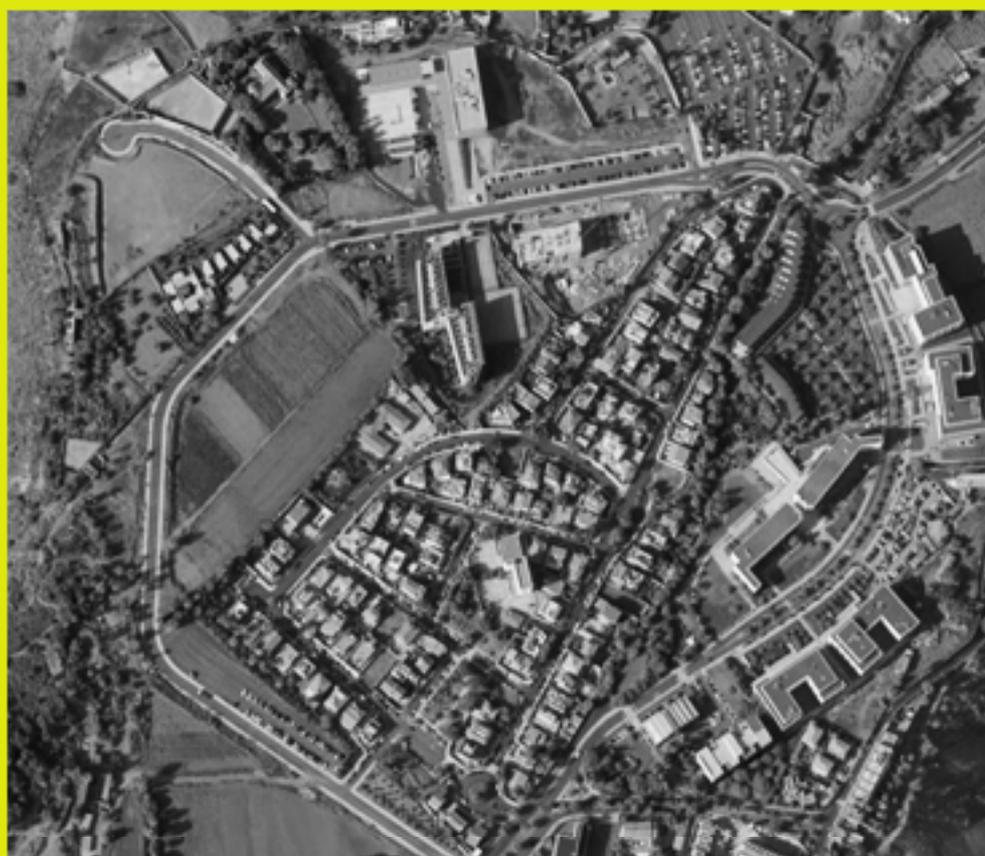


PETICIONARIO



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



Mayo 2009

PROYECTO DE INSTALACION ELECTRICA Y VENTILACION PARA EDIFICIO POLIVALENTE

MODULO 2

PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA.
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.
LAS PALMAS DE G.C.

QJN
INGEN
IEROS

INGENIERO INDUSTRIAL

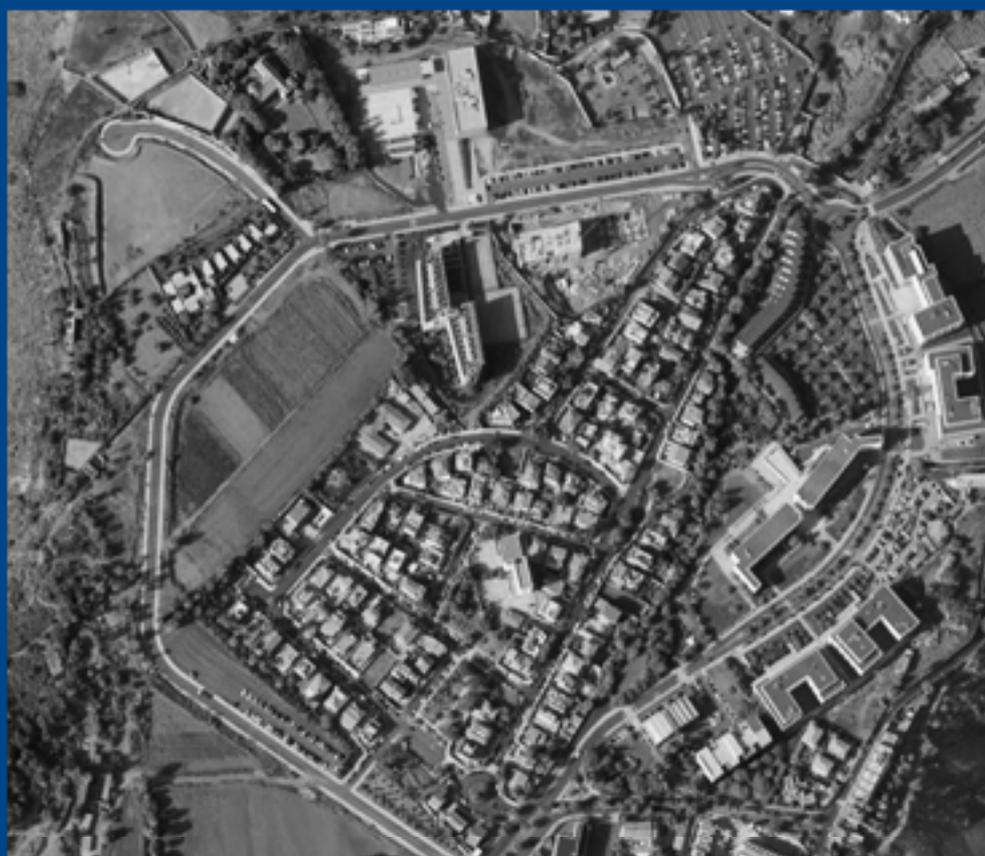
AGUSTIN JUAREZ NAVARRO

AGUSTIN JUAREZ NAVARRO Y ASOCIADOS INGENIEROS S.L.P. CALLE LEON Y CASTILLO 89 2ºC. TLF: 928 24 10 12





UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

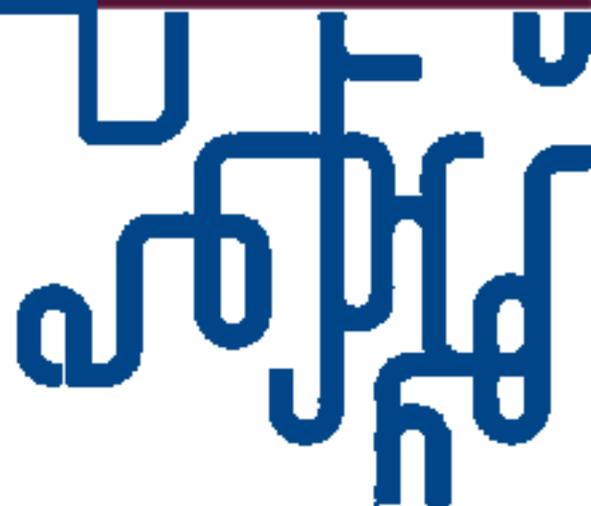


MEMORIA DESCRIPTIVA

MODULO 2

QJN

INGEN
IEROS



CONTENIDO

1." ANTECEDENTES 1"

2." OBJETO DEL PROYECTO 1"

3." PETICIONARIO 1"

4." EMPLAZAMIENTO 1"

5." DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 2"

6." REGLAMENTACIÓN VIGENTE APLICADA AL PROYECTO..... 4"

7." PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO 6"

8." DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN. 7"

: 01" Uwo kpkntq"fg"gpqi "c(.....)9"

: 04" Qvtcu'kpuvcekppgu'xkpewrf cu (.....): "

: 05" Kphwvpekcu"gzvgtpcu{"grgeek»p"fg"ru'ecprk| cekppgu(.....): "

: 06" Vgo r gtcwte"co dkgpv"»CC+(.....)33"

: 04" Rtguppek"fg"ci wc"»CF +(.....)33"

: 05" Rtguppek"fg'ewgtr qu'»rkf qu"»CG+(.....)34"

: 06" Rtguppek"fg'uwvpekcu'eqttqukxcu"q"eqpvco kpcpvgu"»CH+(.....)34"

: 07" Ej qs wgu'o ge^a plequ"»CI +(.....)34"

: 08" Xkdtcekppgu"»CJ +(.....)35"

: 09" Qvtqu'guhwt| qu'o ge^a plequ"»CL+(.....)35"

: 00 " Ecr cekf cf "fg"ru'r gtupcu"»DC+(.....)35"

: 00 " Eqpvcevq"fg'r gtupcu'eqp"grl'qvpeknf g'»kgttc"»DE+(.....)36"

: 06" Ceqo gkfc (.....)36"

: 07" Eclc'I gpgtcnf g'Rtqvgeek»p{"O gfkfc"»ERO +(.....)36"

: 08" Eqpvf qt"q"gs wkr q"fg'o gfkfc"»GO +(.....)38"

: 09" Kpvgttwr vt"fg'r tqvgeek»p"eqpvc"lpegpfkqu"»RK(.....)3:

: 0 " F gtxcekppgu'kpf kxf wrgu (.....)3:

: 0 " F kur qukkxq"fg'eqpvtqnf g'r qvpekc (.....)43"

: 02" F kur qukkxqu'i gpgtcrgu"fg'o cpf q{"r tqvgeek»p (.....)43"

: 03" Kpuvcekppgu'kpvgtkqtgu"q"tgegr vgtcu (.....)45"

: 04" Kpuvcekppgu"fg'wuq"eqo Àp(.....)48"

: 05" Kpuvcekppgu"gp"»qecrgu"fg'r Àdrlec"eqpewt gpek (.....)48"

1. ANTECEDENTES

"

Ug"tgekdg"r qt"r ctvg"f gn"r tqo qvqt. "Wpkxgtukf cf "f g"Ncu"Rcm cu" f g" I tcp" Ecpctk. "gn" gpecti q" f g" r" tgf ceekp" f g" r tq { gevq" f g" kpuvcrek" p" grf evtkc" f g" wp" gf khekq" f g" qhlekpcu" eqp" ekpeq" *7+" r rpxcu" uqdtg" tcucpvq. " eqo q" co r rkeekp" f gn" o » f wq" gz kugpvq" *O » f wq" 3+ { " gp" wuq. " eqttgur qpf kqpf q" gn" r t gugpvq" r tq { gevq" cn" O » f wq" 40'

"

"

2. OBJETO DEL PROYECTO

"

Eqp" gung" f qewo gpvq" ug" r tgvvqpf g" f guetkdk. "f ghpk" { "ecrwnt" r" kpuvcrek" p" grf evtkc" gp" Dclc" Vgpuk" p" r ctc" grf ecuq" f gn" gf khekq" gp" ewguk" p. "eqp" gn" hq" f g" qdvgpgt" r" pgeguctk" cwqtk" cekp" r qt" r ctvg" f g" r cu" cwqtkf cf gu" eqo r gvgpvq. " r q" s wq" r gto kka" r" glgewek" p" f g" r cu" qdtcu" r ctc. " wpc" xgl" hpcrk" cf cu. " r tqegf gt" c" uw" r wguv" gp" o ctej c0'

"

"

3. PETICIONARIO

"

Gn" r gvlekqptkq" f gn" r t gugpvq" r tq { gevq" v" epkek" gu" r" " Wpkxgtukf cf "f g" Ncu" Rcm cu" f g" I tcp" Ecpctk. "eqp" E(KH)S /573: 223/I " { "eqp" f qo kekq" uqekcn" gp" r" ecmg" Lwcp" f g" S wguv" c. " pà52. " E(R)057223" Ncu" Rcm cu" f g" I tcp" Ecpctk0"

"

"

4. EMPLAZAMIENTO

"

Gn" r tq { gevq" f g" tghgtgpek" ug" gpewvqvtc" ukwcf q" f gpvtq" f gn" Rcts wq" Vgepqni kekq" f gn" Eco r wu" f g" r" Wpkxgtukf cf "f g" Ncu" Rcm cu" f g" I tcp" Ecpctk. "gp" Vcht c" Dclc" gp" gn" v" to kq" o wplekr cn" f g" Ncu" Rcm cu" f g" I tcp" Ecpctk0'

"

5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

"

Ug"vxc"fg"wp"gf hlek"eqp"wpc"uwr gthekg"eqputwfc"vqcn"fg"40722"o . "vqfc"grc"uqdtg"tcucpv0'

"

Nc"r ctegr"vkgp"wpc"hqto c"cr tqzko cf co gpvg"vkcpi wct"ew{q"rcf q"o a u"rci q"eqkpek g"eqp"gn' rpf gtq" c"rc"ecng"fg"rc"wt dcpk celop"fg"rieco r wu" { "eqputwfc"gn' rpf gtq"pqtvg"fg"rc" r ctegr0Gn'rcf q"uwt/guv"rpf c"eqp"rc"ecng"fg"rc"wt dcpk celop"tgukf gpekn\ wtdct^ p" { "gn'rcf q" qguv" rpf c" eqp"rc" r ctegr" fg"rc" Tgukf gpek" Wpkgtukctk" K'fg"rc" Wpkgtukf cf" fg" Ncu" Rcm cu'fg'I tcp'Ecpctk0'

"

Gn'gf hlek"s wg"pqu"qewr c"hqto c"r ctvg"fg"wp"eqplwpvq"fg"vgu"gf hleku0'Gn'r tqi tco c"fg" pgegukf cf gu"ug"r rcpvc"o w{ "cdlgtvq." gu"fgelk." r rcpvcu"o w{ "fk hpcu"eqp"mu"pAergu"fg" eqo wlecekop"xgtvlecn'o w{ "emctqu." r gto kkgpf q"rc"fkxkukop"fg"gn'gur cekq"gp"wpkf cf gu"o a u" r gswgo cu"eqp"uwr gthekgu"s wg"quekrp"gpvg"mu"47" { "62"o . "mu"ewcngu"ug"r qft^ p"o qf hlect" ugi Ap"rcu"pgegukf cf gu0'Ug"fkur qpgp"fkutkdwfk qu"gp"rc"r rcpvc" wpc"ugtkg"fg"rc"vlpkmqu"fg" cuegpf gpvgu"xgtvlecnu"s wg."uwo cf q" c"rc"wkkl celop"fg"rcnuqu"vej qu"gp"gn'vqcn"fg"rc"r rcpvc" ug"eqpuki wg"rc"hgzkdkkf cf"fg"rc"fkutkdwekop"tgs wgtkf c"r qt"gn'r tqo qvqt0'

"

Uw'wuq"ectcevgt"jvkeq"gu"gn'fg"qhlekpcu"*cf o kpkutcvxq+0'

"

C"eqpvkpwcekop"ug"o wguvc"grlewcf tq"fg"uwr gthekgu"'

"

Cuadro de Superficies Útiles

Planta Baja	Planta 1ª	Planta 2ª	Planta 3ª	Planta 4ª
Zona común 1	Oficina P1-01	Oficina P2-01	Oficina P3-01	Oficina P4-01
Zona común 2	Oficina P1-02	Oficina P2-02	Oficina P3-02	Oficina P4-02
Sala Reuniones 1	Oficina P1-03	Oficina P2-03	Oficina P3-03	Oficina P4-03
Sala Reuniones 2	Oficina P1-04	Oficina P2-04	Oficina P3-04	Oficina P4-04
Sala Polivalente 1	Oficina P1-05	Oficina P2-05	Oficina P3-05	Oficina P4-05
Sala Polivalente 2	Oficina P1-06	Oficina P2-06	Oficina P3-06	Oficina P4-06
C. Instalaciones	Recepción	Oficina P2-07	Oficina P3-07	Oficina P4-07
C. Disponible 1	Zona Común	Oficina P2-08	Oficina P3-08	Oficina P4-08
C. Disponible 2	Sala Servicios 1	Oficina P2-09	Oficina P3-09	Oficina P4-09
	Sala Servicios 2	Oficina P2-10	Oficina P3-10	Oficina P4-10
	Reprografía	Zona Común	Zona Común	Zona Común
Total S. Útil X Planta	516,49	455,43	391,73	427,07
Total Superficie Útil				2.205,92

Resumen de Superf. Útiles

	Planta Baja	Planta 1ª	Planta 2ª	Planta 3ª	Planta 4ª
Superficie útil por planta	516,49	455,43	391,73	427,07	415,20
Total Superficie Útil					2.205,92

Cuadro de superficies útiles de dependencias

Las superficies útiles de las dependencias se encuentran relacionadas en el apartado 4.1 de cumplimiento de las condiciones de habitabilidad, así como en los planos de superficies

Resumen de Superficies Construidas

	SC
Planta Baja	571,41
Planta 1ª	522,60
Planta 2ª	449,05
Planta 3ª	484,42
Planta 4ª	472,52
Superficie Total construida sobre rasante	2.500,00
Superficie total construida bajo rasante	0,00
Total Superficie Construida	2.500,00

”

6. REGLAMENTACIÓN VIGENTE APLICADA AL PROYECTO

"

Ncu"kpucmekppgu"s wg"eqo r tgpf g"guvg"r tq{ gevq"ug"f kug° ctª p"{"glgewctª p"f g"cewgtf q"eqp" nqu'uki wkpvgu'tgi nco gpvqu"'

"

- Tgi nco gpvq" Grgvtqv²epkeq" rctc" Dclc" Vgpuk»p" g" Kputweekppgu" V²epkecu" Eqo r ngo gpvctku."cr tqdcf q"r qt"gn'Tgcn'F getgvq": 644224."f g"4"f g"ci quvq"f g"42240
- I wfc"V²epkec"f g"cr hkece»p"cn'Tgi nco gpvq"Grgvtqv²epkeq"rctc"Dclc"Vgpuk»p"f gn' O kpvgtkq"f g"Kpf wutkc."Vutkuo q"{"Eqo gtekq0'
- Tgcn'F getgvq"5364228"f g"39"f g'o ct| q."r qt"gn's wg"ug"cr twgdc"gn'E»f ki q"V²epkeq"f g" n'Gf hkece»p0'
- Pqto cu'Rctvwrtgu"rctc"rcu"kpucmekppgu"f g"Gpncg"f g"n"go r tgue"uwo kpvctf qtc" Gpf guc"F kvtkdwe»p"Grf evkec."UNOW"gp"gnª o dkq"vgttkqtken'f g"n"Eqo wplcf" Cw»pqo c"f g'Ecpctku."ugi Ap"Qtf gp"f gn'35"f g"qewdtg"f g"4226."DOQE042264270
- Tgcn'F getgvq"3; 774222."f g"3"f g"f lekgo dtg."r qt"gn's wg"ug'tgi wrcp"rcu'cevkxf cf gu'f g" vcpur qtvq." f kvtkdwe»p." eqo gtekrk cel»p." uwo kpvctq" {" r tqegf ko kpvqu" f g" cwqtk cel»p"f g'kpucmekppgu"f g"gpgti ¶c"grf evkec0'
- F getgvq" 3834228." f gn' : " f g" ppxlgo dtg." r qt" gn' s wg" ug" tgi wrcp" n" cwqtk cel»p." eqpgz»p" {" o cpvplko kpvq" f g" rcu' kpucmekppgu" grf evkecu" gp" gnª o dkq" f g" n" Eqo wplcf "Cw»pqo c"f g'Ecpctku0'
- Tgcn'F getgvq"694229."f g"3; "f g" gpgtq."r qt"gn's wg"ug"cr twgdc"gn'r tqegf ko kpvq" dª ukeq" rctc" n" egtvkece»p" f g" ghkegpek" gpgti² vkec" f g" gf hkeku" f g" pwgxc" eqputweke»p0'
- Ng{" 53B; ; 7." f g" : " f g" ppxlgo dtg" f g" rtgxgpe»p" f g" tkgui qu" rcdqtcrgu" o qf hkece»p" r qt" Ng{" 764225." f g" 34" f g" f lekgo dtg." f g" tghqto c" f gn' o cteq" pqto cvxq"f g"n"rtgxgpe»p"f g'tkgui qu'rcdqtcrgu0'
- Tgcn'F getgvq"3849B; ; 9."f g"46"f g"qewdtg."r qt"gn's wg"ug"guvdrgegp"f kur qukekppgu" o ¶plo cu'f g'ugi wtkcf"{"ucnw"gp"rcu'qdtcu'f g'eqputweke»p0'
- Tgcn' F getgvq" 8364223." f g" : " f g" lwpkq." uqdtg" f kur qukekppgu" o ¶plo cu" rctc" n" r tqvee»p"f g"n"ucnw" {" ugi wtkcf "f g"nqu'vcdclcf qtgu'htgpvg"cn'tkgui q"grf evkeq"{" tguvq"f g'pqto cvxc"cr rcedrg"gp"o cvgtk"f g"rtgxgpe»p"f g'tkgui qu0'

- I wfc" V² eplec" r ctc" r" gxcwcel»p" {" r t g x g p e l » p " f g" n q u" t k g u i q u" t g r e v x q u" c" r" w k k c e l » p " f g" n m i c t g u" f g" t c d c l q. " s w g" c f q r w" r" p q t o c" W P G" 3 4 6 8 6 0'
- T C G G < T g c n' F g e t g v q" 4 2: 4 2 2 7. " f g" 4 7" f g" h g d t g t q. " u q d t g" c r c t c v q u" g r f e v t k e q u" {" g r g e v t » p l e q u" { " r e" i g u k » p " f g" u w u' t g u k f w q u 0'
- T q J U' F k t g e v x c" 4 2 2 4 I; 7 E G < T g u t k e e k p p g u" f g" r" w k k c e l » p " f g" f g y g t o k p c f c u" u w u c p e k u' r g r i t q u c u' g p" c r c t c v q u" g r f e v t k e q u" { " g r g e v t » p l e q u 0'
- T g c n' F g e t g v q" : 5: 4 2 2 4 0' T g s w k u k s q u" f g" g h e k g p e k" g p g t i ² v e c" f g" n q u" d c r e v q u" f g" n o r c t c u' h m q t g u e g p v g u 0'
- P q t o c" W P G' 9 4 3 3 4 < V c t g c u' x k u w c r g u 0 E r c u k h e c e l » p 0'
- P q t o c" W P G' 9 4 3 8 5 < P k x g r g u" f g" k n w o k p c e l » p 0 C u k i p c e l » p " f g" v e t g c u 0'
- P q t o c" W P G' / G P ' 8 2 8 3 9 < U p d q m u' i t a h e q u' r c t c" g u s w g o c u 0'
- P q t o c" W P G' 4 3 3 6 6 / 5 / 4 < E c d r g u" g r f e v t k e q u 0' E a r e w r q" f g" r" k p v g p u k f c f " c f o k u k d r g 0' R c t v g" 5 < U g e e k p p g u" u q d t g" e q p f k e k a p p g u" f g" h w p e k a p c o k g p v q 0' U g e e k » p " 4 < Q r v k o k c e l » p " g e q p » o k e c" f g" r c u' u g e e k p p g u" f g" n q u' e c d r g u" g r f e v t k e q u" f g" r q v g p e k 0'
- P q t o c" W P G' 3 4 6 8 6 0 < P q t o c" G w t q r g c" u q d t g" k n w o k p c e l » p " r c t c" k p v g t k q t g u 0'

7. PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO

"

Ug"r tgvpgf g" f kug° ct" { "f g h k p k " m u " g r g o g p v u " s w g " e q o r q p g p " r " k p u v c r e k » p " g r e x t k e c " g p " D e l c " V g p u k » p . " f g " o c p g t c " s w g " u w u " w w w c t k u " r w g f c p " j c e g t " w u q " f g " g m c u " e q p " i c t c p v f c u " f g " h w p e k q p c o k g p v q . " e q p h q t v c d k k f c f " { " u g i w t k f c f . " u g i A p " m " r g i k u r c f q " r c t c " g u v g " v k r q " f g " g f k h e k q u 0 ' "

Ug"j c" v g p k f q " g p " e w g p w " m " g u r g e k h e c f q " g p " r " K V E / D V / 3 2 " g p " e w c p v q " c " r " r t g x k u k » p " f g " e c t i c u " f g r i " f g " k h e k q . " f k u k p i w k e p f q u g " g p v q p e g u " g p v t g " r q v g p e k " r t g x k u c " { " r q v g p e k " k p u v c r f c 0 ' N c " r q v g p e k " r t g x k u c " u g " e q t t g u r q p f g " e q p " r " r q v g p e k " o " p l o c " e q p h q t o g " c " r " K V E / D V / 3 2 " r c t c " r " e w c n f g d g t a p " f k o g p u k q p c t u g " r " c e q o g k f c " { " r c u " k p u v c r e k q p g u " f g " g p r e g 0 ' "

Nc"r qv g p e k " k p u v c r f c . " e w c p f q " u g " e q p q | e c " 2 u c . " u g " e c r e w r t a " e q o q " r " u w o c " f g " r " r q v g p e k " p q o k p c n f g " m u " t g e g r v t g u " k p u v c r f q u . " u k p " v g p g t " g p " e w g p w " t g u g t x c u " q " v o c u " f g " e q t t k g p v g " u k p " t g e g r v t g u " c u q e k f q u 0 ' k p f g r g p f k g p v g o g p v g " f g " r " r q v g p e k " h k p c m g p v g " e q p v c v f c . " r " r t g x k u k » p " f g " r q v g p e k " u g t a " e q o q " o " p l o q " r " g u v c d r g e k f c " g p " r " K V E / D V / 3 2 . " q " r " r q v g p e k " t g c m g p v g " k p u v c r f c " u k 2 u c " g u " e q p q e k f c " { " t g u w m c u g " u w r g t k q t 0 " "

Ug"cr q t v " v c d r " t g u w o g p " f g " m u " t g u w m c f q u " q d v g p k f q u " g p " r " o g o q t k " l w u k h e c v k x c " f g " e a r e w m q < "

Descripción	Potencia Prevista (kW)	Potencia Instalada (kW)	Previsión de Potencia (kW)
RNCP VC"DCIC"	73.68; "	7.7: 5"	73.68; "
RNCP VC"3B'	67.765"	7.; : 6"	67.765"
RNCP VC"4B'	5; .395"	7.3: 4"	5; .395"
RNCP VC"5B'	64.929"	7.52: "	64.929"
RNCP VC"6B'	63.742"	7.97: "	63.742"
CUEGP UQTGU"	"	9.37"	"
XGP VKNCEK P "	"	5.97"	"
		Σ	220,592

"

Rq t " m " v c p v q . " r " r t g x k u k » p " f g " r q v g p e k " u g t a " f g " 442.7; 4 " m Y . " r q t " u g t " o c { q t " r " r q v g p e k " r t g x k u c " s w g " r " t g c m g p v g " k p u v c r f c " s w g " g u " f g " 49.: 37 " m Y 0 ' "

8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

"

Ug"j c"grgi kf q."eqo q"o glqt"uqrwex"p."tgcrlk ct"wpc"lpucrcex"p"grf extlec"gp"dclc"vgpuk"p"eqp" qtki gp"gp"wpc"eclc"i gpgtcrf"r tqveek"p"{"o gf kf c"*ERO +"eqmefc c"gp"lcej cf c0F g"guvc" ERO "r ctvt" r" f gtlxcel"p"lpf kxkf wcn"s wg"crko gpvc"gr'ewcf tq"i gpgtcr" qtki gp" f g"mpgcu" grf extlecu"s wg"uwo kpkutcp" c"qvtqu"ewcf tqu"{"ugt xlekqu0

"

Ncu'f gekukppgu'vqo cf cu"guv" p'f gptvq" f g'iqu'o " ti gpgu"ko r wguvqu'r qt"rcu'tgi rco gpvcexppgu"{" pqto cu'f g'iqu'qti cpkuo qu"qhekrngu'r gt vppvqu0Ncu'mpgcu" c"ugi vkt"j cp"ukf q"ugi wtkf cf "r ctc" gr'wuwctkq"{"ceegukdkkf cf "r ctc"s wg"rcu'tgxkukppgu"ugcp"lf ekgu0

"

Nqu'etkvgtkqu'f g'f kug" q'r ctc"rc"lpucrcex"p"uqp"iqu'uki wgpvqu"<

"

- O^a zko c" hrgzdkrkf cf " f g" wuq." o gf kcpvg" r" ugevtk cel"p" {" r ctekrk cel"p" f g" iqu" ukvgo cu'f g'crko gpvcex"p0
- O^a zko c" ugi wtkf cf " gp" r" qr gtcel"p" {" wkrk cel"p" f g" r" lpucrcex"p." ewo r rkgpf q" tki wtquco gpvg" rcu"pqto cu" {" tgi rco gpvqu" cr rkecdngu" {" go r rncpf q" o cvgtkrngu" f g" r tko gtc"ecrkf cf "gp"ewcf tqu." r tqveekppgu" {" o gecpluo qu0
- O^a zko q"cj qttq"gpgti² vkeq" {"qr vko k cel"p" f g'iqu'o cvgtkrngu0

8.1 Suministro de energía

"

Nc" Wpkgtukf cf " f g" Ncu" Rcm cu" f g" I tcp" Ecpctk" f kur qpg" f g" wpc" tgf " r tkxf c" r ctc" gr' uwo kpkutq" f g"gpgti "c"grf extlec0

"

Ncu" ectcevgt"vlecu" f g" r" gpgti "c" ugt^a p< vgpuk"p" pqo kpcr' 622" X." eqttkpgvg" cmgtpc" {" htgewpkek'72"J | 0'

"

Gp" ewcpvq" cr' ukvgo c" f g" eqpgz"p" f gr' pgwtq." ugi Ap" r" KVE/DV/2: ." vcpvq" r" tgf " f g" f kvtkdvel"p"eqo q"rcu"lpucrcexppgu"gp"DV" f gr'gf khlek"vppf t^a p"wp" gus wgo c" f g" f kvtkdvel"p" vkr q"VV."gp"gr's wg"gr'pgwtq"guv" eqpgevcf q" f k gevc" gpvg" c" vgttc0

"

8.2 Otras instalaciones vinculadas

"

Nc"kpucrcelap"fg"gxcewcekp"fg"ci wcu{"rcu"kpucrcelap"fg"rtqveekp"eqpvc"lpepflqu"ug"gpewgpvc"xlpewcf cu"rc"kpucrcelap"grfvtkec"gp"Dclc"Vgpulap"fg"gn'gf kkekq"qdlgvq"fg"guvg"Rtq{gevg."o gfkcpvg"ewcf tqu"grfvtkequ"fg"o cpf q{"r tqveekp."{c"s wg"r quggp"tgegr vqtgu"}"o cs wkpctk"s wg"equwo gp"grfvtkecf 0"

"

Nc"fguetr elap"fg"ecf c"wpc"fg"rcu"kpucrcelap"pgo dtcf cu"eqp"cpvgtkqtkf cf"ug"fgucttqmc"gp"ecf c"wpq"fg"qu'r tq{gevu'tgcrk cf qu'r qt"gn'o luo q"cwqt"fg"guvg"Rtq{gevg0"

"

Nqu" eª nwmqu" fg" qu" grgo gpqu" grfvtkequ" s wg" hqto cp" r ctvg" fg" ecf c" wpc" fg" gucu"kpucrcelap"ug"gpewgpvc"gp"rc"o go qtk"l wvkecx"fg"eª nwmqu"fg"gr'rtgugpv"Rtq{gevg0"

8.3 Influencias externas y elección de las canalizaciones

"

Ug"crqtvc"wp"nkwcf q"tguwo kf q"fg"ecf c"wpc"fg"rcu"kpucrcelap"gzvgtpcu{"gn'itcf q"fg"chgeekp"uqdtg"rc"kpucrcelap."o gfkcpvg"qu"e»f ki qu"gur gekkecf qu"gp"qu"cpgzqu"C{"\ D"fg"rc"pqto c"WP G"420682/5<"

"

Medio ambiente					
A	AA	Temperatura (°C)	AF Corrosión	AL Fauna	AR Movimiento del aire
	AA1	-60 °C + 5	AF1 Despreciable	AL1 No peligrosa	AR1 Bajo
	AA2	-40 °C + 5	AF2 Atmosférica	AL2 Peligrosa	AR2 Medio
	AA3	-25 °C + 5	AF3 Intermitente		AR3 Alto
	AA4	-5 °C + 40	AF4 Permanente		
	AA5	+ 5 °C + 40			
	AA6	+ 5 °C + 60			
	AB	Humedad y temperatura	AG Choques	AM Radiaciones	AS Viento
			AG1 Débiles	AM1 Despreciables	AS1 Bajo
			AG2 Medios	AM2 Corrientes vagabundas	AS2 Medio
			AG3 Importantes	AM3 Electromagnéticas	AS3 Alto
				AM4 Ionizantes	
				AM5 Electrostáticas	
				AM6 Inducidas	

"

AC Altitud (m) AC1 ≤2 000 AC2 > 2 000	AH Vibraciones AH1 Débiles AH2 Medias AH3 Importantes	AN Solar AN1 Baja AN2 Media AN3 Alta	
AD Agua AD1 Despreciable AD2 Gotas AD3 Agua pulverizada AD4 Proyecciones AD5 Chorro AD6 Olas AD7 Inmersión AD8 Sumersión	AJ Otras acciones mecánicas	AP Sísmica AP1 Despreciable AP2 Débil AP3 Media AP4 Fuerte	
AE Cuerpos extraños AE1 Despreciables AE2 Pequeños AE3 Muy pequeños AE4 Polvo ligero AE5 Polvo moderado AE6 Polvo abundante	AK Flora AK1 No peligrosa AK2 Peligrosa	AQ Rayo AQ1 Despreciable AQ2 Indirecto AQ3 Directo	

Utilización		
B BA Capacitación BA1 Ordinarias BA2 Niños BA3 Disminuidos BA4 Informados BA5 Cualificados	BC Contactos con tierra BC1 Nulo BC2 Bajo BC3 Frecuente BC4 Continuo	BE Materias BE1 Sin riesgo BE2 Incendio BE3 Explosión BE4 Contaminación
BB Resistencia	BD Evacuación BD1 Normal BD2 Difícil BD3 Atestado BD4 Difícil y atestado	
Edificios		
C CA Materiales CA1 No combustibles CA2 Combustibles	CB Diseño CB1 Despreciable CB2 Propagación de incendio CB3 Movimientos estructurales CB4 Flexible	

F g" rcu" vdruc" cpvgtkqtgu" u»nq" ug" o gpekpct^a p" cs wgrcu" kphwgpcku" gz vgtpcu" s wg" r wgf cp" chgevt" c" pwgutc" kpuvrcel»p" { " s wg" kpefk t^a p" gp" r" l wukhecel»p" f g" r" ecprk kckqpgu" grgi kf cu0Gp" eqpugewgpck. "vgpf t^a p" elgt v" tgrgxcpekc" rcu" uki wkpvgu<

- Vgo r gtcwtc"co dlkpvg"*CC+0'
- Rtugpekc"fg"ci wc"*CF +0'
- Rtugpekc"fg"ewgtr qu"u»rkf qu"*CG+0'
- Rtugpekc"fg"uwucpekc"eqttqukxcu"q"eqpvco kpcpvgu"*CH+0'

- Ej qs wgu'o ge^a plequ*CI -0'
- Xkdtcekqpgu*CJ -0'
- Qxtqu'guhwt| qu'o ge^a plequ*CL-0'
- Ecr cekf cf 'f g'rcu'r gtuqpcu*DC-0'
- Eqpvcev'f g'r gtuqpcu'eqp'gn'r qvpekn'f g'vgttc*DE-0'

"

Nc"grgeek»p" f g'rcu'ecpcrk cekqpgu'ug'tgcrk ct^a "cvpfp kqpf q"m'f kur wguq'r qt "gn'T gi nco gpvq'f g" Dclc"Vgpuk»p."gp"rc"K/E/DV/420'Ugi Àp" f lej c"kpwtweek»p"v² eplec"rc"ugrgeek»p" f gn'vr q" f g" ecpcrk cel»p" gp" ecf c" kpuvcrek»p" r ctvewrt" ug" tgcrck ct^a " gueqi kqpf q." gp" hwpele»p" f g" rcu' kphwpelecu" gzvgtpcu." gn' s wg" ug" eqpukf gtg" o^a u" cf gewcf q" f g" gptg" m' f guetkqu" r ctc" eqpf wevtgu" { "ecdrgu" gp" rc"pqto c"WP G0'420682/7/740'Gu" r qt" gmq" s wg." ug" grgi k^a " r ctc" pwgutc"kpucrcle»p"gr²extlec."eqpf wevtgu"ckurcf qu"q"ecdrgu"eqp"ewdkgvc"wpkr qrtgu."vqf q" gmq"ecpcrk cf q"o gf kcpvg"wdq0'F lej qu"wdqu"cf o kka^a p"m'uki wkpvgu'vr qu" f g"o qpvcig<"gp" j wequ'f g'rc"eqputweek»p"*ceegukdrgu"q"pq+."gp"ecpcrk'f g"qdtc."gpvgttcf qu."go r qvtcf qu"gp" gutwewtc" { "o gf kcpvg"o qpvcig'uwr gthlekr0'

"

Gn'ukvgo c" f g"ecpcrk cel»p"o gf kcpvg"wdqu"ewo r rka^a "m' gukr wrcf q" gp"rc"K/E/DV/43" f gn' Tgi nco gpvq'f g'Dclc"Vgpuk»p0'

"

F kwpki wko qu" gp" pwgustq" r tq { gevq" ecpcrk cekqpgu" r ctc" rcu" uki wkpvgu" kpucrcleqpgu" gr²extlecu<"

"

- Kpuvcrek»p" f g'gpnceg<"ceqo gvkf c"gpvgttcf c0'
- Kpuvcrek»p" f g'gpnceg<"f gtxcel»p"kp'kxk wcn'o gf kcpvg"o qpvcig'uwr gthlekrn'q"ckurcf c" gp"gn'kpvgtkqt' f g'j wequ'f g'rc"eqputweek»p0'
- Kpuvcrek»p"kp'vgtkqt"go r qvtcf c<"gp"qdtcu'f g'f dtlec"r ctgf gu."vej qu" { "rcnuqu'vej qu+." j wequ'f g'rc"eqputweek»p" { "go dgdkf c"gp"j qto ki »p0'
- Kpuvcrek»p"kp'vgtkqt"o gf kcpvg"o qpvcig'uwr gthlekrn0'
- Kpuvcrek»p"kp'vgtkqt"o gf kcpvg"o qpvcig'uwr gthlekrn'gp"m'ecrgu'j Ào gf qu0'

"

"

: 003 Vgo r gtcwtc"co dkgpvg"*CC +"

"

Gri'e»f ki q'r ctc"guvc"lphwvpekc"gzvgtpc"gu'CC7."kpf kcpf q's wg"ug"tvc"fg"wp"mpeck cek»p" r tqvgi kf c"gp"m"s wg"rc"vgo r gtcwtc"guv"eqpvtqrf c0Gri'tcpi q'f g"vgo r gtcwtcu'r ctc"pwgutcu" eqpf lekqpgu'r ctvewctgu'gu"]- 7°E.- 62°E_0'

"

Vqf cu"rcu"ecpcrk cekqpgu'f g"guv"r tq { gevq"ug"cf cr vcp"cf lej q'tcpi q'f g"vgo r gtcwtc"gp"ecf c" wpc"fg"rcu"kpucrcckqpgu'f guetkcu"eqp"cpvgtkqtkf cf "fg"rc"uki wkgpvg'hqto c<

"

- Nqu"wdqu"gp"ecpcrk cekqpgu"gpvgttcf cu'pq"ug"xgp"chgevcf qu'r qt"rc"vgo r gtcwtc0"
- Nqu"wdqu"gp"ecpcrk cekqpgu"go r qvctf cu' { "nqu"wdqu"gp"o qpvcg"uwr gthlekn'uqr qt vcp" wp"tcpi q'f g"vgo r gtcwtcu"uwr gtkqt."f guf g'/7»E"j cuvc"- 82»E0'
- Nqu" wdqu" gp" ecpcrk cekqpgu" go dgdkf cu" gp" j qto ki »p" uqr qt vcp" wp" tcpi q' f g" vgo r gtcwtcu"uwr gtkqt."f guf g'/7»E"j cuvc"- ; 2»E0'

"

: 004 Rtgugpek"fg"ci wc"*CF +"

"

Nc'r tqdcdkrf cf "fg"r tgugpek"fg"ci wc"gu'f gur tgekdng'r ctc"pwgutcu'fg"kpucrcckqpgu."nvgi q." gri'e»f ki q'r ctc"guvc"lphwvpekc"gu'CF 30'

"

Ug"j c" r tgxkuv" s wg" nqu" wdqu" ugcp" nqu" cf gewcf qu." ewo r nkpf q" eqp" rc" r tqvgeek»p" RZ eqttgur qpf kpvv"cn'go r rc| co kpvv"gp"ewguk»p<

"

- Nqu" wdqu" gp" ecpcrk cekqpgu" gpvgttcf cu." go r qvctf cu" { " gp" o qpvcg" uwr gthlekn' f kur qpgp" f g" wpc" tgukvpekc" c" rc" r gpgvceek»p" f gn' ci wc" RZ4." gu' f gekl." guv"p" r tqvgi kf qu"eqpvtc"ecff c"fg"i qvcu'fg"ci wc"eqp"wpc"lpenkpeek»p"o a zko c'fg"nqu"wdqu" f g'37»0'
- Nqu"wdqu"gp"ecpcrk cekqpgu"go dgdkf cu"gp"j qto ki »p"vkgpgp"wpc"tgukvpekc" c"rc" r gpgvceek»p" f gn' ci wc" RZ5." gu' f gekl." guv"p" r tqvgi kf qu" eqpvtc" rc" mwxk" hpc" *r wvgtk cf c+." r qt" nq" s wg" uqr qt vcp" ecff c" fg" i qvcu' fg" ci wc" eqp" wpc" lpenkpeek»p" o a zko c'fg"nqu"wdqu'fg'82»0"

: 05 Rt gugpek "f g'ewgtr qu"u»rkf qu"CG"

"

Nc"ecp vk cf "f g'ewgtr qu"u»rkf qu"gz vtc° qu"pq"gu"uki p hlec vxc. "nagi q. "r ctc" guv "kphw gpek" gn' e»f ki q"gu"CG30'

"

Ug" j c" r t g x k u q" s w g" n q u" w d q u" u g c p" n q u" c f g e w c f q u. " e w o r n k g p f q" e q p" n c" r t q v g e e k p" R R" e q t t g u r q p f k g p v g" c n' g o r n c | c o k g p v q" g p" e w g u k p <

"

- Nqu" wdqu" gp" ecpcrk cekqpgu" gpvgttcfcu." go r qvtcf cu" {" gp" o qpvcg" uwr gthlekn' f kur qp gp" f g" wpc" t g u k u g p e k" c" n c" r g p g v c e k p" f g" q d l g v q u" u » r k f q u" R 6 Z. " g u" f g e k t. " g u v p" r t q v g i k f q u" e q p v t c" q d l g v q u" e q p" f k a o g v t q" @ 3" o o 0'
- Nqu" wdqu" gp" ecpcrk cekqpgu" go dgdkf cu" gp" j qto ki » p" v k g p g p" w p c" t g u k u g p e k" c" n c" r g p g v c e k p" f g" q d l g v q u" u » r k f q u" R 7 Z. " g u" f g e k t. " g u v p" r t q v g i k f q u" e q p v t c" n c" r g p g v c e k p" f g" r q x q. " f g" v c n' o c p g t c" s w g" 2 u v g" p w p e c" g p v t c" g p" e c p k f c f g u" r g t l w f l e k c n g u 0'

"

: 06 Rt gugpek "f g'uwucpekcu"eqttqukxcu"q"eqpvc kpcpvgu"CH"

" "

Gu" f gur t g e k d n g 0' G r l e » f k i q" r c t c" g u v " k p h w g p e k" g u" C H 0'

"

Gp" p w g u t q" e c u q. " n q u" w d q u" g p" k p u v c r e k p" g p v g t t c f c. " g p" u w r g t h l e k g" {" g o r q v t c f c" f k u r q p g p" f g" w p c" t g u k u g p e k" f g" x c m t" 4. " g u" f g e k t. " w p c" r t q v g e e k p" k p v g t k q t l g z v g t k q t" f g" i t c f q" o g f k q" e q p v t c" u w u c p e k u" e q t t q u k x c u" q" e q p v c o k p c p v g u 0'

"

: 07 Ej qs wgu"b ge^a plequ"CI +"

" "

P qu" g p e q p v t c o qu" g p" e q p f l e k q p g u" f q o 2 u l e c u" q" c p a m i c u. " r q t" n q" v c p v q. " g n' e » f k i q" g u" C I 3. " s w g" j c e g" t g h g t g p e k" c" e j q s w g u" f 2 d k g u 0"

"

- Nqu" wdqu" gp" k p u v c r e k p" g p v g t t c f c. " g o r q v t c f c" g p" q d t c" f g" l f d t l e c" * r c t g f g u. " v g e j q u" {" h c n u q u" v g e j q u" + {" g o r q v t c f c" g p" j w g e q u" {" e c p c r g u" r t q v g e v t g u" f g" q d t c" f k u r q p g p" f g" w p c" t g u k u g p e k" c n' l o r c e v q" r k i g t c. " o a u" s w g" u w h l e k g p v g" r c t c" j c e g t" h t g p v g" c" n c u" e q p f l e k q p g u" f g" e j q s w g" f g u e t k c u 0'

- Nqu"wdqu"gp"o qpvcig"uwr gthlekn{"go r qvtcf qu"go dgdkf qu"gp"j qto ki »p"vkgpgp"wpc" tgukuvpek"cnko r cevq"o gf kc0

"

: 08 Xkdtcekqpgu" CJ +"

"

Eqp"tgur gevq" c"xkdtcekqpgu."pwgustcu"lpucnkekqpgu"ug" gpi mdcp" f gpvq" f g"wuqu" f qo ² uvequ" {" uko kactgu" f qpf g" rcu" xkdtcekqpgu" uqp" i gpgtcm gpvq" f gur tgekdngu." f g" vcn" o cpgtc" s wg" r" kpvgi tkf cf" f g" rqu" wdqu" pq" ug" xg" chgevcf c" r qt" f lej c" kphwgepk0 Gn' e»f ki q" r ctc" gwc" kphwgepk" gu" CJ 3. "s wg" j ceg" tghgt gpek" c" xkdtcekqpgu" f ² dkngu0

"

: 09 Qvtqu"guhwt| qu"o ge^a plequ" CL+ "

"

Ug" tghgt g" c" rcu" ceekqpgu" s wg" r wf kgtcp" chgevcf c" rcu" ewdktcu. "ckurco kpvq" f g" eqpf wevtgu" {" ecdngu" f g" rcu" lpucnkekqpgu" gntvlecu. "f wtcpvq" uw" lpucnkek p. "wktk cek p" {" o cpvqpk kpvq0

"

Vqf qu" rqu" wdqu" f g" rcu" ecprk cekqpgu" f g" rcu" lpucnkek p" gntvlecu" f kur qpgp" f g" wpcu" dwgpcu" eqpf kekqpgu" f g" tgukuvpek" c" rcu" eqo r tgu p. "c" rcu" vceek p" {" cn' ewt xcf q0 Cu" | "uw" grgeek p" ug" j c" j gej q" vqpkpf q" gp" ewgpvc" s wg" rcu" o cpk wceek p" f g" rcu" ecprk cek p. "r qt" ewcns wgtc" f g" rcu" ceekqpgu" cpvqu" o gpekqpcf cu. "pq" cmgtct^a "rcu" ectcevtg | vkecu" f gn' ecdng leqpf wevt0

"

: 10 Ecr cekf cf " f g" rcu" r gtuqpcu" DC+ "

"

Gn' e»f ki q" r ctc" gwc" kphwgepk" gu" DC3. "s wg" j ceg" tghgt gpek" c" r gtuqpcu" qtf kpetku" {" pq" kputwkf cu. "pqto cm gpvq" ukp" eqpkeko kpvqu" v² epkequ" pk' gzt gkpek" uwhekgpvq" r ctc" gxkct" rqu" r gnki tq" s wg" rcu" grgevtkef cf " r wgf c" r tqf vekt0

"

Nqu" wuwctkqu" f gn' tgekvq" f gnko kcf q" r qt" gn' r tgugpvq" r tq { gevq" r wgf gp" j cegt" wuq" f g" rqu" grgo gpvqu" s wg" eqo r qpgp" rcu" lpucnkek p" gntvlecu" eqpvqpk c" gp" ² n' ukp" r gnki tq" pKf c^o q" cni wpq. " f gdkf q" c" s wg" rcu" ecprk cekqpgu" gn' i kf cu" f kuewtg" vqvcro gpvq" r tqvgi kf cu" g" kpcceegukdngu" cni eqpvcevq" r Adneq0

"

"

: 50 Eqpvcvq'f g'r gtuqpcu'eqp'gnr qvpeknf g'vgttc' *DE+ "

Gn'e>f ki q'r ctc" guc" kphwgpck" gu" DE4. "s wg" j ceg" tghgt gpek" c" wp" eqpvcvq" dclq. "gu" f gek. " r gtuqpcu" s wg. "gp" eqpf lekqpgu" wuwrgu. "pq" gpvtcp" gp" eqpvcvq" eqp" grgo gpvqu" eqpf wevqtgu" { " pq" ug" uk" Acp" uqdtg" uwr gthekgu" eqpf wevqtgu" }

Ncu" ecprk cekqpgu" f g" pvgutc" kpuvrcck" p" grf evtkc" uqp" f g" pcwtcrgl c" ckurpvq. "cu" f" eqo q" r" ewdkgc" f g" nqu" eqpf wevqtgu" lecdrgu" Cuko kuo q" ug" f kur qp" g" f g" wpc" tgf " f g" vgttc" c" r" s wg" ug" eqpgec" vqf c" r ctvg" o gv rkc" f g" ewcrs vgt " ecprk cek" p0

8.4 Acometida

Nc" ceqo gvk c" gu" r" r ctvg" f g" r" kpuvrcck" p" eqo r tgp kf c" gpvtg" r" tgf " f g" f kwtkdwek" p" r Adrkc" { " r" eclc" i" gpgtcnf g" r tqveek" p" q" r" eclc" i" gpgtcnf g" r tqveek" p" } { " o gf kf c0" Ncu" ceqo gvk cu" ug" glgewcp" f g" cewgtf q" eqp" r" kputwek" p" KVE/DV/33" f gnT gi no gpvq" f g" Dclc" Vgpuk" p0

Gp" guv" ecuq. " r" ceqo gvk c" hqto c" r ctvg" f g" wpc" tgf " uwdvgtt" a pgc" r tkxc f c" f g" f kwtkdwek" p" f gn" r tqo qvq" *Wpkxgtukf cf " f g" r" cu" Rcm cu" f g" I tcp" Ecpctk" +0

8.5 Caja General de Protección y Medida (CPM)

Gu" r" eclc" f gvkpcf c" c" cmqct" nqu" grgo gpvqu" f g" r tqveek" p" f g" r" nqu" f p" gcu" s wg" hqto cp" r ctvg" f g" r" tgf " f g" f kwtkdwek" p. " ug" cncpf q" gn" hpcn" f g" r" kpuvrcck" p" r tqr kgf cf " f g" r" eqo r c" f" grf evtkc" { " gn" r tkpek kq" f g" r" f g" nqu" r tqr kvctkqu" }

Nc" eclc" i" gpgtcnf g" r tqveek" p" { " o gf kf c" ewo r rka " r" cu" gur gek" c" cekqpgu" f g" r" KVE/DV/35. " r vpvq" 40' Nc" ERO " c" wktk ct" eqttgur qpf gt" a " c" vpvq" f g" nqu" vkr qu" tgeqi kf qu" gp" r" cu" gur gek" c" cekqpgu" v" eplecu" f g" r" Eqo r c" f" Uwo kpkutcf qtc" cr tqdcf cu" r qt " r" Cf o kpkutcek" p" RAdrkc" eqttgur qpf kpvq. " gp" eqpetgvq" r qt" m" o ctecf q" gp" gn" cr ctvcf q" 8" f g" r" P qto cu" Rctvkwrtgu" f g" Wpgrq0

Ncu" eclcu" i" gpgtcrgu" f g" r tqveek" p" { " o gf kf c" tg" Aggp" gp" wp" uqm" grgo gpvq" r" eclc" i" gpgtcnf g" r tqveek" p" *EI R+ " { " gn" gs vkr q" f g" o gf kf c" *GO + " pq" gz kvtkpf q" n" pgc" i" gpgtcnf g" r tqveek" p" }

crko gpvcek»p0'Gu'f g'cr rkecek»p" c"wpq"q" f qu"uwctkqu"crko gpvcf qu" f guf g"gn'o kuo q"nmi ct." eqphqto g" c"nqu'gus wgo cu"40"{"40'f g'rc"K/E/DV/340

"

Nc"ERO "ucukht" a "nq"lpf kecf q"gp"rc"pqto c"WP G/GP "82065; /3."eqp"i tcf q" f g"lphco cdkkf cf " ugi Àp"ug"lpf kecf q"gp"WP G/GP "82065; /5."eqp"i tcf q" f g"r tqveek»p"R65"wpc"xgl "kpuvrcf cu." ugi Àp"WP G/GP "42046" g"KM2; "ugi Àp"WP G/GP "7208; 40"

"

Nc" ERO " ugt" a " f g" vkr q" gz vgtkqt" {" r tgekpvcdrng." pq" cf o kkgpf q" o qpvcg" uwr gthlekr0' Nc" gpvqkxgpvg." f g" f qdrg"ckurco kgpvq." f kur qpf t" a " f g"xgpvkecek»p"lpvgtpc"r ctc"gxkct"rc"nqto cek»p" f g"eqpf gpucekqpgu0'

"

Nc"eclc"i gpgtcnf g" r tqveek»p"{" o gf kf c"ug"ukwct" a "go r qvctf c"gp"rc"ncej cf c." o ko gwka pf qug" uw'ghgevq'xkuwcn'uqdtg"rc"r ctgf "q"gn'gpvqtpq0"

"

Nqu" f kur qukkxqu" f g"ngewtc" f g"nqu"gs vkr qu" f g" o gf kf c"ug" gpeqpvct" a " p" kpuvrcf qu" c" wpc"cnwct" eqo r tgpf kf c" gpvtg" 2.92" {" 3.: 2" o " gp" gn'lpvgtkqt" f g" rc" ERO ." f qpf g" vco dkp"ug" r qf t" a " p" gpeqpvct" nqu"grgo gpvqu" f g" r tqveek»p"eqpvct"uqdtgkpvgpukf cf gu" {" gn'go dettcf q" f g" r ngvpcu" f g"eqdtg" f g"ugeekqpgu"cf gewcf cu0'

"

Nc"vr c" f g"rc"ERO "ewo r rkt" a "rcu"o kuo cu"gzki gpeku" f gn'tguvq" f g"rc"gpvqkxgpvg." gzeqr vq"rc" tgukvgepk" c" nqu" a rcrku0'F lej c"vr c" f kur qpf t" a " f g"wpc"r ctvg"vctpur ctgpvg"t'gukvgepv" c"tc { qu" vntcxkqngvcu" s wgr gto kkt" a "rc"ngewtc" f gn'eqpvct" {" tgnl." ukp"pgegukf cf " f g"uw'cr gtwtc0'

"

Ncu"gpvtcf cu" {" ucrkf cu" f g"nqu"ecdngu"ug"ghgewct" a " p" r qt"rc"r ctvg"lphgtkqt" f g"rc"eclc"i gpgtcnf g" r tqveek»p" {" o gf kf c0'

"

Ncu"dcugu" f g" nqu" eqtvektevksqu" hwkldrgu" ugt" a " p" f gn' vkr q" P J ." kpuvrcf pf qug" gp" vqf qu" nqu" eqpf wevqtgu" f g" hcug." eqp" r qf gt" f g" eqtv" cn' o gpqu" ki wcn' c" rc" eqttkpv" f g" eqtvektevksqu" r tgxkuc" gp" gn'r wpvq" f g" uw" kpuvrccek»p0' Vgpf t" a " p" gn'ecrkdg" f guki pcf q" gp" gn'r rcpq" wphkct" eqttgur qpf kpvgt0'

"

Gn' pgwtq" guvt" a " eqpukwlf q" r qt" wpc" eqpgz»p" ukwcf c" c" rc" k s wgtf c" f g" rcu" hcugu." f kur qpkpf q" f g"wp'dqtpg" f g"eqpgz»p" r ctc"uw'r wguv" c" vgttc"uk'r tqegf g0'

"

Ncu" f ko gpukqpgu" f g" r" EI O " ugt^a p" r" cu" o " pko cu" wngu" s wg" cf o kcp" gp" uw" vqcrkf cf " rqu" vgt o kpcngu" f g" r cr" f g" r" cu" eqpgzkpgu" f g" gpvcf c" { "ucrkf c" f g" r" qu" ecdrgu" 0"

"

8.6 Contador o equipo de medida (EM)

"

Gri" gs wkr q" f g" o gf kf c" gu" gr" eqplwpvq" f g" eqpvcf qt" q" eqpvcf qtgu" { "f go ^a u" grgo gpvqu" pgeguclku" r ctc" gr" eqpvtqn" { "o gf kf c" f g" r" gpgti " c" gr" extlec" 0"

"

Guvqu" gs wkr qu" f g" o gf kf c" ug" f kur qpf t^a p" gp" o » f wru" eqp" gpvqu" gpv" ckurpv" r tgekpvcdrqu" eqp" r" cu" ectcevt " ju" l" ecu" f guetkcu" gp" gr" cr c" vcf q" cpvgtkqt" 0"

"

Nqu" gs wkr qu" f g" o gf kf c" ewo r rkt^a p" r" cu" uki wkpvgu" ectcevt " ju" l" ecu" i" gpgtcrgu" <

"

- Eqpukwkt^a p" eqplwpvqu" s wg" f gdgt^a p" ewo r rkt^a r" r" pqt o c" WP G/ " GP " 82065; " r ctvqu" 3. " 4" { " 50'
- Gri" tcf q" f g" r tqveek» p" o " pko q" s wg" f gdgp" ewo r rkt^a guvqu" eqplwpvqu. " f g" cewgtf q" eqp" r" pqt o c" WP G/ " 420646" { " WP G/ " GP " 720624. " ugt^a " t gur gevko gpv" < r ctc" kpuvcrekqpgu" f g" vkr q" kpvgtkqt. " R62" g" KM" 2; " { " r ctc" kpuvcrekqpgu" f g" vkr q" gz vgtkqt. " R65" g" KM" 2; "
- Fgdgt^a p" r gto kkt" f g" hqto c" f ktgevc" r" rgewtc" f g" rqu" eqpvcf qtgu" g" kpvgttwr vgtgu" j qtctkqu. " cu" l" eqo q" r" f grt guv" f g" f kur qukkxqu" f g" o gf kf c. " ewcpf q" cu" l" ugc" r tgekuq" 0"
- Ncu" r ctvqu" t" cpur ctgpvqu" s wg" r gto kgp" r" rgewtc" f ktgevc. " f gdgt^a p" ugt" t guluvgpvu" c" rqu" t c { qu" wmtcxkqrgv" 0'
- Ewcpf q" ug" wkr k" egp" o » f wru" q" eqplwpvqu" f g" o » f wru. " 2 uqu" f gdgt^a p" f kur qpgt" f g" xgpvkrck» p" kpvgtpc" r ctc" gxkct" eqpf gpucelkqpgu" ukp" s wg" f kuo kpw { c" uw" i tcf q" f g" r tqveek» p" 0'
- Ecf c" f g" tkckek» p" kpf kxkf wcn" f gdg" rmxct" cuqekcf q" gp" uw" qtki gp" uw" r tqr kc" r tqveek» p" eqo r wguv" r qt" hwukdrqu" f g" ugi wtkf cf . " eqp" kpf gr gpf gpek" f g" r" cu" r tqveekqpgu" eqttgur qpf kpvvqu" c" r" kpuvcrek» p" kpvgtkqt" f g" ecf c" uwo kpluxq" 0' Guvqu" hwukdrqu" ug" kpuvcrek» p" cpvqu" f gr" eqpvcf qt" { " ug" eqmect^a p" gp" ecf c" wpq" f g" rqu" j kqu" f g" h" cu" g" q" r qrtgu" s wg" xcp" cn" o kuo q. " vgpf t^a p" r" c" f gewcf c" ecr celf cf " f g" eqtvg" gp" hwpek» p" f g" r" cu"

o a zko c"kpvgpukf cf "f g"eqtvqektewksq"s wg"r wgf c"r t gupvctug"gp" gug"r wvq {" guxt^a p" r tgekpvcf qu'r qt"r"go r t guc" f kvtkdwk qtc0'

- Nqu"ecdrgu" f g"eqpgz kqpcf q" f gn'gs wkr q" f g"o gf kf c"ugt^a p" f g"wpv"vwpuk»p"cuci pcf c" f g" 6721972"X" { "mqu"eqpf wvqtgu" f g"eqdtg. "f g"emug"4"ugi Àp"pqto c"WP G"430244. "eqp"wp" ckurco kgpvq"ugeq. "gz vwkf q" c"dcug" f g"o gl emu"vgt o qguvcdrgu"q"vgt o qr rñ wkecu=" { "ug" kf gpvktect^a p"ugi Àp"mqu"eqmrtgu"r tguetkqu"gp"r"K/E/DV/480Ug"vwrk ct^a p"mqu"eqmrtgu" uki wkgpvgu"pgi tq. "o ctt»p" { "i tku'r ctc"rcu"hcugu. "c| wñ'r ctc"gn'pgwtq. "co ctkm/xgtf g" *dkeqmt+"r ctc"mqu"eqpf wvqtgu" f g"r tqvgeek»p" *eqpf wvqtgu" f g" vgttc+" { "tqlq"emctq" r ctc"mqu"j kmu" f g"o cpf q" f g"eco dkq" f g"vctk0'

"

Nqu"GO "f g"vkr q"kpvgtkqt. "ug"r qf t^a p"kpucrcr<eqpegpvcf qu"gp"mrecrgu"q"dkgp"eqpegpvcf qu"gp" cto ctkqu0'

"

Gp"pwgutq"ecuq. "gn'gs wkr q" f g"o gf kf c. "f g"vkr q"gzvgtkqt. "ug"kpucrcr^a "go r qvctf q"gp"hej cf c." cwps wg"r qf t"p"kt"go r qvctf q"vco dk2 p"gp"o wtqu"q"xcrcu" f g"egttco kgpvq0'Gp"mqu"ecuqu" f g" | qpcu"tvctrgu" { "ukp"egttco kgpvq. "ug"ukwct^a "gp"wp"o qpqrkq"ukwcf q"gp"mqu"m"p"kgu" f g"r" r tqr kgf cf 0"

"

Nc"r ctgf "f qpf g"ug"eqmqs wg"gn'gs wkr q" f g"o gf kf c"ectgegt^a "f g"xkdtcekpqgu" { "j wo gf cf gu. "eqp" wp"gur guqt"o "plok q" f g"37"eo 0'Ewcpf q"pq"ug"ewo r rñ" gvc" Ànko c"eqpf kek»p"j cdt^a p" f g" eqmectug"gp"r"r ctvg"vctugtc"ej cr cu"o gv^a rccu" f g"4.7"o o "f g"gur guqt0'

"

Gn'gs wkr q" f g"o gf kf c"pq"r qf t^a "kpucrcrug"r t»zko q" c"eqpvctf qtgu" f g"i cu. "i tkhu"q"ucrkf cu" f g" ci wc. "pk'egtec" f g"j qtpqu"q"cr ctcvqu" f g"ecrghceek»p0'Vco r qeq"ug"cegr vct^a "wp"go r rñ| co kgpvq" egtecpq" c"vco r kmu"q"vkr cu. "dclcf cu" f g"guerngtcu"q"cr ctcvqu"gp"o qxko kgpvq0'Gp"pkpi Àp" ecuq"ug"kpucrcr^a p"r qt" f g"gdclq" f g"mqu"eqpvctf qtgu" f g"ci wc. "f g"dkgpf q"o cpvgpvt"wpv"ugr ctcek»p" o "plok c" f g"52"eo "gpvtg"uwu"gpvqrkqpvgu0'

"

Gn'gur cekq"rkdgt"o "plok q" f g"rcpvq" f gn'gs wkr q" f g"o gf kf c"ugt^a "f g"3.32"o 0'Uk'j wdkgug"wpv"r ctgf " rrvgtcn"r" f kucpekc"o "plok c" f g"rñ"o »f wvq" f g"o gf kf c" c" f lej c"r ctgf "ugt^a "f g"2.42"o 0'

"

"

8.7 Interruptor de protección contra incendios (IPI)

"

Uw'o kuxp"gu'rc" f g" r gto kkt "c" mqu"gs wkr qu" f g" go gti gpek" gn'eqtvg" f gn' uwo kpkutq" f g" gpgti "c" gp"ecuq" f g" kpegpf kq. "r gtq" ukp" kpvgttwo r kt" gn' uwo kpkutq" c" mqu"gs wkr qu" f g" r tqvgeekp" eqpvc" kpegpf kqu0'

"

Gp" wpc" kpuvrcelk" p" eqpxgpekqpcn' gn' extlec" s wg" f kur qpg" f g" kpuvrcelkqpgu" f g" gprc" g. "gn' RRKug" ukvÀc" ci wcu" cdclq" f g" r" eclc" i" gpgtcnf" g" r tqvgeekp" *EI R+" q" f g" r" eclc" i" gpgtcnf" g" r tqvgeekp" { "o gf kf c" *ERO ± "lwpvq" c" 2 uvc. "gp" r" hcej cf c" f gn' eqo r rglq0'

"

P wguvtq" RRKk^a " f kur wguvq" gp" hcej cf c. "gp" wpc" eclc" uko krt "c" r" f g" ewcns wkg" eclc" i" gpgtcnf" g" r tqvgeekp. " f gpqo kpcf c" eclc" f g" eqtvg" f g" gpgti "c" gp" ecuq" f g" kpegpf kq0'

"

Nc" eclc" f g" eqtvg" f g" gpgti "c" gp" ecuq" f g" kpegpf kq" f kur qpf t^a " f g" wp" KM2: " { "wp" RR65" eqo q" o "pko q0' Ncu" f ko gpukqpgu" f g" r" eclc" ugt^a p" rcu" uwkkekpvgu" r ctc" s wg" gn' t gur qpucdrg" f gn' ugtxlekq" eqpvc" kpegpf kqu" tgcrlg" r" qr gtcelk" p" f g" eqtvg" f g" hqto c" ugi wtc. "i ctcpvk^a pf qug" gp" vqf q" o qo gpvq" gn' tcf kq" ewtxcwtc" o "pko q" f g" mqu" ecdrgu0' Nc" eclc" f g" eqtvg" f g" gpgti "c" k^a " wdlecf c" gp" plej q" o wcn' lo ko gwk cf q" eqp" r" hcej cf c" f gn' kpo wgdrg0'

"

8.8 Derivaciones individuales

"

Ncu" f g" tkxcelkqpgu" kpf kxf wcrqu" uqp" rcu" n' p' gcu" s wg" gprc| cp" gn' eqpvf qt" f g" ecf c" cdqpcf q" eqp" uwu" f kur qukxqu" r tkxf qu" f g" o cpf q" { " r tqvgeekp0' Gp" p wguvtq" ecuq" r ctvkwrt" f kur qpgu" qu" f g" wpc" Àplec" f g" tkxcelk" p" kpf kxf wcn" f guf g" gn' eqpvf qt" gp" hcej cf c" j cuvc" gn' ewcf tq" i" gpgtcnf" g" o cpf q" { " r tqvgeekp" f gn' gf kkekq0'

"

Ncu" f g" tkxcelkqpgu" kpf kxf wcrqu" ewo r rkt^a p" m' r" tguetkq" gp" r" KVE/DV/37" { " gn' gr "f" tchg"; " f g" rcu" P qto cu' Rctvkwrtgu" f g" Wpgrcq0'

"

Ecf c" f g" tkxcelk" p" kpf kxf wcn" f gdgt^a " m' g' xct" cuqekcf q" gp" uw" qtki gp" uw" r tqr kc" r tqvgeekp" eqo r wguvc" r qt" hwkdrgu" f g" ugi wtkf cf. " eqp" kpf gr gpf gpek" f g" rcu" r tqvgeekqpgu" eqttgur qpf kpvgu" c" r" kpuvrcelk" p" kpvgtkqt" f g" ecf c" uwo kpkutq0' Guvqu" hwkdrgu" ug" kpuvrcet^a p" cpvgu" f gn' eqpvf qt" { " ug" eqmect^a p" gp" ecf c" wpq" f g" mqu" eqpf wvqtgu" f g" hcug. " wgpft^a p" r" "

cf gewcf c" ecr cekf cf " f g" eqtv g" gp" hmpel p" f g" r" o " a zko c" kpvpukf cf " f g" eqt vqekewkq" s wg" r wgf c" r t gupvctug" gp" gug" r wvq" { " guvct^a p" r tgekpvcf qu" r qt" r" go r t guc" f kwtkdwkf qtc0

"

Ncu" f gtxcekppgu" kpf kxf wcrnu" guvct^a p" eqpuvkwkf cu. " gp" guv" ecuq. " r qt" eqpf wevqtgu" ckurcf qu" gp" gn" kpvgtkqt" f g" wdqu" gp" o qpvclg" uwr gthlekn" q" go r qvctf qu" gp" qdtc. " " f kuewtkgpf q" r qt" nxi ctgu" f g" wuq" eqo Ap" { " ugi Ap" r" kpuvweel p" KVE/DV/420" Nqu" wdqu" r tqvgevqt gu. " cu" eqo q" uw" kpuvweel p. " ewo r rkt^a p" r q" kpf kecf q" gp" r" KVE/DV/430

"

Ncu" ecprkf cekppgu" kpenkt^a p" gn" eqpf wevqt" f g" r tqvgeel p. " ukppf q" ecf c" f gtxcek p" kpf kxf wcn" vqvcw gpv" kpf gr gpf kpv" f g" r u" f gtxcekppgu" eqttgur qpf kpv" u" c" qvtqu" wuwctku0

"

Nqu" wdqu" ugt^a p" f gn" f k^a o gvtq" s wg" r gto kcp" wpc" co r rkeel p" f gn" 322" " f g" r u" eqpf wevqtgu" kplekcm gpv" kpuvweel p. " hklcpf q" w" f k^a o gvtq" gzvgtkqt" o " pko q" f g" 54" o o UG" f kur qpf t^a " f g" w" wdq" f g" t gugt x" r qt" ecf c" f g" f gtxcekppgu" kpf kxf wcrnu" q" htceel p. " r ctc" r qf gt" cvgpf gt" r u" r qukdngu" co r rkeel p" gu0

"

Ewepf q" r u" f gtxcekppgu" kpf kxf wcrnu" f kuewtcp" xgt vlcwm gpv" ug" cnlct^a p" gp" gn" kpvgtkqt" f g" wpc" ecprcf wtc" q" eqpf wevq" f g" qdtc" f g" h" dtlec" eqp" r cpgrgu" f g" t gukvgepk" cn" hwi q" GK342. " r tgr ctcf q" Ap" { " gzenwukxco gpv" r ctc" guv" hkp. " s wg" r qf t^a " k" go r qvctf q" q" cf qucf q" r qt" | qpcu" f g" wuq" eqo Ap. " ectgekppf q" f g" ewtxcu. " eco dkqu" f g" ugeel p. " egttcf q" eqpxgpkpvgo gpv" { " r tgekpvcdngu0 Ug" f kur qpf t^a " ewepf q" r tqegf c. " { " ecf c" vtu" r rpvu" eqo q" o " pko q. " f g" grgo gpvqu" eqtvchwgi qu" { " vcr cu" f g" tgi kwtq0 Ncu" vcr cu" f g" tgi kwtq" vgpf t^a p" eqo q" o " pko q" GK 52" { " ugt^a p" r tgekpvcdngu. " eqp" wpc" cnwtc" o " pko c" f g" 52" eo " { " wpc" cpej wtc" ki wcn" s wg" r" ecprcf wtc. " s wgf cpf q" uw" r ctvg" uwr gtkqt" kpuvweel p. " eqo q" o " pko q. " c" 42" eo " f gn" vej q0 Gp" gn" ecuq" f g" gpeqvctug" f lej cu" vcr cu" gp" gn" t gekpv" f g" wpc" guecrctc" r tqvgi kf c" q" gur gekcm gpv" r tqvgi kf c. " r" t gukvgepk" cn" hwi q" ugt^a " GK82. " gp" ewo r rko kpv" f gn" F qewo gpv" D^a ukeq" F D" UKf gn" E VG0" Ncu" f ko gpukppgu" f g" r" ecprcf wtc" ug" clwuct^a p" c" r" uki wkpvg" vcdrc<

"

F KO GP UKQP GU"o +"		
CPEJ WTC"o +"		
P Ào gtq"f g" f gtxcekqpgu"	Rtqhwpf kf cf "R"? "37"eo 0' F gtxcekqpgu"gp"3'hkr0'	Rtqhwpf kf cf "R"? "52"eo 0' F gtxcekqpgu"gp"4'hkr0'
J cuvc"34"	2.87"	2.72"
35"6"46"	3.47"	2.87"
47"6"58"	3.: 7"	2.; 7"
59"6"6: "	4.67"	3.57"

"

"

Nqu" eqpf wevtgu" r ctc" rcu" f gtxcekqpgu" kpf kxf wrgu" ugt^a p" f g" Ew' q" Cn" ckurcf qu" {" ppto cm gpvg"wpkr qmrtgu."eqp"vgpuk»p"cuci pcf c"6721972X0Ug"ugi vkt^a "gn'e»f ki q'f g"eqmrtgu" kpf kcf q"gp"rc"K/E/DV/3; 0'Gp"gn'ecuq"f g" f gtxcekqpgu" kpf kxf wrgu"gp"wdqu"gpvgttcf qu"q" ecdrgu"o wneqpf wevtgu."gn'ckurco kgpvq"f g"mqu"eqpf wevtgu"ugt^a "f g"vgpuk»p"cuci pcf c"2.8B" mX0'Ecf c"npgc"mgxct^a "uw"eqtt gur qpf kpgvg"eqpf wevt"pgwtq."cu"eqo q"gn'eqpf wevt" f g" r tqvgeek»p0'Cf go^a u."ecf c"F Klpemk^a "gn'j kq"f g"o cpf q"r ctc"r qukdkkct"rc"cr rkecek»p" f g" f kgtgpvgu"vctkru0'Nc"ugeek»p" f g"mqu"eqpf wevtgu"ugt^a "wpkqto g."pq"uwhtkpgf q"go r cm gu"gp" vqf q"uw"tc{ gevq0Nqu"ecdrgu"ugt^a p"pq"r tqr ci cf qtgu" f g" r kpepgf kq"{"eqp"go kuk»p" f g"j" wo qu"{" qr cekf cf "tgf wekf c."tghgtgpek"v²epk«J 29\ 3/M*CU±."eqp"rcu"ectcevt"jvkecu" f guetkcu"gp"rc" ppto c"WP G"43B45"r ctvg"6"q"7"{"gp"rc"ppto c"WP G"433224"*ugi Àp"rc"vgpuk»p"cuci pcf c" f gn' ecdrg-0' Nqu" grgo gpvqu" f g" eqpf week»p" f g" ecdrgu" eqp" ectcevt"jvkecu" gs wlxcrpgvgu" c" mqu" emukhecf qu" eqo q" pq" r tqr ci cf qtgu" f g" rc" mco c" f g" cewgtf q" eqp" rcu" ppto cu" WP G/GP" 722: 7/3"{"WP G/GP" 722: 8/3"ewo r rpg"eqp"guvc"r tguetkr ek»p0'Nc"ugeek»p"o "pko c"ugt^a "f g"8" o o⁴"r ctc"mqu"ecdrgu"r qmrtgu."pgwtq"{"r tqvgeek»p"{"f g"3.7"o o⁴"r ctc"gn'j kq"f g"o cpf q."s wg" ugt^a "f g"eqmrt"tqlq0'

"

Ug"vgpf t^a "gp"ewgpc" s wg"rcu"ec"ff cu" f g"vgpuk»p" f g"rcu" f gtxcekqpgu" kpf kxf wrgu"pq"uwr gtgp"gn' 3' "guxcdngkf q"gp"rc"K/E/DV/37"r ctc"gn'ecuq"f g"eqpvcf qtgu"qvcm gpvg"eqpegpvtcf qu."{"gn' 2.7" "guxcdngkf q"r ctc"gn'ecuq"f g"eqpvcf qtgu"eqpegpvtcf qu"gp" f kunkpvqu"nwi ctgu0'Rctc"gn'ecuq" f g" f g" f gtxcekqpgu" kpf kxf wrgu"gp"uwo kpkurtqu"r ctc"wp" Àpleq"uwvctkq"gp"gn's wg"pq"gz kng" NI C."rc"ec"ff c" f g"vgpuk»p"o^a zko c"cf o kuldng"ugt^a "f gn'3.7' 0'Gn'xcmt" f g"rc"ec"ff c" f g"vgpuk»p" r qf t^a "eqo r gpuctug"gpvtg"rc"kpucrc»p"kpvtkqt"{"rc" f g"rcu" f gtxcekqpgu" kpf kxf wrgu." f g"

hqtoc" s w g" r c" ec f c" f g" v g p u k p" v q v c n" u g c" k p h g t k q t" c" r c" u w o c" f g" r q u" x c m t g u" r f p k g u" g u r g e k h e c f q u' r c t c" c o d c u. u g i A p" g n' v r q' f g' g u s w g o c' w k k k c f q 0'

"

8.9 Dispositivo de control de potencia

"

E w o r r k t a" r q" g u r g e k h e c f q" g p" r c" K V E / D V / 3 9" { " g p" g n' c r c t v c f q" 3 2" f g" r c u" P q t o c u" R c t v k e w r t g u" f g" W p g r e q 0"

"

N c" g o r t g u c" f k u t k d w k f q t c" r q f t a" e q p v t q r c t" r c" r q v g p e k" f g o c p f c f c" r q t" g n' c d q p c f q" o g f k c p v g" c n i w p q" f g" r q u" u k i w k p v g u" f k u r q u k k x q u" k p v g t t w r v q t" f g" E q p v t q n' f g" R q v g p e k" * K E R + " k p v g t t w r v q t" C w q o a v k e q" T g i w r c d r g" * K C T + " q" O c z" p g v t q. ' r t q { g e v p f q u g" g p" g u v g' e c u q" r c" A n k o c" q r e k p 0"

"

8.10 Dispositivos generales de mando y protección

"

N q u" f k u r q u k k x q u" i g p g t c r g u" f g" o c p f q" { " r t q v g e e k p" k t a p" t g i w r c f q u" f g" c e w g t f q" e q p" r q" g u r g e k h e c f q" g p" r c" K V E / D V / 3 9" { " g n' c r c t v c f q" 3 3" f g" r c u" P q t o c u" R c t v k e w r t g u" r c t c" r c u" K p u v c r e k q p p u" f g" G p r c e g" f g' r c" g o r t g u c" u w o k p k u t c f q t c 0'

"

E c f c" e w c f t q" f g" f k u t k d w e k p" g r e v t k e c" * e w c f t q" f g" o c p f q" { " r t q v g e e k p + " c n q l c t a" r q u" f k u r q u k k x q u" i g p g t c r g u" g" k p f k x k f w c r g u" f g" o c p f q" { " r t q v g e e k p. e w { c' r q u k e k p" f g' u g t x l e k q" u g t a" x g t v k e c i 0"

"

N c" f k u r q u k e k p" f g n' e w c f t q" i g p g t c r i" { " f g" e c f c" w p q" f g" r q u" t g u x c p v g u" e w c f t q u" { " u w d e w c f t q u" r w g f g' q d u g t x c t u g" g p" r r c p q u" c f l w p v q u 0'

"

F g" e c f c" w p q" f g" r q u" e w c f t q u. { " f g" c e w g t f q" e q p" r c" K V E / D V / 3; . " r c t v k t a p" r q u" e k e w k s q u" k p v g t k q t g u 0'

"

N c u" g p x q r x g p v g u" f g" r q u" e w c f t q u" u g" c l w u v t a p" c" r c u" p q t o c u" W P G" 4 2 0 6 7 3" { " W P G" 8 2 0 6 5; / 5" e q p" w p" i t c f q" f g' r t q v g e e k p" o p l o q" R R" 5 2" u g i A p" W P G" 4 2 0 6 4 6" g" K M 2 9" u g i A p" W P G / G P" 7 2 0 2 4 0'

"

Nc" cmwtc" c" r" ewcn' ug" ukwt^a p" nqu" f kur qukkxqu" i gpgtcrnu" g" kpf kxf wcrnu" f g" o cpf q" {
r tqveek»p" f g" nqu'ektewkqu."o gf kf c" f guf g" gn'uwgn. "guvct^a "eqo r t gpf kf c" gpvtg"3" { "4"o . "r ctc"
meceru" g' kpf wwtku0'

"

Nqu" f kur qukkxqu" i gpgtcrnu" g' kpf kxf wcrnu" f g" o cpf q" { "r tqveek»p" ugt^a p. "eqo q" o "pko q<"

"

- Wp" kpvgttwr vqt" i gpgtcrn'cwqo ^a v~~le~~q" *K C+ "eqmrecf q" gp" r" ecdgegtc" f g" ecf c" wpq" f g"
nqu" ewcf tq" f g" f kwtkdwel»p." f qvcf q" f g" grgo gpvqu" f g" r tqveek»p." uqdtgecti cu" {
eqtvaktewksqu0'Ugt^a "f g" eqtvq" qo plr qmct" { "eqp" ceekqppo kgpvq" o cpwcn0'Gn'kpvgttwr vqt"
i gpgtcrn'ugt^a "kpf gr gpf kpvq" f gn' f kur qukkxq" f g" eqpvtqn' f g" r qvqpek "uk'gz kunkgu+" { "pq"
r qf t^a "ugt" uwukwkwf q" r qt "2 uvg0'Gn'ecrkdg" f g" ecf c" wpq" f g" nqu" K C" r wgf g" xgtug" gp" nqu"
r rcpqu" cf lwpvqu0'
- Wp" kpvgttwr vqt" f khtgpekn' i gpgtcrn" f gukpcf q" c" r" r tqveek»p" eqpvtc" eqpvcvqu"
kpf ktgevqu" f g' vqf qu" nqu'ektewkqu0'
- F kur qukkxqu" f g" eqtvq" qo plr qmct. "f gukpcf qu" c" r" r tqveek»p" eqpvtc" uqdtgecti cu" {
eqtvaktewksqu" f g" ecf c" wpq" f g" nqu'ektewksqu' kpvgtkqtgu0'
- F kur qukkxqu" f g' r tqveek»p" eqpvtc" uqdtgvpukqpgu. "ugi Àp" KVE/45. "uk'hwgug" pgeguclq0'

"

Uk'ug" kpuvcrug" wp" kpvgttwr vqt" f khtgpekn' r qt" ecf c" ektewkq" q" i twr q" f g" ektewkqu. "ug" r qf t" p"
r tguekpf k" f gn' kpvgttwr vqt" f khtgpekn' i gpgtcrn" ukgo r tg" s wg" s wgf gp" r tqvgi kf qu" vqf qu" nqu"
ektewkqu. "gz kunkgpq" gpvqpegu" wpc" ugrgevkxkf cf "gpvtg" gmqu0'

"

Gn'kpvgttwr vqt" i gpgtcrn'cwqo ^a v~~le~~q" f g" eqtvq" qo plr qmct" vqpf t^a "r qf gt" f g" eqtvq" uw' hlekpvq" r ctc"
r" kpvqpkf cf "f g" eqtvaktewksq" s wg" r wgf c" r tqf wktug" gp" gn' r wpvq" f g' uw' kpuvcr»p. "f g" 6.7" nC"
eqo q" o "pko q0' Nqu" f go ^a u" kpvgttwr vqt gu" cwqo ^a v~~le~~qu" { "f khtgpekn' rnu" f gdt^a p" t gukwt" rnu"
eqttkpvgu" f g" eqtvaktewksq" s wg" r wgf cp" r t gupvctug" gp" gn' r wpvq" f g" uw' kpuvcr»p0' Nc"
ugpukdkrkf cf "f g" nqu' kpvgttwr vqt gu" f khtgpekn' rnu" t gur qpf gt^a "c" nq" ug^o cncf q" gp" r" KVE/460'

"

Nqu" f kur qukkxqu" f g" r tqveek»p" eqpvtc" uqdtgecti cu" { " eqtvaktewksqu" f g" nqu" ektewkqu"
kpvgtkqtgu" ugt^a p" f g" eqtvq" qo plr qmct" { " vqpf t^a p" nqu" r qmqu" r tqvgi kf qu" s wg" eqttgur qpf c" cn"
pÀo gtq" f g" hcugu" f gn' ektewkq" s wg" r tqvgi gp0' Uwu" ectcevgt "uk'ecu" f g" kpvgttwr el»p" guvct^a p" f g"
cewgtf q" eqp" rnu" eqttkpvgu" cf o kuktgu" f g" nqu" eqpf wvqvtgu" f gn' ektewksq" s wg" r tqvgi gp0'

"

8.11 Instalaciones interiores o receptoras

"

Ncu"kpucrcckppgu"kpvtkqtgu"q"tgegr vqt cu"kt^a p"tgi wrcf cu"fg"cewgtf q"eqp"mq"gur gekkcecf q"gp" rcu"kpvtweekppgu"fg"ect^a evgtⁱ gpgtcn"fguf g"rc"KVE/DV/3; "j cuvc"rc"KVE/DV/460

"

Ncu"kpucrcckppgu"kpvtkqtgu"q"tgegr vqt cu"uqp"cs wgmcu"swg"wpgp"gn'ewcf tq"fg"o cpf q"{" r tqvgeekp"eqp"gn'tgegr vqt "Anko q"fg"rc"kpucrcckp0"

" "

Ncu"ecprck cekppgu'r ctc"fkj cu"kpucrcckppgu"ewo r kt^a p"eqp"mq"gzr wguv"gp"rc"KVE/DV/42"{"² ucu"ug"glgewct^a p"o gf kcpvg"wdq'r tqvgevqt"ckurcf q0

"

Ug"j c" vpkf q" gp" ewgpw" gn' ghgev" fg" rcu" kphwpeku" gzvgtpcu" gp" rc" grgeekp" fg" rcu" ecprck cekppgu."vni"{"eqo q"ug"j c"fguetkq"eqp"cpvtkqtcf "gp"gn'rc'ctvcf q"eqttgur qpf kcpvg0

"

Gn'r cuq"fg"rcu"ecprck cekppgu"ctcx²u"fg"grgo gpvqu"fg"rc"eqputweekp."vrgu"eqo q"o wtqu." wcls wgu"{"vgej qu."ug"tgcrck ct^a fg"cewgtf q"eqp"rcu"uki wkpvgu'r tguetkr ekppgu<

"

- Gp"vqf c"rc"mqpi kwf"fg"mqur cuqu"fg"ecprck cekppgu"pq"ug"fkur qpf t^a p"go r cm gu"q" fgtkckekppgu"fg"ecdrgu0
- Ncu" ecprck cekppgu" guvt^a p" uwkckpvgogpvg" r tqvki kf cu" eqpvc" mq" fgvtkqtqu" o ge^a plequ."rcu"ceekppgu"s wpo lecu"{"mq"ghgevu"fg"rc"j wo gf cf 0'Guvc"r tqvgeekp"ug" gzki kt^a fg"hgto c"eqpvpwc"gp"vqf c"rc"mqpi kwf"fg"gn'r cuq0
- Uk'ug" wkrk cp" wdqu"pq"qdwctf qu"r ctc" cvtcxguct" wp" grgo gpvq" eqputwekxq"swg" ugr ctg"fg"mqecrgu"fg"j wo gf cf gu"o ctecf co gpvg"fkgtgpvgu."ug"fkur qpf t^a p"fg"o qf q" swg"ug"ko r kf c"rc" gpvtcf c" {"cewo wrcckp"fg"ci wc" gp" gn' mqecni"o gpqu"j Ao gf q." ewtx^a pf qmq"eqpxgpkpvgogpvg"gp"uw"gzvgo q"j cek"gn'mqecni"o^a u"j Ao gf q0'Ewcpf q" mqur cuqu"fg"ugog dqs wgp"cn'gzvgtkqt"ug"kpucrcct^a "gp"gn'gzvgo q"fg'gn'wdq"wpc"r kr c"fg" r qtegrpc"q"xkftkq."q"fg"qvtq"o cvgtkcn'ckurpvg"cf gewcf q."fkur wguvc"fg"o qf q"swg"gn' r cuq"gzvgtkqt/kpvtkqt"fg"mq"eqpf wevqtgu"ug"ghgevAg"gp"ugpvkf q"cuegpf gpvg0
- Gp"gn'ecuq"swg"rcu"ecprck cekppgu"ugcp"fg"pcwtcrgl c"fkurkpc"cvpqq"{"qvtq"rcf q"fg"gn' r cuq."²ug"ug"ghgewct^a r qt"rc"ecprck cekp"wkkrk cf c"gp"gn'mqecni"ew{cu'r tguetkr ekppgu" fg"kpucrcckp"ugcp"o^a u"ugxgtcu0

- Rctc"rc"r tqveek»p"o ge^a plec" f g" rqu" ecdrgu" gp"rc" rpi kwf " f gn'r cuq. "ug" f kur qpf t^a p" ² uqu"gp"gn"lpvgtkqt" f g" wdqu"pqto crgu"ewcpf q"cs wgm"rpi kwf "pq"gzegf c" f g"42"eo " { "uk'gzegf g. "ug" f kur qpf t^a p"wdqu"eqphqto g" c"rc" vdr"5" f g"rc" kput week»p" KVE/DV/430' Nqu"gzvgo qu" f g" rqu" wdqu" o gv³ rlequ" ukp" ckurco kgpvq" kpvgtkqt" guvt^a p" r tqxkuqu" f g" dqs wkruc" ckurpvgu" f g" dqt f gu" t gf qpf gcf qu" q" f g" f kur qukkxq" gs wxcrgpv. "q" dlkp" rqu" dqt f gu" f g" rqu" wdqu" guvt^a p" eqpxgpkpvg"o gpv" t gf qpf gcf qu. " ukp f q" uwhlekpv" r ctc" rqu" wdqu" o gv³ rlequ" eqp" ckurco kgpvq" kpvgtkqt" s w² uv" Anko q" uqdtgucn c" rki gtco gpv" f gn'o kuo q0' Vco dl² p" r qf t^a p" go r nctug" r ctc" r tqvgi gt" rqu" eqpf wvqt gu" rqu" wdqu" f g" xkf tkq" q" r qtegrpc" q" f g" qvtq" o cvgtkcn' ckurpv" cf gewcf q" f g" uwhlekpv" t gukvpekc" o ge^a plec' P q" pgegukcp" r tqveek»p" uwr ngo gpwtlc" rqu" ecdrgu" r tqxkuqu" f g" wpc" cto cf vtc" o gv³ rlec" pk' rqu" ecdrgu" eqp" ckurco kgpvq" o kpgtcn" ukgo r tg" { " ewcpf q" uw" ewdktc" pq" ugc" c' xecf c" r qt" o cvgtkrgu" f g" rqu" gngo gpvqu" c" c' vtcxguct'0
- Uk'gn'grgo gpvq" eqput wvwxq" s w² f gdg" c' vtcxguctug" ugr ctc" f qu" mecrnu" eqp" ruc" o kuo cu" ectcevt f ukecu" f g" j wo gf cf . 'r wgf gp" r tcelectug" cdgtwtcu" gp" gn'o kuo q" s w² r gto kcp" gn'r cuq" f g" rqu" eqpf wvqt gu" t gur gvcpf q" gp" ecf c" ecuq" ruc" ugr ctcekppgu" kpf kecf cu" r ctc" gn'kr q" f g" epcrk' cek»p" f g' s w² ug" vtcv'0
- Nqu" r cuqu" eqp" eqpf wvqt gu" ckurf qu" dclq" o qrf vtcu" pq" gzegf gt^a p" f g"42"eo "gp" rqu" f go ^a u' ecuqu" gn'r cuq" ug" ghgewct^a r qt" o gf kq" f g" wdqu'0
- Gp" rqu" r cuqu" f g" vgej qu" r qt" o gf kq" f g" wdq. "2 uv" guvt^a " qdwtcf q" o gf kcpv" ekgtg" gucpeq" { " uw" gzvgo kf cf " uwr gkqt" ucif t^a r qt" gpeko c" f gn' uwgrq" wpc" cmwtc" cn' o gpqu" ki wcn' c" rc" f g" rqu" tqf cr k² u. " uk'gzkvgp. " q" c"32" egp' p gvtqu" gp" qvtq" ecuq' Ewcpf q" gn' r cuq" ug" ghgeva^g r qt" qvtq" ukvgo c. " ug" qdwtct^a " ki wcm gpv" o gf kcpv" o cvgtkcn' kpego dwvkdrg. " f g" encug" { " t gukvpekc" cn' hwi q. " eqo q" o pko q. " ki wcn' c" rc" f g" rqu" o cvgtkrgu" f g" rqu" gngo gpvqu" s w² c' vtcxkguc'0

"

Nqu"wdqu"go r ngef qu" r ctc" ruc" kpuvmeckppgu" kpvgtkqt gu" ewo r rkt^a p" eqp" rc" KVE/DV/43" g" KVE/DV/480' Gp" pwguntq" ecuq" ug" f kur qpf t^a p" wdqu" gp" epcrk' cekppgu" go r qvtcf cu" { lq" wdqu" gp" o qpvc' l' uwr gthlekr'0

"

Nc" kpuvmeck»p" { " eqmecek»p" f g" rqu" wdqu" f gdgt^a " ewo r rkt" m" kpf kecf q" gp" gn'r wvq" 4" f g" rc" KVE/DV/43. " cu" eqo q" m" gZR wguv" gp" rc" pqto c" WP G'420682/7/745" { " gp" ruc" KVE/DV/3; " g" KVE/DV/420'

"

Nqu"eqpf wevtgu"go r ngcf qu"gp"rcu"kpucrcelkppgu"kpvtkqt gu"ugt^a p" f g" Ew" f g" vgpuk»p" cuki pcf c" pq" kphgtkqt" c" 672 1972" X. "ckurcf qu" q" o qpvcf qu" uqdtg" ckurcf qt gu. "ugi Àp" ug" kpf lec" gp" rc" KVE/ DV/420' Nc" tghgt gpek" v² eplec" f g" mqu" ecdngu" ugt^a " J 29\ 3/M" *CU+" q" J 29X/MO' Gp" gn' ecuc" f g" mjecrgu" f g" r Àdriec" eqpewtt gpek. "rc" tghgt gpek" v² eplec" f g" mqu" ecdngu" ugt^a c" T\ 3M/CUO'

Nc" ugeek»p" f g" mqu" eqpf wevtgu" c" wkkk ct" ug" f gvgto kpc^a " f g" hqto c" s wg" rc" ec" ff c" f g" vgpuk»p" gpvtg" gn' qtki gp" f g" rc" kpucrcelk»p" kpvtkqt" { " ewcns wkt" r wpvq" f g" wkkk cel»p" ugc. " ucrcq" m" r tguetkq" gp" rcu" kputweekppgu" r ct vkwrt gu. " o gpqt" f gn' 5' " f g" rc" vgpuk»p" pqo kpcn' r ctc" cnwo dtcf q" { " f gn' 7" " r ctc" mqu" f go^a u" wuquO' Guc" ec" ff c" f g" vgpuk»p" ug" ecrcwrt^a " eqpukf gtcpf q" crko gpvcf qu" vqf qu" mqu" cr ctcvqu" f g" wkkk cel»p" uwuegr vdrngu" f g" hwpekqpc^t " uko wv³ pgco gpvgO' Gri' xcmq^t " f g" rc" ec" ff c" f g" vgpuk»p" r qf t^a " eqo r gpuctug" gpvtg" rc" f g" rc" kpucrcelk»p" kpvtkqt" { " rc" f g" rcu" f gtxcekppgu" kpf kxf wrgu. " f g" hqto c" s wg" rc" ec" ff c" f g" vgpuk»p" vqcn' ugc" kphgtkqt" c" rc" uwo c" f g" mqu" xcmq^t gu" r p kgu" gur gekkccf qu" r ctc" co dcu. " ugi Àp" gn' vkr q" f g" gus wgo c" wkkk cf qO' Gri' pÀo gtq" f g" cr ctcvqu" uwuegr vdrngu" f g" hwpekqpc^t " uko wv³ pgco gpvg. " ug" f gvgto kpc^a " gp" ecf c" ecuc" r ct vkwrt. " f g" cewgtf q" eqp" rcu" kpf kecekppgu" kpenwkf cu" gp" rcu" kputweekppgu" f gn' TGDV" { " gp" uw" f ghgev" eqp" rcu" kpf kecekppgu" hcekrcf cu" r qt" gn' wuwctkq" eqpukf gtcpf q" wpc" wkkk cel»p" tcekqpcn' f g" mqu" cr ctcvquO'

Nqu"eqpf wevtgu" f g" rc" kpucrcelk»p" f gdgp" ugt" f³ ekro gpvg" kf gpvkkccdrnguO' Guc" kf gpvkkccelk»p" ug" tgcirk ct^a " r qt" mqu" eqmqt gu" s wg" r tgugpvp" uwa' ckurco kgpvquO' Ewcpf q" gz kuc" eqpf wevt" pgwtq" ug" kf gpvkkccelk^a " r qt" gn' eqmqt" c| wv' enctqO' Cn' eqpf wevt" f g" r tqveek»p" ug" ng" kf gpvkkccelk^a " r qt" gn' eqmqt" xgtf g/co ctkmqO' Vqf qu" mqu" eqpf wevt gu" f g" hcug" ug" kf gpvkkccelk^a p" r qt" mqu" eqmqt gu" o ctt»p" q" pgi tqO' Ewcpf q" ugc" pgeguctkq" kf gpvkkccelk^t gu" hcugu" f hgt gpvgu" ug" wkkk ct^a " vco dk² p" gn' eqmqt" i tkO'

Rctc" s wg" ug" o cpvgpi c" gn' o c { qt" gs wkkdtkq" r qukdng" gp" rc" ecti c" f g" mqu" eqpf wevtgu" s wg" hqto cp" r ctvg" f g" wpc" kpucrcelk»p. " ug" r tqewtct^a " s wg" cs wgrc" s wgf g" tgr ctvkf c" gpvtg" uwa' hcugu" q" eqpf wevt gu" r qrc^t guO'

Rctc" gn' eqpf wevt" f g" r tqveek»p" ug" cr nlect^a " m" kpf lec^f q" gp" rc" pqto c" WP G" 420682/7/76" gp" uw' cr ctvcf q" 7650' Nqu" eqpf wevt gu" f g" r tqveek»p" vgp^f t^a p" wpc" ugeek»p" o " pko c" hklcf c" gp" rc" uki wkgpv^g vcdrc<

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
S ≤ 16	S (*)
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

(*) Con un mínimo de:
 2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica
 4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica

Ug" vpf t^a " gp" ewpvc" rcu" eqttkpgvu" cto »plecu" f gdf cu" c" ecti cu" pq" nógcmu" { " r quidngu" f gugs wkrdtkqu" qdrki cpf q" c" s" wg" r" ugeek»p" f" gn" eqpf wevt "pgwtq" ugc" eqo q" o " pko q" ki wcn" c" r" f g" rcu" hcugu' "

Ncu" kpvgpukf cf gu" o^a zko cu" cf o kldngu" r qt" nqu" eqpf wevt gulecdngu" go r ngcf qu" gp" rcu" kpucrcckppgu" kpvtkqt gu" ug" tgi k^a p" ugi Àp" m" kpf kcf q" gp" r" Vcdm" C07/4/3" dku" f g" r" P qto c" WP G" 42682/7/745 < 4226. " r ctc" wpc" vgo r gtcwte" co dkgpv" f g" 62° E0 "

8.12 Instalaciones de uso común

Ncu" kpucrcckppgu" wdkecf cu" gp" rcu" | qpcu" eqo wpgu" ewo r rkt^a p" rcu" eqpf kekppgu" o gpekppcf cu" r ctc" rcu" kpucrcckppgu" kpvtkqt gu" q" tgegr vqt cu' "

Nc" wdkecek»p" f g" nqu" ewcf tq" i gpgtcngu" f g" r tqveek»p" r ctc" nqu" ugtxlekqu" eqo wpgu" f gn" gf kkekq" ug" r wgf g" qdugt xct" gp" nqu" r rcpqu" f g" r rcpv" cf lwpvqu. " o kgpvtcu" s" wg" r" eqphk wtcek»p" { " cr cteo gpvc" f gn" o kuo q" hki wtc" gp" gn" r rcpq" f g" gus wgo cu" wpkhkt gu' "

Ncu" | qpcu" { " ugtxlekqu" eqo wpgu" f kur qpgp" f g" cnwo dtcf q" f g" go gti gpek" s" wg" ewo r rkt^a " rcu" eqpf kekppgu" ko r wguwu" gp" r" KVE/DV/4: . " cr ctvcf q" 50. " cf lwpv³ pf qug" nqu" e^a r wruqu" nwo kpq² eplequ" f g" rcu" | qpcu" s" wg" tgs wgt gp" f lej q" guwf kq' "

8.13 Instalaciones en locales de pública concurrencia

Gn" gf kkekq" eqpukf gtcf q" ug" eqpukf gtc" wp" mjecn" f g" r Àdrkec" eqpewttgpek" r qt" eqpukwkt" wp" mjecn" f g" tcdclq" eqp" r t gugpek" f g" r Àdrkeq" { " eqp" wpc" qewr cek»p" f g" o^a u" f g" 72" r gtuqpcu" clgpcu" cn" mjecn' "

"

: Ø508 Ugtxkekqu'f g'ugi wtkf cf "

"

Gri'Àpleq'ugtxkekqu'f g'ugi wtkf cf "r tgxkuvq" c'kpucrc'gu'gricnwo dtcf q'f g'go gti gpek0

"

Nc'ciko gpvcek»p"gr'extlec'r ctc'mqu'ugtxkekqu'f g'ugi wtkf cf "gu'cwqo^a vlec."ukgpf q'uw'r wguv"gp" ugtxkekq'lpf gr gpf kgpvg'f g'rc'kpvtxgpek»p'f g'wp"qr gtcf qt0

"

Gri'cnwo dtcf q'f g'go gti gpek'f kur qpf t^a "f g'hwgpvg'r tqr kc'f g'gpgti ¶c."{c's wg'guv^a "eqpukwkwf q" r qt"cr ctcvqu'cw»pgo qu0

"

Nc'r wguv"gp'hvpekqpc kgpvq'f g'f lej cu'hwgpvgu'r tqr kcu'f g'gpgti ¶c'ug'tgcrk ct^a "cn'r tqf wektug" rc'hcnc'f g'vgpuk»p"gp"mqu'ekewkqu'ciko gpvcf qu'r qt"mqu'f khtgpvgu'uwo kpkutqu'r tqegf gpvgu' f g'rc'Go r tguv"Uwo kpkutcf qtc'f g'gpgti ¶c'gr'extlec."q'ewcpf q'cs wgm'vgpuk»p'f guekpf c'r qt" f gdclq'f gr92' "f g'uw'xcnqt'pgo kpcr0

"

Gri'gf hlekq'qdlgvq'f g'guvg'r tq { gevq'pq'f kur qpf t^a "f g'owo kpkutq'f g'uqeqtq."r qt"eqpukwkw'wp" mcecl'f g'tgwpk»p'q'vcdclq"eqp'wpc"qewr cek»p'r tgxkuv'f g'o gpqu'f g'522'r gtuqpcu0

"

: Ø504 Cnwo dtcf q'f g'go gti gpek"

"

Nc'kpucrc'ek»p'f g'cnwo dtcf q'f g'go gti gpek"cuigi wtc."gp'ecuq'f g'hcnm'f g'rc'ciko gpvcek»p'f gr' cnwo dtcf q' i gpgtcn "rc' knwo kpcck»p" gp"mqu"mcecrqu" {"ceeguq" j cuv"rcu"ucrk cu." r ctc"wpc" gxgpwcn'gxcevcek»p'f gr'r Àdrlek'q'knwo kpc't'qvtqu'r wvqu's wg'ug'ug^o crgp0

"

Nc'ciko gpvcek»p'f gr'cnwo dtcf q'f g'go gti gpek" gu'cwqo^a vlec"eqp"eqtv"dtgxg."gu'f gek." guvct^a "f kur qpkdr"gp'wp'r gt¶qf q'o^a zko q'f g'2.7'ugi wpf qu0

"

Ug'kpenw'gp'f g'pvtq'f g'guvg'cnwo dtcf q'gr'cnwo dtcf q'f g'ugi wtkf cf "{gr'f g'tggo r rc| co kgpvq0 Gp'pwgutq'ecuq'u»m'f kur qpggo qu'f g'cnwo dtcf q'f g'ugi wtkf cf "{c's wg'gr'f g'tggo r rc| co kgpvq' ug'kpucrc'Àpleco gpvg'gp"| qpcu'f g'j qur kcrk cek»p0

"

Gn'cnwo dtcf q" f g"ugi wtkf cf "gu"es wgr'r t gxlwq"r ctc"i ctcpxk ct"rc"ugi wtkf cf "f g"rcu"r gtuqpcu" s wg"gxcewgp"wp" | qpc"q"s wg"vkgp"p"s wg"vgt"o kpc"t"wp"tcdclq"r qvqpekmo gpvg"r grki tq"u"cpvgu" f g"cdcpf qpct"rc" | qpc"O' Guv" r t gxlwq" s wg" gpt" g" gp"hwpekqpc"o kgpvq" f g" hqto c" cwqo " vlec" ewcpf q"ug"r tqf weg"gn'hcml" f gn'cnwo dtcf q"i gpgt"cn"q"ewcpf q"rc"vqpu"p" f g"2"ug"dc"lg"cn"o gpqu" f gn'92' " f g"uw'xcmt"p"qo kpc"n"o

"

Nc" kpuvce"p" f gn'cnwo dtcf q" f g"ugi wtkf cf "gu" hlc" { " guv" r tqxlw" f g"hwgpvg" r tqr kc" f g" gpgti "c" "cn" { "eqo q"ug"j c" f guetkq"eqp"cpvgtkqtkf cf O'

"

Gn'cnwo dtcf q" f g"ugi wtkf cf "i ctcpxk c"wp"tgrce"p"gpvtg"rc"knwo kpcpek"o "zko c" { "rc"o "pko c" gp" gn' glg" f g" nqu" r cuqu" r tkpek" crgu" o gpqt" f g" 62" { " gpvtc" gp"hwpekqpc"o kgpvq" ewcpf q"ug" r tqf w" ec" gn' hcml" f g" rc" crko gpwec"p" p"qto cn" eqo q" o "pko q" f wcpvg" wp" j qtc" r tqr qtekqpcpf q"rc"knwo kpcpek"cf gewcf cO'

"

F kwp"i wko qu"gp"pwgust"r tq { gevq" f qu"kr qu" f g"cnwo dtcf q" f g"ugi wtkf cf <

"

- Cnwo dtcf q" f g"gxcewce"p" < Gu"rc" r ctvg" f gn'cnwo dtcf q" f g"ugi wtkf cf "r t gxlwq" r ctc" i ctcpxk ct"gn'tgeqpqeko kgpvq" { "rc" wklk cec"p" f g"nqu" o gf kqu" q" twcu" f g"gxcewce"p" O' Rtqr qtekqpc" c" plx gn'f gn'uwgm" { "gp" gn' glg" f g" nqu" r cuqu" r tkpek" crgu" wp" knwo kpcpek" j qtk qpvc"n"o "pko c" f g" 3"nwz" { "7"nwz" gp"nqu" r wpvqu" f qpf g"ug" ukv"cp"nqu"gs wkr qu" f g"rcu" kpuvce"p" f g" r tqvgeek"p" eqpvtc" kpegpf kqu" s wg" gzklcp" wklk cec"p" o cpwcn" cu" eqo q"gp"nqu"ewcf tq" f g" f kwtkdwe"p" f gn'cnwo dtcf qO' "

- Cnwo dtcf q" co dlkpv" q" cpk/r "pleq" r tqr qtekqpc" wp" knwo kpcpek" co dlkpv" cf gewcf c" 2.7"nwz" gp"vqf q"gn'gur cecq"eqpukf gtcf q" f guf g"gn'uwgm"j cuvc"wp"cnwtc" f g" 3"o +s wg" r gto kg" c"nqu"qewr cpvgu"kf gpw"lect" { "ceegf gt" c"rcu"twcu" f g"gxcewce"p" g" kf gpw"lect" qduv" ewrqu' "

"

Eqp"ect" a evgt" i gpgt"cn"ug"eqpukf gtct" a p"nqu"uki wkgpvgu"tgeqtkf qu" f g"gxcewce"p" <

"

- Gp"tgekpvqu" f g" dclc" f gpukf cf "f g"qewr cec"p" *eqo q" qh"ekpcu" { "f g"o gpqu" f g" 72" o 4. "gn' qtki gp" f g"gxcewce"p" ugt" a "rc" r wgtc" f gn'tgekpvqO'

- Nc"r wgtv" f g"ucrkf c" c" rqu" gur cekqu"i gpgtcrqu" f g"ekewceke»p"ug" eqpukf gtct^a " eqo q" qtki gp" f g" gxcewceke»p" f g" xctkqu" tgekpqu" eqo wplecf qu" gpvtg" u" eqp" uwr gthkek" vqcn" kphgtkqt" c" 72" o 40

"

Gri'cnwo dtcf q" f g" go gti gpeke" ug' ukwct^a . " eqo q" o " pko q. " gp' r'cu'uki wkgpvgu" | qpcu<

"

- Tgekpqu" eqp" qewr cek»p" o c { qt" f g" 322" r gtupcu0
- Tgeqttkf qu" i gpgtcrqu" f g" gxcewceke»p" r tgxkqu" r ctc" r" gxcewceke»p" f g" o ^a u" f g" 322" r gtupcu0
- Cugqu" i gpgtcrqu" f g" r rpv" f g" ceeguq" r Àdrieq0
- Nqecrgu" s wg" cndgti wgp" gs wkr qu" i gpgtcrqu" f g" r'cu" kpuvcrek»p" gu" f g" r tqvgeek»p0
- Ucrkf cu" f g" go gti gpeke" { " gp' r'cu'ug^o crqu" f g" ugi wtkf cf " tgi rno gpvctku0
- Eco dkqu" f g" f kgeek»p" f g" r'cu' twcu" f g" gxcewceke»p0
- Kpvgtugeek»p" f g" r cukmqu" eqp" r'cu' twcu" f g" gxcewceke»p0
- Gp" gr'gz vgtkqt" f gr'gf kkekq. " gp' r'cu" xgekp f cf " kpo gf kvc" c" r' ucirkf c0
- Egtec" f g" r'cu" gucrgtcu. " f g" ecf c" eco dkq" f g" plxgr" { " f g" ecf c" r wguvq" f g" r tko gtqu" cvz ktkqu0"
- Egtec" f g" ecf c" gs wkr q" o cpwcn" f gukpcf q" c" r'cu" r tngxpeke»p" { " gz vpeke»p" f g" kpegpf kqu" eqp" vpc" knwo kpcpeke" o " pko c" f g" 7" mw0
- Ewcf tqu" f g" f kwtkdweke»p" f g" r'cu" kpuvcreke»p" f g" cnwo dtcf q" f g" r'cu" | qpcu" kpf kecf cu" cpvgtkqto gpvg" eqp" vpc" knwo kpcpeke" o " pko c" f g" 7" mw0
- Nqecrgu" { " | qpcu" f g" tkgui q" gur gekcn" ugi Àp" F D/UK" Ugi wtkf cf " gp" ecuq" f g" kpegpf kq" f gr' E»f ki q" V² epleq" f g" r'cu" Gf kkeceke»p0

"

Nqu" cr ctcvqu" f gukpcf qu" c" r'cu" kpuvcreke»p" f g" cnwo dtcf q" f g" go gti gpeke" uqp" f g" wkr q" cw»pqo q. " ewo r rkgpf q" eqp" r'cu" P qto c" WP G/GP "8207; : /4/44" { " eqp" r'cu" P qto c" WP G"4205; 4. " { c" s wg'ug" tvc" f g" nwo kpctku" r ctc" r'cu" r ctcu" hmwqt guegpvgu0

"

Gurcu" nwo kpctku" f g" go gti gpeke" ugt^a p" f g" wkr q" pq" r gto cpgpvg. " gu" f gek. " uwu" r'cu" r ctcu" gpvtct^a p" gp" hmpelqpcu kpvq" Àpleco gpvg" ewcpf q" hcm" r'cu" crko gpvceke»p" f gr' cnwo dtcf q" pqto cr0

"

: Ø505 Eqpf lekqpgu'r ctc'rcu'kpuvrcckqpgu'gp'rqecrgu'f g'r Àdrlec"eqpewt t gpek"

"

Nc"kpucrcckp"gr'v'ekc"qdlgv'f g'pwgutq'r tq { gevq"ewo r rkt^a "rcu'uki wkpvgu'eqpf lekqpgu."cu" eqo q"rcu's wg"rg'ugcp"cr rlecdrgu'f g'rcu'eqpvpgkf cu"gp"rcu'cr ctvcf qu"7" { "8" f g"rcu'kpvtwek»p" KVE/DV/4: "f gn'T gi rco gpvq'f g'Dclc"Vgpuk»p'r ctc"Nqecrgu'f g'RÀdrlec"Eqpewt t gpek<"

"

- Gn'ewcf tq"i gpgtcn'f g'f kurtkdwel»p"ug"ukvÀc"ugi Àp"ug"kp'lec"gp"r rcpqu."gp"gn'r wpvq" o^a u"r t»zko q"r qukdrg" c"rc" gpvcf c" f g"rc" rfpgc"r tkpek cn'f g'f kurtkdwel»p" f guf g"rc" guvck»p" vcpuhqto cf qtc." eqpvcpf q" eqp" rqu" f kur qukkxqu" f g"o cpf q" { " r tqveek»p" guvdrgek' qu" gp" gn' gus wgo c" wphkkt" eqttgur qpf kpvv0 F gn' ekcf q" ewcf tq"i gpgtcn' ucrgp"rcu'rfpgcu's wg"crko gpvc'f k'gevo gpv'rcu'cr ctvcqu'tgegr vqtgu"q"dlgp"rcu'rfpgcu" i gpgtcrgu'f g'f kurtkdwel»p" c"rcu's wg"ug"eqpgevc'p"rcu'f kurtkdwel»p"ekewkqu"crko gpvc'f qtgu" o gf kpv'g" eclcu" q" c" vcx² u" f g" ewcf tq" ugevpf ctkqu" f g'f kurtkdwel»p" Nqu" cr ctvcqu" tgegr vqtgu's wg"eqpuwo cp"o^a u" f g"38"co r gkqu'ug"crko gpvc^a p" f k'gevo gpv'f guf g"gn' ewcf tq"i gpgtcn'q" f guf g"ewcf tq" ugevpf ctkqu"
- Vcpv'gn'ewcf tq"i gpgtcn'f g'f kurtkdwel»p" eqo q"rcu'ewcf tq" ugevpf ctkqu'ug'ukwct^a p"gp" nwi ctgu'c"rcu's wg"pq"v'kpg"ceeguq"gn'r Àdrlec" { "ugr ctcf qu" f g"rcu'rqecrgu'f qpf g"gz kvc" wp"r gn'ki tq"cewuf q" f g"lpegp'f kq"q" f g"r^a pleq."r qt"o gf kq" f g"grgo gpvqu" c"r twgdc" f g" kpegp'f kq" { "r wgtvcu"pq"r tqr ci cf qtcu'f gn'hwgi q0"
- Nc"cr ctco gpvc" f g"ecf c"wpq" f g"rcu'ewcf tq"gr'v'ekc"qu" f kur qpf t^a " f g"uw'eqpxgpkpv'g" tqwvrcck»p"gp"gn'ewcf tq."o gf kpv'g"r rccu"q"ectvrgu'kf gpv'k'ecv'xqu0"
- Gp" rcu' kpucrcckqpgu" f g" cmo dtcf q" gp" r qecrgu" q" f gr gp'f gpekcu" f qpf g" ug" tgÀpc" r Àdrlec".gn'pÀo gtq" f g"rfpgcu'ugevpf ctkcu" { "uw'f kur qulek»p"gp"tgrck»p"eqp"gn'v'qcn'f g" rñ o r ctcu" c"crko gpvc."ugt^a "cn's wg"gn'eqtvg'f g"eqttkpv'g"gp"vpc"ewcns wktc" f g"gmru'pq" chgevg" c"o^a u" f g"rc"v'gtegtc"r ctvg'f gn'v'qcn'f g"rñ o r ctcu'kpucrcf cu"gp" f lej qu"rcu'rqecrgu" q" f gr gp'f gpekcu"0 Gucru' rfpgcu" ugevpf ctkcu" guvt^a p" r tqvgi kf cu" gp" uw"qtki gp"eqpv'c" uqdtgecti cu."eqt vqekewkqu." { "uk'r tqegf g"eqpv'c"eqpv'cvqu'kp'f k'gevu0"
- Ncu'ecpcnk' cekqpgu'ewo r rkt^a p"rcu'f kur wguv"gp"rcu'KVE/DV/3; "g'KVE/DV/42" { "guvt^a p" eqpv'k'w'kf cu'r qt<"eqpf wewtgu'ckurf qu." f g"v'gpuk»p"pqo kpcn'pq"kp'htkqt" c"6721972"X." eqm'ecf qu" dclq"wdqu"q"ecpcrgu'r tqvevqtgu."r tghgt gpvgo gpv'go r qvtcf qu"gp"gur gekcn' gp"rcu' | qpcu'ceegukdrgu'cn'r Àdrlec"»"r qt"eqpf wewtgu'ckurf qu." f g"v'gpuk»p"pqo kpcn'pq" kp'htkqt" c" 6721972" X." eqp" ewdktc" f g" r tqveek»p." eqm'ecf qu" gp" j wgequ" f g" rc"

eqputweekp." vqcm gpv" eqputwkf qu" gp" o cvgtkrgu" kpeqo dwukdrgu" f g" i tcf q" f g" t g u k u v g p e k " c n l h w g i q " k p e g p f k q " G K 3 4 2 . " e q o q " o " p k o q 0 "

- Nqu" ecdrgu" grf extlequ" go r rncf qu" gp" rnu" kpuvncckppgu" f g" vkr q" i gpgtci" {" gp" gn" eqpgzkppcf q" kpvgtkqt" f g" ewcf tqu" grf extlequ" gp" guvg" vkr q" f g" rncrgu." vgpft a p" r t q r k g f c f g u " g u r g e k c r g u " h t g p v g " c n l h w g i q . " u k g p f q " p q " r t q r c i c f q t g u " f g n l k p e g p f k q " { " e q p " g o k u k p " f g " j w o q u " { " q r c e k f c f " t g f w e k f c " * C U . " c n c " u g i w k f c f + . " e w o r r k g p f q " r n u " e c t c e v g t " j u k e c u " g s w k x c r g p v g u " c " r " p q t o c " W P G " 4 3 0 4 5 . " r c t v g u " 6 " > > " 7 . " q " c " r " p q t o c " W P G " 4 3 3 2 2 4 * u g i A p " r " v g p u k p " c u k i p c f c " f g n l e c d r g + 0 "
- Nqu" gmgp gpvqu" f g" eqpf weekp" f g" ecdrgu" vgpft a p" ectcevtg " j u k e c u " g s w k x c r g p v g u " c " r n u " e r c u k h e c f q u " e q o q " \$ p q " r t q r c i c f q t g u " f g " r " m c o c \$ " f g " c e w g t f q " e q p " r n u " p q t o c u " W P G / G P " 7 2 2 : 7 / 3 " { " W P G / G P " 7 2 2 : 8 / 3 0 "
- Nqu" ecdrgu" grf extlequ" f g u k p c f q u " c " e k t e w k s q u " f g " u g t x l e k q u " f g " u g i w k f c f " o c p v g p f t a p " g n l u g t x l e k q " f w t c p v g " { " f g u r w 2 u " f g n l k p e g p f k q . " u k g p f q " e q p h q t o g u " c " r n u " g u r g e k h e c e k p p g u " f g " r n " p q t o c " W P G / G P " 7 2 0 4 2 2 . " v g p k g p f q " w p c " g o k u k p " f g " j w o q u " { " q r c e k f c f " t g f w e k f c 0 " Nqu" ecdrgu" eqp" ectcevtg " j u k e c u " g s w k x c r g p v g u " c " r " p q t o c " W P G " 4 3 0 4 5 " r c t v g u " 6 " { " 7 . " c r c t v c f q " 5 0 6 0 8 . " e w o r r n g p " e q p " g u v c " r t g u e t k r e k p " f g " g o k u k p " f g " j w o q u " { " q r c e k f c f " t g f w e k f c 0 "
- P q " g z k u k t a " v g p u k p " f g " t g v q t p q " c " r " c e q o g k f c " f g " r " t g f " f g " D e l c " V g p u k p " r A d r e c " f g u f g " r n u " h w g p v g u " r t q r k c u " f g " g p g t i " f c " f g " e q t t k g p v g " c n g t p c " c " 7 2 " J | . " g p " g u v g " e c u q " f g u f g " g n l t w r q " g r g e x t > > i g p q 0 "

"

8.14 Instalaciones en locales húmedos

"

Ug" k p e n w (g " e w c r s w l g t " r n e c n l " q " g o r r n | c o k g p v q " j A o g f q " e w { c u " e q p f l e k p p g u " c o d l g p v c r g u " u g " o c p k h e u v c p " o q o g p v p g c " q " r g t o c p g p v g o g p v g " d e l q " r " h q t o c " f g " e q p f g p u c e k p " g p " g n l v e j q " { " r c t g f g u . " o c p e j c u " u c n k p c u " q " o q j q " c A p " e w e p f q " p q " c r c t g l e c p " i q v c u . " p k " g n l v e j q " q " r c t g f g u " g u v 2 p " k o r t g i p c f q u " f g " c i w c 0 "

"

Ncu" e c p e r k l c e k p p g u " u g t a p " g u v c p e c u . " w k k t a p f q u g . " r c t c " v g t o k p c r g u . " g o r c m o g u " { " e q p g z k p p g u " f g " r n u " o k u o c u . " u k u g o c u " q " f k u r q u k x q u " s w g " r t g u g p v g p " g n l i t c f q " f g " r t q v g e e k p " e q t t g u r q p f k g p v g " c " r " e c " f c " x g t v e c n l " f g " i q v c u " f g " c i w c " * R Z 3 + . " u k g p f q " f g " p e w t c r g l " c " c k u m p v g . " p q " g u v c p f q " r g t o k k f c u " r n u " o g v 2 r e c u 0 "

"

Nqu"eqpf wevtgu'vppf t^a p"wpv"vgpuk»p"culi pcf c" f g"6721972X. "f kuewtlkgpf q'r qt"gn'kpvgtkqt" f g" wdqu. "ugi Àp"rc"K/E/DV/43. "go r qvtcf qu"q"gp"uwr gthlek0'Rctc" guvg" Ànko q"ecuq"mqu"wdqu" f kur qpf t^a p" f g'wp"i tcf q" f g'tgukvgepk" c"rc"eqttquk»p"50

"

Nc"cr ctco gpv"r tgugpvct^a "gn'i tcf q" f g"r tqveek»p"eqttgur qpf kgpvg" c"rc"ecff c" xgtvlecn' f g" i qvcu" f g"ci wc"RZ3-0Ncu"ewdktvcu" { "r ctvgu"ceegukdngu" f g"mqu"»ti cpqu" f g"ceekqppo kgpvq"pq" ugt^a p"o gv^a rlequ0'

"

Nqu'tgegr vqtgu" f g"cnwo dtcf q" guvct^a p"r tqvgi kf qu"eqpvtc"rc"ecff c" xgtvlecn' f g"ci wc. "RZ3" { "pq" ugt^a p" f g'emug"20

"

8.15 Instalaciones en máquinas de elevación y transporte

"

Ug"ewo r rkt^a p"mqu"uki wkgpvgu"tgs wkukqu"r ctc"rc"kpucvceek»p"grf extlec" f g"mqu"cuegputgu" f gn' Rtq { gevq<

"

- Nc"kpucvceek»p"s wgf ct^a "hwgtc" f g"ugt xlekq"o gf kcpvg"wp"kpvgttwr vqt"qo plr qnct"i gpgtci' f g"ceekqppo kgpvq"o cpwcn'eqmefc q"gp"gn'ewcf tq" f g"r tqveek»p" { "o cpf q0'
- Nc"ecff c" f g"vgpuk»p"gp"gn'ekewkq"r tkpekrcn' f g"crko gpvceek»p"cn' o qvqt"grf extleq" f g" grgxceek»p"pq"uwr gtct^a "gn'7' 0"
- Nqu" cuegputgu." rcu" gwtvewtvcu" f g" vqf qu" mqu" o qvqtgu." o^a s wkpvcu" grgxcf qtcu." eqo dlpfcf qtcu" { "ewdktvcu" o gv^a rlecu" f g" vqf qu" mqu" f kur qukxqu" grf extlequ" gp" gn' kpvgtkqt" f g"rcu'eclcu"q"uqdtg"gmcu" { "gp"gn'j wgeq."ug"gpvcpvtct^a p"eqpgevcf cu" c"vgttc0'
- Gn'ewcf tq" f g" r tqveek»p" { "o gf kfc" f gn' cuegput" f gn' r tq { gevq" f kur qpf t^a " f g" rc" cr ctco gpv" pgeguclc" r ctc" rc" r tqveek»p" eqpvtc" eqpvcevu" f kt gevqu" { "uqdtgkpvgpukf cf gu."vci" { "eqo q"hi wtc"gp"gn'gus wgo c"vplkkrct" f g"mqu"r rcpqu"cf lwpvqu0'
- Nc"kpucvceek»p"grf extlec" f gn'cuegput" f kur qpf t^a " f g"o gf kqu" f g"eqtv"qo plr qnct"r ctc" f glct"hwgtc" f g"ugt xlekq"rc"kpucvceek»p"gp"rcu"qr gtceekppgu" f g"eqtv"r qt"o cpvvpko kgpvq" o ge^a pleq0'
- Gn'cr ctcvq"grgxcf qt"eqpvt^a "eqp"o gecpluo qu" f g"eqtv" { "r ctcf c" f g"go gti gpek." f g" vci'no cpgtc"s wg."o gf kcpvg"wpv"uqrc"ceek»p"ug"r tqxqs wg"gn'eqtv" f g"vqf c"crko gpvceek»p" f g"hqto c"cr tqr kfc0'

"

8.16 Puesta a tierra

" "

Nc" kpuvcekep" f g" r wguv" c" vgttc" ewo r rkt" " nqu" tgs wkukqu" gur ge" hkequ" gzt wguvqu" gp" rcu" kputweekppgu" ~~WE/DV/3~~: "g" ~~WE/DV/480~~

"

Ncu" r wguv" c" vgttc" ug" guvdrgegp" r tkpek cm gpv" eqp" qdlgvq" f g" rko kct" r" vgpukp" s wg. "eqp" tgur gevq" c" vgttc. " r wgf cp" r tguvvt" gp" wp" o qo gpvq" f cf q" rcu" o cucu" o gv rkecu. "cugi vtct" r" cewcekp" f g" rcu" r tqveekppgu" { " rko kpc" t" q" f kuo kpwk" gn' tkgui q" s wg" uwr qpg" wpc" cxgt" c" gp" nqu" o cvgtkrgu" gr' evkequ" wkk cf qu0

"

Nc" r wguv" q" eqpgz k p" c" vgttc" gu" r" wkp" p" gr' evkec" f kgevc. "ukp" hmkdrgu" pkr' tqveekp" cri wpc. " f g" wpc" r ctvg" f gn' ekewkq" gr' evkeq" q" f g" wpc" r ctvg" eqpf wevqt" pq" r gt vgpgekpv" gn' o kuo q" o gf kcpv" wpc" vqo c" f g" vgttc" eqp" wp" gr' evtqf q" q" i twr qu" f g" gr' evtqf qu" gpvgttcf qu" gp" gn' uwgm0

"

O gf kcpv" r" kpuvcekep" f g" r wguv" c" vgttc" ug" f gdt" a" eqpugi vkt" s wg" gp" gn' eqplwpvq" f g" kpuvceekppgu. " gf hkequ" { " uwr gthekg" r t>zko c" f gn' vgttgpq" pq" cr ctgl ecp" f kgtgpekcu" f g" r qvpekri" r rki tqucu" { " s wg. "cn' o kuo q" vgo r q. " r gto kc" gn' r cuq" c" vgttc" f g" rcu" eqttkpvgu" f g" f ghgevq" q" rcu" f g" f guecti c" f g" qtki gp" cvo quf' tkeq0 "

"

Ug" guvko c" s wg" r" t' gukvgepk" > j o kec" s wg" r qugg" gn' vgttgpq" gu" f g" 72" c" 722" Ω x o " r qt" vcvctug" f g" wp" vgttgtq" emukhecf q" eqo q" ctgpc" ctekmqu0

"

Ncu" kpuvceekppgu" gr' evkecu" ug" eqpukf gtcp" s wg" guv' p" crko gpvcf cu" r qt" wpc" tgf" f g" f kuktwek p" r Àdrlec" f g" dlc" vgpukp" ugi Àp" gn' gus wgo c" f g" f kuktwek p" VV" ~~WE/DV/2~~: + { " c" wpc" vgpukp" f g" 452" X" gp" crko gpvcek p" o qpqlf ulec" { " 452.1622" X" gp" crko gpvcek p" v' klf ulec0

"

Rctc" r" vqo c" f g" vgttc" ug" r wgf gp" wkk ct" gr' evtqf qu" hqto cf qu" r qt" < dttcu. " wdqu. " r ngkpcu. " eqpf wevqtgu" f gupwf qu. " r rkecu. " cplmqu" q" o cmcu" o gv rkecu" eqpukwkwf qu" r qt" nqu" grgo gpvqu" cpvgtkqtgu" q" uwu" eqo dlpcekppgu. " cto cf wtcu" f g" j qto ki > p" gpvgttcf cu" *eqp" gzegele p" f g" rcu" cto cf wtcu" r tgvpuvf cu" w' qv' cu" guv wevwtcu" gpvgttcf cu" s wg" ug" f go wguv' g" s wg" uqp" cr tqr kcf cu0

"

Nqu"eqpf wevt gu" f g"eqdtg" wkrk cf qu"eqo q"grgetqf qu"ugt^a p" f g"eqputwek»p" { "tgukvgepk" gr² evklec"ugi Àp"rc"ercug"4" f g"rc"pqto c"WP G"43Ø440

"

Gri"vr q" { "rc"r tqhwf kf cf "f g"gpvtco kpvq" f g"rcu"vqo cu" f g"vgttc" f gdgp"ugt" vrgu"s wg"rc" r qukdrg"r² tf kf c" f g"j wo gf cf "f gn'uwgm. "rc"r tgugpek" f grlj kgrq" w'qtqu"ghgevq"erko^a veku."pq" cwo gpvgr"rc"tgukvgepk" f g"rc"vqo c" f g"vgttc"r qt"gpelo c" f gr'xcrt"r tgrkuvq0Nc"r tqhwf kf cf " pwpec"ugt^a "kphgtkqt" c"2.72"o 0

"

Nqu"o cvgtkrgu" wkrk cf qu" { "rc"tgcrk cek»p" f g"rcu"vqo cu" f g"vgttc" f gdgp"ugt" vrgu"s wg"pq"ug" xgc"chgevc"rc"tgukvgepk"o ge^a plec" { "gr² evklec"r qt"ghgevq" f g"rc"eqttuk»p" f g"hqto c"s wg" eqo r tqo gv"rcu"ectcevt"vkecu" f gr'f kug^o q" f g"rc"kpucrc»p0

"

Ug"guvdrgegt^a "wpc"vqo c" f g"vgttc" f g'r tqveek»p."ugi Àp"gr'uki wkpvg"ukuvgo c<

"

- Kpucrcpf q"gp" gr'hqpf q" f g"rcu" | cplcu" f g"eko gpvcek»p" f g"rcu"gf kkekqu." { "cpvgu" f g" go r gl ct² uvc. "wp"ecdrg"t"i kf q" f g"eqdtg" f gupwf q" f g"wpc"ugeek»p"o "pko c"ugi Àp"ug" kpf kec"gp"rc"KVE/DV/3: ."hqto cpf q"wp"cpkmq"egttcf q"s wg"cdcts wg"vqf q"gr'r gt"p gvt q" f gr'gf kkekq0C"guvg"cpkmq" f gdgt^a p"eqpgevctug"grgetqf qu"xgt vckm gpvg"j kpecf qu"gp" gr'vgttgpq"ewcpf q."ug"r tgrgc"rc"pgegukf cf "f g" f kuo kpwk"rc"tgukvgepk" f g"vgttc"s wg" r wgf c"r tgugpvct"gr'eqpf wevt "gp"cpkmq0"
- Cn'eqpf wevt" gp"cpkmq." q"dkgp" c"rcu"grgetqf qu."ug"eqpgevct^a p."gp"uw"ecuq."rc" gutwevtc"o gv² rlec" f gr'gf kkekq"q."ewcpf q"rc"eko gpvcek»p" f gr'o kuo q"ug"j ci c"eqp" | cr cvcu" f g"j qto ki »p"cto cf q."wp"elgtvq" pÀo gtq" f g"j kgttqu" f g"rcu"eqpukf gtcf qu" r tkpekrcrgu" { "eqo q"o "pko q"wpq"r qt" | cr cvc0'Gucv"eqpgzkppgu"ug"guvdrgegt^a p" f g" o cpgtc"hcdrq" { "ugi vtc."o gf kpvvg"uqf cf vtc"cnwo kpvq² to kec"q"cw»i gpc0'
- Ncu"hpvcu" f g"gpvcg"eqp"vgttc"ug"guvdrgegt^a p" f g"cewgtf q"eqp"rc"ukwcek»p" { "pÀo gtq" r tgrkuvq" f g"r wvqu" f g"r wguv" c"vgttc0Nc"pcwtcrq| c" { "ugeek»p" f g"guvqu"eqpf wevt gu" guvct^a f g"cewgtf q"eqp"rq" kpf kecf q'r ctc"gmqu"gp"rc"Kputwek»p"KVE/DV/3: 0

"

Gp"dcug" c"vqf q"mq"gzr wguvq."ug"eqpgevct^a p" c"vgttc<

"

- Nqu"eqpf wevt gu" f g'r tqveek»p" f g'rcu"kpucrc»kppgu0

- E wcnr wkt'o cuc'o g^o rlec'ko r qt vcpv'g's wg'ugc'ceegukdng0'
- O cucu'o g^o rlecuc'ceegukdngu'f g'iq'u'cr ctvcqu'tgegr vqtgu's wg'cu'iq' tgs wktcp0'
- Rctv'gu'o g^o rlecuf' g'f gr »uksqu0'
- Kpuvcrekqpgu'f g'ci wc.'ecrghceek»p.'i cu'{'cpv'p'cu'f g'tcf kq'{'vgrgxkuk»p0'
- Ncu'r ctv'gu'o g^o rlecuf' g'rc'eqputweek»p.'kpenwuj'cto cf wtcu0'

"

Ug'ukwct^a 'cn'o gpqu'wp'r wpvq'f g'r wguv'c'vgttc'gp<

"

- Egpvtcrk cekqpgu'f g'eqpvf qtgu0'
- Rcvku'f g'w'egu'f g'dc° qu.'cugqu'{'eqekpcu'gp'tghqto c'q'tgj cdkkxcek»p0'
- Nc'dcug'f g'rc'gutwewtc'o g^o rlec'f g'cuegputgu'{'o qpvecti cu0'
- Nc'eclc'i gpgtcn'f g'r tqvgeek»p0'
- Ecf c'ewcf tq'f g'o cpf q'{'r tqvgeek»p0'
- Ectecuc'f g'ewcnr wkt'o ^a s wkp0'
- Gutwewtc0'

"

Vqf qu'iq'u'r wpvqu'f g'r wguv'c'vgttc'guvct^a p'r qt'gpeko c'f gn'pkxgn'f gn'uwmq'{'r tqvgi kf qu' eqpvc'eqpvexqu'f kgevqu'f g'rcu'r gtuqpcu0'Ncu'f'p'gcu'f g'gpræg'c'vgttc'ugt^a p'eqo q'o 'pko q' ki wcn'c'rc'f'p'g'c'r tkpek'cn'f g'vgttc'f g'o c'{'qt'ugeek»p'c'rc's wg'xc'w'p'k'c.'eqp'wp'o 'pko q'f g'57' o o 'f g'eqdtg0'

"

Nc'eqpgz»p'eqp'rc'vqo c'f g'vgttc'ug'tgcnk'ct^a "gp'wpc'cts wgv'tgi kwtcdng'f g'52z52"eo 0' F lej c'tgf "ug'tgcnk'ct^a "o gf kcpv'wpc'o cm'f g'eqpf week»p'gpvgttc'c'r gtko g'wcm gpv'c"pq" o gpqu'f g'72"eo "f g'r tqhw'p'f kf cf . 'o gf kcpv'eqpf wvqtgu'f g'eqdtg'f gupw'f qu'eqp'wp'o 'pko q' f g'57"o o "f g'ugeek»p'{'c'rc'ewcn'ug'eqpgevt^a p'rcu'r wguvcu'c'vgttc0'Ego q'grgextqf qu'ug' wknk'ct^a p'r lecu'f g'cegtq'eqp'tgewdtko k'p'v'f g'eqdtg'f g'4"o g'v'qu'f g'm'p'i kwf "{'36"o o "f g' f k^o o g'v'q.'f kur wguvcu'f g'v'cn'hqto c's wg'guv^o p'ugr ctcf cu'gpvtg'u'f'eqo q'o 'pko q'6"o 0'

"

Nqu'xcnqtgu'f g'rc'r wguv'c'vgttc'ugt^a p'k'p'htkqtgu'c'37"Ω'gp'gf k'k'k'qu'eqp'r ctcttc'{'qu'{'c'59" Ω'gp'gf k'k'k'qu'uk'p'r ctcttc'{'qu.'eqphqto g'c'm'g'uvcdng'ekf q'gp'gn'cr ctvcf q'368'f g'rcu'P qto cu' Rctvewrtgu'r ctc'rcu'Kpuvcrekqpgu'f g'Gpræg'f g'rc'go r t'guc"uwo k'p'k'w'cf qtc."uk'p'f q'²uqu'

o gf kf qu'r qt "rc" go r t guc "kpuvcrf qtc" q' r qt "gn" ki gplgtq / F kt gevt "cpvgu" f g' r tqegf gt "cn'cnc" f g'
rc'kpuvcrckp"r ctc" uw'r wguv "gp" o ctej c0'

"

9. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

"

9.1 Comienzo de las obras

"

Gr'r t gupvg"r tq { gevq" f gdg" ugi vkt" wpc" vco kcek»p" tgi mo gpvctk" cwps wg" rcu" kpuvcekppgu" s wg" eqpvkpg" pq" pgegukcp" cr tqdcek»p" r t g xlc0" Wpc" xgl " tgcrlk cf cu" rcu" qdtcu" ug" kplekt" a p" rqu" v" a o kgu" tgi mo gpvctku" tgrvxxqu" c" r" r wguv" gp" ugtxlekq" cpvg" rqu" Qti cpkuo qu" Qhlekrgu" Eqo r gvpgvu0'

"

9.2 Plazo de puesta en marcha

"

Ug" eqpukf gtc" uwhekgpv" wp" r rcl q" f g" VTGU" O GUGU" r ctc" r" tgcrlk cek»p" f g" rcu" qdtcu" f g" kpuvcekppgu" f guetkcu" gp" guvg" r tq { gevq" c" r ctvkt" f g" r" qr qt wpc" cwqtkk cek»p" cfo kplvctvxc" eqttgur qpf kpgvu0'

"

10. PRESUPUESTO

"

Gr'r t guvr wguvq" f g" glgewek»p" o cvgtkcn'ug" gur gekhlec" gp" gr'r t guvr wguvq" i gpgtcrif gr'r tq { gevq0'

11. DATOS COMPLEMENTARIOS

"

Ugt" a p" hcekkrkf qu" ewcpvqu" f cvqu" eqo r ngo gpvctku" vpi cp" c" dlcp" uqrlekct" rqu" Qti cpkuo qu" Qhlekrgu" Eqo r gvpgvu0'

"

"

Ncu'Rcm cu'f g'I tcp'Ecpctk."o c {q'f g'422; "

RP I GP IGTQ"RF WUVTICN"

"

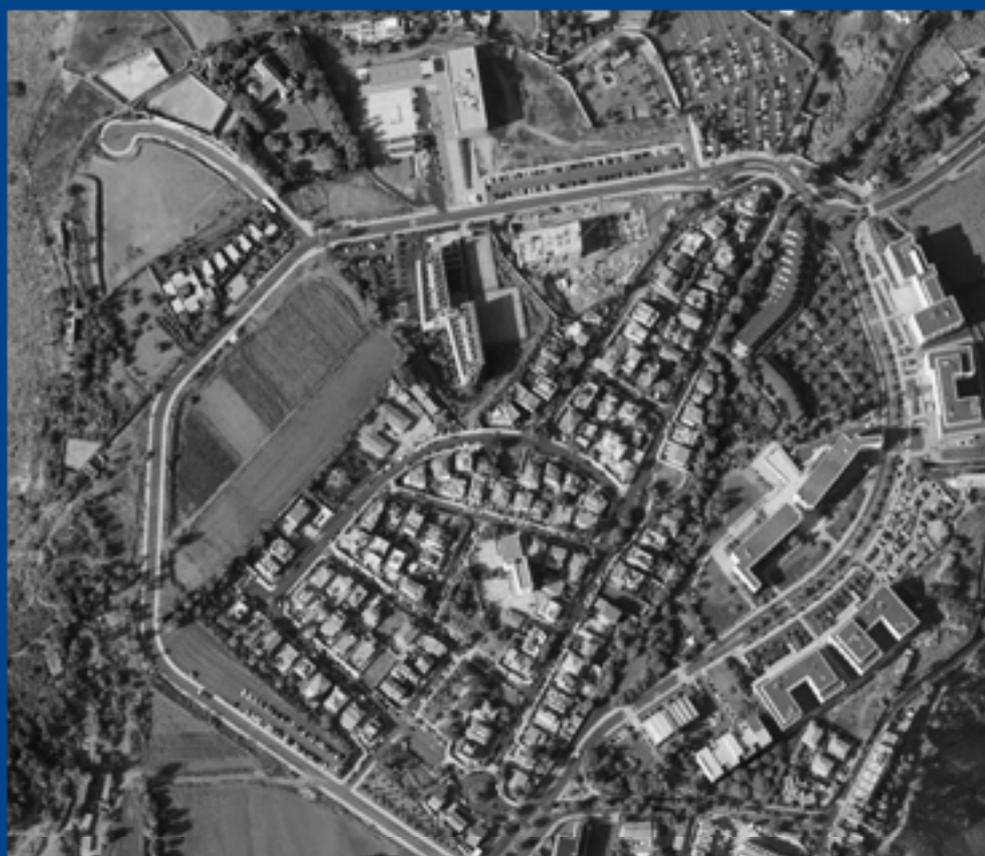
"

Ci wuvp" Lw³ tgl "P cxcttq"

Eqngi kcf q" pà'935"



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

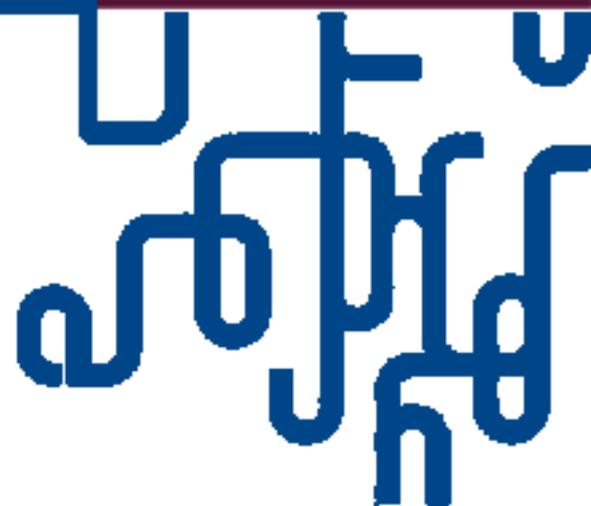


MEMORIA DE CALCULO

MODULO 2

QJN

INGEN
IEROS



1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

"

1.1 Potencia total

"

Nc" r qvpekc" vqcn" ug" ecrcwrc" eqphqto g" c" nqu" etkgtkqu" guvdrgekfu" gp" gn' cr ctvcf q" 7.
PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO, "eqttgur qpf kcpvg" c"
 rc"O go qtkc" F guetkr vkc" f gn'r tguqpvq" Rtq { gevq0

"

Gn' wuq" f gn' gf kkekq" qdlgvq" f g" guvg" Rtq { gevq" gu" gn' f g" wp" gf kkekq" f g" qhkekpcu" q" Wuq"
 Cfo kpkmtcvkxq0' Nc" r qvpekc" r tgxkvc." ugi Àp" rc" KVE/DV/32." gu" f g" 442.7; 4" mY ."
 eqpukf gtcpf q"322"Y lo 4"r ctc"rc"urw gthkekq" f gn'gf kkekq0Rqt"mj"vcpvq." gp"rc"r tgxkukp" f g"
 r qvpekc"ug" eqpukf gtct" rc" r qvpekc" r tgxkvc" gp" xgl " f g" rc" kpuvrcfc." r qt"ugt" rc" r tko gtc"
 urw gkqt" c"rc"ugi wpc." ugi Àp"ug"r qf t" eqo r tqdct"gp"nqu"uwegukxqu"cr ctvcf qu0

"

1.2 Criterios de las bases de cálculo

"

Rctc" flo gpukqpc" rcu" nfpvcu" gfvctkcu" ug" j cp" ugi wkf q" nqu" uki wkpvgu" etkgtkqu" f g"
 eqo r tqdcekp" f g"rc"xcrkf gl " f g"rc"ugeekp"cf qr vcf c"r ctc"nqu"eqpf wcvqtgu"r qt<

"

- Kpvvpukf cf "f g"e" a rewrq" g" kpvvpukf cf "o" a zko c"cf o kukdrg0
- Ec"ff" c" f g" vpvukp" o" a zko c" tgi mo gpvctk0
- Kpvvpukf cf "f g" eqtvcctekwkq0

"

3040 Kpvvpukf cf "f g"e" a rewrq" g" kpvvpukf cf "o" a zko c"cf o kukdrg"

"

Rctc" gn'e" a rewrq" f g"rc" kpvvpukf cf "ug" go r nct" a "rc" uki wkpvg" hqto wrcekp<

"

- $Rctc" nfpvcu" t k f u k e c u < I_c = \frac{P}{\sqrt{5} \times U \times \text{equ} \phi} 0'$
- $Rctc" nfpvcu" o q p q h f u k e c u < I_c = \frac{P}{U \times \text{equ} \phi} 0'$

"

"

F qpf g<

"

I_C ? "Kpvgpukf cf 'f g'e^a rewrq" *C+0'

P ?" "Rqvgpek" *Y +0'

U ?" "Vgpukp" *X+0'

$\cos\phi$?" "Hcevqt 'f g'r qvgpek0'

"

Ug"eqo r tqdct^a "s wg"gn'xcmt 'f g'kpvvgpukf cf "o^a zko c'cf o kukdng'f g'ru'eqpf wevqt gu"go r ngcf qu" pwpec'ug'gpewgptg'r qt 'f gdclq'f gn'xcmt 'f g'kpvvgpukf cf 'f g'e^a rewrq0'

" "

Gp" rcu" rfpvcu" gr'extlecu" ug" go r ngct^a p" grgo gpvqu" r tqvgevqt gu" eqpvc" uqdtgkpvvgpukf cf gu< kpvgtt wr vqt gu" cwqo^a veku"q"hwukdngu0' Ug"eqo r tqdct^a "gn'hwpekqpcu kpvvq" cf gewcf q'f g'rcu" r tqvgeekqpgu"grgi kf cu."f g'vri'no cpgtc"s wg"uw'eqttkpvvg"pqo kpcn'q'f g'clwuvg"K_p"ugc"uwr gtlkt" c" r"eqttkpvvg'f g'ecti c'o^a zko c"^a kpvvgpukf cf 'f g'e^a rewrq"K₊"r gtq'kphgtkqt" c"r"eqttkpvvg'o^a zko c" r gto kxf c'r qt'gn'ecdng"^a kpvvgpukf cf "cf o kukdng"K_{FO}+0'

"

3040 Ec'f c'f g'vvpukp'o^a zko c'tgi rno gpvctk"

"

Nc"ec'f c'f g'vvpukp'ug'ecrewr"cvgpf kpvvq'c'rc'uki wkvvg'hqto wrekp<

"

- $Rctc$ "rfpvcu'tkfr ulecu<e% = $\frac{322 \times P \times L}{C \times U^4 \times S}$ 0'
- $Rctc$ "rfpvcu'o qpqlr ulecu<e% = $\frac{422 \times P \times L}{C \times U^4 \times S}$ 0'

"

Ukpvvq q<

"

e%?" "Ec'f c'f g'vvpukp'r qtegpwcr0'

P ?" "Rqvgpek" *Y +0'

L ?" "Nqpi kwf" *o +0'

C ?" "Eqpf wevktf cf 'f gn'eqpf wevqt "gp'hwpekp'f gn'o cvgtkr0'

U ?" "Vgpukp" *X+0'

S ?" "Ugeekp'f gn'eqpf wevqt" *o o +0'

"

Rctc"eqpf lekppgu"pqto crgu"fg"e^a rwnq."mqu"xcmqtgu"fg"eqpf wevklf cf "C+"ug"vgo ct^a p"fg"rc" uki wkpvg"vdrn"gp"hwpekp"fg"n'kr q"fg"o cvgtkn{"fg"rc"vgo r gtcwtc"r t gxlknc"fg"e^a rwnq0'

"

Material	C ₂₀	C ₄₀	C ₇₀	C ₉₀
Cobre	56	52	48	44
Aluminio	35	32	30	28
temperatura	20°C	40°C	70°C	90°C

"

F gdlf q"cs wg"rcu"eqpf lekppgu"tgcrgu"fg"ugt xlekq"pq"uqp"rcu"pqto crgu"fg"e^a rwnq."ug"ecrewrct^a "rc" eqpf wevklf cf "fg"n' eqpf wevqt "C+"eqo q"rc" kpxgtuc"fg"rc" t gukvklf cf "fg"n' o kuo q"cs"rc" vgo r gtcwtc"r t gxlknc"fg"ugt xlekq"ρ_T:"gu"fg"ekt <

"

$$C = \frac{3}{\rho_T}$$

"

$$\rho_T = \rho_{42} \times [3 + \alpha \times (T - 42)]$$

"

ρ₂₀"? T gukvklf cf "fg"n'eqpf wevqt "c"42^o E <

- Rctc"Ew"ρ₄₂"? "2.2398"Ω × o o⁴ b +0'
- Rctc"Cn"ρ₄₂"? "2.24: 8"Ω × o o⁴ b +0'

"

α"? Eqghlekppvg"fg"vgo r gtcwtc <

- Rctc"Ew"α"? "2.225; 4"AE^{/3} +0'
- Rctc"Cn"α"? "2.22625"AE^{/3} +0'

"

Nc"vgo r gtcwtc"r t gxlknc"fg"ugt xlekq"fg"n'eqpf wevqt "T+"ug"ecrewr"r qt"o gf kq"fg"rc"uki wkpvg" h>to wr <

"

$$T = T_2 + (T_1 - T_2) \times \left(\frac{I_C}{I_{ADM}} \right)^4$$

"

V₂"? "Vgo r gtcwtc"co dlepvg"fg"tghgtpekc"r ctc"gn' eqpf wevqt0' Ugi Àp"m" f kur wguvq"gp"rc" P qto c"WP G"42682/7/745 <4226."rcu"vgo r gtcwtcu"co dlepvgu"fg"tghgtpekc"ugt^a p <

- Rctc" eqpf wevqtgu" ckurcf qu" {" ecdrgu" cn' cktg" *kpf gr gpf kpvgo gpvg" f gn' o qf q" f g" kpuvceke»p+<62Æ0

- Rctc"ecdrgu"gpvgttcf qu"gp"gn'vgttgpq" *f k gevco gpvg"q"gp"eqpf wevqu+<47Æ0

T* " ? " Vgo r gtcwtc" o a zko c" f g" hwpekpco kpvq" f gn' eqpf wevqt" gp" hwpeke»p" f gn' wr q" f g" ckurco kpvq<

- Rctc"ckurco kpvq" f g"RXE" *o cvgtkcn'vgtto qr n' uwleq+<92Æ0
- Rctc"ckurco kpvq" f g"ZNRG"q"GRT" *o cvgtkcn'vgtto qguvcdrgu+<2Æ0

I_C"? "kpvpukf cf "f g"e^a rewrq" *C+0

I_{ADM}"? "kpvpukf cf "o a zko c"cf o kukdrg"r qt" gn'eqpf wevqt" *C+0

"

Ug"eqo r tqdct^a "s wg"gn'xcmt" f g" kpvpukf cf "o a zko c"cf o kukdrg" f g"qu"eqpf wevqtgu"go r ngcf qu" pwpec"ug" gpewgpvtg"r qt" f gdcldq" f gn'xcmt" f g" kpvpukf cf "f g"e^a rewrq0' Cuko luo q" wco dk² p"ug" vgpft^a "gp"ewgpvcs wg"gn'xcmt" f g"ec" f c" f g"vpuke»p"pq" uwr gtg"qu'uki wkpvgu'xcmtgu<

"

- 3.7' "r ctc" f gtlxcekppgu" kpf kxf wergu"gp" uwo kputqu"r ctc"wp" Àpleq" wuwctkq"gp" gn's wg" pq"gz kuvg" r fpgc" i gpgtcn' f g" crko gpvceke»p0
- 5' "r ctc" r fpgcu" f g" cnwo dtcf q0
- 7' "f go^a u' wuqu0

"

NRGC	R	N	U	K	Kcz	g'	RTQV0
	MY	o	oo4	C	cf o 'Ew		
FGT&X0&P&X0	442.7;	342	462	576	622	3.6;	622

"

3045 kpvpukf cf "f g"eqtvektewkq"

"

Ug'xgtklect^a p"rcu'uki wkpvgu"eqpf lekppgu"r ctc"rcu'r tqveekppgu"eqvtc"eqtvektewkqu<

"

- Ncu"r tqveekppgu" f gdgt^a p" ugt" ecrcegu" f g" eqvtqirt" {" f gur glct" rcu" eqttkpvgu" f g" eqtvektewkq" o fplc cu' *keo»p+0
- Vgpft^a p" wp" r qf gt" f g" eqtv" uwhekpvg" r ctc" j cegt" htgpvg" c" rcu" eqttkpvgu" f g" eqtvektewkq" o a zko cu" *keo_{fz}+ " f gdl² pf qug" f gvgto kpcct" wcpvq" gn' r qf gt" f g" eqtv" *Rf E+ " Ànko q" *Kw" l' Kp+ " eqo q" f g" ugtxlkq" *Ku+0' Gn' Rf E" f gn' f kur qukkxq" f g" r tqveeke»p" f gdgt^a " ugt" ki wcn' q" o c {qt" s wg" rc" kpvpukf cf " f g" eqtvektewkq" o a zko c" *keo_{fz}+ "

r t g x k u c " g p " u w " r w p v q " f g " k p u c r c e k p 0 ' U g " c e g r v c " w p " R f E " k p h g t k q t " u k " g z k u v g " q v t q " f k u r q u k k x q " e q p " g n ' u h l e k p v g " r q f g t " f g " e q t v g " k p u c r c f q " c i w c u " c t t k d c 0 ' G p " g u v g " e c u q . " r c u " e c t c e v g t " u h e c u " f g " c o d q u " f k u r q u k k x q u " f g d g p " e q q t f k p c t u g " f g " h q t o c " s w g " r c " g p g t i " f c " s w g " f g l c p " r c u c t " c o d q u " f k u r q u k k x q u " f g " r t q v g e e k p " p q " g z e g f c " r c " s w g " r w g f g p " u q r q t v c t . " u k p " f c o c t u g . " g n ' f k u r q u k k x q " { " g n ' e c d r g c f q " u k w c f q " c i w c u " c d c l q " f g n ' r t k o g t " f k u r q u k k x q 0 ' "

- V g p f t a p " w p " r q f g t " f g " e k g t t g " * K o + " u h l e k p v g " r c t c " j c e g t " h t g p v g " c " r c u " e q t t k g p v g u " f g " e q t v e k t e w k q " o a z k o c u 0 ' "
- U g " f g d g t a " e q o r t q d c t " s w g " g n ' e c r g p w c o k g p v q " f g " n q u " e c d r g u " p q " u w r g t g " r c " v g o r g t c w t c " o a z k o c " c f o k u k d r g " r q t " r c " e w d k g t v c " c k u r c p v g " r c t c " r c " k p v g p u k f c f " f g " e q t v e k t e w k q 0 ' G p " e q p u g e w g p e k . " g n ' v l g o r q " f g " e q t v g " f g " v f c " e q t t k g p v g " s w g " t g u w n g " f g " w p " e q t v e k t e w k q " s w g " u g " r t q f w e c " g p " w p " r w p v q " e w c r n s w k g t c " f g n l e k t e w k q . " p q " f g d g " u g t " u w r g t k q t " c n ' v l g o r q " s w g " n q u " e q p f w e v t g u " v c t f c p " g p " c r e c p | c t " u w " v g o r g t c w t c " n f o k g " c f o k u k d r g 0 ' G u v c " e q p f l e k p " u g " r w g f g " t g r t g u g p v c t " f g " h q t o c " r t a e v l e c " o g f k c p v g " r c " u k i w k g p v g " g z r t g u k p < "

$$I^4 t \leq k^4 S^4 . " f q p f g < "$$

t " ? " f w t c e k p " f g n ' e q t v e k t e w k q " * u 0 ' "

S " ? " u g e e k p " f g n ' e c d r g " * o o 4 0 ' "

I " ? " e q t t k g p v g " f g " e q t v e k t e w k q " g h e v k c " g z r t g u c f c " g p " x c m t " g h l e c | " * C + 0 ' "

k " ? " e q p u c p v g " s w g " v q o c " n q u " x c m t g u " f g " r c " u k i w k g p v g " v c d r c < "

Aislamiento de los conductores

	PVC 70°C ≤ 300 mm²	PVC 70°C > 300 mm²	PVC 90°C ≤ 300 mm²	PVC 90°C > 300 mm²	PR/EPR	Goma 60 °C	Mineral	Mineral
							Con PVC	Desnudo
Temperatura inicial °C	70	70	90	90	90	60	70	105
Temperatura final °C	160	140	160	140	250	200	160	250
Material del conductor								
Cobre	115	103	100	86	143	141	115 *	135
Aluminio	76	68	66	57	94	93	-	-
Conexiones soldadas con estaño para conductores de cobre	115	-	-	-	-	-	-	-

R c t c " w p c " o c { q t " u g i w t k f c f . " { " e q o q " o g f k f c " c f l e k q p c n " f g " r t q v g e e k p " e q p v c " g n ' t k g u i q " f g " k p e g p f k q . " g u v c " e q p f l e k p " f g " r c " f w t c e k p " f g n ' e q t v e k t e w k q " u g " r w g f g " v c p u h q t o c t . " g p " g n ' e c u q " f g " k p u c r c t " w p " k p v g t t w r q t " c w q o a v l e q . " g p " r c " e q p f l e k p " u k i w k g p v g . " s w g " "

tgumnc" o a u" lf eki' f g" cr nlect" { " gu" i gpgtcm gpvg" o a u" t gultevkxc<" Ks" *kpvpukf cf "

o ci p² vlec⇒Kēo·p0'

Eqo q" gn' egpvq" f g" vcpuhqto cek»p." qtki gp" f g" r" crko gpvcek»p." guv" hwtc" f gn' gf kkekq" chgevcf q." rru"eqttkpgvgu" f g" eqtvqektewkq" o a zko c" { "o pko c+"ug" r qf t a p" f gvgto kpc" gp" ecf c" rfpgc" gr evlec." o gf kcpvg" r" uki wkgpvg" h>to wr" uko r rkkccf c" f ghpkf c" gp" gn' CP GZ Q" 5" f g" r" I wpc" V² eplec" f g' Cr nlecek»p" f gn' TDV<"

$$I_{cc} = \frac{2. \cdot \times U}{R} . "ukgpf q<"$$

Icc"? kpvpukf cf " f g" eqtvqektewkq" o a zko c" gp" gn' r wpvq" eqpukf gtcf q" *C+0' U"? vpvuk»p" f g' crko gpvcek»p" hcug" p gwtq" ? "452" X0'

R"? t gukv gpek" f gn' eqpf wevt " f g' hcug" gpvt g" gn' r wpvq" eqpukf gtcf q" { " r" crko gpvcek»p0"

$$R_{*DI+} = \rho \frac{L_{*DI+}}{S_{*DI+}} = 2.23: \frac{\Omega' o o^4}{o}, \frac{342, 4'm}{462'mm^4} = 2.23: \Omega "$$

$$I_{cc} = \frac{2. \cdot , U}{R} = \frac{2. \cdot , 452}{2.23:} = 32444.44 A "$$

Grif kur qukkxq" f g' r tqveek»p" grgi kf q" vgpft a " wp" r qf gt" f g" eqtv" b pko q" f g" 37" nC0'

Eqo q" etkgtkq" f g" f kug° q." ug" vgpft a " gp" ewgpc" r" nppi kwf " o a zko c" f gn' ektekwkq" ci wcu" cdclq" f gn' f kur qukkxq" f g' r tqveek»p" *kpvgttwr vqt" cwqo a vkeq+ r ctc" r" ewcn' gn' f kur qukkxq" gu" ecr c| " f g" eqpvqmt" { " f kulr ct" r" eqttkpgvg" f g" eqtvqektewkq" o pko c" *Kēo·p+0' UK' r" nppi kwf " f gn' ektekwkq" gu" o gpqt" s wg" f lej c" nppi kwf " o a zko c." ug" cugi wtc" s wg" Kō > Kēo·p0' F g" guc" o cpgtc" pq" ug" uwr gtct a " r" vgo r gtcwtc" o a zko c" cf o kuldr" r qt" r" ewdktvc" clurpvg" f gn' ecdrg" r ctc" r" kpvpukf cf " f g" eqtvqektewkq0' Rctc" kpvgttwr vqtgu" cwqo a vkequ" f g" Vkr q" E." gp" ektekwkqu" v kfi ulequ" f g' Ew" f g' 622" X" f g' 6" ecdrgu" q" ektekwkqu" o qpqlf ulequ" f g' Ew" f g' 452" X" f g' 4" ecdrgu." guc" nppi kwf " o a zko c" *No a zQ_E+ug" qd vkgpg" f g' r" uki wkgpvg" vdr" hcekkcf c" r qt" gn' hcdtkecpvg<"

Corriente nominal de los interruptores automáticos (en A)	Sección de los conductores (en mm ²)								
	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50
6	100	167	267	400	667				
10	60	100	160	240	400	640			
16	37	62	100	150	250	400	625	875	
20	30	50	80	120	200	320	500	700	
25	24	40	64	96	160	256	400	560	760
32	18,0	31	50	75	125	200	313	438	594
40	15,0	25	40	60	100	160	250	350	475
50	12,0	20	32	48	80	128	200	280	380
63	9,5	16,0	26	38	64	102	159	222	302
80	7,5	12,5	20	30	50	80	125	175	238
100	6,0	10,0	16,0	24	40	64	100	140	190
125	5,0	8,0	13,0	19,0	32	51	80	112	152

1.3 Circuitos interiores

Ncu"ectcevgt¶¶kku" f g"ecf c"wpq" f g" rqu"ektewkqu"gr¶vtlequ"lpvgtkqtgu" { "f g"uwu"r tqveekpogu" r wgf gp"eqpuw¶ctug"vcpq" gp" rqu" gus wgo cu"wpk¶ctgu" f g" rqu" r ¶pqu" cf lwpvqu"eqo q" gp" rcu" uki wkepvgu"vdr¶u" f g"e^a r¶w¶q0'

NRP GC	R	N	U	K	K _{cz}	K _e	g'	RTQV0
	MY	o	o o 4	C	cf o 'Ew	C		
RNCP VC"DCIC	7.7: 5	42	47	; .2	99	5; 54	2.27	6'z'85C
RNCP VC"RTKO GTC	7.; : 6	62	47	; .8	99	4656	2.33	6'z'85C
RNCP VC"UGI WPF C	7.3: 4	62	47	: .5	99	4656	2.32	6'z'85C
RNCP VC"VGTEGTC	7.52:	69	47	: .7	99	436:	2.34	6'z'85C
RNCP VC"EWCTVC	7.97:	72	47	; .4	99	4266	2.36	6'z'85C
CUEGP UQTGU	9.37	72	32	33.7	66	; 4;	2.65	6'z'47C
XGP VKNCEIQP	5.97	72	32	8.2	66	; 4;	2.44	6'z'38C

Nqu" f kur quk¶qu" f g" r tqveek¶p" gr¶i kf qu"v¶pf t^a p" \wp" r qf gt" f g" eqtv"o ¶pko q" f g" 8" nC0'

1.4 Puesta a tierra

Ug"eqpuf gtc"vpc"tgukv¶pek"¶j o kec" f gn"vgttgpq" f g" 722" Ω×o 0'

Gn"gf h¶ekq" qdlgvq" f g" guvg" r tq { gevq" f kur qpg" f g" vpc" tgf" f g" r wguv" c" ¶gttc" eqo r wguv" r qt" \wp" gr¶evtqf q" f g" Ew" f gupwf q" r gtko gtcn" f g" 72" o o ⁴ f g" ugeek¶p" gpvgttcf q" c" 2.: 2" o " f g" r tqh¶pf kf cf 0'

"

Gr'xcmt "f g't g'ukv'gpek "f g'r w'guc "c "v'gttc "r etc "r "t'gf "r g'tko g'tc'nf g'r w'guc "c "v'gttc "ug "ec'rwrc."

c'eqp'v'w'ce'p. "r qt "o gf kq "f g'r "uki w'g'p'g "h'qto w'ce'p<"

"

$$R = \frac{4 \times R_o}{L} \text{ "f q'p'f g'<"}$$

"

R_o " ? "t'g'uk'v'x'k'f c'f "f g'n'v'gtt'g'p'q "Ω × o +0'

L " ? "n'p'i k'w'f "f g'n'e'q'p'f w'e'v'q' "Ω × o +0'

"

U'w'v'k'w'f { g'p'f q'f c'v'q'u. "v'g'p'g'o q'u<"

"

$$R = \frac{4 \times R_o}{L} = \frac{4 \times 722}{372} \rightarrow R = 8.89 \Omega$$

"

X'c'm't "f g't'g'uk'v'g'p'ek "f g'r w'g'uc "c "v'gttc "o w'ej q'o g'p'q't "f g'n'q'o "p'k'o q'g'z'k'i k'f q'r c'tc "w'p'c "r w'g'uc "

c "v'gttc "g'p "g'f k'h'e'k'q'u "u'k'p "r c'tc'ttc { q'u "Ω × 59 +0'

"

"

"

N'cu'R'cm'o cu'f g'I t'c'p'E'c'p'et'k. "o c { q'f g'422; "

Ⓢ I GP KGTQ "Ⓢ F WUVTICN"

"

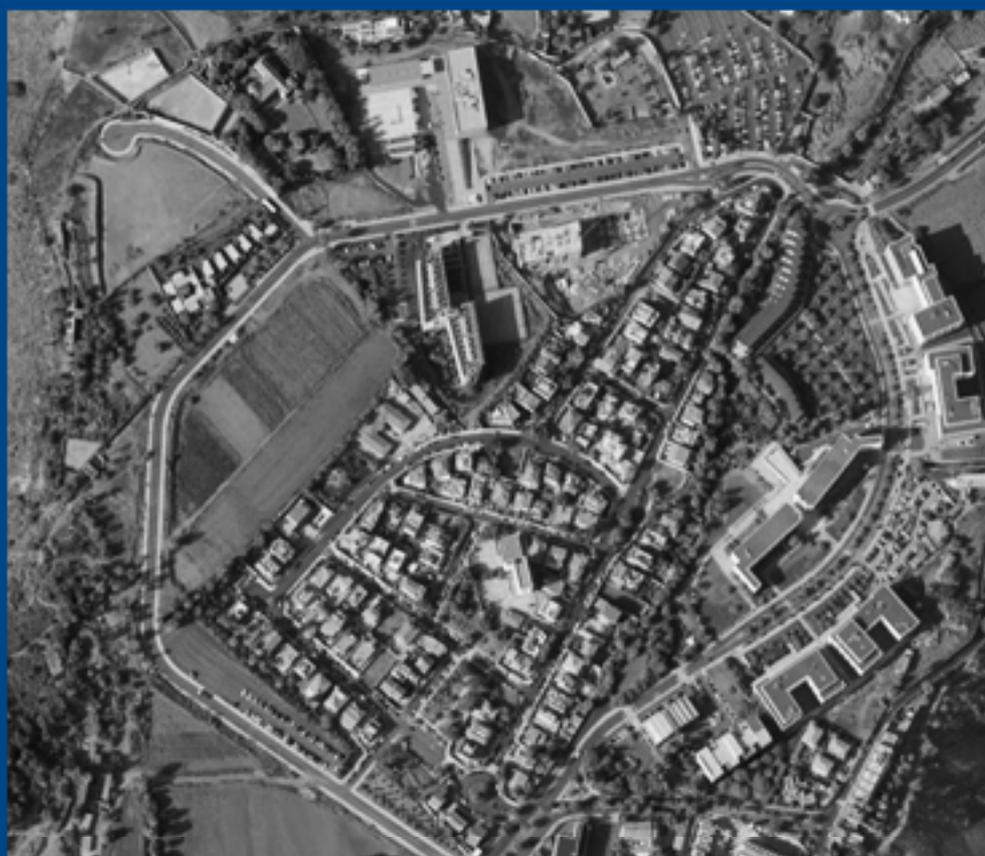
"

Ci w'w'p' "L'w³ t'g' | 'P'c'x'c'tt'q"

Eq'q'i k'c'f q' "p'à'935"



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

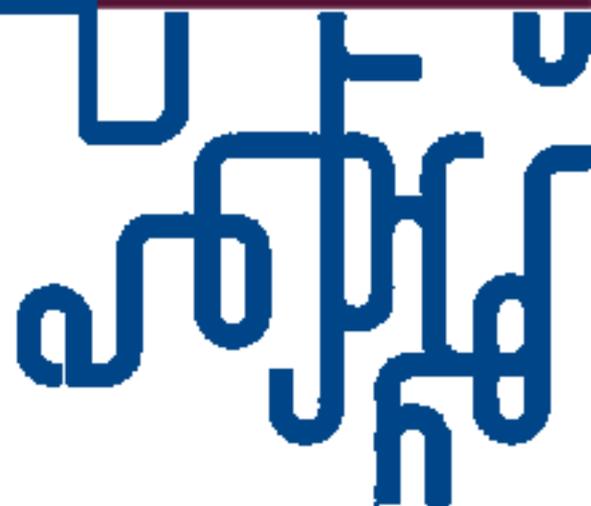


CALCULOS LUMINICOS

MODULO 2

QJN

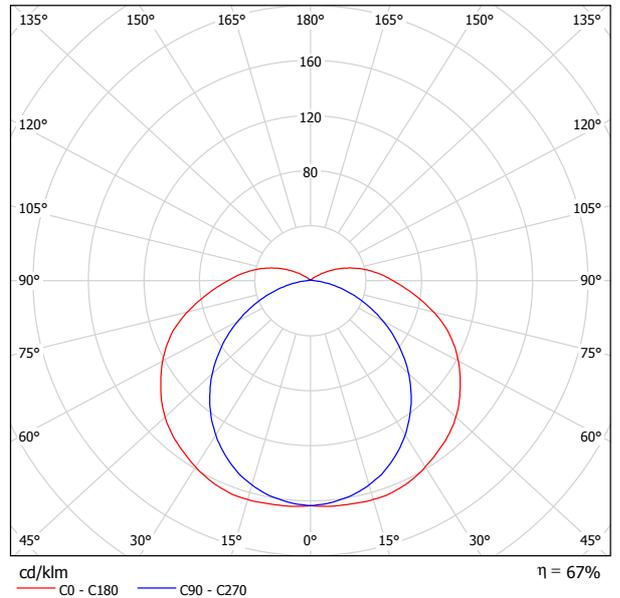
INGEN
IEROS



Philips Pacific TCW215 2xTL-D36W/840 CON / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 91
 Código CIE Flux: 38 68 88 91 67

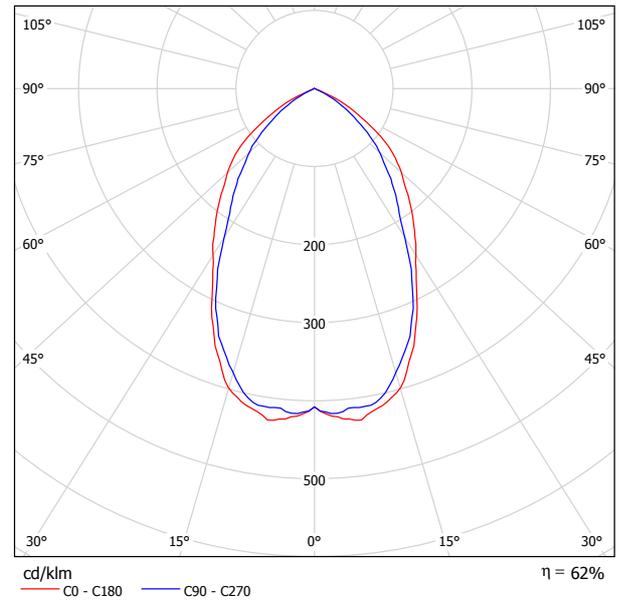
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	20.0	21.3	20.4	21.7	22.1	17.2	18.5	17.6	18.9	19.3
	3H	22.6	23.9	23.1	24.3	24.8	18.5	19.7	18.9	20.1	20.6
	4H	24.0	25.2	24.5	25.6	26.1	19.0	20.1	19.5	20.6	21.1
	6H	25.5	26.6	26.0	27.0	27.6	19.3	20.4	19.8	20.9	21.4
	8H	26.3	27.3	26.8	27.8	28.3	19.5	20.5	20.0	21.0	21.5
4H	2H	20.6	21.7	21.0	22.2	22.6	18.5	19.7	19.0	20.1	20.6
	3H	23.5	24.5	24.0	25.0	25.5	20.1	21.1	20.6	21.6	22.2
	4H	25.1	26.0	25.6	26.5	27.1	20.8	21.7	21.4	22.2	22.8
	6H	26.8	27.6	27.3	28.1	28.7	21.3	22.1	21.9	22.6	23.2
	8H	27.7	28.4	28.3	29.0	29.6	21.5	22.2	22.1	22.8	23.4
8H	2H	28.7	29.4	29.3	30.0	30.6	21.6	22.3	22.2	22.9	23.5
	4H	25.4	26.2	26.0	26.7	27.3	22.0	22.7	22.6	23.3	23.9
	6H	27.4	28.0	28.0	28.6	29.3	22.9	23.5	23.5	24.1	24.7
	8H	28.5	29.1	29.1	29.7	30.3	23.2	23.8	23.8	24.4	25.0
	12H	29.8	30.3	30.4	30.9	31.6	23.5	24.0	24.1	24.6	25.3
12H	4H	25.4	26.1	26.0	26.7	27.3	22.4	23.1	23.0	23.6	24.3
	6H	27.5	28.0	28.1	28.7	29.3	23.5	24.0	24.1	24.6	25.3
	8H	28.7	29.2	29.3	29.8	30.5	24.0	24.5	24.6	25.1	25.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.6					
Tabla estándar	BK12					BK13					
Sumando de corrección	11.9					5.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6700lm Flujo luminoso total											

Philips Fugato Performance FBS271 2xPL-C/4P26W/840 HF C / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 71 97 100 100 63

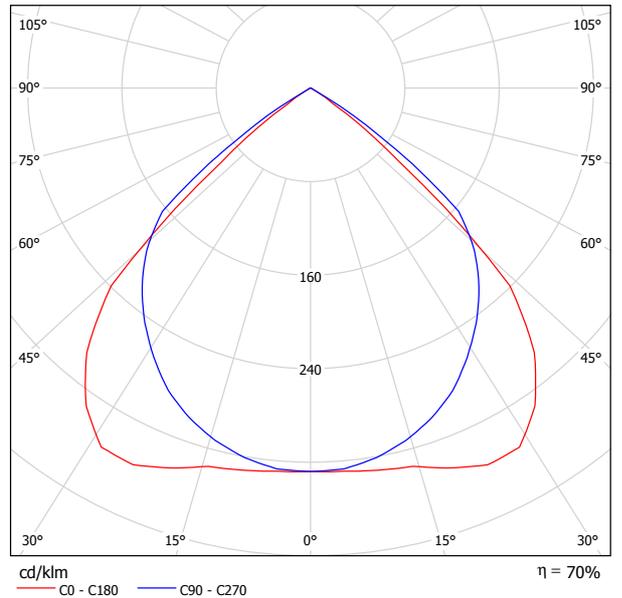
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	21.8	22.8	22.1	23.0	23.2	20.1	21.1	20.4	21.3	21.5
	3H	21.8	22.7	22.1	22.9	23.2	20.0	20.9	20.3	21.1	21.4
	4H	21.7	22.6	22.1	22.8	23.1	19.9	20.7	20.2	21.0	21.3
	6H	21.7	22.4	22.0	22.7	23.0	19.8	20.6	20.2	20.9	21.2
	8H	21.6	22.4	22.0	22.6	23.0	19.8	20.5	20.2	20.8	21.1
4H	12H	21.6	22.3	22.0	22.6	22.9	19.8	20.5	20.1	20.8	21.1
	2H	21.9	22.7	22.2	22.9	23.2	20.3	21.1	20.6	21.4	21.7
	3H	21.8	22.5	22.2	22.8	23.2	20.2	20.9	20.6	21.2	21.5
	4H	21.8	22.4	22.2	22.7	23.1	20.1	20.7	20.5	21.1	21.4
	6H	21.7	22.2	22.1	22.6	23.0	20.1	20.6	20.5	20.9	21.3
8H	8H	21.7	22.1	22.1	22.5	22.9	20.0	20.5	20.4	20.9	21.3
	12H	21.6	22.0	22.1	22.4	22.9	20.0	20.4	20.4	20.8	21.2
	4H	21.7	22.1	22.1	22.5	22.9	20.0	20.5	20.4	20.9	21.3
	6H	21.6	22.0	22.0	22.4	22.8	19.9	20.3	20.4	20.7	21.2
	8H	21.5	21.9	22.0	22.3	22.8	19.9	20.2	20.4	20.7	21.1
12H	12H	21.5	21.8	22.0	22.2	22.7	19.9	20.1	20.3	20.6	21.1
	4H	21.6	22.0	22.1	22.4	22.9	20.0	20.4	20.4	20.8	21.2
	6H	21.5	21.9	22.0	22.3	22.8	19.9	20.2	20.4	20.7	21.1
	8H	21.5	21.8	22.0	22.2	22.7	19.9	20.1	20.3	20.6	21.1
	8H	21.5	21.8	22.0	22.2	22.7	19.9	20.1	20.3	20.6	21.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.8					+0.7 / -1.6					
S = 1.5H	+1.4 / -3.1					+1.7 / -6.2					
S = 2.0H	+3.1 / -13.7					+3.1 / -18.5					
Tabla estándar Sumando de corrección	BK00 1.8					BK00 0.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total											

Philips Indolight TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 69 100 100 100 70

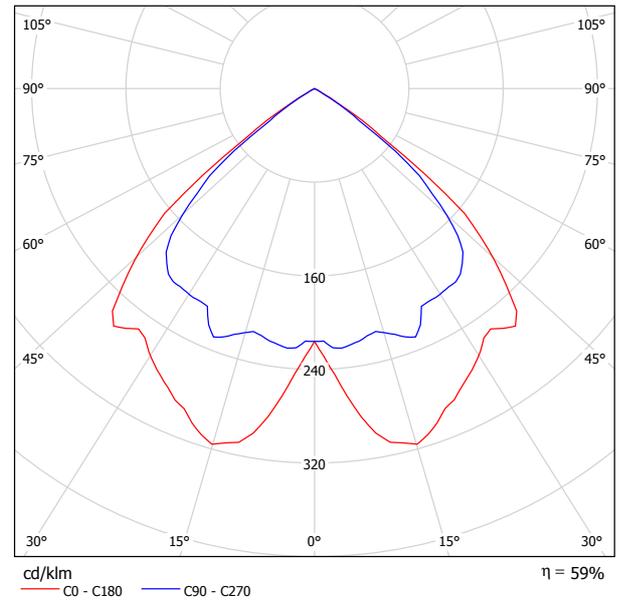
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	15.4	16.4	15.7	16.6	16.8	15.9	16.9	16.2	17.1	17.3
	3H	15.2	16.1	15.5	16.4	16.6	15.8	16.7	16.1	16.9	17.1
	4H	15.2	16.0	15.5	16.3	16.5	15.7	16.5	16.0	16.8	17.0
	6H	15.1	15.8	15.4	16.1	16.4	15.6	16.4	16.0	16.7	17.0
	8H	15.1	15.8	15.4	16.1	16.4	15.6	16.3	15.9	16.6	16.9
4H	12H	15.0	15.7	15.4	16.0	16.3	15.6	16.2	15.9	16.5	16.9
	2H	15.3	16.1	15.6	16.4	16.7	15.8	16.6	16.1	16.8	17.1
	3H	15.2	15.8	15.5	16.1	16.5	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9
	4H	15.1	15.7	15.5	16.0	16.4	15.6	16.1	15.9	16.5	16.8
	6H	15.0	15.5	15.4	15.9	16.3	15.5	16.0	15.9	16.3	16.7
8H	12H	15.0	15.4	15.4	15.8	16.2	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7
	14.9	15.3	15.4	15.7	16.2	15.4	15.8	15.8	16.2	16.6	
	4H	15.0	15.4	15.4	15.8	16.2	15.4	15.9	15.9	16.3	16.7
	6H	14.9	15.3	15.3	15.7	16.1	15.4	15.7	15.8	16.1	16.6
	8H	14.8	15.2	15.3	15.6	16.1	15.3	15.6	15.8	16.1	16.5
12H	14.8	15.1	15.3	15.5	16.0	15.3	15.5	15.7	16.0	16.5	
	4H	14.9	15.3	15.4	15.7	16.2	15.4	15.8	15.8	16.2	16.6
	6H	14.8	15.2	15.3	15.6	16.1	15.3	15.6	15.8	16.1	16.5
8H	14.8	15.1	15.3	15.5	16.0	15.3	15.5	15.7	16.0	16.5	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+2.2 / -7.4					+1.6 / -2.7					
S = 1.5H	+3.7 / -21.0					+2.9 / -25.3					
S = 2.0H	+5.6 / -26.4					+4.8 / -29.0					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	-4.4					-3.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5400lm Flujo luminoso total											

Philips Fugato Full Metal FCS296 2xPL-C/2P26W/840 CON C / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 74 100 100 92 58

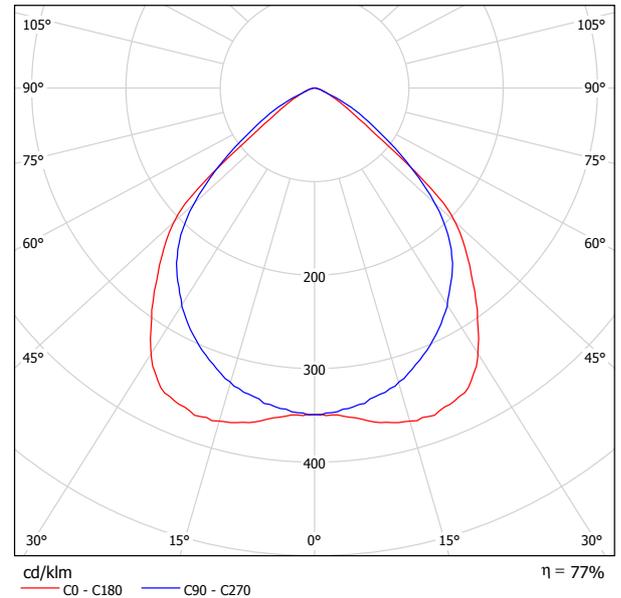
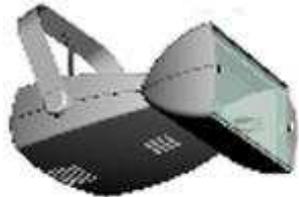
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	21.7	22.8	22.0	23.0	23.2	20.4	21.5	20.7	21.7	21.9
	3H	21.6	22.5	21.9	22.7	23.0	20.3	21.2	20.6	21.4	21.7
	4H	21.5	22.4	21.8	22.6	22.9	20.2	21.1	20.5	21.3	21.6
	6H	21.5	22.2	21.8	22.5	22.8	20.2	20.9	20.5	21.2	21.5
	8H	21.4	22.1	21.8	22.4	22.7	20.1	20.8	20.5	21.1	21.4
4H	12H	21.4	22.1	21.7	22.4	22.7	20.1	20.8	20.4	21.1	21.4
	2H	21.6	22.4	21.9	22.7	22.9	20.3	21.1	20.6	21.4	21.7
	3H	21.4	22.1	21.8	22.4	22.7	20.2	20.8	20.5	21.2	21.5
	4H	21.4	21.9	21.7	22.3	22.6	20.1	20.7	20.5	21.0	21.4
	6H	21.3	21.8	21.7	22.2	22.5	20.0	20.5	20.4	20.9	21.3
8H	8H	21.2	21.7	21.7	22.1	22.5	20.0	20.4	20.4	20.8	21.2
	12H	21.2	21.6	21.6	22.0	22.4	19.9	20.4	20.4	20.8	21.2
	4H	21.2	21.7	21.7	22.1	22.5	20.0	20.4	20.4	20.8	21.2
	6H	21.2	21.5	21.6	22.0	22.4	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1
	8H	21.1	21.4	21.6	21.9	22.4	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1
12H	12H	21.1	21.4	21.5	21.8	22.3	19.8	20.1	20.3	20.6	21.1
	4H	21.2	21.6	21.6	22.0	22.4	19.9	20.4	20.4	20.8	21.2
	6H	21.1	21.4	21.6	21.9	22.4	19.8	20.2	20.3	20.6	21.1
	8H	21.1	21.4	21.5	21.8	22.3	19.8	20.1	20.3	20.6	21.1
	8H	21.1	21.4	21.5	21.8	22.3	19.8	20.1	20.3	20.6	21.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.9 / -4.5					+2.2 / -6.0					
S = 1.5H	+3.2 / -28.8					+3.4 / -27.5					
S = 2.0H	+5.2 / -96.1					+5.1 / -94.8					
Tabla estándar Sumando de corrección	BK00 1.3					BK00 -0.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Philips Monza MCS420 1xCDM-TD70W/830 CON / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

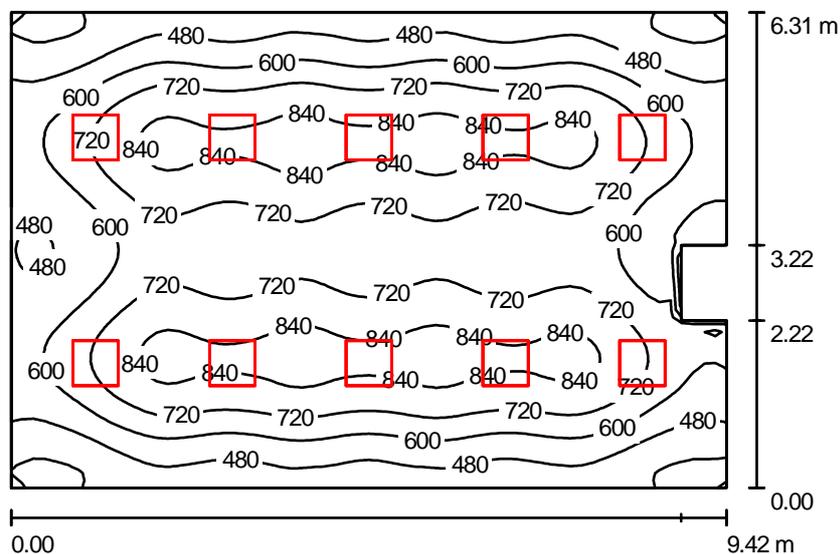


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 65 96 100 100 77

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	27.8	28.9	28.1	29.1	29.3	28.6	29.7	28.9	29.9	30.1
	3H	27.8	28.7	28.1	29.0	29.2	28.6	29.6	28.9	29.8	30.1
	4H	27.7	28.6	28.1	28.9	29.2	28.5	29.4	28.9	29.7	30.0
	6H	27.7	28.5	28.0	28.8	29.1	28.5	29.3	28.8	29.6	29.9
	8H	27.6	28.4	28.0	28.7	29.0	28.4	29.2	28.8	29.5	29.8
4H	12H	27.6	28.3	28.0	28.6	29.0	28.4	29.1	28.8	29.5	29.8
	2H	28.0	28.9	28.3	29.2	29.4	28.7	29.6	29.0	29.9	30.1
	3H	28.0	28.7	28.4	29.0	29.4	28.7	29.5	29.1	29.8	30.1
	4H	28.0	28.6	28.4	28.9	29.3	28.7	29.3	29.1	29.6	30.0
	6H	27.9	28.5	28.3	28.8	29.2	28.6	29.2	29.0	29.5	29.9
8H	12H	27.8	28.3	28.3	28.7	29.1	28.5	29.0	29.0	29.4	29.8
	4H	27.9	28.4	28.3	28.8	29.2	28.6	29.1	29.0	29.5	29.9
	6H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	28.5	28.9	29.0	29.3	29.8
	8H	27.8	28.1	28.2	28.6	29.0	28.5	28.8	28.9	29.3	29.7
	12H	27.7	28.0	28.2	28.5	29.0	28.4	28.7	28.9	29.2	29.7
12H	4H	27.8	28.3	28.3	28.7	29.1	28.5	29.0	29.0	29.4	29.8
	6H	27.8	28.1	28.2	28.6	29.0	28.5	28.8	28.9	29.3	29.7
	8H	27.7	28.0	28.2	28.5	29.0	28.4	28.7	28.9	29.2	29.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.3 / -3.5					+0.9 / -1.5					
S = 1.5H	+2.5 / -7.0					+2.3 / -4.6					
S = 2.0H	+3.8 / -8.7					+2.8 / -8.9					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	9.1					9.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6500lm Flujo luminoso total											

OFICINA TIPO 1 / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.735 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	656	301	891	0.459
Suelo	40	604	338	751	0.559
Techo	90	227	160	272	0.702
Paredes (8)	70	297	167	567	/

Plano útil:

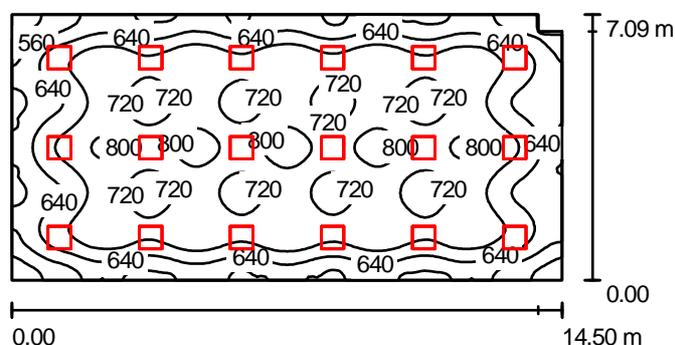
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	10	Philips Indolight TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 (1.000)	5400	88.0
Total:			54000	880.0

Valor de eficiencia energética: $14.94 \text{ W/m}^2 = 2.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 58.89 m^2)

OFICINA TIPO 2 / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.735 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	695	432	828	0.622
Suelo	40	652	402	778	0.617
Techo	90	254	184	280	0.727
Paredes (6)	70	341	186	506	/

Plano útil:

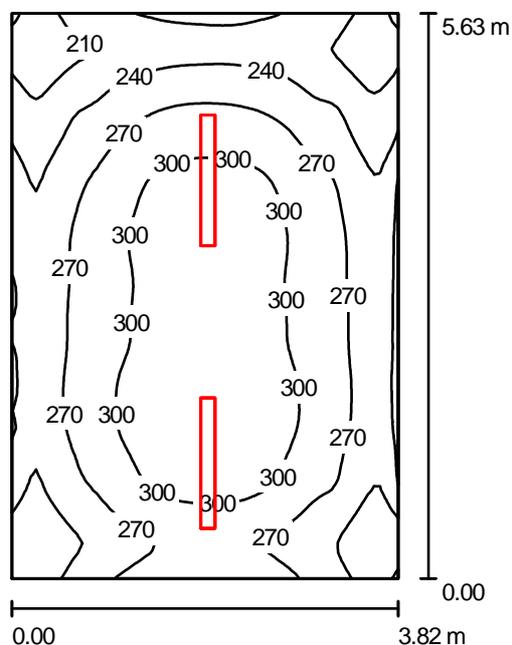
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	18	Philips Indolight TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 (1.000)	5400	88.0
Total:			97200	1584.0

Valor de eficiencia energética: $15.47 \text{ W/m}^2 = 2.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 102.42 m^2)

CUARTO INSTALACIONES / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.650 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	270	176	323	0.653
Suelo	40	270	181	321	0.670
Techo	90	169	115	364	0.680
Paredes (4)	70	224	150	384	/

Plano útil:

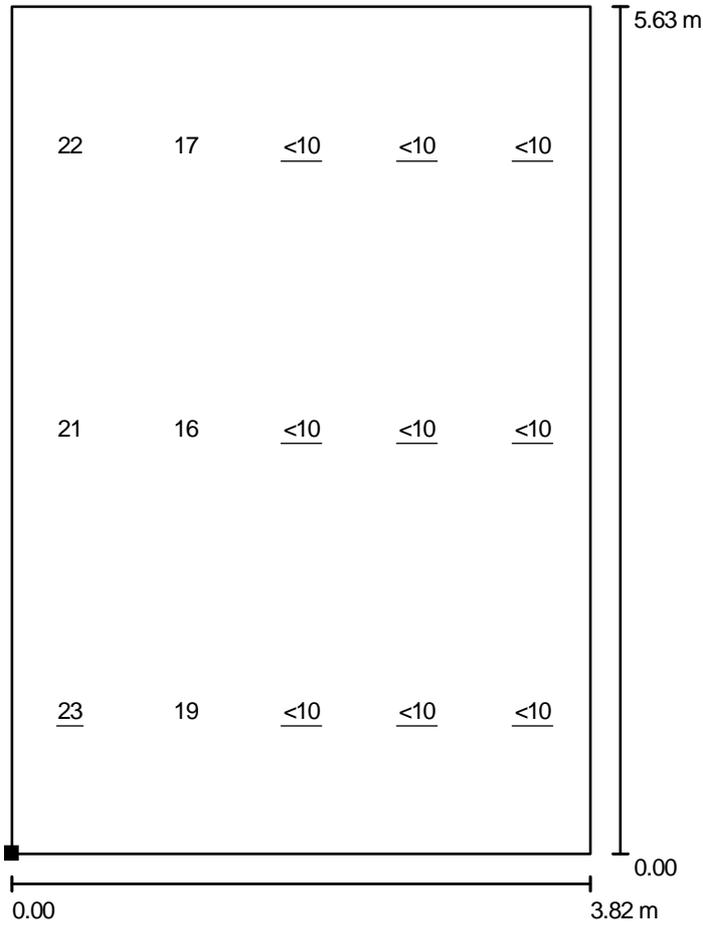
Altura: 0.000 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	2	Philips Pacific TCW215 2xTL-D36W/840 CON (1.000)	6700	85.0
Total:			13400	170.0

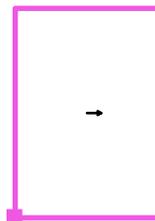
Valor de eficiencia energética: $7.92 \text{ W/m}^2 = 2.93 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.46 m^2)

CUARTO INSTALACIONES / Superficie de cálculo UGR / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 50

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (20.181 m, 13.900 m, 1.600 m)

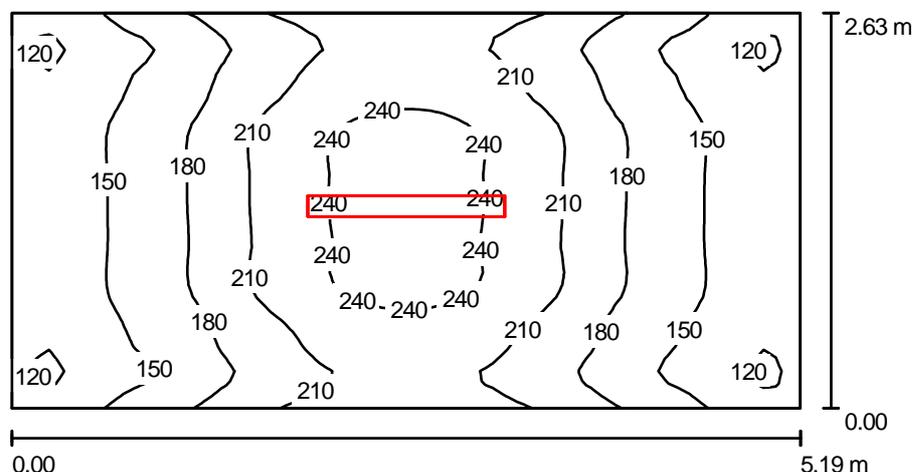


Trama: 3 x 5 Puntos

Min
/

Max
23

CUARTO DISPONIBLE / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.650 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	184	112	252	0.611
Suelo	40	184	114	252	0.622
Techo	90	124	69	339	0.560
Paredes (4)	70	155	90	361	/

Plano útil:

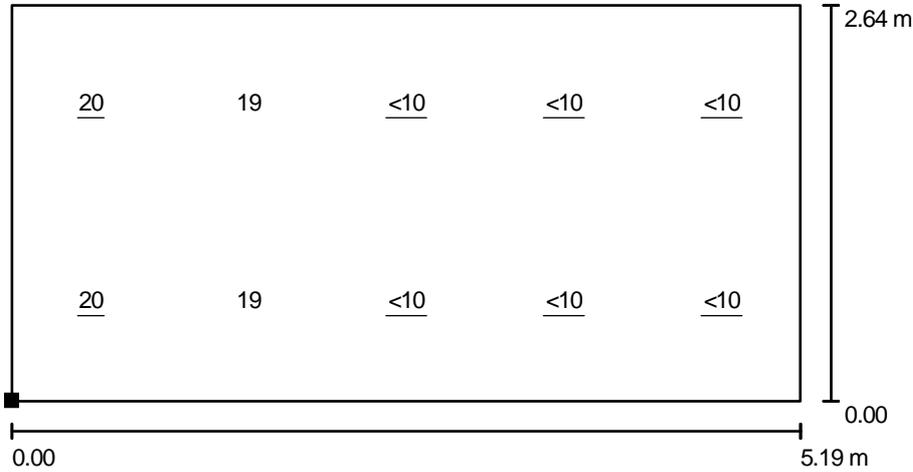
Altura: 0.000 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	1	Philips Pacific TCW215 2xTL-D36W/840 CON (1.000)	6700	85.0
			Total: 6700	85.0

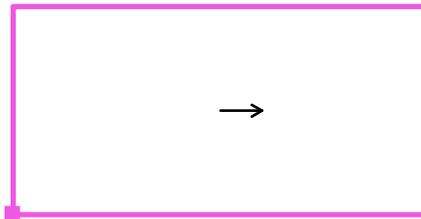
Valor de eficiencia energética: $6.21 \text{ W/m}^2 = 3.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.68 m^2)

CUARTO DISPONIBLE / Superficie de cálculo UGR / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 50

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (24.096 m, 16.891 m, 1.600 m)

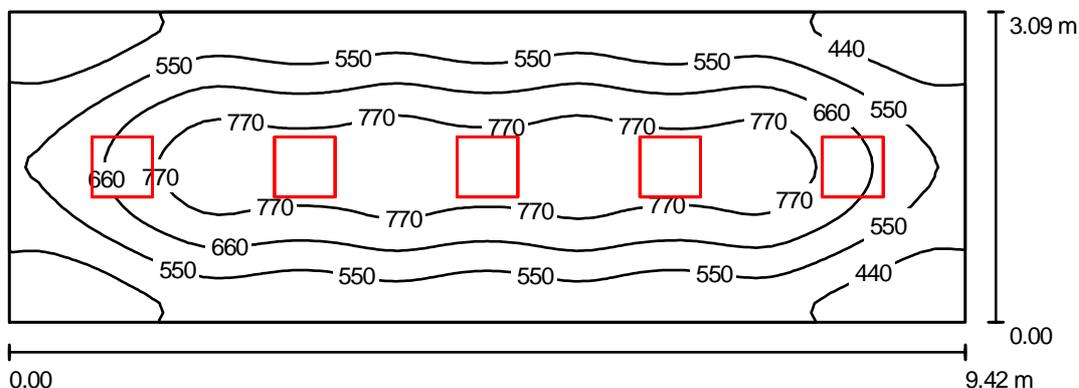


Trama: 5 x 2 Puntos

Min
/

Max
20

OFICINA TIPO 3 / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.735 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	604	315	852	0.522
Suelo	40	521	316	647	0.607
Techo	90	195	137	222	0.706
Paredes (4)	70	281	145	458	/

Plano útil:

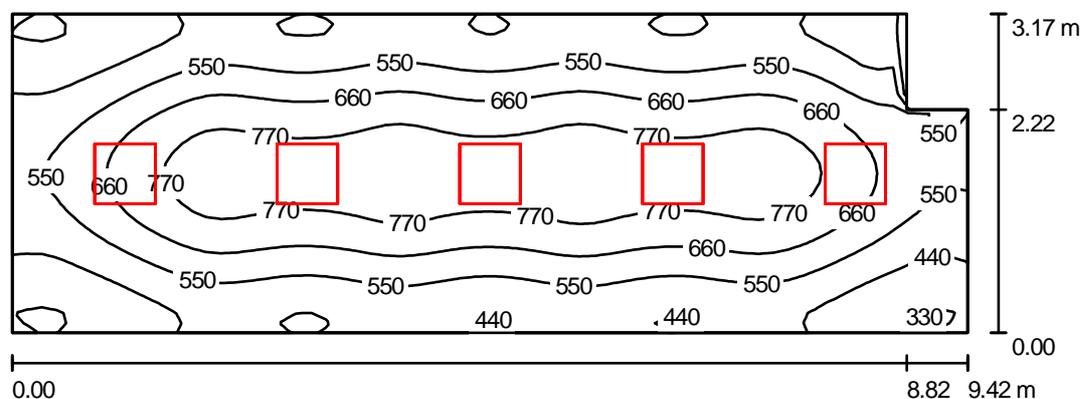
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	5	Philips Indolight TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 (1.000)	5400	88.0
Total:			27000	440.0

Valor de eficiencia energética: $15.10 \text{ W/m}^2 = 2.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 29.13 m^2)

OFICINA TIPO 4 / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.735 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	599	304	848	0.508
Suelo	40	517	314	639	0.608
Techo	90	192	135	220	0.704
Paredes (6)	70	275	139	531	/

Plano útil:

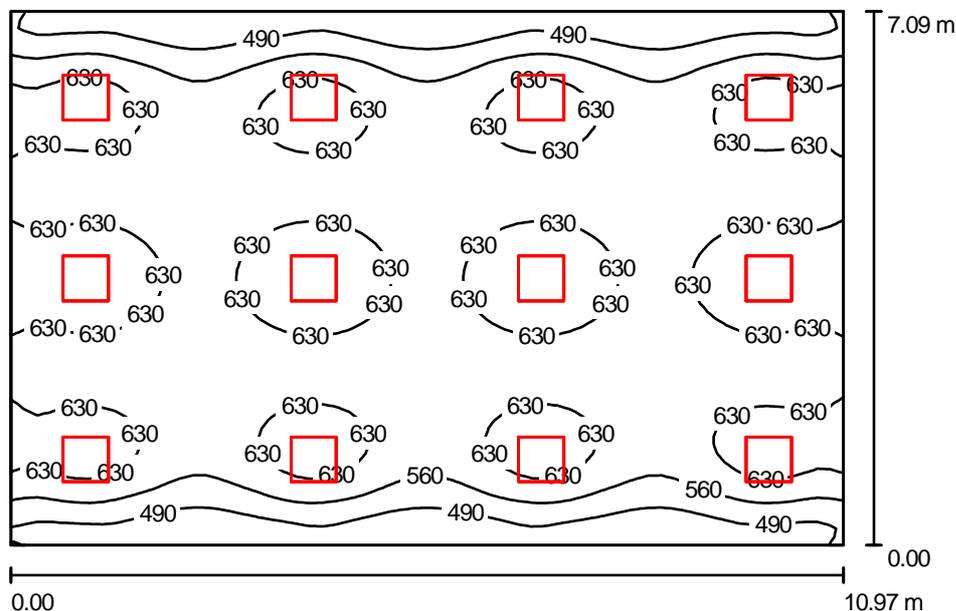
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	5	Philips Indolight TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 (1.000)	5400	88.0
Total:			27000	440.0

Valor de eficiencia energética: $15.03 \text{ W/m}^2 = 2.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 29.28 m^2)

OFICINA TIPO 5 / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.735 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	592	402	703	0.679
Suelo	40	551	374	660	0.680
Techo	90	220	175	256	0.795
Paredes (4)	70	314	179	551	/

Plano útil:

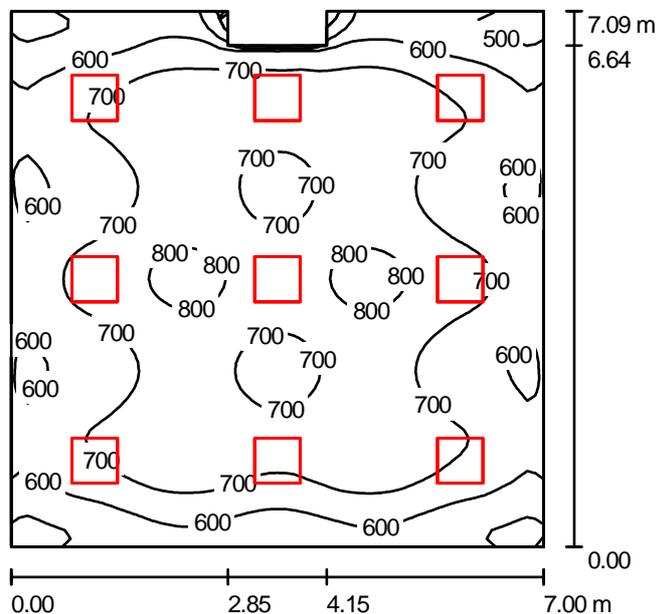
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	12	Philips Indolight TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 (1.000)	5400	88.0
Total:			64800	1056.0

Valor de eficiencia energética: $13.59 \text{ W/m}^2 = 2.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 77.72 m^2)

OFICINA TIPO 6 / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.735 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	680	346	821	0.509
Suelo	40	621	396	766	0.637
Techo	90	244	175	296	0.719
Paredes (8)	70	340	179	840	/

Plano útil:

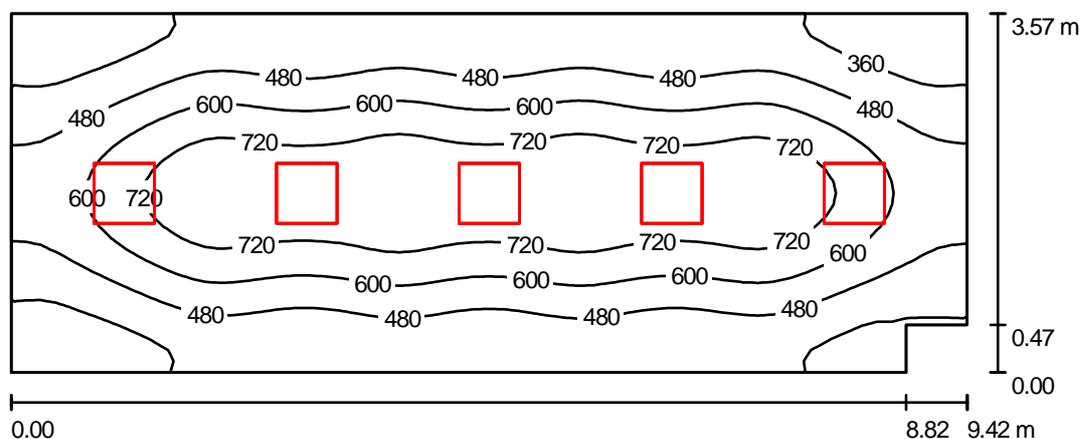
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	9	Philips Indolight TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 (1.000)	5400	88.0
Total:			48600	792.0

Valor de eficiencia energética: $16.15 \text{ W/m}^2 = 2.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 49.03 m^2)

OFICINA TIPO 7 / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.735 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	546	256	831	0.469
Suelo	40	479	273	615	0.570
Techo	90	174	121	199	0.698
Paredes (6)	70	241	130	435	/

Plano útil:

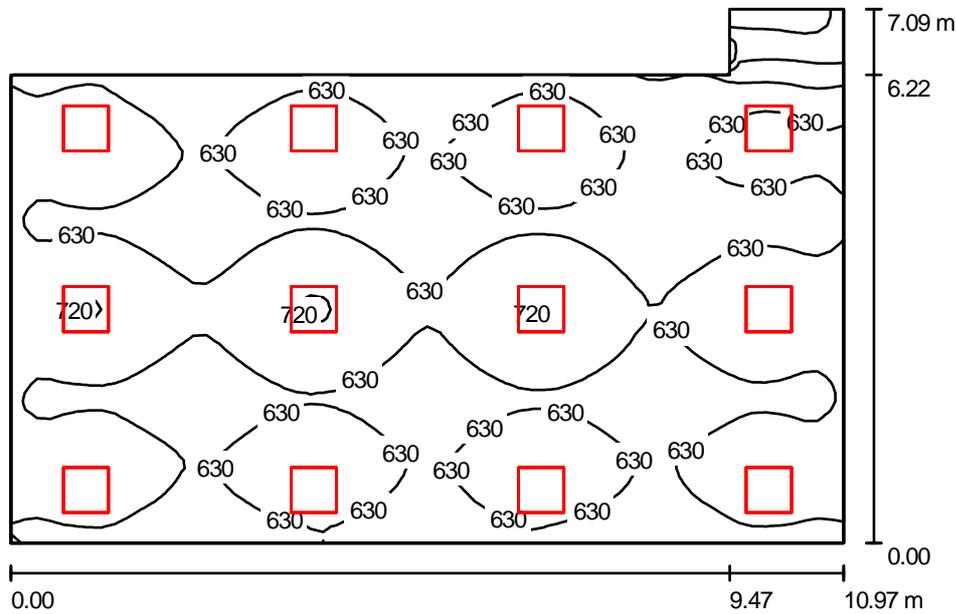
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	5	Philips Indolight TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 (1.000)	5400	88.0
Total:			27000	440.0

Valor de eficiencia energética: $13.20 \text{ W/m}^2 = 2.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 33.33 m^2)

OFICINA TIPO 8 / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.735 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	634	317	730	0.499
Suelo	40	587	319	689	0.543
Techo	90	243	153	291	0.631
Paredes (6)	70	355	146	827	/

Plano útil:

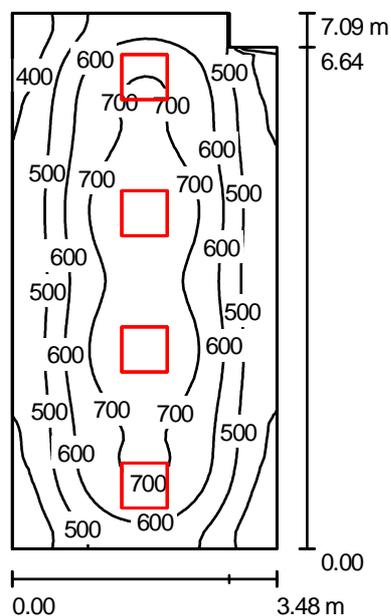
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	12	Philips Indolight TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 (1.000)	5400	88.0
Total:			64800	1056.0

Valor de eficiencia energética: $15.20 \text{ W/m}^2 = 2.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 69.49 m^2)

OFICINA TIPO 9 / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.735 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:100

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	579	299	785	0.516
Suelo	40	495	334	574	0.676
Techo	90	184	135	213	0.732
Paredes (6)	70	266	139	604	/

Plano útil:

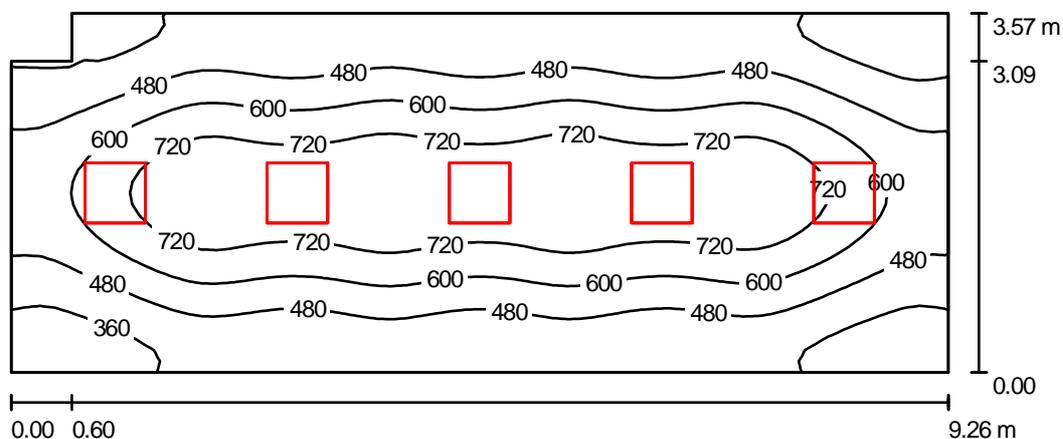
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	4	Philips Indolight TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 (1.000)	5400	88.0
Total:			21600	352.0

Valor de eficiencia energética: $14.46 \text{ W/m}^2 = 2.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 24.34 m^2)

OFICINA TIPO 10 / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.735 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	553	265	832	0.480
Suelo	40	484	280	617	0.579
Techo	90	177	124	202	0.704
Paredes (6)	70	246	134	478	/

Plano útil:

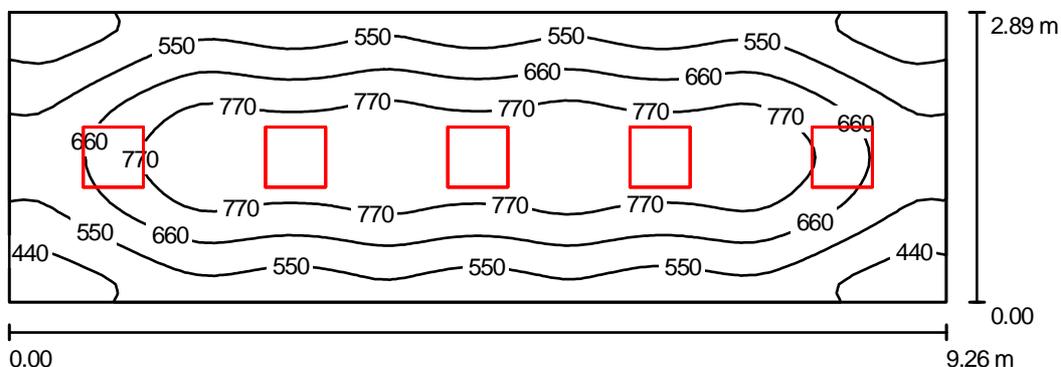
Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	5	Philips Indolight TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 (1.000)	5400	88.0
Total:			27000	440.0

Valor de eficiencia energética: $13.43 \text{ W/m}^2 = 2.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.75 m^2)

OFICINA TIPO 11 / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.735 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	640	353	866	0.551
Suelo	40	546	347	665	0.636
Techo	90	208	150	236	0.723
Paredes (4)	70	305	153	510	/

Plano útil:

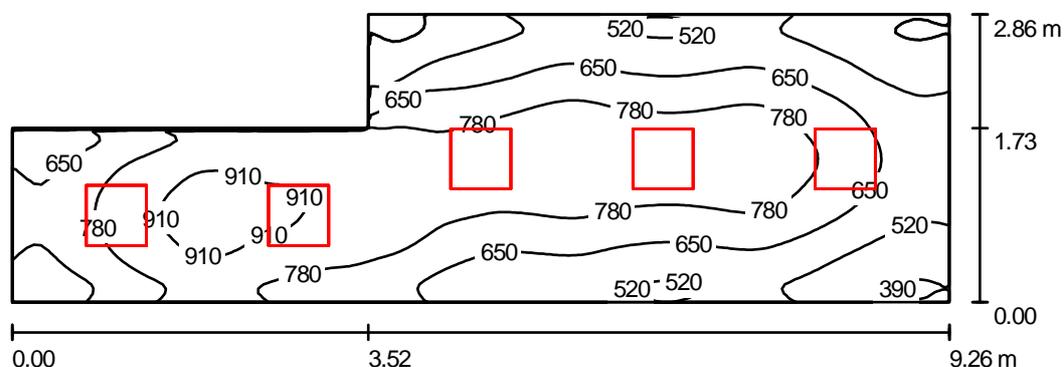
Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	5	Philips Indolight TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 (1.000)	5400	88.0
Total:			27000	440.0

Valor de eficiencia energética: $16.46 \text{ W/m}^2 = 2.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.73 m^2)

OFICINA TIPO 12 / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.735 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	698	328	965	0.470
Suelo	40	583	349	725	0.599
Techo	90	235	155	310	0.660
Paredes (6)	70	360	161	691	/

Plano útil:

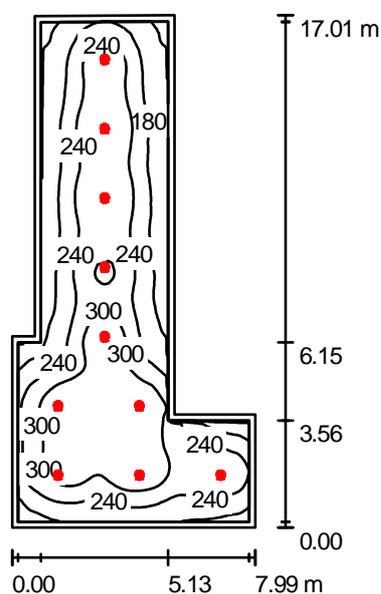
Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	5	Philips Indolight TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 (1.000)	5400	88.0
Total:			27000	440.0

Valor de eficiencia energética: $19.53 \text{ W/m}^2 = 2.80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.53 m^2)

ZONA COMÚN 1, PLANTA BAJA / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.782 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:250

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	243	101	360	0.417
Suelo	40	234	93	362	0.399
Techo	90	86	56	116	0.656
Paredes (8)	70	107	56	223	/

Plano útil:

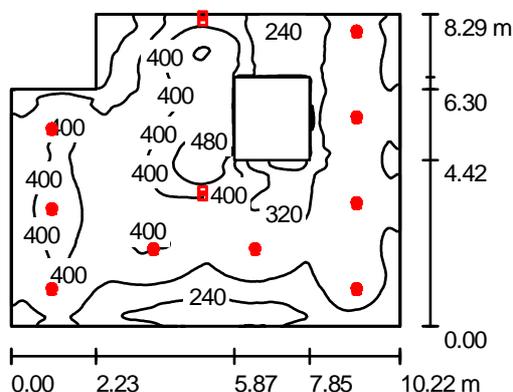
Altura: 0.000 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	10	Philips Fugato Performance FBS271 2xPL-C/4P26W/840 HF C (1.000)	3600	54.0
Total:			36000	540.0

Valor de eficiencia energética: $5.83 \text{ W/m}^2 = 2.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 92.61 m^2)

ZONA COMÚN 2, PLANTA BAJA / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	346	162	529	0.468
Suelo	40	347	167	531	0.482
Techo	90	145	96	275	0.659
Paredes (6)	70	199	114	784	/

Plano útil:

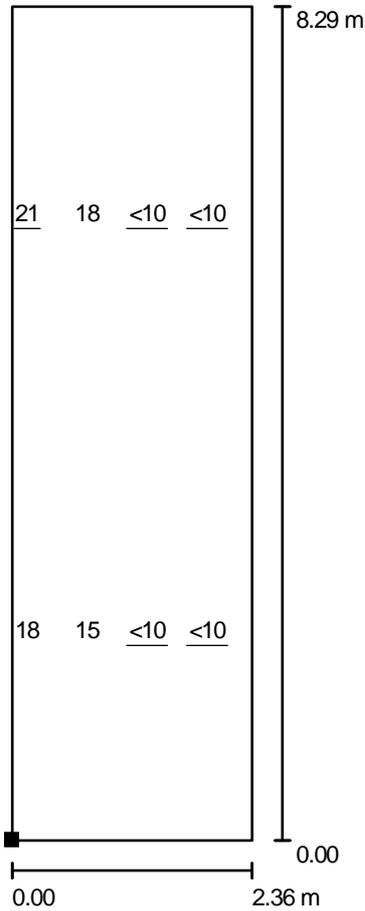
Altura: 0.000 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	9	Philips Fugato Performance FBS271 2xPL-C/4P26W/840 HF C (1.000)	3600	54.0
2	2	Philips Monza MCS420 1xCDM-TD70W/830 CON (1.000)	6500	86.2
Total:			45400	658.4

Valor de eficiencia energética: $8.20 \text{ W/m}^2 = 2.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 80.27 m^2)

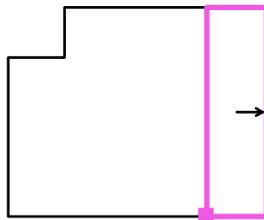
ZONA COMÚN 2, PLANTA BAJA / UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 75

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (17.600 m, 7.402 m, 1.600 m)

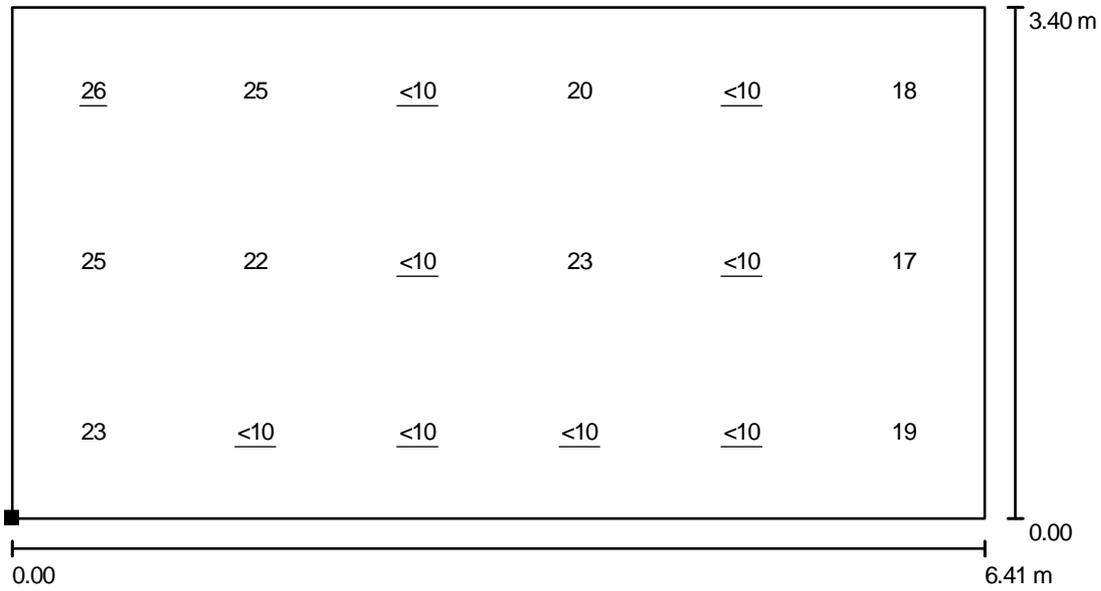


Trama: 2 x 8 Puntos

Min
/

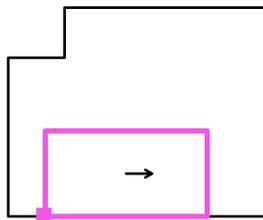
Max
21

ZONA COMÚN 2, PLANTA BAJA / UGR 2 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 50

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (11.200 m, 7.403 m, 1.600 m)

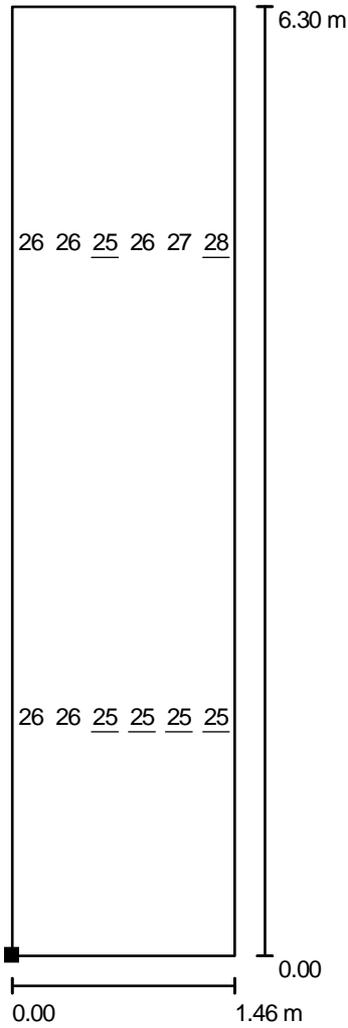


Trama: 6 x 3 Puntos

Min
/

Max
26

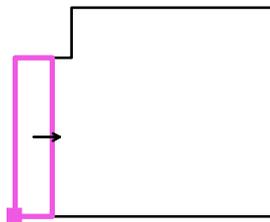
ZONA COMÚN 2, PLANTA BAJA / UGR 3 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 50

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:
(9.740 m, 7.401 m, 1.600 m)

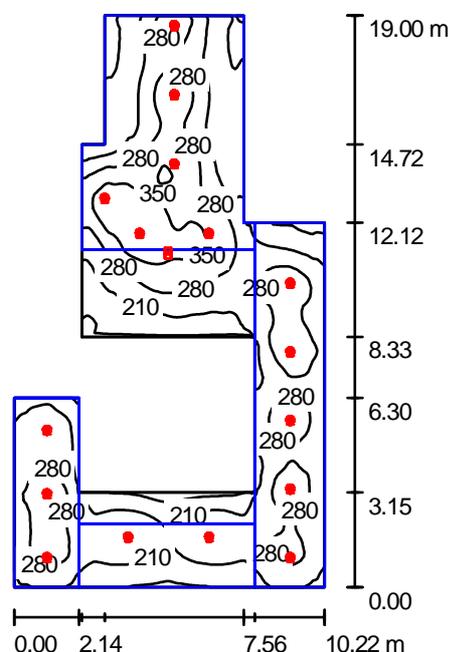


Trama: 2 x 6 Puntos

Min
25

Max
28

ZONA COMÚN, PLANTA 1 / Resumen



Altura del local: 7.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:250

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	248	112	422	0.452
Suelo	40	249	117	421	0.470
Techo	90	50	18	89	0.365
Paredes (16)	59	74	12	1377	/

Plano útil:

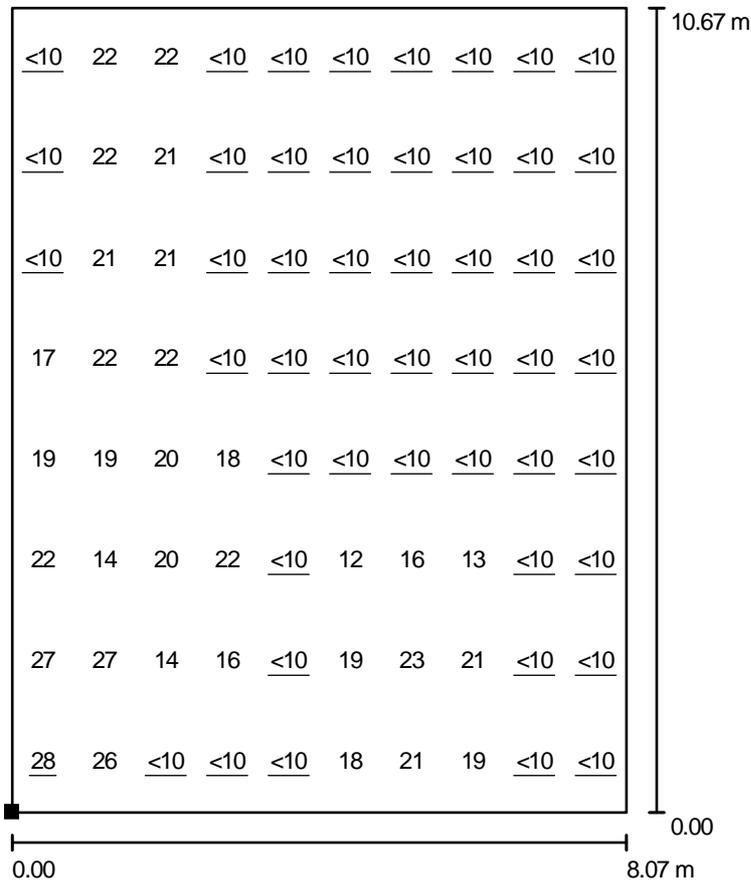
Altura: 0.000 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	16	Philips Fugato Performance FBS271 2xPL-C/4P26W/840 HF C (1.000)	3600	54.0
2	1	Philips Monza MCS420 1xCDM-TD70W/830 CON (1.000)	6500	86.2
			Total:	64100 950.2

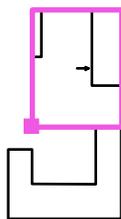
Valor de eficiencia energética: $8.29 \text{ W/m}^2 = 3.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 114.64 m^2)

ZONA COMÚN, PLANTA 1 / UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 100

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (11.927 m, 15.731 m, 1.200 m)

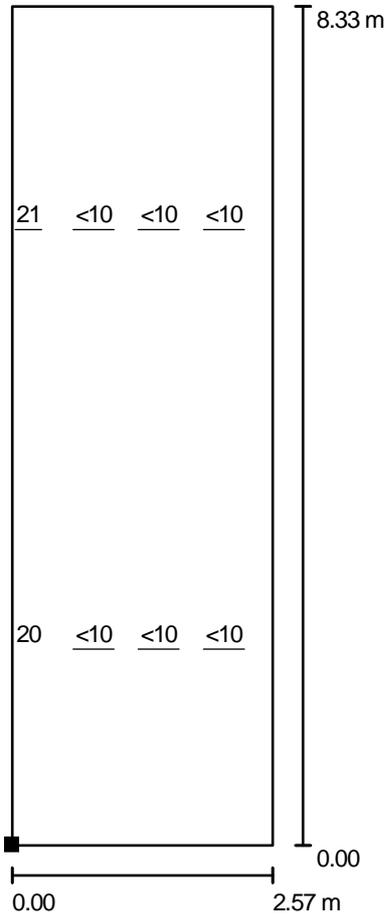


Trama: 8 x 10 Puntos

Min
/

Max
28

ZONA COMÚN, PLANTA 1 / UGR 2 / Gráfico de valores (UGR)



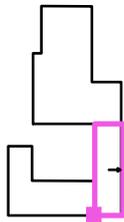
Escala 1 : 75

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(17.570 m, 7.405 m, 1.200 m)

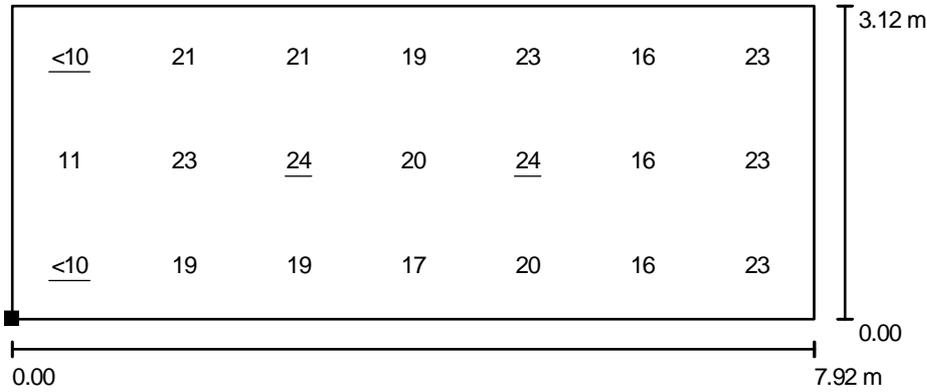


Trama: 2 x 8 Puntos

Min
/

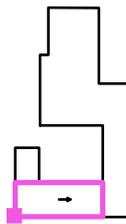
Max
21

ZONA COMÚN, PLANTA 1 / UGR 3 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 75

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (9.740 m, 7.437 m, 1.200 m)

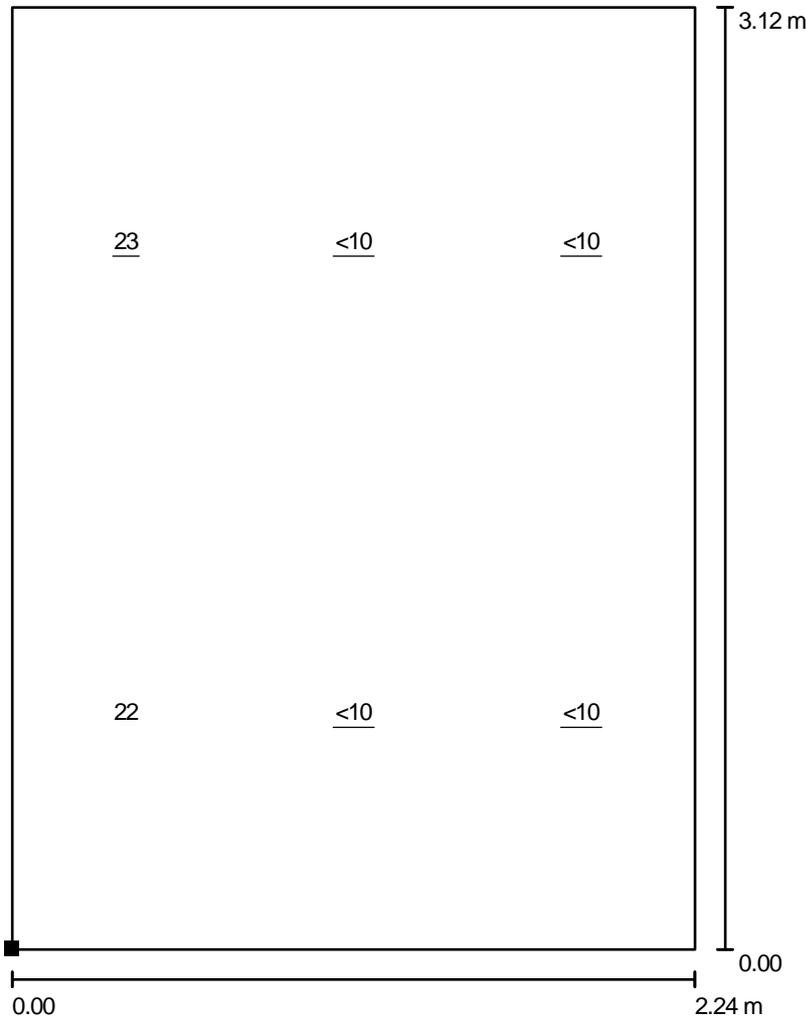


Trama: 7 x 3 Puntos

Min
<10

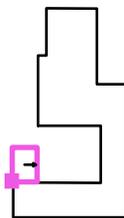
Max
24

ZONA COMÚN, PLANTA 1 / UGR 4 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 25

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (9.641 m, 10.639 m, 1.200 m)

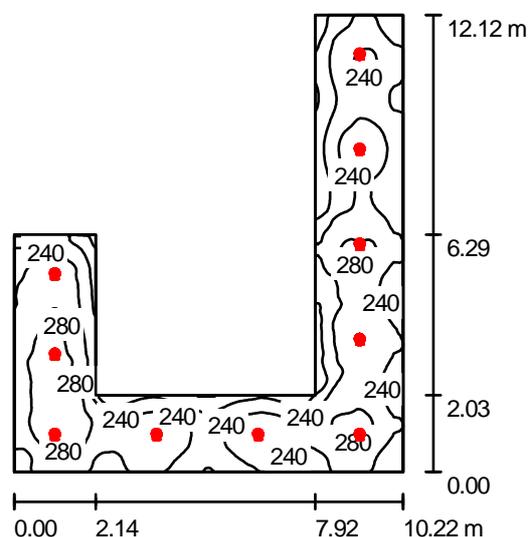


Trama: 2 x 3 Puntos

Min
/

Max
23

ZONA COMÚN, PLANTA 2 / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.782 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	242	127	319	0.524
Suelo	40	242	127	321	0.526
Techo	90	67	41	102	0.608
Paredes (10)	46	127	36	240	/

Plano útil:

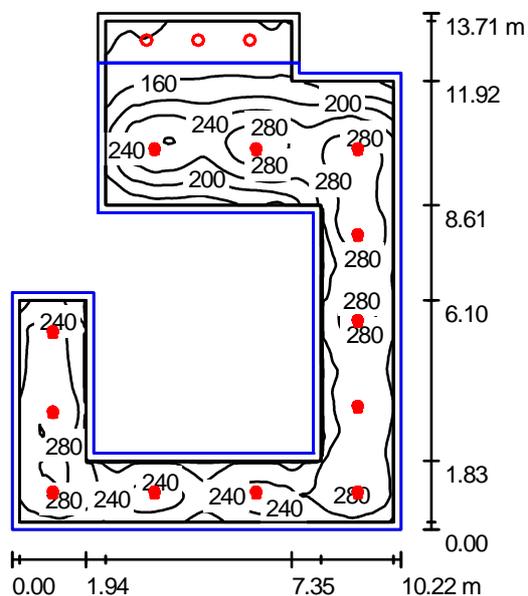
Altura: 0.000 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	10	Philips Fugato Performance FBS271 2xPL-C/4P26W/840 HF C (1.000)	3600	54.0
Total:			36000	540.0

Valor de eficiencia energética: $10.17 \text{ W/m}^2 = 4.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 53.12 m^2)

ZONA COMÚN, PLANTA 3 / Resumen



Altura del local: 6.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	228	109	306	0.479
Suelo	40	220	99	306	0.447
Techo	90	38	17	77	0.446
Paredes (14)	49	69	9.81	381	/

Plano útil:

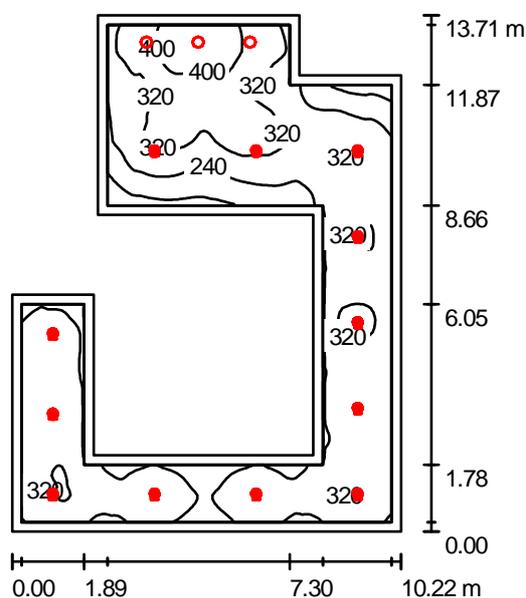
Altura: 0.000 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	3	Philips Fugato Full Metal FCS296 2xPL-C/2P26W/840 CON C (1.000)	3600	65.6
2	12	Philips Fugato Performance FBS271 2xPL-C/4P26W/840 HF C (1.000)	3600	54.0
Total:			54000	844.8

Valor de eficiencia energética: $10.24 \text{ W/m}^2 = 4.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 82.53 m^2)

ZONA COMÚN, PLANTA 4 / Resumen



Altura del local: 2.650 m, Altura de montaje: 2.650 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	289	119	476	0.414
Suelo	40	275	88	464	0.320
Techo	90	82	48	134	0.581
Paredes (14)	49	135	35	428	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	3	Philips Fugato Full Metal FCS296 2xPL-C/2P26W/840 CON C (1.000)	3600	65.6
2	12	Philips Fugato Performance FBS271 2xPL-C/4P26W/840 HF C (1.000)	3600	54.0
			Total: 54000	844.8

Valor de eficiencia energética: $10.24 \text{ W/m}^2 = 3.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 82.53 m^2)

Un mantenimiento regular es indispensable para un sistema de iluminación efectivo. Solo así puede paliarse la disminución por envejecimiento de la cantidad de luz disponible en la instalación. Los valores mínimos de intensidad lumínica establecidos en EN 12464 son valores de mantenimiento, eso quiere decir que están basados en un valor nuevo (en el momento de la instalación) y un mantenimiento que debe ser definido. Lo mismo es válido para los valores calculados en DIALux. Sólo pueden ser alcanzados si el plan de mantenimiento es implementado de forma consecuente.

Informaciones generales sobre el local

Condiciones ambientales del local:	Normal
Intervalo de mantenimiento del local:	Anual

Luminaria individual / Philips Indolight TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6

Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño ($k \leq 1.6$)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	0.72

Luminaria individual / Philips Fugato Full Metal FCS296 2xPL-C/2P26W/840 CON C

Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño ($k \leq 1.6$)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	0.72

Luminaria individual / Philips Fugato Performance FBS271 2xPL-C/4P26W/840 HF C

Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño ($k \leq 1.6$)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	0.72

Luminaria individual / Philips Pacific TCW215 2xTL-D36W/840 CON

Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño ($k \leq 1.6$)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	0.72

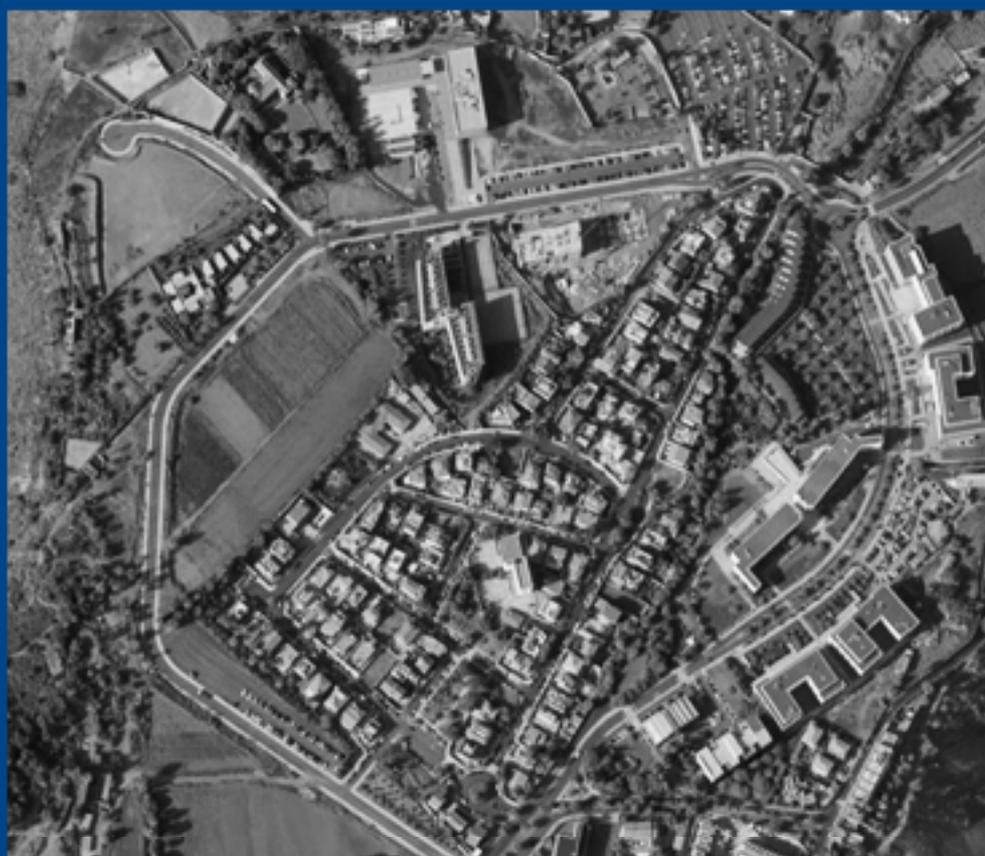
Luminaria individual / Philips Monza MCS420 1xCDM-TD70W/830 CON

Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño ($k \leq 1.6$)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	0.72

En el mantenimiento de luminarias y lámparas, siga las instrucciones dadas al respecto por los respectivos fabricantes.



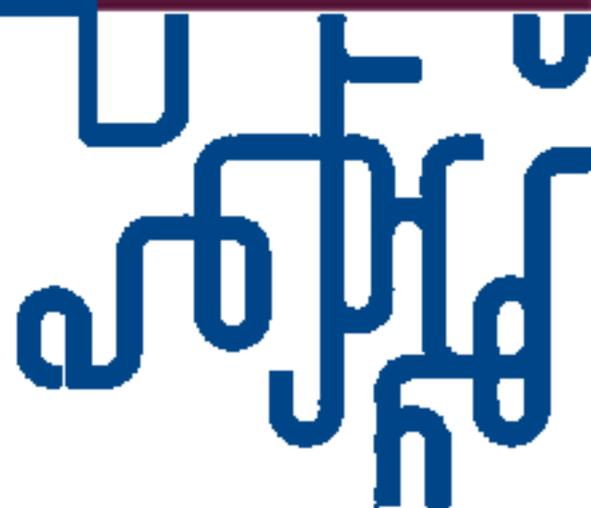
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

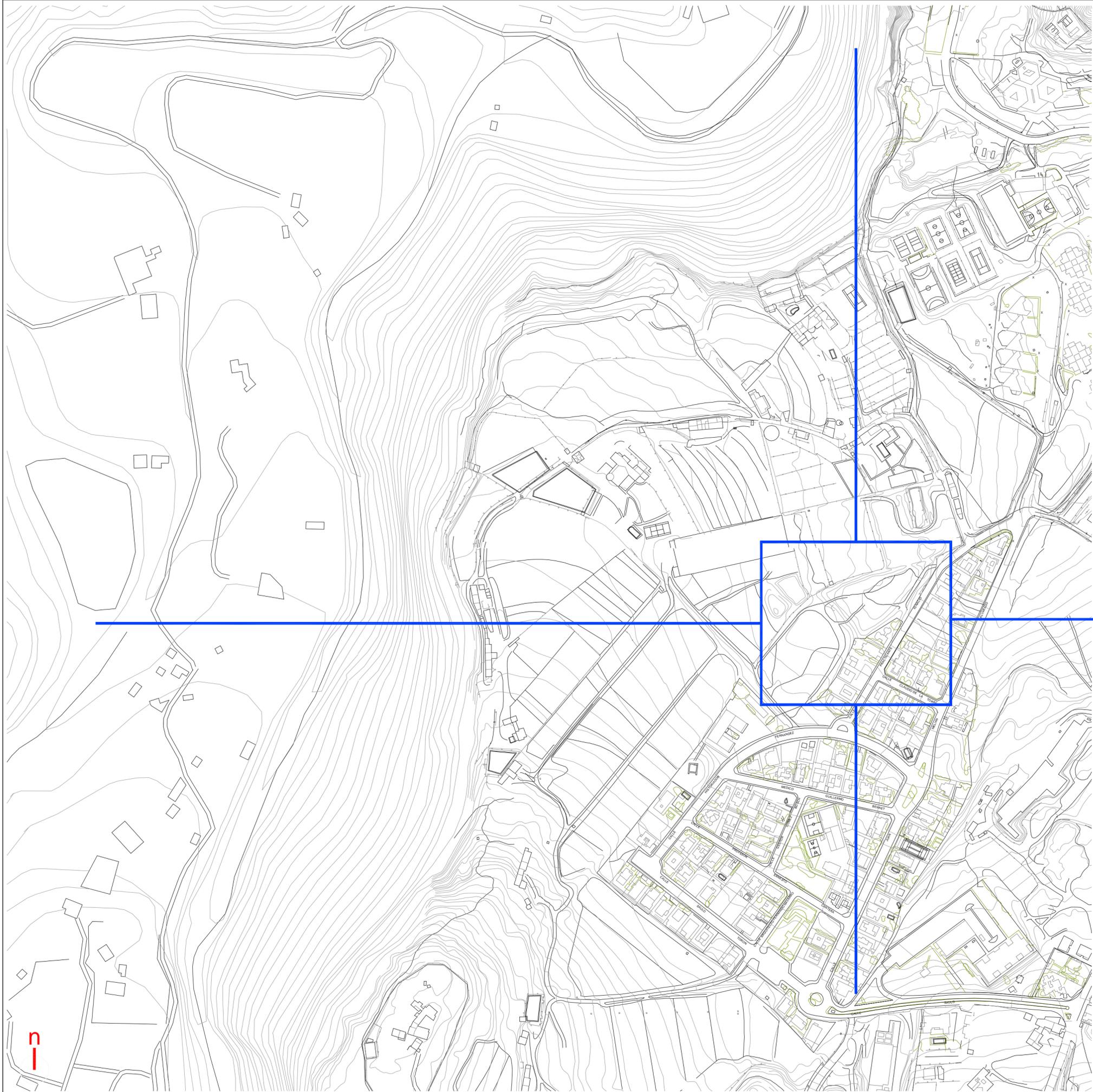


PLANOS
MODULO 2

QJN

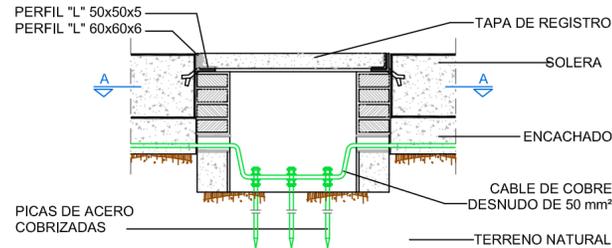
INGEN
IEROS



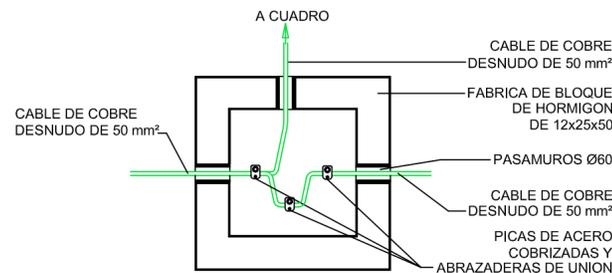


PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		QJN INGENIEROS
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA S/E	
PLANO DE SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo,89 2º C 35204, Las Palmas de Gran Canaria Tel: 929-241 012</small>	

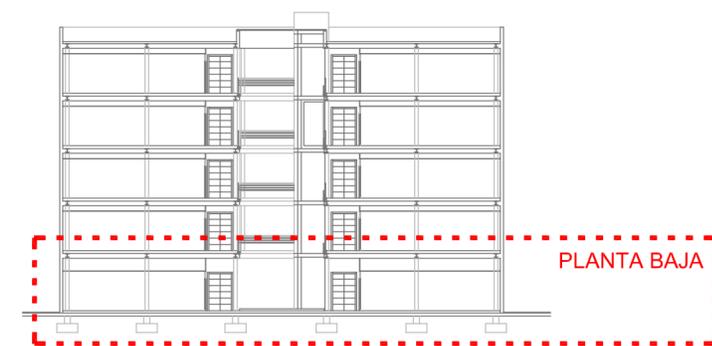
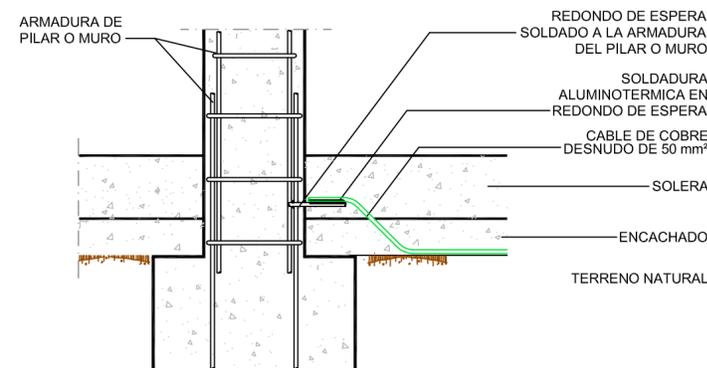
DETALLE DE ARQUETA PARA PUESTA A TIERRA



SECCION A-A DE ARQUETA PARA PUESTA A TIERRA



DETALLE DE SOLDADURA ALUMINOTERMICA EN PILAR O MURO



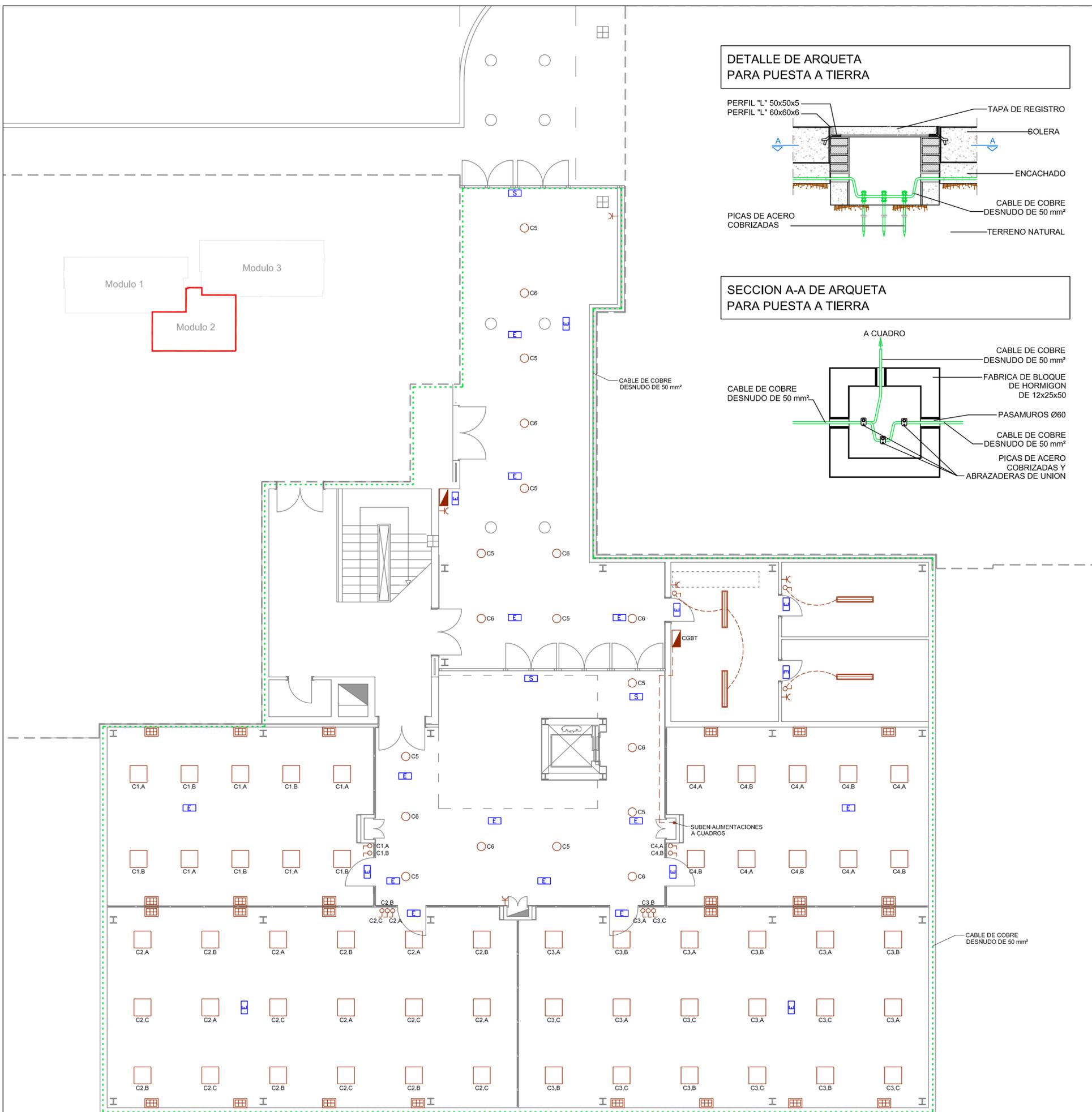
LEYENDA ELÉCTRICA	
CUADRO ELÉCTRICO	DOWNLIGHT FCS296 2xPL-C/2P26W/840 CON C PHILIPS O SIMILAR
INTERRUPTOR PARA PUNTO DE LUZ SENCILLO	LUMINARIA TCW215 2xTL-D36W/840 CON PHILIPS O SIMILAR
INTERRUPTOR PARA PUNTO DE LUZ CONMUTADO	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
PUNTO DE VOZ Y DATOS 4TC SCHUKO + +1 TOMA DE VOZ RJ12 + 1 TOMA DATOS RJ 45 GEWISS O SIMILAR	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN, CON INDICACION "SALIDA"
TOMA DE CORRIENTE 16A	
LUMINARIA MCS420 1xCDM-TD70W/830 CON PHILIPS O SIMILAR	
LUMINARIA FBS271 2xPL-C/4P26W/840 HF C PHILIPS O SIMILAR	
LUMINARIA TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 PHILIPS O SIMILAR	

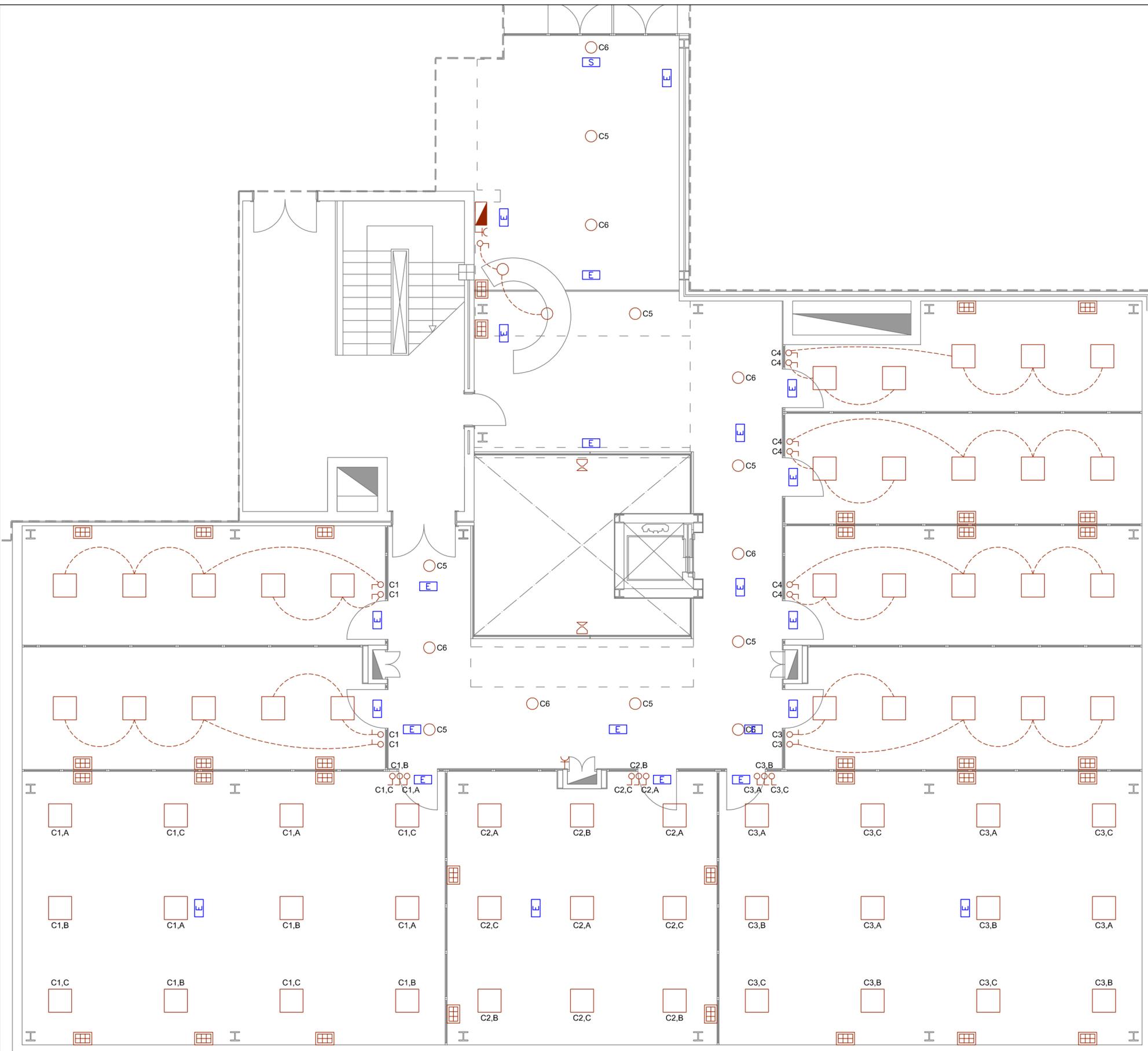
PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2



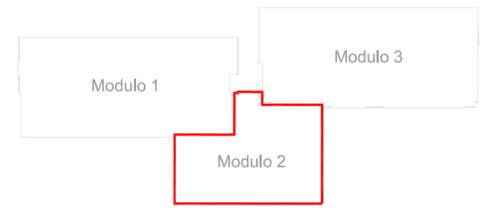
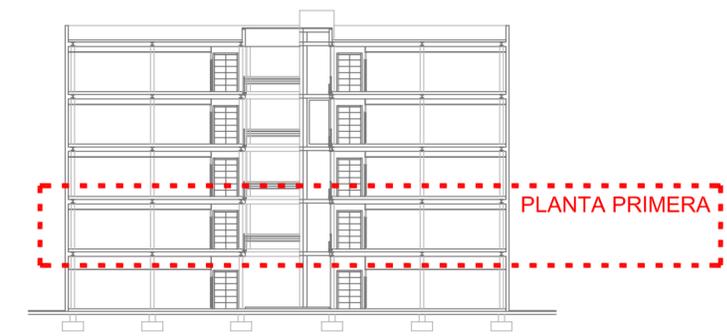
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	PLANO Nº E01
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/100	

PLANO DE INSTALACION ELECTRICA PLANTA BAJA	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castiella, 89 2º C 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tf: 928 241 012</small>
--	---

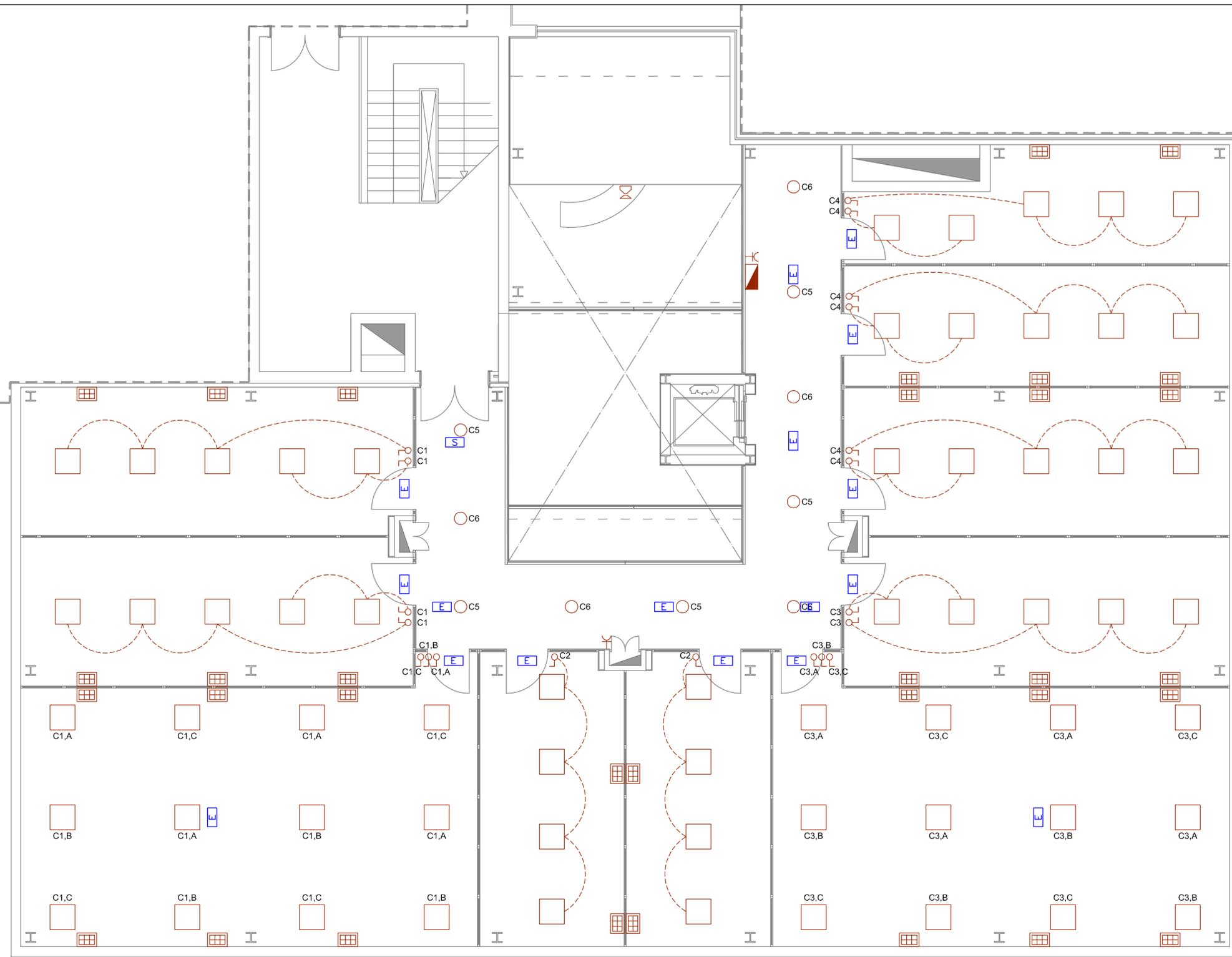




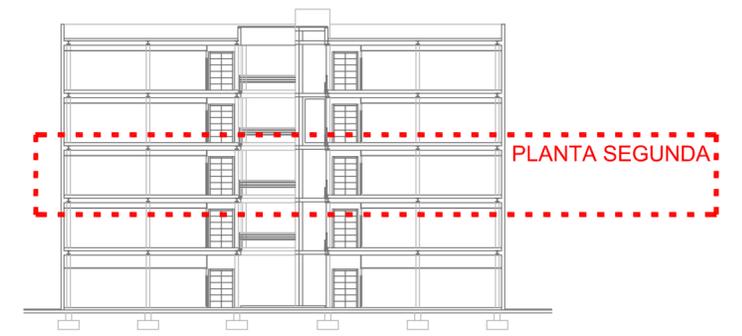
LEYENDA ELÉCTRICA			
	CUADRO ELÉCTRICO		DOWNLIGHT FCS296 2xPL-C/2P26W/840 CON C PHILIPS O SIMILAR
	INTERRUPTOR PARA PUNTO DE LUZ SENCILLO		LUMINARIA TCW215 2xTL-D36W/840 CON PHILIPS O SIMILAR
	INTERRUPTOR PARA PUNTO DE LUZ CONMUTADO		BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
	PUNTO DE VOZ Y DATOS 4TC SCHUKO + +1 TOMA DE VOZ RJ12 + 1 TOMA DATOS RJ 45 GEWISS O SIMILAR		BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN, CON INDICACIÓN "SALIDA"
	TOMA DE CORRIENTE 16A		
	LUMINARIA MCS420 1xCDM-TD70W/830 CON PHILIPS O SIMILAR		
	LUMINARIA FBS271 2xPL-C/4P26W/840 HF C PHILIPS O SIMILAR		
	LUMINARIA TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 PHILIPS O SIMILAR		



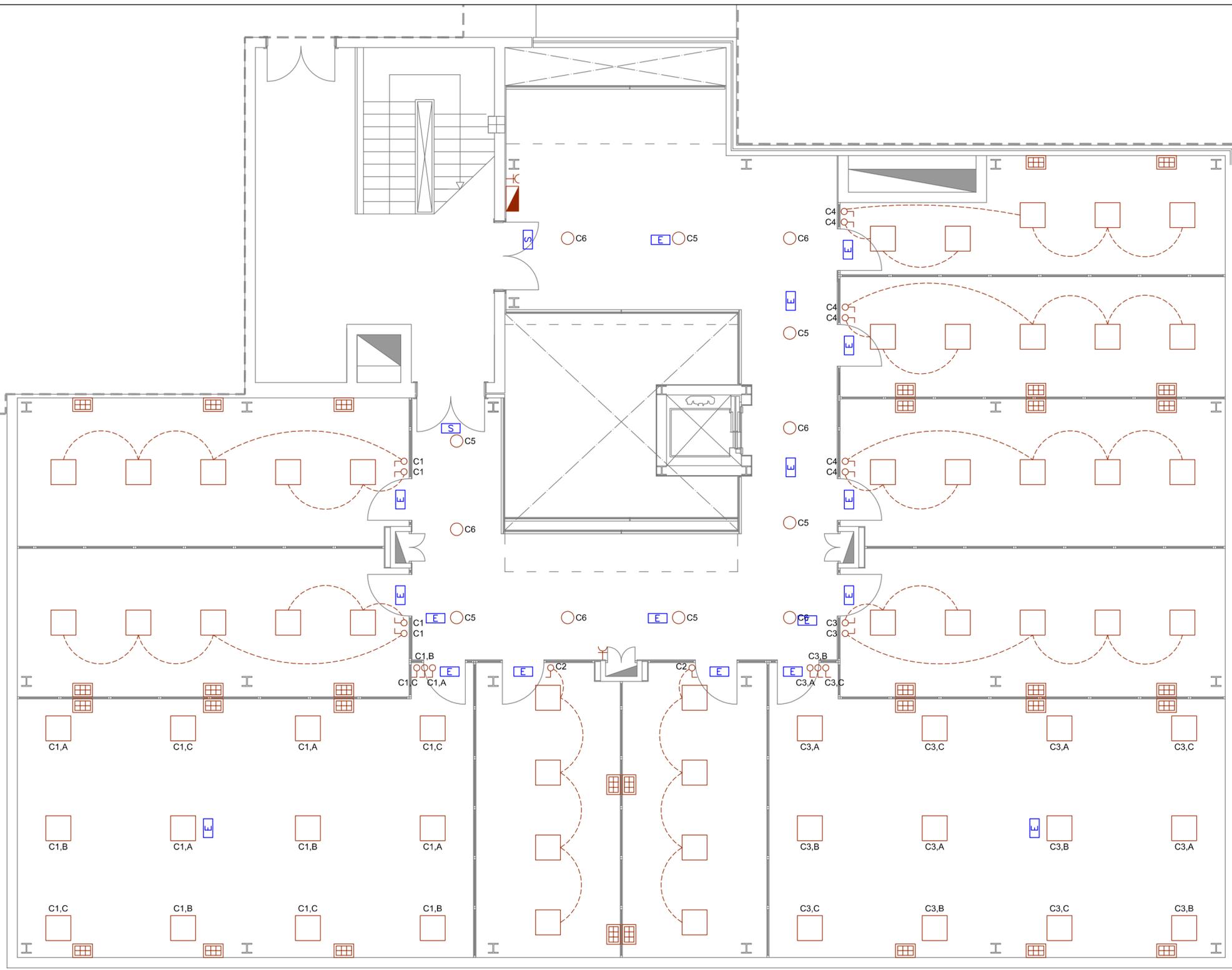
PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/75	
PLANO DE INSTALACION ELECTRICA PLANTA PRIMERA		INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castiella, 89 2º C 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tf: 928 241 012</small>



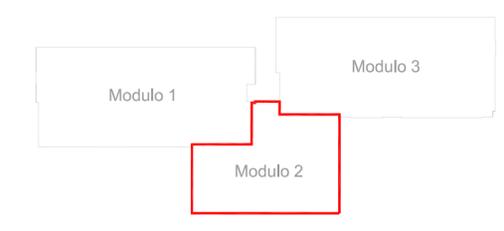
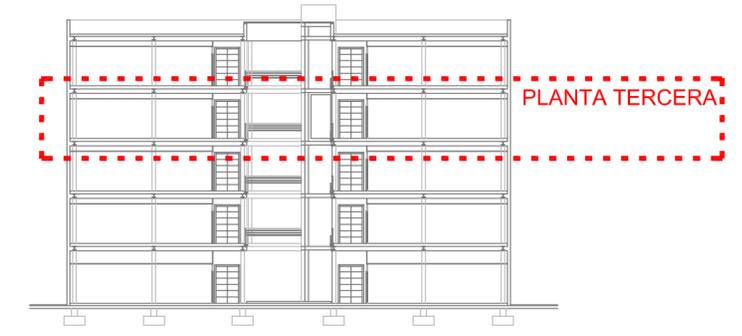
LEYENDA ELÉCTRICA			
	CUADRO ELÉCTRICO		DOWNLIGHT FCS296 2xPL-C/2P26W/840 CON C PHILIPS O SIMILAR
	INTERRUPTOR PARA PUNTO DE LUZ SENCILLO		LUMINARIA TCW215 2xTL-D36W/840 CON PHILIPS O SIMILAR
	INTERRUPTOR PARA PUNTO DE LUZ CONMUTADO		BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
	PUNTO DE VOZ Y DATOS 4TC SCHUKO + +1 TOMA DE VOZ RJ12 + 1 TOMA DATOS RJ 45 GEWISS O SIMILAR		BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN, CON INDICACIÓN "SALIDA"
	TOMA DE CORRIENTE 16A		
	LUMINARIA MCS420 1xCDM-TD70W/830 CON PHILIPS O SIMILAR		
	LUMINARIA FBS271 2xPL-C/4P26W/840 HF C PHILIPS O SIMILAR		
	LUMINARIA TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 PHILIPS O SIMILAR		



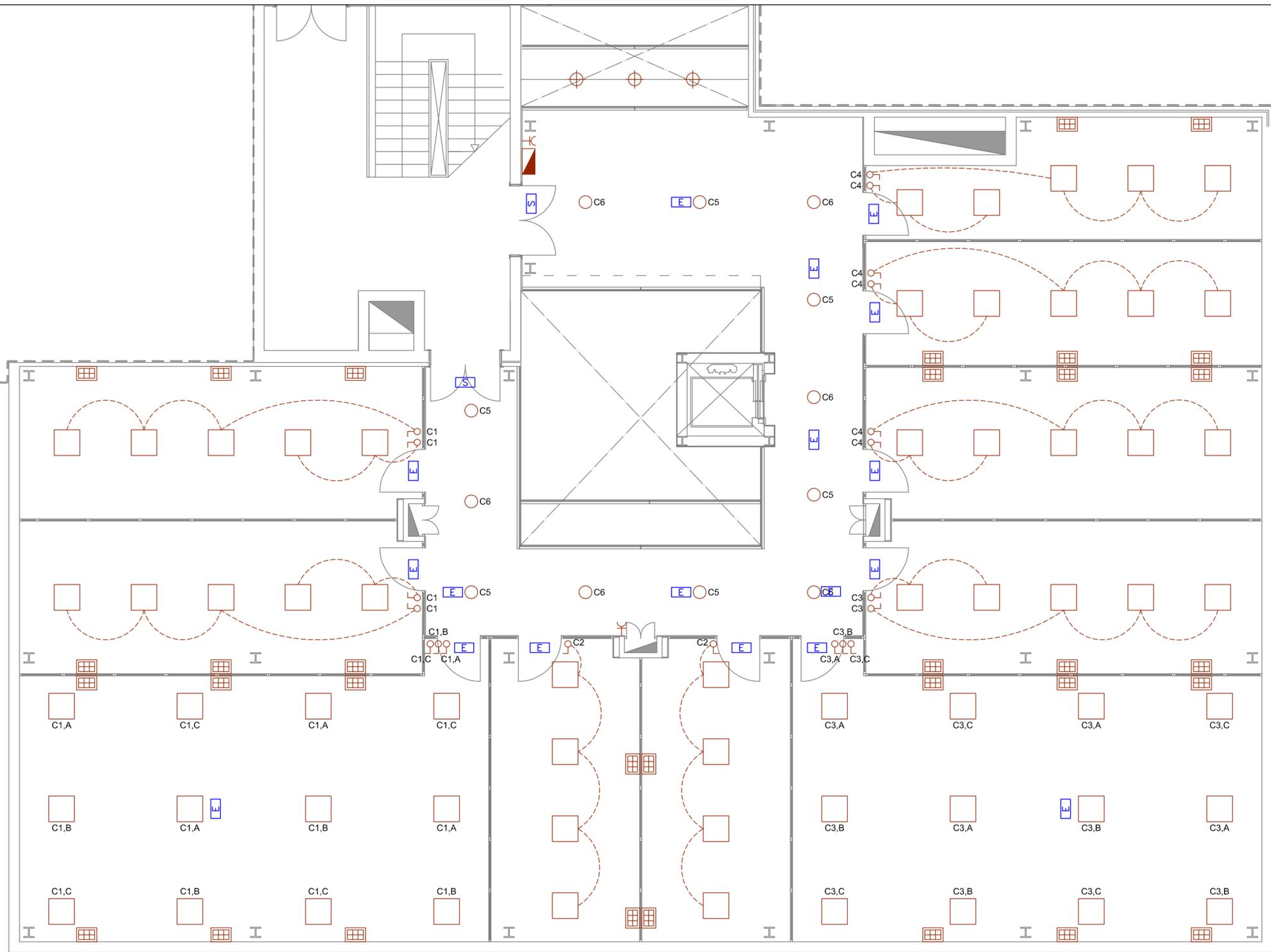
PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/75	
PLANO DE INSTALACION ELECTRICA PLANTA SEGUNDA		INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35006, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>



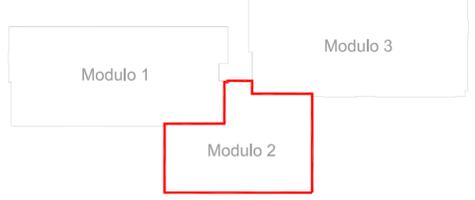
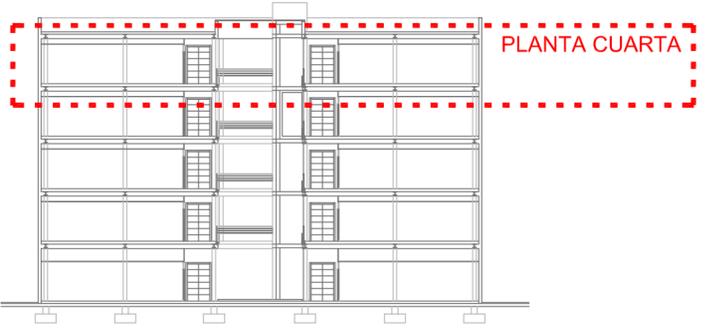
LEYENDA ELÉCTRICA	
	CUADRO ELÉCTRICO
	INTERRUPTOR PARA PUNTO DE LUZ SENCILLO
	INTERRUPTOR PARA PUNTO DE LUZ CONMUTADO
	PUNTO DE VOZ Y DATOS 4TC SCHUKO + +1 TOMA DE VOZ RJ12 + 1 TOMA DATOS RJ 45 GEWISS O SIMILAR
	TOMA DE CORRIENTE 16A
	LUMINARIA MCS420 1xCDM-TD70W/830 CON PHILIPS O SIMILAR
	LUMINARIA FBS271 2xPL-C/4P26W/840 HF C PHILIPS O SIMILAR
	LUMINARIA TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 PHILIPS O SIMILAR
	DOWNLIGHT FCS296 2xPL-C/2P26W/840 CON C PHILIPS O SIMILAR
	LUMINARIA TCW215 2xTL-D36W/840 CON PHILIPS O SIMILAR
	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN, CON INDICACIÓN "SALIDA"



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/75	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35006, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>
PLANO DE INSTALACION ELECTRICA PLANTA TERCERA		



LEYENDA ELÉCTRICA	
	CUADRO ELÉCTRICO
	INTERRUPTOR PARA PUNTO DE LUZ SENCILLO
	INTERRUPTOR PARA PUNTO DE LUZ CONMUTADO
	PUNTO DE VOZ Y DATOS 4TC SCHUKO + +1 TOMA DE VOZ RJ12 + 1 TOMA DATOS RJ 45 GEWISS O SIMILAR
	TOMA DE CORRIENTE 16A
	LUMINARIA MCS420 1xCDM-TD70W/830 CON PHILIPS O SIMILAR
	LUMINARIA FBS271 2xPL-C/4P26W/840 HF C PHILIPS O SIMILAR
	LUMINARIA TBS330 4xTL-D18W/840 CON C6 PHILIPS O SIMILAR
	DOWNLIGHT FCS296 2xPL-C/2P26W/840 CON C PHILIPS O SIMILAR
	LUMINARIA TCW215 2xTL-D36W/840 CON PHILIPS O SIMILAR
	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
	BLOQUE AUTÓNOMO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN, CON INDICACIÓN "SALIDA"



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2



PETICIONARIO
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

SITUACION
PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C.
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA
MAYO 2009

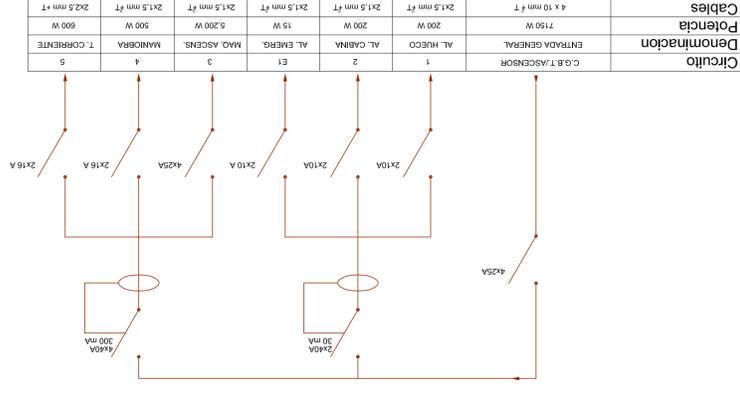
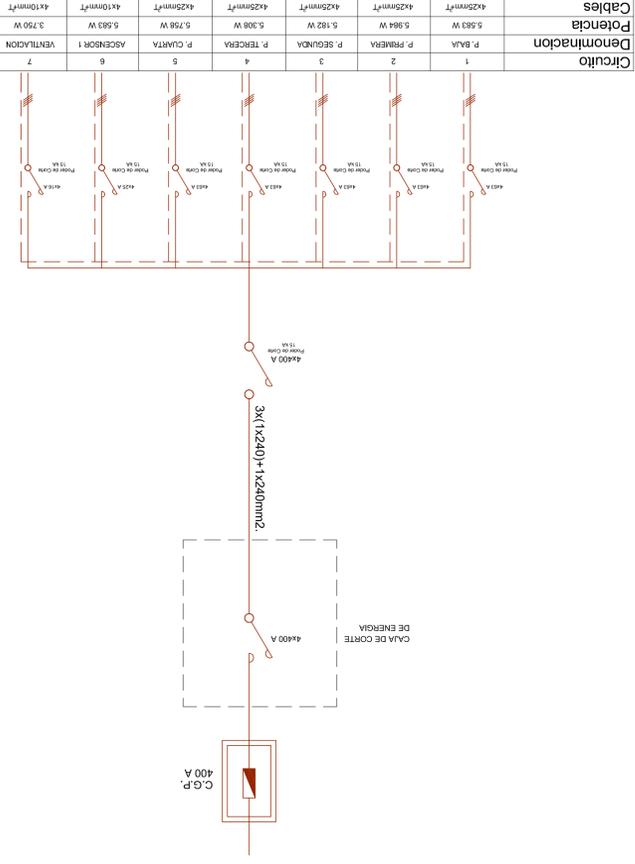
ESCALA
1/75

PLANO Nº
E05

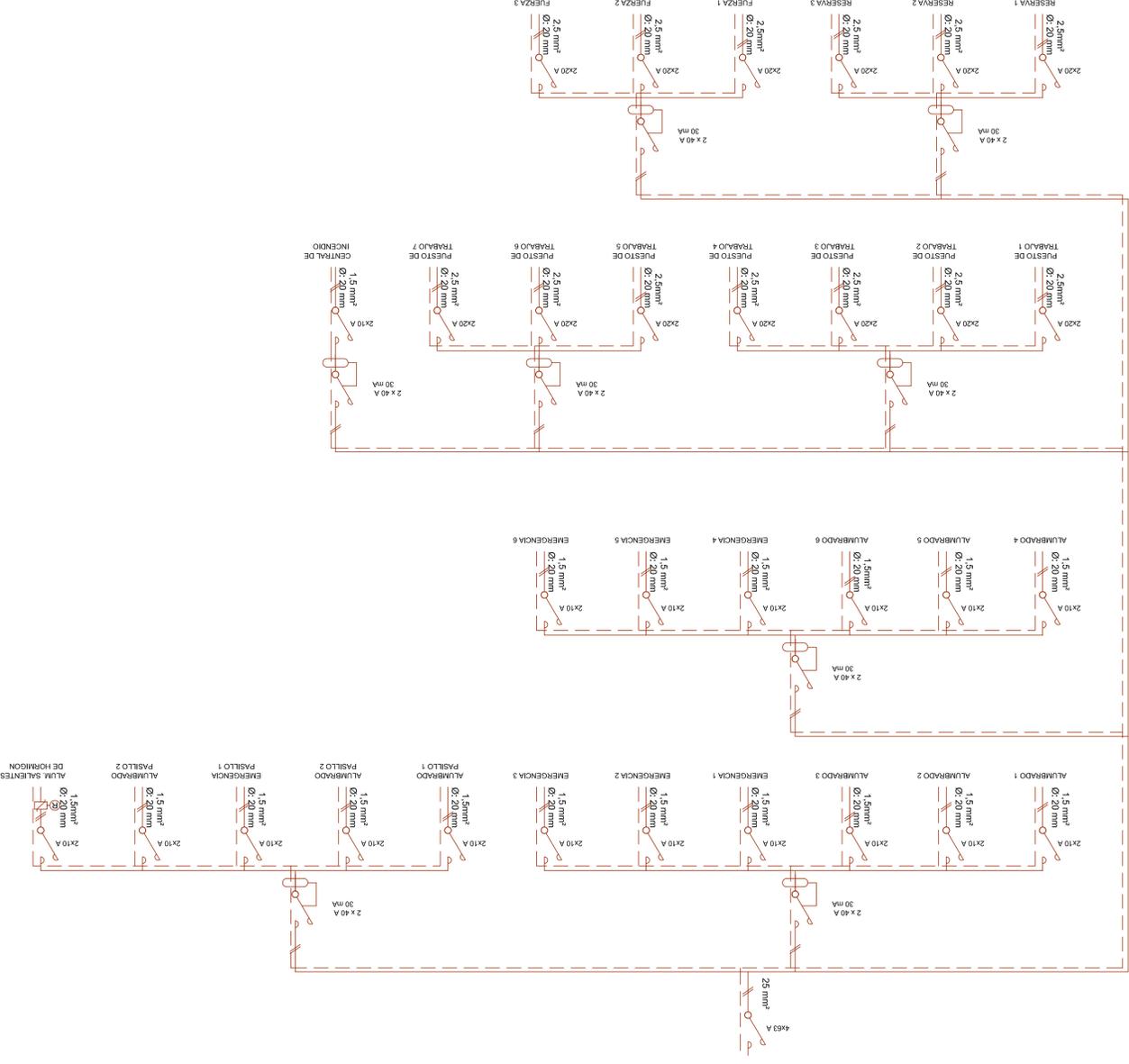
PLANO DE
**INSTALACION ELECTRICA
PLANTA CUARTA**

INGENIERO INDUSTRIAL
AGUSTIN JUAREZ NAVARRO
Calle León y Castillo 89 2º C
35006, Las Palmas de Gran Canaria
Tlf: 928 241 012

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION (C.G.B.T.)



ESQUEMA UNIFILAR PLANTA BAJA



CUADRO ASCENSOR

PLANO DE
INSTALACION ELECTRICA
ESQUEMAS UNIFILARES

SITUACION
 PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA
 UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C.

PETICIONARIO
 UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA
 MAYO 2009

ESCALA
 S/E

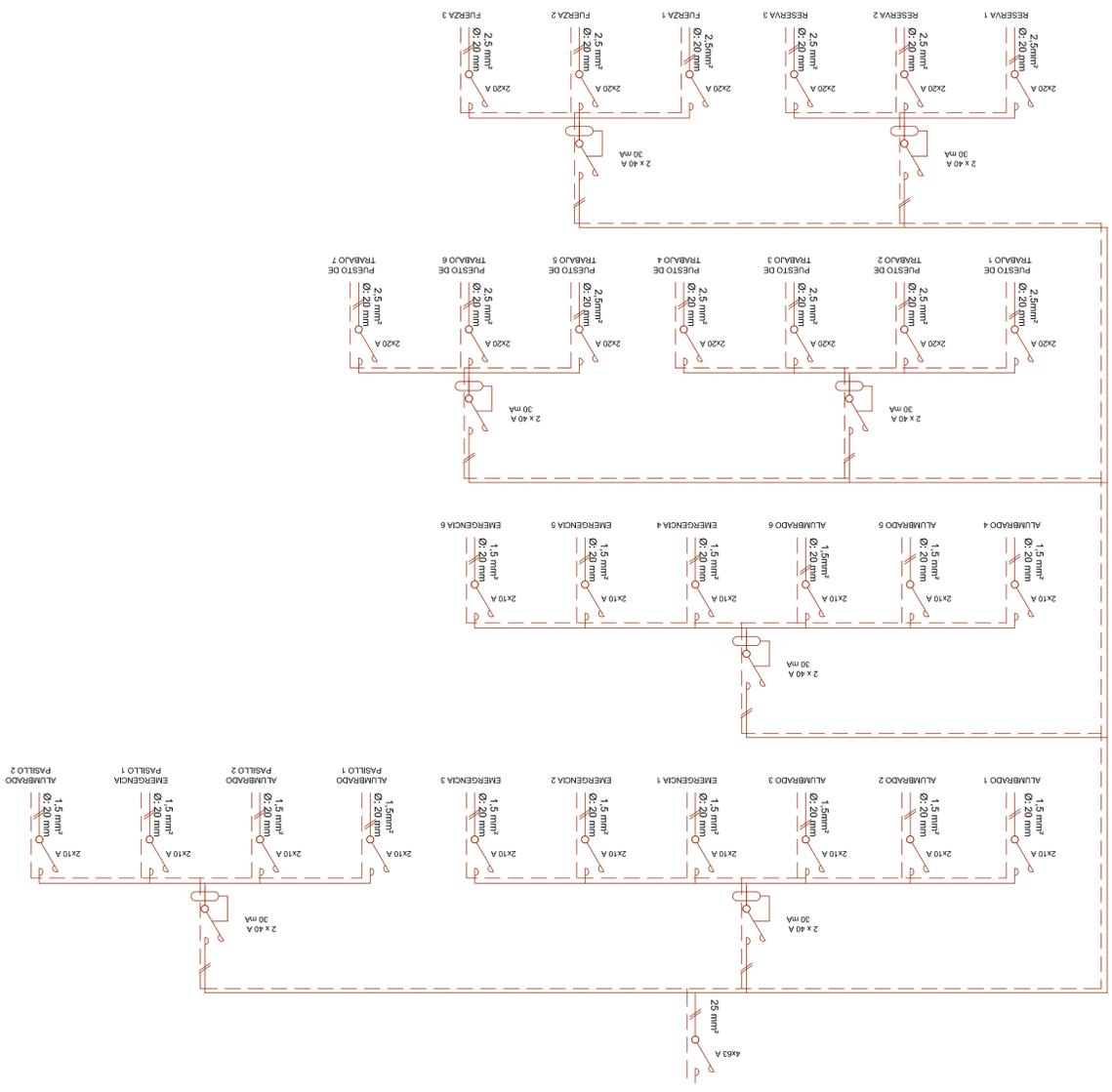
INGENIERO INDUSTRIAL
AGUSTIN JUAREZ NAVARRO
Calle Llanos 9 Carilay, 25
 35004 Las Palmas de Gran Canaria
 Tlf: 928 24 012

PLANO Nº
U01

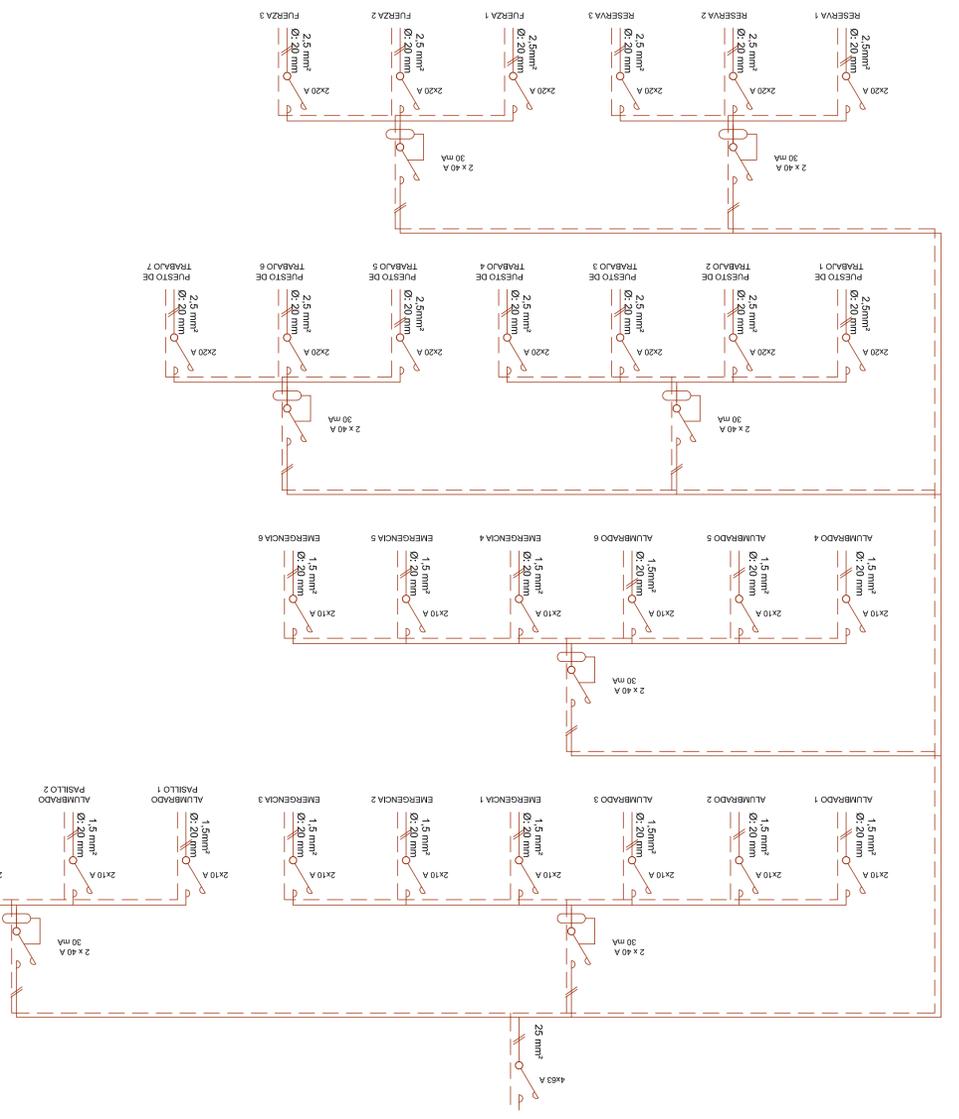
PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO
 POLIVALENTE, MODULO 2

UN
 INGENIEROS

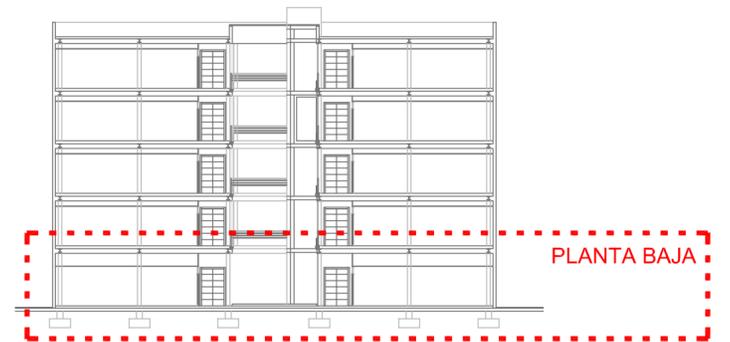
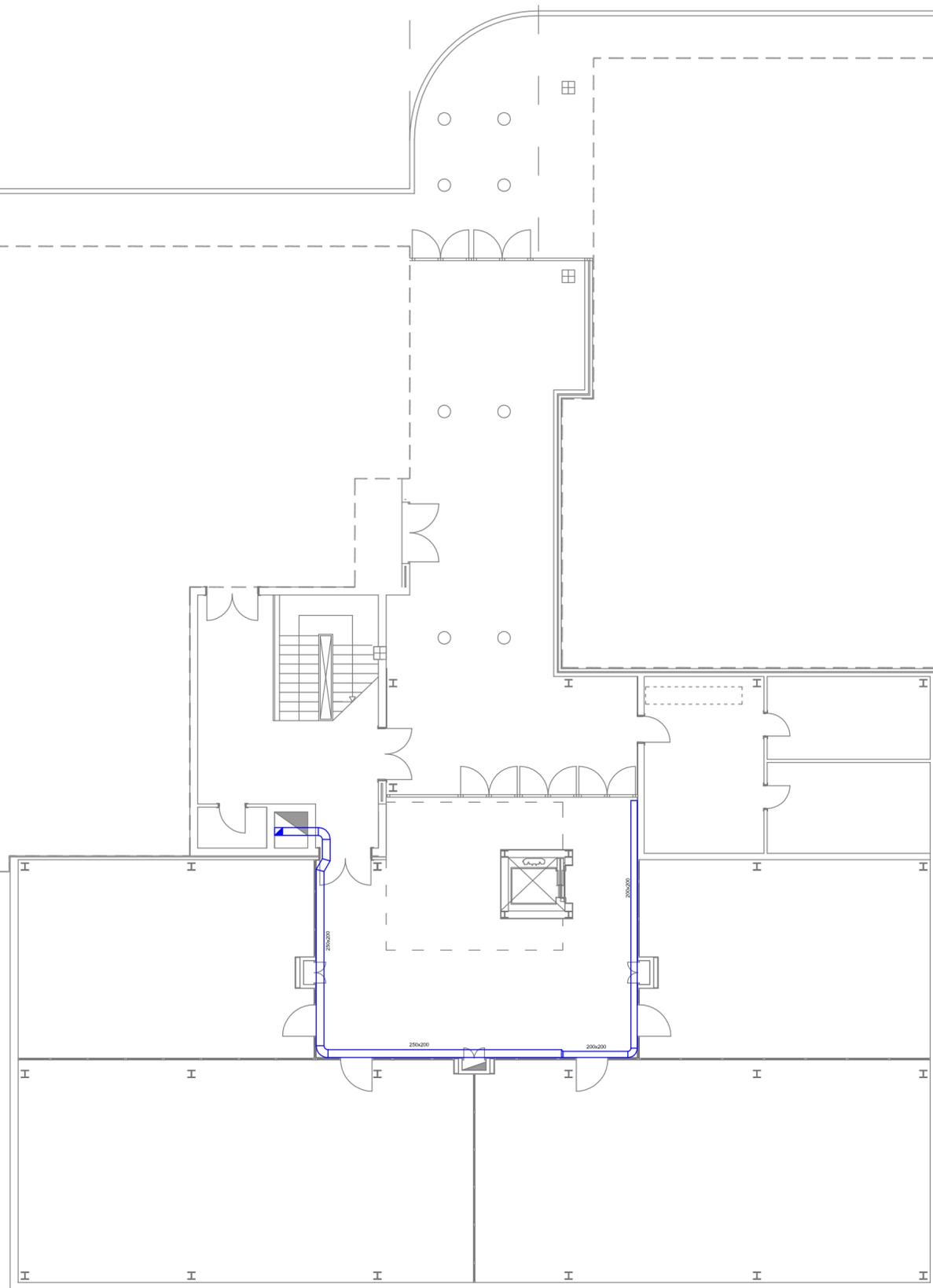
ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 1ª Y 3ª



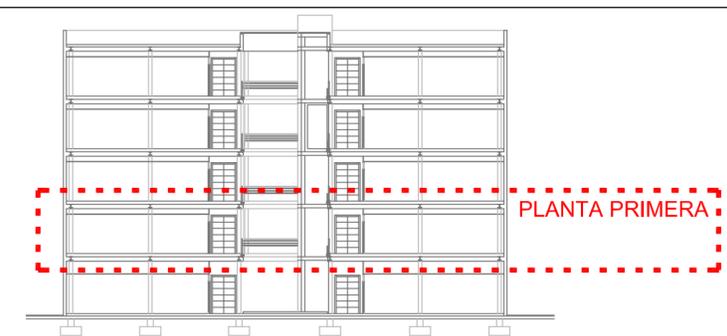
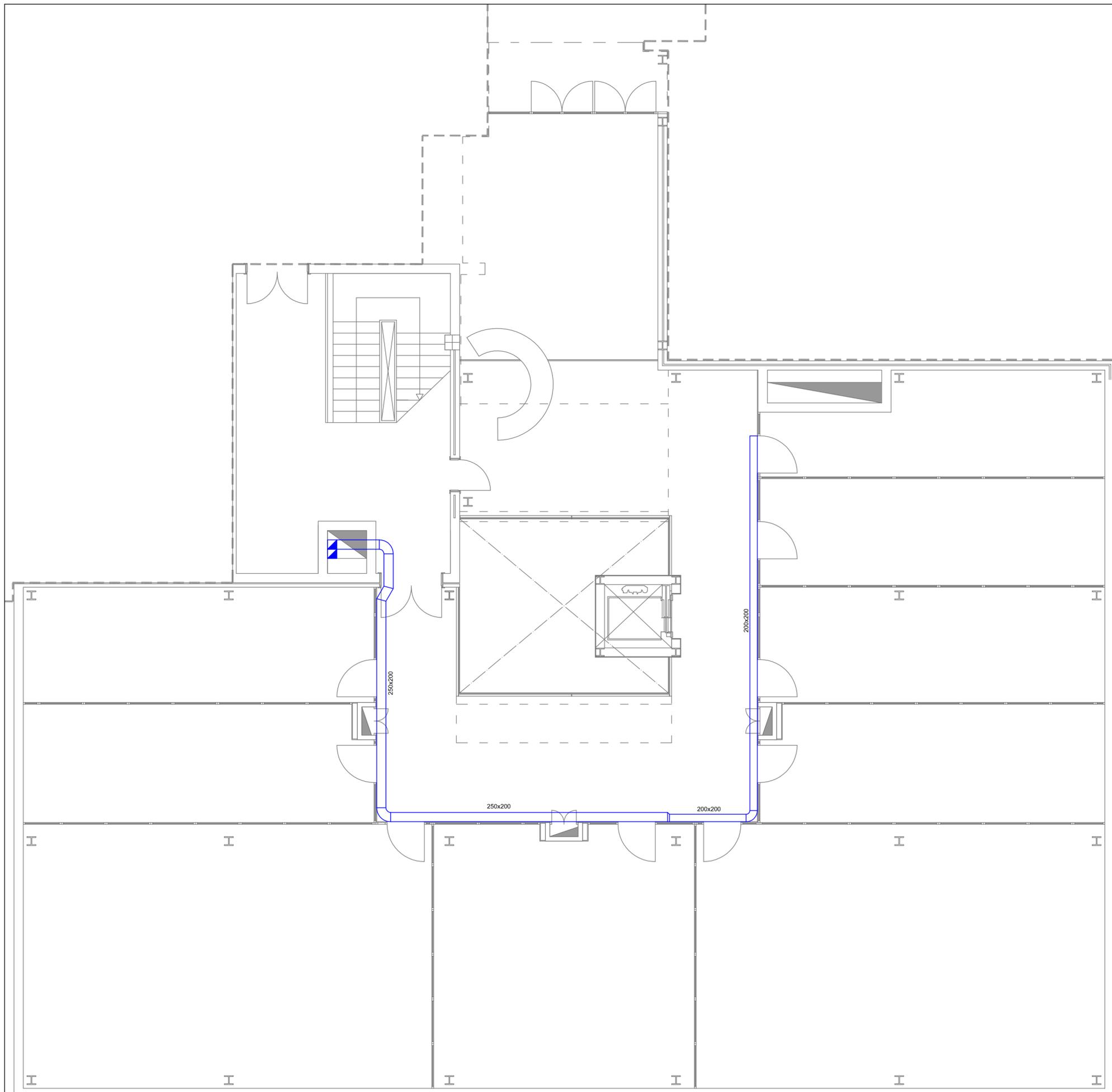
ESQUEMA UNIFILAR PLANTA 2ª Y 4ª



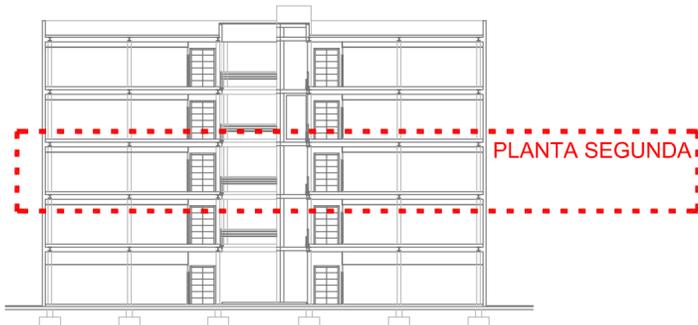
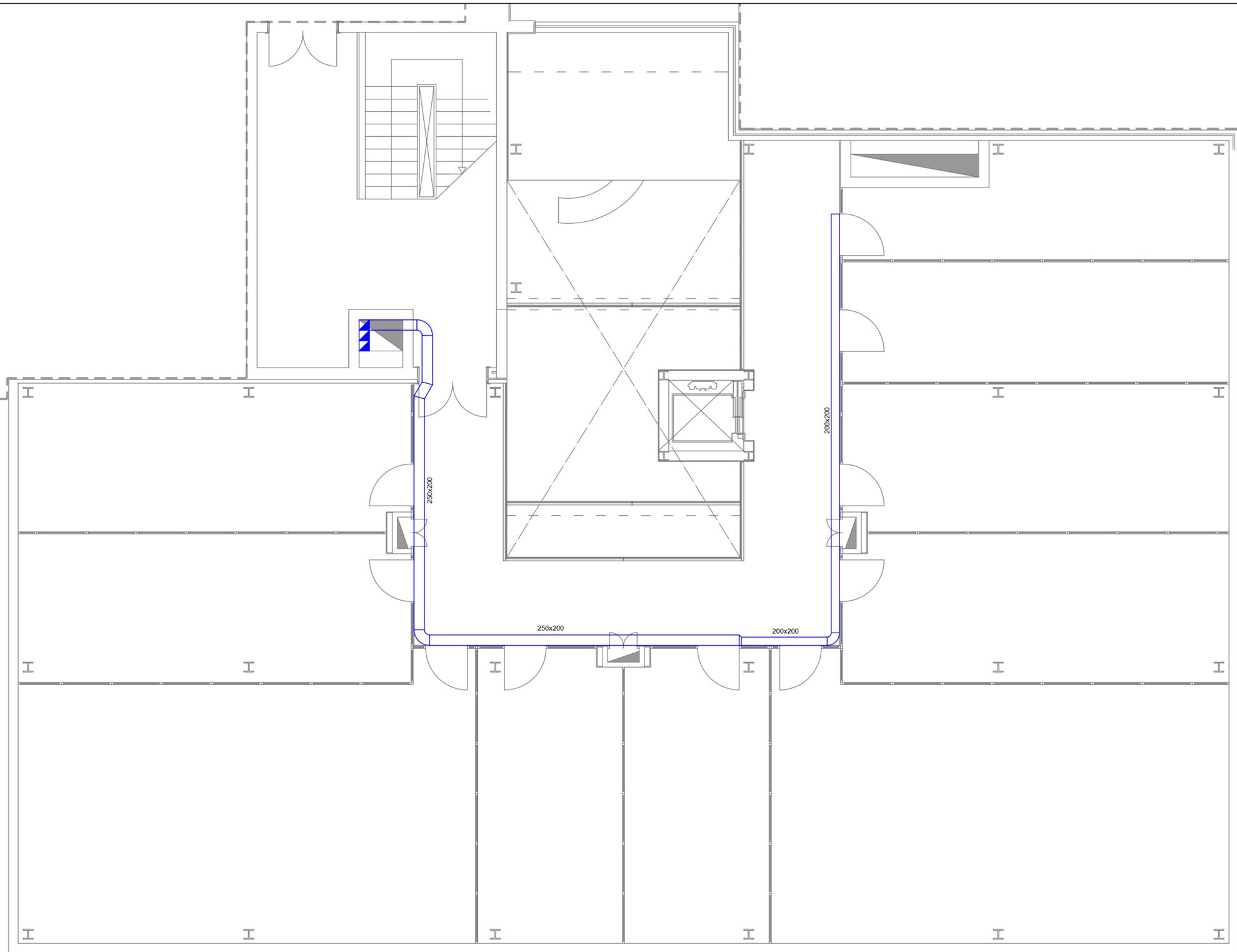
PLAN DE INSTALACION ELECTRICA ESQUEMAS UNIFILARES	
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C.	SITUACION UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
FECHA MAYO 2009	ESCALA S/E
PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2	
INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO Calle Llanos y Candelas, 25 35004 Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 072	
PLAN Nº U02	INGENIEROS UIN



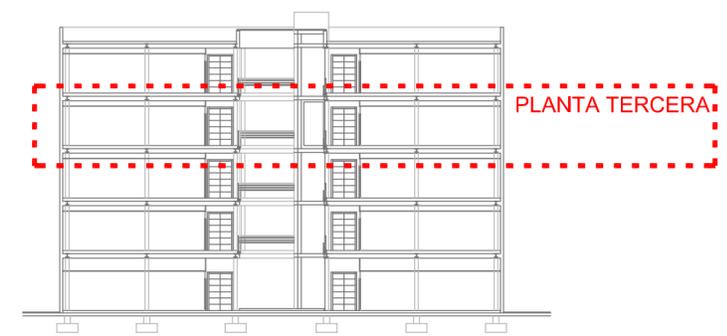
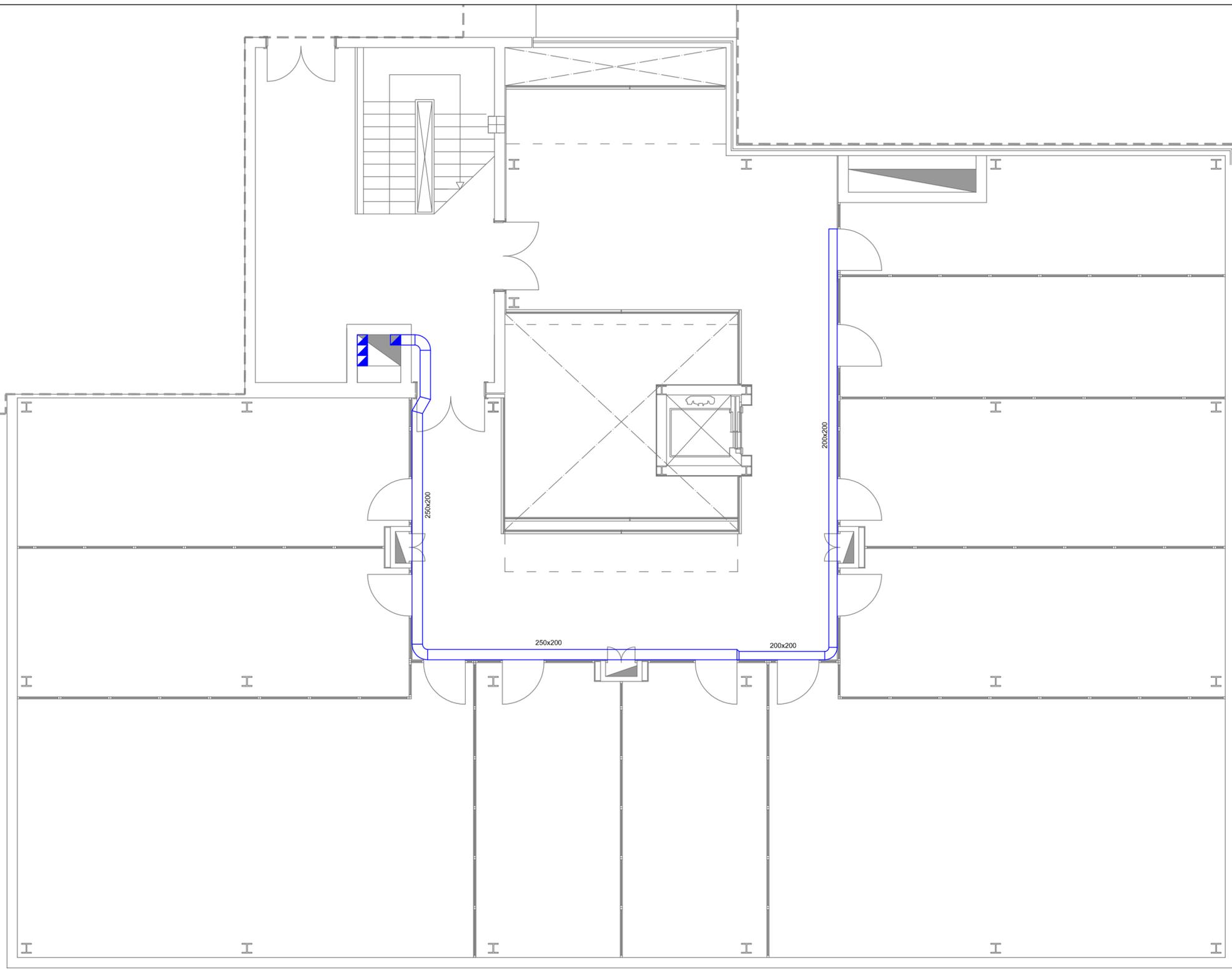
PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		qjn INGENIEROS
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/125	
PLANO DE VENTILACION PLANTA BAJA		INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35004 Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>



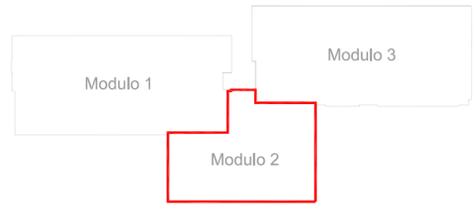
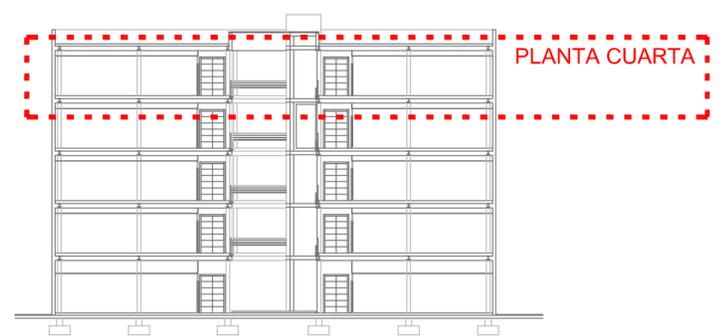
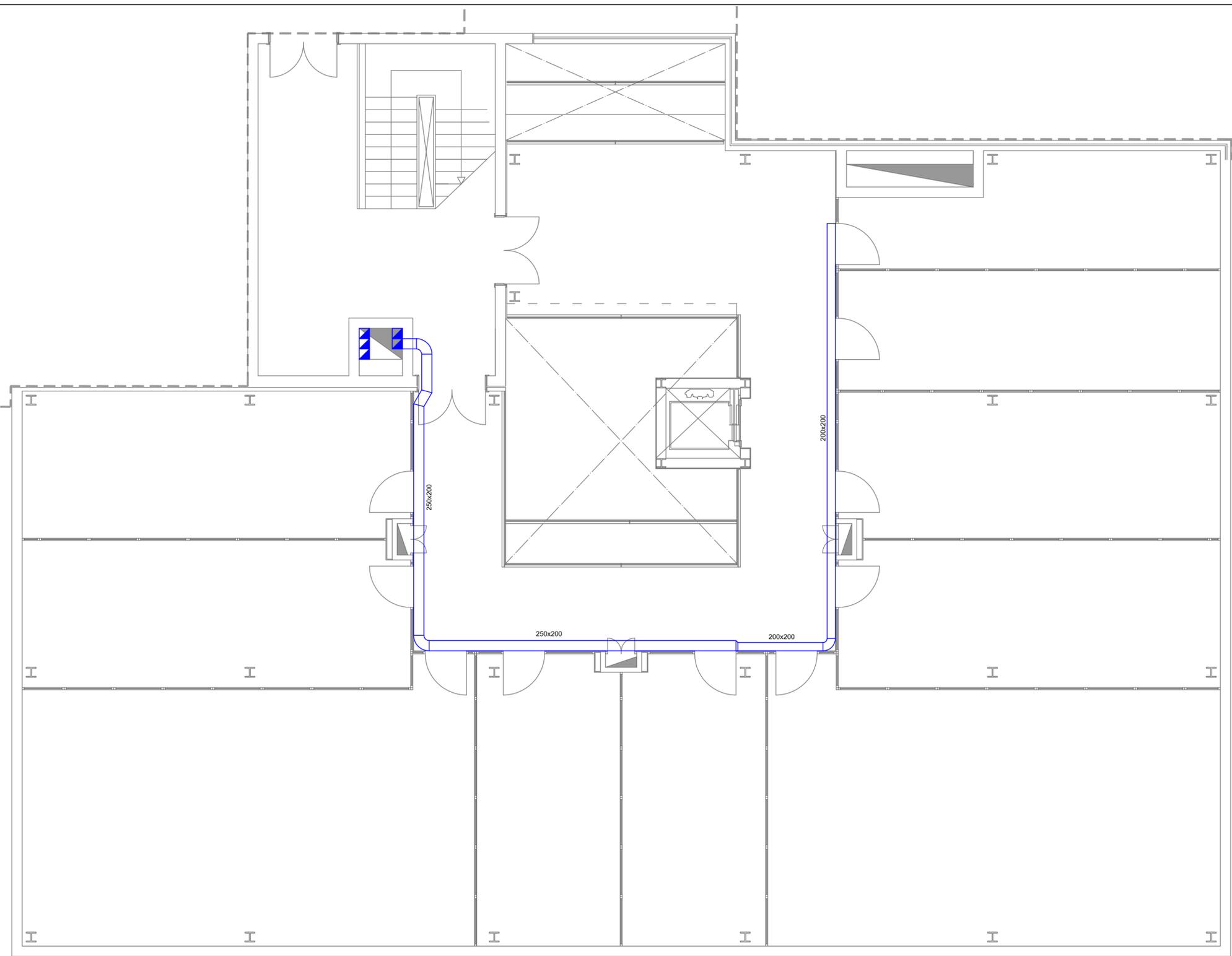
PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		QJN INGENIEROS
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/75	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>
PLANO DE VENTILACION PLANTA PRIMERA		



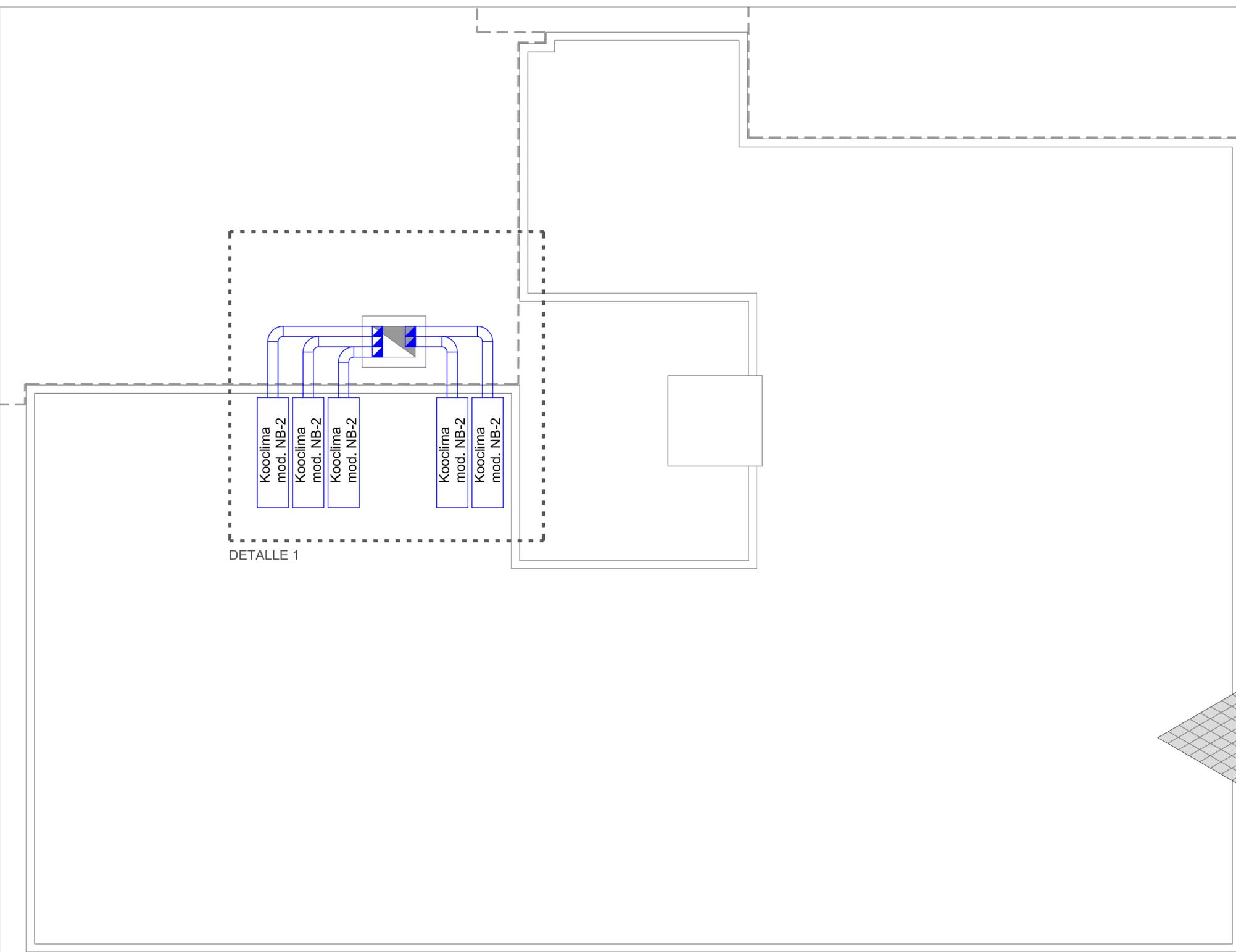
PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2			
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	PLANO Nº V03	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/75		
PLANO DE VENTILACION PLANTA SEGUNDA		INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>	



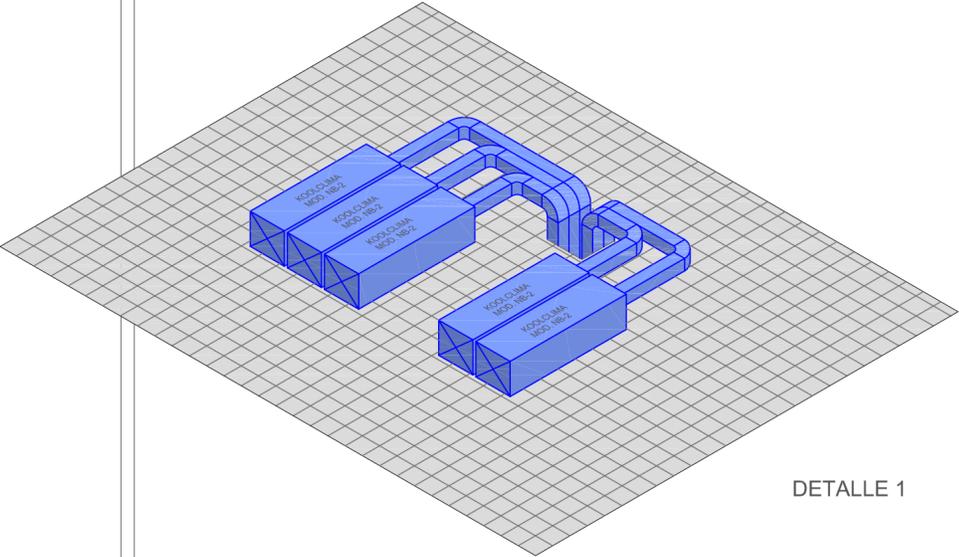
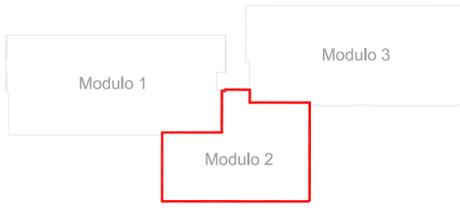
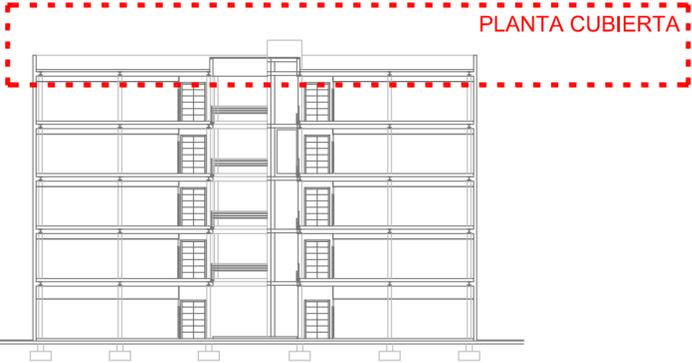
PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		qjn INGENIEROS
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/75	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>
PLANO DE VENTILACION PLANTA TERCERA		



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		QJN INGENIEROS
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/75	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>
PLANO DE VENTILACION PLANTA CUARTA		



DETALLE 1



DETALLE 1

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		QJN INGENIEROS
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/75	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>
VENTILACION CUBIERTA		



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

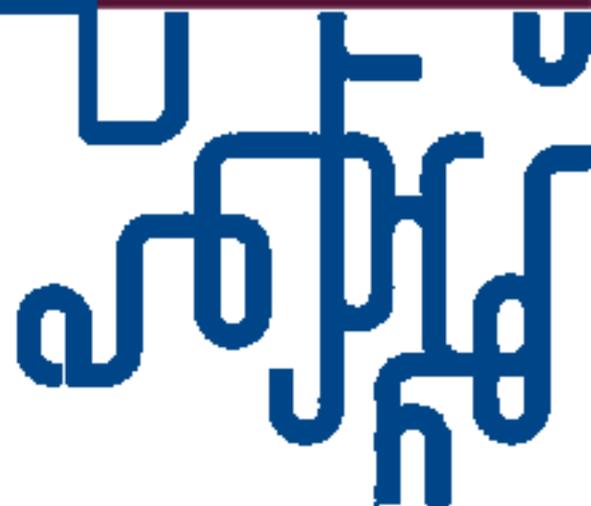


PLIEGO DE CONDICIONES

MODULO 2

QJN

INGEN
IEROS



ÍNDICE

1.- OBJETO	1
2.- CAMPO DE APLICACIÓN	1
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
4.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS	2
4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	2
4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN.....	2
4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3
4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS	3
4.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN	3
4.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.....	4
4.7.- TUBOS PROTECTORES	4
4.8.- CANALIZACIONES.....	4
4.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)	5
4.10.- CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM).....	5
4.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI).....	5
4.12.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD).....	5
4.13.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP).....	5
4.14.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)	6
4.15.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)	6
4.16.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)	6
4.17.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA	6
4.18.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN, INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)	6
4.19.- APARAMENTA ELÉCTRICA.....	7
4.20.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS	7
4.21.- FUSIBLES	7
4.22.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	7
4.23.- LUMINARIAS	7
4.24.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS	7
4.25.- BALASTOS.....	8
4.26.- CONDENSADORES	8
4.27.- CEBADORES.....	8
4.28.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS.....	8
5.- DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN	8
5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES	8
5.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	8
5.3.- COMPROBACIONES INICIALES	9
5.4.- FASES DE EJECUCIÓN	9
5.4.1.- Caja General de protección (CGP).....	9
5.4.2.- Cajas de protección y de medida (CPM)	9
5.4.3.- Cajas de derivación (CD).....	10
5.4.4.- Línea general de alimentación (LGA).....	10
5.4.5.- Recinto de contadores (EM).....	10
5.4.6.- Derivación individual (DI)	11
5.4.7.- Cuadros gales. de distribución, dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia (ICP).....	11
5.4.8.- Canalizaciones	11
5.4.9.- Instalación de las lámparas.....	12
5.4.10.- Señalización	13
5.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	13
6.- ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO	14
6.1.- ACABADOS.....	14
6.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN	14

6.3.- MEDICIÓN Y ABONO	15
7.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS	15
7.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS	15
7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS.....	15
8.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO.....	15
8.1.- CONSERVACIÓN	16
8.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN	16
9.- INSPECCIONES PERIÓDICAS	16
9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS	17
9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCION PERIÓDICA.....	17
9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS.....	17
9.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGIA ELÉCTRICA	17
9.5.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DEL RESTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	17
9.6.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA.....	18
9.7.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA	18
10.- CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO	18
10.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN	18
10.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	18
10.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA	19
10.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA	19
10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO.....	19
10.6.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO.....	19
10.7.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS	19
10.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	20
10.9.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	20
10.9.1.- Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas.....	20
10.9.1.1 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto ...	20
10.9.1.2 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto	20
10.9.2.- Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas.....	21
10.10.- DOCUMENTACIÓN FINAL	21
10.11.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA	21
10.12.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN	21
10.13.- LIBRO DE ÓRDENES.....	22
10.14.- INCOMPATIBILIDADES	22
10.15.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.....	22
10.16.- SUBCONTRATACIÓN.....	22

1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 161/2006, de 8 de noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la ORDEN de 13 de Octubre de 2004, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa Endesa Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión reguladas por el DECRETO 161/2006, de 8 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

3.-NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica interior en BT, las siguientes normas y reglamentos:

- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.** por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Guía Técnica** de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **Orden de 13 de octubre de 2004**, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa Endesa Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (BOE 27-12-2000).
- **Decreto 161/2006, 8 noviembre**, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **Real Decreto 47/2007, de 19 de enero**, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).
- **Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre**, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión (si procede).
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre** de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).
- **Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo**, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- **Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 614/2001, de 8 de junio**, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
- **Guía Técnica** para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.
- **Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero**, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- **Directiva 2002/95CE:** Restricciones de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- **Real Decreto 838/2002.** Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- **RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía**, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico (BOE 19-2-1988)
- **Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre** («BOE» de 6 de febrero de 1996) por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial, aprobado por
- **Real Decreto 661/2007**, de 26 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- **Ley 54/1997, de 27 de noviembre**, del Sector Eléctrico; Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario; y Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- **Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo**, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la

actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.(B.O.E Num. 75 de 27 de marzo de 2004).

- **Ley 11/1997**, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Tablas de I.C.P.** aprobadas por la Consejería de Industria y Energía del Gobierno de Canarias el 23 de octubre de 1989.
- **ORDEN de 25 de mayo de 2007** (B.O.C. número 121, de 18 de junio de 2007), por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- **Ordenanzas Municipales** del lugar donde se ubique la instalación.
- **Norma UNE 72112** Tareas Visuales. Clasificación.
- **Norma UNE 72163** Niveles de iluminación. Asignación de Tareas.
- **Norma UNE-EN 60617:** Símbolos gráficos para esquemas.
- **Norma UNE 21144-3-2:** Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- **Norma UNE 12464.1:** Norma Europea sobre iluminación para interiores.
- **Norma UNE 12193:** Iluminación de instalaciones deportivas.
- **Normas UNE** declaradas de obligado cumplimiento
- **Otras normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN** de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4.-CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según Art. 3 del Decreto 161/2006, se define como "instalación eléctrica" todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular de producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica. Asimismo y según Art. 3 del Decreto 161/2006 éstas se agrupan y clasifican en:

Grupo 1: Baja Tensión (U<1KV)

- 1.1.- Instalaciones interiores o receptoras.
- 1.2.- Instalaciones de enlace.
- 1.3.- Instalaciones de distribución.
- 1.4.- Instalaciones de generación autónomas.

1.5.- Instalaciones de generación en régimen convencional conectadas al sistema eléctrico insular, con potencia nominal igual o menor a 100 KW.

1.6.- Instalaciones de generación en régimen especial conectadas al sistema eléctrico insular, con potencia nominal igual o menor a 100 KW.

Grupo 2: Alta Tensión (U> 1KV)

- 2.1.- Instalaciones de generación autónomas.
- 2.2.- Instalaciones de generación conectadas al sistema eléctrico insular.
- 2.3.- Instalaciones de transporte.
- 2.4.- Instalaciones de media tensión hasta 30 KV.
- 2.5.- Línea directa que enlaza un centro de producción con un centro de consumo de un mismo titular o de un consumidor.
- 2.6.- Otras instalaciones especiales.

4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección (CGP).

Línea general de alimentación (LGA).

- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC, en montaje superficial o empotrado.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.
- Interruptor seccionador general.

Centralización de contadores (CC).

Derivación individual (DI).

- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrado.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.

Cuadro general de distribución.

- Interruptores diferenciales.
- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Interruptor de control de potencia (ICP).

Instalación interior.

- Circuitos
- Puntos de luz (lámparas y luminarias) y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Centro de Transformación (CT).

Grupo electrógeno (GE) y/o SAI.

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Contadores y equipos:

- Identificación: según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE 21011 y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por el Ingeniero-Director.

4.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección tendrán las mismas características que los conductores activos, mientras que los conductores de la red de tierra serán de cobre electrolítico desnudo. Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

Cuando co-existan distintos sistemas de protección próximos, se empleará para cada uno de ellos un conductor de protección distinto. Los pasos a través de paredes y techos estarán protegidos por tubos de adecuada resistencia mecánica según ICT-BT-21 del REBT.

Se prohíbe la utilización de un conductor de protección común para instalaciones de tensiones nominales diferentes.

Si los conductores activos están dentro de una envolvente común, se podrá incluir en la misma el conductor de protección, siempre y cuando dispongan del mismo sistema de aislamiento. En la situación de montaje exterior, el conductor de protección adoptará el mismo recorrido que la envolvente.

Si se trata de una canalización móvil, todos los conductores, incluyendo el de protección, obligatoriamente irán por la misma canalización.

Estos conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos y químicos, especialmente en los pasos a través de los elementos de la construcción, adoptándose las precauciones necesarias para evitar deterioros causados por efectos electroquímicos cuando

se trate de conexiones realizadas con distintos materiales (cobre-aluminio).

Su conexión se realizará por medio de uniones soldadas sin empleo de ácidos o mediante piezas de conexión de apriete por rosca, siendo accesibles para inspección y ensayo. Dichas piezas estarán fabricadas en materia inoxidable.

Si la canalización incluye conductores con aislamiento mineral, su cubierta podrá utilizarse como conductor de protección de los correspondientes circuitos siempre y cuando se garantice su continuidad eléctrica y como mínimo igual a la que resulte de aplicar la Norma UE 20.460-5-54, apartado 543.

4.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

4.7.- TUBOS PROTECTORES

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según normas UNE-EN 50.086-2-1, UNE-EN 50.086-2-2, UNE-EN 50.086-2-3 y UNE-EN 50.086-2-4 respectivamente.

Para tubos no enterrados se estará a lo dispuesto en la Norma UNE-EN 60.423 con respecto a sus dimensiones y roscas. Con respecto a los tubos enterrados, los mismos vendrán fijados por la Norma UNE-EN 50.086-2-4. Para el resto de tubos, sus dimensiones serán las establecidas por la serie de Normas UNE-EN 50.086.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

Con relación a los sistemas de montaje, su instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberán cumplir lo indicado seguidamente o en su defecto se atenderán a lo estipulado por la norma UNE 20.460.5-523 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos se unirán entre sí con los accesorios adecuados que aseguren la continuidad de la protección a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a la aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separados 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Asimismo y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

4.8.- CANALIZACIONES

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50.085 clasificándose según la misma.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Con relación a su instalación, colocación y puesta en obra de las canales protectoras, deberán cumplir lo indicado seguidamente o en su defecto se atenderán a lo estipulado por la norma UNE 20.460.5-52 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelos a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-19 para las de tipo prefabricadas.

4.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que estén homologadas por la Administración competente (Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias), en concreto por lo marcado en el apartado 5 de las vigentes Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Las CGP estarán constituidas por una envolvente aislante, precintables, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los cortocircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, que serán del tipo NH con bornes de conexión y una conexión amovible situada a la izquierda de las fases para el neutro.

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90°.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Estarán provistas de fusibles cortocircuitos en todos los conductores polares o de fase, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Cumplirán en todo caso lo especificado en la Norma UNE-EN 60.439 -1, con un grado de inflamabilidad según indica la Norma UNE-EN 60.439 -3 y una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 30.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102, siendo además de tipo precintable.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones de la ITC-BT-13 del REBT.

4.10.- CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas de Protección y de Medida (CPM) acorde a las especificaciones técnicas establecidas en el apartado 6 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora y que estén homologadas por la Administración competente (Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias), en función del número y naturaleza del suministro.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones del punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT.

Cumplirán en todo caso lo especificado en la Norma UNE-EN 60.439 -1, con un grado de inflamabilidad según indica la Norma UNE-EN 60.439 -3 y una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 30.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102, siendo además de tipo precintable.

Su envolvente dispondrá de ventilación interna para evitar los efectos de la condensación. Si se emplea material transparente

para facilitar la lectura de los equipos, éste será resistente a los efectos de la intemperie.

Todos los tipos estarán dimensionados de modo que permitan albergar en su interior el discriminador horario requerido para la "tarifa nocturna".

La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la DI.

4.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

Será instalado obligatoriamente en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación.

Se situará aguas abajo de la CGP y le será de aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores de Cajas de Protección y Medida y Cajas Generales de Protección.

4.12.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán acorde a lo estipulado en el capítulo 7.1 de las Normas Particulares de Instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito el Ingeniero-Director.

4.13.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)

Como Cuadro de Mando y Protección (CMP) se emplearán los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y estarán contruidos con materiales adecuados no inflamables y en función de la tarifa a aplicar, estará convenientemente dotado de los mecanismos de control necesarios por exigencia de su aplicación.

Su envolvente se ajustará a las Normas UEN 20.451, y UNE – EN 60.439 -3, con un grado de protección IP30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el Interruptor de Control de Potencia (ICP) será homologado oficialmente, de tipo precintable y de dimensiones aprobadas por la compañía suministradora de energía eléctrica, acorde a lo estipulado en la ICT-BT-17 del REBT.

Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior
- Dispositivos de protección contra sobretensiones según ICT-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen.

4.14.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

La línea general de alimentación (LGA) es el circuito que parte de la caja general de protección hasta una o varias centralizaciones de contadores. Bajo ninguna circunstancia se admitirán cambios de sección en su trazado.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-14 del REBT y las condiciones recogidas en el apartado 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

El tipo de canalización empleado y sus dimensiones son las especificadas en la memoria del presente proyecto así como también los datos de sección y aislamiento de conductores, la denominación técnica del cable, la de su cubierta y composición del conductor, los valores de las caídas de tensión admisibles, las secciones del neutro, las intensidades máximas admisibles, etc., empleándose obligatoriamente cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida.

La empresa instaladora autorizada estará obligada, bajo su responsabilidad, al estricto cumplimiento de la normativa contra incendios vigente en los trazados verticales, en los pasos por escaleras protegidas y en los conductos registrables, los cuales cumplirán en todo momento con la NBE CPI-96 con resistencia mínima al fuego RF-30 y de dimensiones mínimas de 30 x 30 cm.

4.15.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 8 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Por parte de la empresa instaladora autorizada se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

Constituirán conjuntos que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 partes 1, 2 y 3.

El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, respectivamente.

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.

- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

4.16.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 del REBT y en el epígrafe 9 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

La descripción de las DI seleccionadas, sus longitudes, trazados y características de la instalación son las reflejadas en la

memoria del presente proyecto así como en la misma se contemplan los datos del tipo de hilo de mando empleado para la aplicación de diferentes tarifas, el tipo de canalización a usar y sus dimensiones, así como las dimensiones mínimas de las canaladuras para trazados verticales, según lo dispuesto en la tabla 1 del apartado 2 de la ITC-BT-15 del REBT, las características, sección y aislamiento de los conductores elegidos.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectores cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439-2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

En los casos anteriores, los tubos y canales así como su instalación, cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21 del REBT.

Las canalizaciones incluirán en cualquier caso el conductor de protección.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

4.17.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA

Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 10 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Los datos de situación del dispositivo de control de potencia, de la descripción de la envolvente y de las características y descripción del dispositivo de control de potencia son los determinados en la memoria del presente proyecto.

4.18.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN, INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 11 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).

Los datos de emplazamiento y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a envolventes, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobretensiones adoptadas según ITC-BT-22 e ITCBT-26 y las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITCBT-24 e ITC-BT-26).

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar,

que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda, local o industria.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-23 del REBT, si fuese necesario.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

4.19.- APARAMENTA ELÉCTRICA

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad y sin que la empresa instaladora autorizada o Contratista tenga por ello derecho a indemnización alguna.

4.20.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores serán de corte omnipolar, con la topología, denominación y características establecidas en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares del presente proyecto, pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del presente proyecto, salvo autorización expresa y por escrito del Ingeniero-Director, por no existir un tipo determinado en el mercado.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-24 del REBT.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

4.21.- FUSIBLES

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar

marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortocircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por las temperaturas a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección de metal en caso de fusión y eviten que las partes en tensión puedan ser accesibles en servicio normal.

4.22.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del presente proyecto, los cuales son acorde, en todo momento, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT 18 e ITC-BT-26 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y por lo estipulado en el capítulo 14 de las Normas Particulares de las instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

4.23.- LUMINARIAS

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas.

Tendrán curvas fotométricas, longitudinales y transversales simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o del Ingeniero-Director.

Las mismas serán conforme a la Norma UNE-EN 60.598.

Su masa no sobrepasará los 5 Kg., de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Sus partes metálicas accesibles, según ITC-BT-24 del REBT, deberán estar puestas a tierra.

De acuerdo con la exigencia básica de "Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación HE-3" del Código Técnico de la Edificación (CTE), los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

4.24.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS

Queda expresamente prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión en el interior de viviendas. En locales comerciales y en el interior de edificios se podrán utilizar cuando su emplazamiento esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras tal y como se define en la ITC-BT-24 del REBT.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación.

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones especificados en la Norma UNE-EN 60.061 -2, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

4.25.- BALASTOS

Cumplirán las normas UNE 60.928 y 60.929 y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Modelo.
- Esquema de conexión con todas las indicaciones para la utilización correcta de los bornes o conductores del exterior del balasto.
- Tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
- Potencia nominal.
- Factor de potencia.

Por RESOLUCIÓN de 16 de abril de 2007, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se publica la relación de normas UNE anuladas durante el mes de marzo de 2007, se han anulado las Normas UNE.

UNE-EN 60929/A1:1996 Balastos electrónicos alimentados en corriente alterna para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones de funcionamiento.

UNE-EN 60929/A2:1997 Balastos electrotécnicos alimentados en corriente alterna para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones de funcionamiento.

UNE-EN 60929:1994 Balastos electrónicos alimentados en corriente alterna para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones de funcionamiento. (Versión oficial EN 60929:1992).

4.26.- CONDENSADORES

Estarán constituidos por recipientes herméticos y arrollamientos de dos hojas de aluminio aisladas entre sí por capas de papel impregnado en aceite o parafina y conexiones en paralelo entre arrollamientos.

Deberán elevar el factor de potencia hasta un mínimo de 0,85.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Capacidad.
- Tensión de alimentación.
- Tipo de corriente para la que está previsto.
- Temperatura máxima de funcionamiento.

4.27.- CEBADORES

Estarán constituidos por recipientes y contactores a base de dos láminas bimetalicas. Incluirán condensador para eliminación de interferencias de radiodifusión de capacidad comprendida entre 0,005 y 0,02 microfaradios.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Tipo de referencia al catálogo del fabricante.
- Indicará el circuito y el tipo de lámpara o lámparas para la que es utilizable.

4.28.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de acreditada solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.

5.-DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 161/2006 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

El Ingeniero-Director rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Durante el proceso de ejecución de la instalación se dejarán las líneas sin tensión y, en su caso, se conectarán a tierra. Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación.

En los lugares de ejecución se encontrarán presentes, como mínimo dos operarios, que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes, demás materiales y herramientas de seguridad.

Los aparatos o herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados del correspondiente aislamiento de grado II, o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V, mediante transformador de seguridad.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El soporte estará constituido por los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y preparos al menos 20cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50cm, y su profundidad de 4cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Se ejecutará la instalación interior, la cual si es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible.

5.3.- COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT y normas particulares de la compañía suministradora.

5.4.- FASES DE EJECUCIÓN

5.4.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)

Se instalarán en la fachada exterior de la edificación donde se ejecuta la instalación eléctrica, preferentemente en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas y en todo caso se adoptarán las medidas necesarias para que el emplazamiento seleccionado esté lo más próximo a la red de distribución urbana o Centro de Transformación (CT), así como lo suficientemente alejado del resto de las instalaciones (abastecimiento de agua, gas, teléfono, audiovisuales y telecomunicaciones, etc.), según estipula las ITC-BT-06 e ITC-BT-07 del REBT.

Si el local o edificación alberga en su interior un Centro de Transformación (CT) para distribución en Baja Tensión se permitirá que los fusibles del cuadro de BT de dicho centro de transformación se utilicen como protección de la línea general de alimentación (LGA). En esta circunstancia el mantenimiento de esta protección corresponderá a la compañía suministradora de electricidad.

La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.

Las CGP de intensidades superiores a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm², para la puesta a tierra del neutro.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la CGP, sean fácilmente desmontables.

Las bases de las CGP -caras inferiores destinadas a la entrada de cables- deben permitir la fácil adaptación de la canal protectora de los cables de la acometida. Cuando el acceso de los cables a las CGP esté previsto mediante tubos de protección, la arista exterior de éstos más próxima a la pared de fijación, no distará más de 25 mm del plano de fijación de la CGP.

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, en aquellas CGP provistas de bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla, excepto en aquellas con tipo cuchilla tamaño 00.

En el diseño de las CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que, normalmente, la última operación de conexión corresponde a los cables de la empresa suministradora de la energía.

Los dispositivos que se utilicen para sujetar los conductores a los bornes de las CGP de 63 A, no deberán emplearse para sujetar otros elementos.

Las dimensiones finales de la CGP serán las mínimas tales que admitan en su totalidad los terminales de pala de las conexiones de entrada y salida de los cables.

Las CGP deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio, se colocará en la parte trasera del mismo una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

Si la acometida es de tipo aérea, las CGP podrán montarse superficialmente a una altura del suelo entre 3 y 4 m.

Si la acometida es de tipo subterránea, las CGP se instalarán siempre en un nicho alojado en la pared, dotada de puerta metálica (aluminio o acero inoxidable) y grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, con revestimiento exterior para protección contra la corrosión, con candado o llave normalizada por la compañía suministradora.

Por cada línea de alimentación se dispondrá una sola CGP, no pudiéndose alojar más de dos CGP en un mismo nicho. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la Propiedad y la empresa suministradora.

5.4.2.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y DE MEDIDA (CPM)

Con respecto a su instalación o montaje se aplicará lo expuesto en el apartado anterior del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares con la salvedad de que su montaje no puede ser de tipo superficial.

Los dispositivos de lectura y equipos que albergan este tipo de cajas deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

Las CPM serán de doble aislamiento, de tipo exterior y se situarán:

- Empotradas en las fachadas de las viviendas.
- Empotradas en las vallas o muros de cerramiento.
- Alojadas en el interior de un monolito o zócalo situado en los límites de la propiedad, en zonas rurales y cuando no exista cerramiento.

Se mimetizará el efecto visual de la CPM sobre la pared o el entorno.

Para las CPM que deban instalarse en cascos históricos, su ubicación será en el interior del vestíbulo de acceso al inmueble, realizándose con el consentimiento de la empresa suministradora, y siempre que se trate de obras de rehabilitación o reforma, no autorizándose este tipo de instalaciones en obras de nueva construcción.

Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por el entorno histórico-artístico, estas soluciones contemplarán las disposiciones municipales y características y tipología de la red.

Deberá cumplir las características destacadas anteriormente para las CGP, salvo que no se admitirá el montaje superficial y que su grado de protección será IK 09 según la UNE-EN 50102.

La tapa deberá llevar una parte transparente (resistente a rayos ultravioletas), que cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador y reloj, sin necesidad de su apertura.

Las entradas y salidas se harán por la parte inferior lateral de la caja.

5.4.3.- CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

En el interior de las cajas de derivación no existirán más que las conexiones amovibles de pletinas de cobre necesarias para la realización de las derivaciones. Estas pletinas tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete.

5.4.4.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por lugares de uso común. En ningún caso la línea general de alimentación discurrirá por las canalizaciones (tubos, arquetas, etc.) pertenecientes a la Empresa Distribuidora.

De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones, para distintas centralizaciones de contadores. Estas derivaciones se realizarán mediante cajas de derivación, que estarán constituidas por una envolvente aislante precintable, que contenga principalmente los bornes de conexión para la realización de las derivaciones (sin cambios de sección). Estas cajas de derivación, instaladas en las zonas comunes de la edificación, tendrán un grado de protección mínimo IP 40 e IK 09, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal.

Las llegadas y salidas de la línea deberán estar perfectamente taponadas, evitando la entrada de animales, roedores, etc. a las mismas.

La intensidad máxima de cada centralización de contadores será de 250 A, que corresponde a:

- 150 kW en redes a 400 V entre fases.
- 90 kW en redes a 230 V entre fases.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará, siempre, por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común y demás características constructivas establecidas en la ITC-BT-14 y su Guía de aplicación.

La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zonas de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en la NBE-CPI-96.

5.4.5.- RECINTO DE CONTADORES (EM)

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables y con un grado de protección mínima IP40, IK09 para las instalaciones interiores e IP43, IK09 para las instalaciones exteriores, pudiendo montarse en módulos, paneles y armarios, de forma individual o concentrada.

En suministros individuales de hasta 15 kW, los Equipos de medida se instalarán en el exterior, preferentemente en cajas de Protección y Medida (CPM), que se situarán en lugares de libre y permanente acceso, conforme a lo expuesto en el capítulo 6 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

En el resto de los casos mayor de 15 kW, los Equipos de Medida se podrán situar:

- En el interior de la edificación, en zona de uso común, lo más cerca posible de la entrada, en montaje superficial o alojado en nicho.
- En el exterior de la edificación, alojado en nicho.

Los cables de conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE 21.022, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26.

Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos cumplirán las especificaciones del capítulo 8.4 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15cm (RF 180 como mínimo). Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5mm de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción (calderas, etc.). Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolvas, bajadas de escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30cm entre sus envolventes.

El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos de la Centralización de Contadores, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,30 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

5.4.6.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5cm como mínimo.

Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie. Estos tubos partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En caso de concentración de suministros en edificios, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

La empresa instaladora autorizada estará obligada, bajo su responsabilidad, asimismo al estricto cumplimiento del Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación en los trazados verticales de las conducciones, pudiendo alojarse las DI en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes RF-120, preparado únicamente para este fin, que podrán ser en realizado en montaje empotrado o adosado al hueco de la escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos.

En edificaciones en altura y para evitar la propagación de la llama se instalarán obligatoriamente elementos cortafuegos y tapas de registro precintables cada 3 plantas y sus características vendrán definidas por CTE -DB SI, con dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección e instalación.

Cada 15m se colocarán cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE-EN 60695-11-10. (ITC-BT-15, apartado 2).

Los conductores a utilizar, serán de cobre o aluminio, normalmente bipolares y aislados de tensión asignada 450/750V. Para el caso de multiconductores o para el caso de DI en el interior de tubos enterrados el aislamiento será 0,6/1kV. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de forma que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

La sección de los cables será uniforme en todo su recorrido, siendo la mínima de 6mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5mm² para el hilo de mando.

5.4.7.- CUADROS GRALES. DE DISTRIBUCIÓN, DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Su posición de servicio será vertical y se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, industria o vivienda del usuario.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12cm de espesor.

La altura de montaje a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, se sitúa entre 1,4m y 2m., para viviendas. En el caso de locales comerciales, la altura mínima de montaje es de 1,0 m. En industrias, estará entre 1 y 2m.

Si se trata de locales comerciales e industriales así como en viviendas de usuarios, se colocará una caja para el ICP inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimiento independiente y precintable, pudiendo colocarse dicha caja en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas queda totalmente prohibida la instalación de dispositivos generales de mando y protección en dormitorios, aseos y baños. Tanto en viviendas como en locales comerciales e industriales se colocarán lo más próximo a las puertas de acceso.

Asimismo en locales de pública concurrencia se adoptarán las medidas necesarias para que estos dispositivos no sean accesibles al público.

5.4.8.- CANALIZACIONES

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por unas distancias convenientes o por medio de pantallas caloríficas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas de la clase A, señalados en la instrucción MI-BT-021, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
 - La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
 - La condensación.
 - La inundación por avería en una conducción de líquidos, en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstas.
 - La corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
 - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de forma accesible, de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

Para la ejecución de las canalizaciones, **bajo tubos protectores** se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Discurrirán por lugares de uso común, preferentemente por la caja de escalera y se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones de los edificios.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- En los tubos rígidos las uniones entre los distintos tramos serán roscadas o embutidas, de forma que no puedan separarse y se mantenga el grado de estanquidad adecuado.
- En los tubos flexibles no se permitirá ninguna unión en todo su recorrido.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la Tabla VI de la Instrucción MIE BT 019.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.
- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los

conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme o de derivación.

- Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es el de tornillo de aprieto, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

Cuando los tubos se coloque en **montaje superficial** se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 metros para tubos rígidos y de 0,60 metros para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Cuando los tubos se coloquen **empotrados**, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

5.4.9.- INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS

Se prohíbe colgar la armadura y globos de las lámparas, utilizando para ello los conductores que llevan la corriente a los mismos. El elemento de suspensión, caso de ser metálico, deberá estar aislado de la armadura y sus partes accesibles que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Para los conductores instalados en el interior de candelabros, arañas, etc., se utilizarán cables flexibles de tensión nominal no inferior a 300/300V. Su sección será, en general, igual o superior a 0,75mm², autorizándose una tensión mínima de 0,5mm² cuando por ser muy reducido el diámetro de los conductos en los que deben alojarse los conductores, y no pueda disponerse en estos otros de mayor sección.

Para instalaciones que alimenten a tubos de descarga con tensiones asignadas de salida comprendidas entre 1kV y 10kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE-EN 50.107

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos de la Instrucción ICT-BT-24 del REBT.

En instalaciones de iluminación que empleen lámparas de descarga donde se ubiquen máquinas rotatorias se adoptarán las precauciones necesarias para evitar accidentes causados por ilusión óptica debida al efecto estroboscópico.

En instalaciones especiales se alimentarán las lámparas portátiles con tensiones de seguridad de 24V, excepto si son alimentados por medio de transformadores de separación. Cuando se emplean muy bajas tensiones de alimentación (12 V) se preverá la utilización de transformadores adecuados.

Para los rótulos luminosos se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE-EN 50.107, así como para aquellas instalaciones que los alimentan a tensiones entre 1 y 10 kV.

5.4.10.- SEÑALIZACIÓN

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

5.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Cuando se trate de nuevas edificaciones la toma de tierra instalará en el fondo de una zanja de cimentación y antes de empezar ésta, mediante cable de cobre desnudo, de sección mínima de 35 mm², formando anillo cerrado en el perímetro del edificio o realizando una malla si se trata de varias edificaciones. A dicho anillo se conectarán los electrodos o picas verticalmente hincados en el terreno, asegurando de forma fiable la conexión de del mencionado conductor en anillo o los electrodos a la estructura metálica mediante soldadura aluminotérmica o autógena.

El hincado de la pica se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración sin roturas.

En obras de rehabilitación o de reforma de edificaciones existentes, las tomas de tierra, mediante uno o dos electrodos, se realizarán en los jardines o en los patios de luces.

Bajo ninguna circunstancia se utilizarán como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la propia instalación eléctrica como de la telefónica o de cualquier otra instalación de servicios de telecomunicación o servicio similar.

El cable conductor estará en contacto con el terreno, y a una profundidad no menor de 80cm a partir de la última solera transitable. Sus uniones se harán mediante soldadura aluminotérmica.

La estructura metálica de la solera de hormigón se soldará, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera.

En caso de que existan tomas de tierra independientes, se mantendrán entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiada a las tensiones susceptibles de aparecer entre estos conductores en caso de falta.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, de sus derivaciones y de los conductores de protección será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión química, electroquímica y desgaste mecánicos.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse ni masa ni elementos metálicos, cualesquiera que sean éstos. Las conexiones a masa y a elementos metálicos se efectuarán siempre por derivaciones del circuito principal.

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

Las conexiones de los conductores del circuito de puesta a tierra con las partes metálicas y con los electrodos, que serán accesibles para inspecciones y ensayos, se efectuarán con todo cuidado por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva, por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como el estaño, plata, etc.

Los contactos deben disponerse limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas, si se estimase conveniente, para evitar que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

La placa de toma de tierra ha de colocarse en un sitio de fácil acceso y con una señalización bien visible que permita una fácil inspección y con las debidas disposiciones para el riego, etc.

Se prohíbe la colocación de la placa cerca de tuberías metálicas, armaduras importantes, estructura metálica, etc., que puedan ser afectadas por fenómenos de corrosión o conducir descargas eléctricas.

Se conectarán a tierra las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones, como son:

- Los chasis y bastidores metálicos de los aparatos que utilicen energía eléctrica.
- Envolvente metálica de los conjuntos de armarios metálicos.
- Vallas y cercas metálicas.
- Blindajes metálicos de los tubos, bandejas y cables, si existen.
- Carcasas de la maquinaria.

En todo caso los valores de la puesta a tierra serán inferiores a 15 Ω en edificios con pararrayos y a 37 Ω en edificios sin pararrayos, conforme a lo establecido en el apartado 14.6 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, siendo éstos medidos por la empresa instaladora o por el Ingeniero-Director antes de proceder al alta de la instalación para su puesta en marcha.

6.-ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la **recepción provisional** de las obras una vez terminadas, el Ingeniero Director procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

6.1.- ACABADOS

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

6.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

(a) Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones.

Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión (en caso de ser instalado).

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

(b) Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

(c) Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

6.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de tomas de corriente y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

7.-RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

7.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio del Ingeniero-Director, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la

acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.

- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados. La medida de aislamiento se efectuará según lo indicado en el artículo 28 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- **Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- **Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- **Medidas de iluminación:** la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisibles recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.
- La **comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.
- **Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra** con un óhmetro previamente calibrado, verificando, el Ingeniero Director, que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

8.-CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, La Propiedad y los usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 161/2006), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular,

características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

La empresa instaladora autorizada que haya contratado el mantenimiento de instalaciones eléctricas, deberá dar cuenta a la Administración competente en materia de energía, en el plazo máximo de UN (1) mes, de todas las altas y bajas de contratos que tenga a su cargo.

Cuando las tareas de mantenimiento se compartan entre ambas partes, el contrato de mantenimiento deberá delimitar el campo de actuación de cada uno. En este caso no estará permitida la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía (Dir. Gral. de Industria y Energía del Gobierno de Canarias), los contratos de mantenimiento, que celebren en su ámbito con empresas instaladoras autorizadas, y que estén vinculados a las redes de distribución, de transporte o centrales de generación respectivamente.

8.1.- CONSERVACIÓN

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época mas seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

8.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

9.-INSPECCIONES PERIÓDICAS

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

1. En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica, serán los siguientes:
 - 1.1. Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 10 años.
 - 1.2. Edificios con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

- 1.2.1. Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.
 - 1.2.2. Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.
 - 1.2.3. Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.
 - 1.2.4. Con antigüedad inferior a 5 años y hasta el 18 de septiembre de 2003: 18 de septiembre de 2009.
2. Resto de instalaciones eléctricas, con obligación de realizar inspección periódica:
- 2.1. Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.
 - 2.2. Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:
 - 2.2.1. Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.
 - 2.2.2. Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años para las instalaciones incluidas en el punto 1 y de 5 años para las incluidas en el punto 2, respectivamente.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 161/2006 de 8 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias en el plazo máximo de UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCION PERIÓDICA

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a

empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

9.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Las instalaciones de producción en régimen ordinario, así como las de transporte y distribución de energía eléctrica, serán revisadas periódicamente por un OCA o por un técnico titulado con competencia equivalente a la requerida para la puesta en servicio de la instalación, libremente elegidos por el titular de la instalación.

La revisión se producirá al menos cada TRES (3) años, en lo referente a las redes de distribución y de transporte. En el caso de instalaciones de generación se podrá adoptar, como plazo de revisión, el definido por el fabricante para la revisión mayor, si bien no se podrán superar los plazos siguientes, en función de la tecnología del grupo generador:

- a. Grupos diesel: DOS (2) años
- b. Turbinas de gas: UN (1) año y SEIS (6) meses
- c. Turbinas de vapor: CUATRO (4) años
- d. Otros sistemas generadores: TRES (3) años

En el caso de que existan instalaciones auxiliares vinculadas a grupos de distinta tecnología, se adoptará el plazo más restrictivo de ellos.

9.5.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DEL RESTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente, la cual consistirá esencialmente en la inspección material de las instalaciones encomendadas, para determinar el grado de cumplimiento de los reglamentos de seguridad industrial y demás normativas que le sean de aplicación y su concordancia con la documentación técnica de la citada instalación.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 161/2006.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la

instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente (Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias) en materia de industria y energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular o la Propiedad tendrán la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

9.6.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

9.7.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de los mencionados en el punto anterior, a la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias como administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al

titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en servicio el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito en el punto 2.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá.

10.-CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO

10.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular, con la documentación justificativa que le fuere requerida por la Administración competente, deberá demostrar la disponibilidad de los terrenos o, en su caso, formular una declaración jurada en la que manifieste disponer de los permisos de paso y servidumbre de los particulares afectados en la realización de la instalación eléctrica, identificando a los mismos e incluyendo también a aquellos con los que no ha convenido tales permisos, en los términos definidos en el Anexo I del Decreto 161/2006.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

10.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

10.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía (Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias), que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

Tendrá obligación de extender un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un anexo de información (o manual de información e instrucciones) por cada instalación que ejecute, ya sea nueva o reforma de una existente.

10.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.

b) Interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación, hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente.

c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.

d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.

e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.

f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.

g) Comunicar a la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.

h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.

i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante

póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).

j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

UN OCA es aquella entidad que realiza el ámbito reglamentario, en materia de seguridad industrial, actividades de certificación, ensayo, inspección o auditoria, en base a lo definido en el artículo 41 del Reglamento de las Infraestructuras para la Calidad y la Seguridad Industrial aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, autorizada en el campo de las instalaciones eléctricas e inscrita en el Registro Especial de esta Comunidad Autónoma.

10.6.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO

10.7.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 161/2006).

Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica interior en BT en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

a) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.

b) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.

c) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.

d) Uso o destino de la misma.

e) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.

f) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.

g) Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de DIEZ (10) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de

conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.

La empresa distribuidora, ni su filial u otra empresa vinculada a la misma, no podrá realizar ofertas de servicios que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

Asimismo y antes de comenzar la ejecución de estas instalaciones, el Propietario o titular designará a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra eléctrica, que, una vez finalizada y verificada la instalación, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de obra.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

10.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

Estará integrado por el denominado "Documento Técnico de Diseño", ya sea éste con categoría de Proyecto o de Memoria Técnica de Diseño (MTD), según proceda. En este último caso, la Memoria Técnica de Diseño estará redactada, con carácter obligatorio, según modelo oficial de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias.

La Memoria Técnica de Diseño (MTD) será realizada, firmada y sellada por el instalador autorizado, según la categoría y especialidad correspondiente, pudiendo delegar la elaboración de tal Memoria en un técnico titulado competente (con visado del colegio profesional). En este caso, la dirección de la obra corresponderá al instalador autorizado que la ejecute, el cual, una vez finalizada la obra, emitirá el correspondiente Certificado de Instalación.

Cualquiera que sea el Documento Técnico de Diseño requerido (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

Dicha documentación (DTD) se compone de:

- a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).
- b) Memoria de cálculos justificativos.
- c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.

d) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).

e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).

f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.

g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).

h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.

i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.

En aquellos casos en que exista aprobada la "Guía de Contenido Mínimo de Proyectos" que específicamente le sea de aplicación, el proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Las Memorias se ajustarán en forma y contenido a los impresos oficiales que figuran en los anexos II, III y IV para instalaciones de Baja Tensión, Fotovoltaicas o Eólicas, que recoge el Decreto 161/2006 respectivamente.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el Propietario o titular ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar una nueva M.T.D.

10.9.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

10.9.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

10.9.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas.

10.9.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 57 del RD 161/2006), con respecto al proyecto o M.T.D. original, éstas se contemplarán como un Anexo del Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del mencionado proyecto o M.T.D. original.

10.9.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Documento Técnico de Diseño además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, modificará o reformará el proyecto o Memoria Técnica de Diseño original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su legalización o autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 161/2006 y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquella si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

10.10.- DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica interior en BT, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

a) *Documentación administrativa y jurídica*: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.

b) *Documentación técnica*: el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.

c) *Instrucciones de uso y mantenimiento*: información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación, teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá aportar, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica que describa en detalle y con cotas suficientes, los trazados reales de las canalizaciones eléctricas ejecutadas, identificando y referenciando todos los cruces, cambios de dirección, arquetas, cajas, cuadros, tomas de corriente, dispositivos de maniobra y protecciones correspondientes y, en el caso de líneas aéreas, la ubicación de los apoyos.

Adicionalmente, también se aportará una representación gráfica croquizada del trazado real de la red de tierras, identificando la ubicación de los electrodos y puntos de puesta a tierra. Asimismo se podrá aportar cualquier otra información complementaria que el instalador considere válida o necesaria para el usuario, o sea de interés a la propia empresa.

d) Certificados de eficiencia energética y otras medidas de aplicación: documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio, sus componentes e instalaciones y las instrucciones de mantenimiento, conservación y uso para alcanzar una óptima eficiencia y ahorro energético.

El reparto de responsabilidades en la elaboración de la citada documentación informativa, es el siguiente:

- El apartado a) será responsabilidad del Propietario o peticionario de la citada instalación, cuando sea distinto del usuario final.
- El apartado b) será responsabilidad del profesional que haya llevado la dirección de obra de la instalación y de la empresa instaladora autorizada.
- El apartado c) será responsabilidad de la empresa instaladora autorizada.
- El apartado d) será responsabilidad de todos los agentes intervinientes y tendrá carácter voluntario, salvo que mediante una norma o reglamento específico sea requerido con carácter preceptivo.

10.11.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto. Dicho procedimiento también será de aplicación cuando se trate de un instalador respecto de una Memoria Técnica de Diseño.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de UN (1) MES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

10.12.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial aprobado por la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que éste.

Las Palmas de Gran Canaria, mayo de 2009

INGENIERO INDUSTRIAL

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de UN (1) MES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

Agustín Juárez Navarro

Colegiado nº 713

10.13.- LIBRO DE ÓRDENES

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC) y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se regirá según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

10.14.- INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras del Ingeniero-proyectista o Director de obra con la de instalador o empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

10.15.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. El Ingeniero-Director recogerá expresamente tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

10.16.- SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndose la autorización previa del Propietario.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas

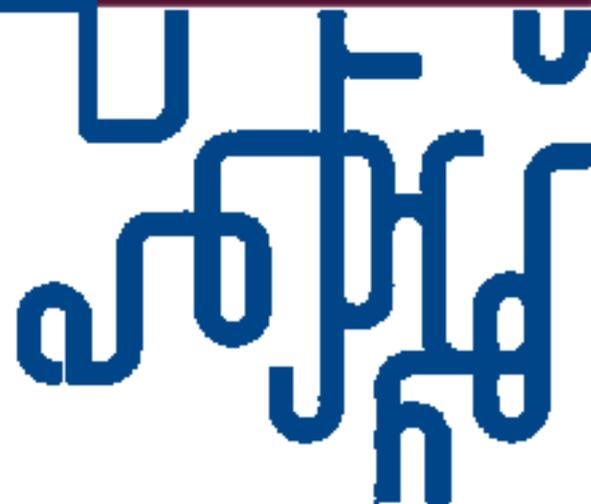


UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



**ESTUDIO BASICO DE
SEGURIDAD Y SALUD**
MODULO 2

QJN
INGEN
IEROS



ÍNDICE

1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

3.- RECURSOS CONSIDERADOS

3.1.- Materiales

3.2.- Energía y Fluídos

3.3.- Mano de obra

3.4.- Herramientas

3.5.- Maquinaria

3.6.- Medios auxiliares

3.7.- Sistemas de transporte y/o manutención

4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

5.- PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

6.- NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS

7.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD. ESPECÍFICAS

8.- MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN
SEGÚN OBRA

1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento de lo dispuesto en el Art.4 Ap.2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se redacta el presente estudio básico de Seguridad y Salud al tratarse de una obra que no cumple con ninguno de los apartados del Art.4 ap.1.

El estudio básico precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. Contemplando la identificación de riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia. Además se contemplan las previsiones y las informaciones útiles necesarias para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, premontaje, transporte, elevación, montaje, puesta en obra y ajuste de elementos para Instalación Eléctrica Interior.

2.1.- Descripción de la obra

Se trata de la instalación eléctrica interior para un edificio polivalente.

2.2.- Presupuesto de contrato estimado

Se trata de una obra cuyo presupuesto estimado "ug"tghnlc"gn'gn'RG0 'f gn'r tq{ gevq.

2.3.- Duración estimada y nº de trabajadores

Se calcula factible su realización en un plazo de tres meses, con una media de 2 operarios durante la ejecución de la misma.

2.4.- Volumen de la obra estimado

Establecer el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal, la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra. Estimándose en 144 jornadas.

3.- RECURSOS CONSIDERADOS.

3.1.- Materiales

Cables, mangueras eléctricas, tubos de conducción (corrugados, rígidos, blindados, etc.), cajetines, regletas, anclajes, presacables, apartamenta, cuadros, bandejas, soportes, grapas, abrazaderas, tornillería, siliconas, accesorios, etc.

3.2.- Energía y fluidos

Electricidad y esfuerzo humano.

3.3.- Mano de Obra

Responsable técnico a pie de obra, mando intermedio, oficiales electricista y peones electricistas.

3.4.- Herramientas

Eléctricas portátiles: esmerildora radial, taladradora, martillo picador eléctrico, multímetro, chequeador portátil de la instalación.

Herramientas de combustión: pistola fijadora de clavos, equipo de soldadura de propano o butano.

Herramientas de mano: cuchilla, tijera, destornilladores, martillos, pelacables, cizalla cortacables, sierra de arco para metales, caja completa de herramientas dieléctricas homologadas, reglas, escuadras, nivel, etc.

Herramientas de tracción: ternaes, trócolas y poleas.

3.5.- Maquinaria

Motores eléctricos, sierra de metales, grúa, cabrestante.

3.6.- Medios Auxiliares

Andamios de estructura tubular móvil, andamios colgantes, andamio de caballete, banqueta aislante, alfombra aislante, lona aislante de apantallamiento, puntales, caballetes, redes, cuerdas, escaleras de mano, cestas, señales de seguridad, vallas, balizas de advertencia de señalización de riesgos y letreros de advertencia a terceros.

3.7.- Sistemas de transporte y/o manutención

Contenedores de recortes, bateas, cestas, cuerdas de izado, eslingas, grúas, carretillas elevadoras cabrestantes, etc.

4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

Identificar los factores de riesgo, los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado.

La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de “Riesgos de accidente y enfermedad profesional”, basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto " Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

GRADO DE RIESGO		Severidad		
		Alta	Media	Baja
Probabilidad	Alta	<i>Muy Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Moderado</i>
	Media	<i>Alto</i>	<i>Moderado</i>	<i>Bajo</i>
	Baja	<i>Moderado</i>	<i>Bajo</i>	<i>Muy Bajo</i>

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional.

Los niveles bajo, medio y alto de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros, muy utilizada en las inspecciones generales:

- Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.

- Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.

- Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.

- Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.
- Media: Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.
- Baja: Cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder el daño pero es difícil que ocurra.

5.- PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Tras el análisis de las características de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de la empresa instaladora, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional detectados. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad:			
Centro de trabajo:			Evaluación nº:
Sección:			
Puesto de Trabajo:			Fecha:
Evaluación:	<input type="checkbox"/>	Periódica	
	<input type="checkbox"/>	Inicial	Hoja nº:

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel								
02.- Caídas de personas al mismo nivel								
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento								
04.- Caídas de objetos en manipulación								
05.- Caídas de objetos desprendidos								
06.- Pisadas sobre objetos								
07.- Choque contra objetos inmóviles								
08.- Choque contra objetos móviles								
09.- Golpes por objetos y herramientas								
10.- Proyección de fragmentos o partículas								
11.- Atrapamiento por o entre objetos								
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.								
13.- Sobreesfuerzos								
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas								
15.- Contactos térmicos								
16.- Exposición a contactos eléctricos								
17.- Exposición a sustancias nocivas								
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas								
19.- Exposición a radiaciones								
20.- Explosiones								
21.- Incendios								
22.- Accidentes causados por seres vivos								
23.- Atropello o golpes con vehículos								
24.- E.P. producida por agentes químicos								
25.- E.P. infecciosa o parasitaria								
26.- E.P. producida por agentes físicos								
27.- Enfermedad sistémica								
28.- Otros								

Nº de trabajadores Especialmente Sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
		Si	No	

GESTION DE RIESGO - PLANIFICACIÓN PREVENTIVA	
Actividad:	
Centro de trabajo:	Evaluación nº: Fecha:
Sección:	
Puesto de Trabajo:	Hoja nº

Riesgos	Medidas de control	Formación e información	Normas de Trabajo	Riesgo Controlado	
				Si	No
01.- Caídas de personas a distinto nivel					
02.- Caídas de personas al mismo nivel					
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento					
04.- Caídas de objetos en manipulación					
05.- Caídas de objetos desprendidos					
06.- Pisadas sobre objetos					
07.- Choque contra objetos inmóviles					
08.- Choque contra objetos móviles					
09.- Golpes por objetos y herramientas					
10.- Proyección de fragmentos o partículas					
11.- Atrapamiento por o entre objetos					
12.- Atrapamiento por vuelco .					
13.- Sobreesfuerzos					
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas					
15.- Contactos térmicos					
16.- Exposición a contactos eléctricos					
17.- Exposición a sustancias nocivas					
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas					
19.- Exposición a radiaciones					
20.- Explosiones					
21.- Incendios					
22.- Accidentes causados por seres vivos					
23.- Atropello o golpes con vehículos					
24.- E.P. producida por agentes químicos					
25.- E.P. infecciosa o parasitaria					
26.- E.P. producida por agentes físicos					
27.- Enfermedad sistémica					
28.- Otros					
				Si	No

EVALUACIÓN DE RIESGOS									
Actividad: MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN					BAJA TENSIÓN				
Centro de trabajo: Calle					Evaluación nº: 1				
Sección:									
Puesto de Trabajo: Electricista					Fecha:				
Evaluación:		<input type="checkbox"/> Periódica			Hoja nº:				
<input checked="" type="checkbox"/> Inicial									
Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación	
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo	
01.- Caídas de personas a distinto nivel			X		X			MODERA.	
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MEDIA	
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X			MEDIA	
04.- Caídas de objetos en manipulación		X					X	BAJA	
05.- Caídas de objetos desprendidos			X		X			MEDIA	
06.- Pisadas sobre objetos		X					X	BAJA	
07.- Choque contra objetos inmóviles		X					X	BAJA	
08.- Choque contra objetos móviles			X			X		BAJA	
09.- Golpes por objetos y herramientas		X					X	BAJA	
10.- Proyección de fragmentos o partículas			X			X		BAJA	
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X		X			MEDIA	
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			X		X			MEDIA	
13.- Sobreesfuerzos		X				X		MEDIA	
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				NO PROC.	
15.- Contactos térmicos				X				NO PROC.	
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			ALTA	
17.- Exposición a sustancias nocivas			X			X		BAJA	
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas			X			X		BAJA	
19.- Exposición a radiaciones			X			X		BAJA	
20.- Explosiones			X		X			MEDIA	
21.- Incendios			X		X			MEDIA	
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROC.	
23.- Atropello o golpes con vehículos			X		X			MEDIA	
24.- E.P. producida por agentes químicos			X				X	MUY BAJA	
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X				NO PROC.	
26.- E.P. producida por agentes físicos			X				X	MUY BAJA	
27.- Enfermedad sistémica				X				NO PROC.	
28.- Otros				X				NO PROC.	

GESTION DE RIESGO - PLANIFICACIÓN PREVENTIVA					
Actividad: MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
Centro de trabajo:				Evaluación nº: Fecha:	
Sección:					
Puesto de Trabajo:				Hoja nº	
Riesgos	Medidas de control	Formación e información	Normas de Trabajo	Riesgo Controlado	
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Protecciones colectivas y E.P.I.	X	X		X
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X		X
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Protecciones colectivas	X	X		X
04.- Caídas de objetos en manipulación	E.P.I.	X	X		X
05.- Caídas de objetos desprendidos	Protección colectiva	X	X		X
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X		X
07.- Choque contra objetos inmóviles		X	X		X
08.- Choque contra objetos móviles	Protecciones colectivas	X	X		X
09.- Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X		X
10.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas o pantallas de seguridad (E.P.I.)	X	X		X
11.- Atrapamiento por o entre objetos		X	X		X
12.- Atrapamiento por vuelco .	Manejo correcto	X	X		X
13.- Sobreesfuerzos	Limitación de pesos y levantamiento correcto	X	X		X
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X	
15.- Contactos térmicos	Cumplir el R.E.B.T. y normas de seguridad	X	X		X
16.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplimiento R.E.B.T y uso de E.P.I.	X	X		X
17.- Exposición a sustancias nocivas	E.P.I.	X	X		X
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	E.P.I.	X	X		X
19.- Exposición a radiaciones	E.P.I.	X	X		X
20.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X	X	
21.- Incendios	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X		X
22.- Accidentes causados por seres vivos				X	
23.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo de seguridad	X	X		X
24.- E.P. producida por agentes químicos	E.P.I.	X	X		X
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X	
26.- E.P. producida por agentes físicos	E.P.I.	X	X		X
27.- Enfermedad sistemática				X	
28.- Otros				X	
				Si	No

6.-NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS

6.1.- Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra

- El mantenimiento de la obra en buenas condiciones de orden y limpieza.
- La correcta elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación adecuada de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

6.2.- Disposiciones mínimas de seguridad y salud a aplicar en las obras.

A. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS

La presente parte será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

Se deberá asegurarse la estabilidad de los materiales y equipos y, en general de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan un resistencia suficiente solo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de forma segura.

INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente. (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) El proyecto, la realización y la elección de material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Las vías y salidas de emergencia deberá permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán de poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

En todos los centro de trabajo se dispondrá de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independientemente del sistema normal de iluminación.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indebles y preferentemente iluminadas o fluorescentes, según lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dichas señales deberán fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de evacuación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruídas bajo ningún concepto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en ningún momento.

DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS

Se deberá disponer de extintores de polvo polivalente para la lucha contra incendios.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

VENTILACIÓN

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos. (gases, vapores, polvo, etc.).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberá adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

TEMPERATURA

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

ILUMINACIÓN

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color

utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

PUERTAS Y PORTONES

- a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.
- b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.
- c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.
- d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones., salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.
- e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

MUELLES Y RAMPAS DE DESCARGA

a) Los muelles y rampas de carga deberá ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

ESPACIO DE TRABAJO

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

PRIMEROS AUXILIOS

a) Será de responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, a los trabajadores afectados o accidentados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

SERVICIOS HIGIÉNICOS

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

MUJERES EMBARAZADAS Y MADRES LACTANTES

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

TRABAJOS DE MINUSVALIDOS

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta , en su caso a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará en particular a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

DISPOSICIONES VARIAS

a) El perímetro y los accesos de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

B.- DISPOSICIONES MININAS ESPECIFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA OBRAS EN EL INTERIOR DE LOCALES

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las obligaciones prevista en la presente se aplicará siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

PUERTAS DE EMERGENCIA

a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puerta giratorias.

VENTILACIÓN

a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

TEMPERATURA

a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

SUELOS, PAREDES Y TECHOS DE LOS LOCALES

a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

VENTANAS Y VANOS DE VENTILACIÓN CENITAL

- a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.
- b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

PUERTAS Y PORTONES

- a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.
- b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
- c) Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
- d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

VÍAS DE CIRCULACIÓN

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

ESCALERAS MECÁNICAS Y CINTAS RODANTES

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

DIMENSIONES Y VOLUMEN DE AIRE

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o bienestar.

NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA

Riesgos más frecuentes durante la instalación

- a) Caída de personas al mismo nivel.
- b) Caídas de personas a distinto nivel.
- c) Cortes por manejo de herramientas manuales.
- d) Cortes por manejo de las guías conductores.
- e) Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- f) Golpes por herramientas manuales.
- g) Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- h) Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.
- i) Otros.

Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación

- a) Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.
- b) Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- c) Electrocutión o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.
- d) Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
- e) Electrocutión o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.

f) Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

g) Otros.

Normas de Actuación Preventiva

- Se dispondrá de almacén para acopio de material eléctrico.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de ella misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.
- La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc. - usted define-), sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Intervención en instalaciones eléctricas

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

- El circuito se abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".
- Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.
- Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de Trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

- En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.
- Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislante (vinilo).
- En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

Herramientas Eléctricas Portátiles

- La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no podrá exceder de 250 Voltios con relación a tierra.
- Las herramientas eléctricas utilizadas portátiles en las obras de construcción de talleres, edificios etc, serán de clase II o doble aislamiento.
- Cuando se trabaje con estas herramientas en recinto de reducidas dimensiones con paredes conductoras (metálicas por ejemplo) y en presencia de humedad, estas deberán ser alimentadas por medios de transformadores de separación de circuito.
- Los transformadores de separación de circuito llevarán la marca y cuando sean de tipo portátil serán de doble aislamiento con el grado de IP adecuado al lugar de utilización.
- En la ejecución de trabajos dentro de recipientes metálicos tales como calderas, tanques, fosos, etc, los transformadores de separación de circuito deben instalarse en el exterior de los recintos, con el objeto de no tener que introducir en estos cables no protegidos.
- Las herramientas eléctricas portátiles deberán disponer de un interruptor sometido a la presión de un resorte, que obligue al operario a mantener constantemente presionado el interruptor, en la posición de marcha.
- Los conductores eléctricos serán del tipo flexible con un aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.
- Las herramientas portátiles eléctricas no llevarán hilo ni clavija de toma de tierra.

Herramientas Eléctricas Manuales

- Deberán estar todas Homologadas según la Norma Técnica Reglamentaria CE sobre “Aislamiento de Seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de Baja Tensión”.
- Las Herramientas Eléctricas Manuales podrán ser dos tipos:
Herramientas Manuales: Estarán constituidas por material aislante, excepto en la cabeza de trabajo, que puede ser de material conductor.
Herramientas aisladas: Son metálicas, recubiertas de material aislante.
- Todas las herramientas manuales eléctrica llevarán un distintivo con la inscripción de la marca CE, fecha y tensión máxima de servicio 1.000 Voltios".

Lámparas Eléctricas Portátiles

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Deberán responder a las normas UNE 20-417 y UNE 20-419.
- Estar provistas de una reja de protección contra los choques.
- Tener una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua.
- Un mango aislante que evite el riesgo eléctrico.
- Deben estar construídas de tal manera que no se puedan desmontar sin la ayuda de herramientas.
- Cuando se utilicen en locales mojados o sobre superficies conductoras su tensión no podrá exceder de 24 Voltios.
- Serán del grado de protección IP adecuado al lugar de trabajo.
- Los conductores de aislamiento serán del tipo flexible, de aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.

Medios de Protección Personal

Ropa de trabajo

- Como norma general deberá permitir la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo efectúe.
- La ropa de trabajo será incombustible.
- No puede usar pulseras, cadenas, collares, anillos debido al riesgo de contacto accidental.

Protección de cabeza

- Los cascos de seguridad con barbuquejo que deberán proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas. Estar homologados clase E-AT con marca CE. Deberán ser de "clase - N", además de proteger contra el riesgo eléctrico a tensión no superior a 1000 Voltios, en corriente alterna, 50 Hz.
- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

Protección de la vista

- Las gafas protectoras deberán reducir lo mínimo posible el campo visual y serán de uso individual.
- Se usarán gafas para soldadores según la norma y la marca CE, con grado de protección 1,2 que absorben las radiaciones ultravioleta e infrarroja del arco eléctrico accidental.
- Gafas antiimpacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco eléctrico.
- Gafas tipo cazoleta, de tipo totalmente estanco, para trabajar con esmeriladora portátil.

Protección de Pies

- Para trabajos con tensión: Utilizarán siempre un calzado de seguridad aislante y con ningún elemento metálico, disponiendo de Plantilla aislante hasta una tensión de 1000 Voltios, corriente alterna 50 Hz.y marcado CE. En caso de que existiera riesgo de caída de objetos al pie, llevará una puntera de material aislante adecuada a la tensión anteriormente señalada.
- Para trabajos de montaje: Utilizarán siempre un calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Marcado CE.

Guantes aislantes

- Se deberán usar siempre que tengamos que realizar maniobras con tensión serán dieléctrica. Homologados Clase II (1000 v) con marca **CE** " Guantes aislantes de la electricidad" , donde cada guante deberá llevar en un sitio visible el marcado CE. Cumplirán las normas UNE 8125080. Además para uso general dispondrán de guantes "tipo americano" de piel foja y lona para uso general.
- Para manipulación de objetos sin tensión, guantes de lona, marcado CE.

Cinturón de seguridad

Faja elástica de sujección de cinturón, clase A, según norma UNE 8135380 y marcado CE.

Protección del oído

Se dispondrán para cuando se precise de protector antiruido Clase C, con marcado CE.

Medios de protección

Banquetas de maniobra

Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales de trabajos en las inmediaciones de zonas en tensión. Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado de utilización y vigencia de homologación.

La banqueta deberá estar asentada sobre superficie despejada, limpia y sin restos de materiales conductores. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.

Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas.

En determinadas circunstancias en las que existe la unión equipotencial entre las masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si lleva guantes aislantes para la ejecución de las maniobras.

Si el emplazamiento de maniobra eléctrica, no está materializado por una plataforma metálica unida a la masa, la existencia de la superficie equipotencial debe estar señalizada.

Pértiga

Estas pértigas deben tener un aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la que van a ser utilizadas.

Cada vez que se emplee una pértiga debe verificarse que no haya ningún defecto en su aspecto exterior y que no esté húmeda ni sucia.

Si la pértiga lleva un aislador, debe comprobarse que esté limpio y sin fisuras o grietas.

Comprobadores de tensión

Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados.

Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propias de este material.

Se debe verificar, antes de su empleo, que el material esté en buen estado. Se debe verificar, antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente.

Para la utilización de éstos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes. El empleo de la banqueta o alfombra aislante es recomendable siempre que sea posible.

Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito

La puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores o aparatos sobre los que debe efectuarse el trabajo, debe realizarse mediante un dispositivo especial, y las operaciones deben realizarse en el orden siguiente:

- Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, estén en buen estado.
- Se debe conectar el cable de tierra del dispositivo, bien sea en la tierra existente entre las masas de las instalaciones y/o soportes, bien sea en una pica metálica hundida en el suelo en terreno muy conductor o acondicionado al efecto (drenaje, agua, sal común, etc.).

- En líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se debe utilizar el equipo de puesta a tierra conectado equipotencialmente con el apoyo.
- Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si éste está enrollado sobre un torno, para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuito eventual.
- Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores, utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano. En B.T., las pinzas podrán colocarse a mano, a condición de utilizar guantes dieléctricos, debiendo además el operador mantenerse apartado de los conductores de tierra y de los demás conductores.
- Para retirar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, operar rigurosamente en orden inverso.

8.- MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA

- Escaleras de mano.
- Manipulación de sustancias químicas.
- Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.
- Manejo de Herramientas manuales.
- Manejo de herramientas punzantes.
- Pistolas fijaclavos.
- Manejo de herramientas de percusión.
- Manejo de cargas sin medios mecánicos.
- Máquinas eléctricas portátiles.
- Montacargas.
- Andamios de borriqueta.
- Protecciones y resguardos de máquinas.
- Albañilería (Ayudas).

Escaleras de mano

Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión.

Las escaleras de mano de madera deben tener sus largueros de una sola pieza y los peldaños deben estar ensamblados a ellas y no simplemente clavados. Deben prohibirse todas aquellas escaleras y borriquetas construídas en el tajo mediante simple clavazón.

Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación de que queden ocultos sus posibles defectos.

Las escaleras serán de madera o metal, deben tener longitud suficiente para sobrepasar en 1 m al menos la altura que salvan, y estar dotadas de dispositivos antideslizantes en su apoyo o de ganchos en el punto de desembarque.

Deben prohibirse empalmar escaleras de mano para salvar alturas que de otra forma no alcanzarían, salvo que de Fábrica vengan dotadas de dispositivos especiales de empalme, y en este caso la longitud solapada no será nunca inferior a cinco peldaños.

Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

Se tomarán las siguientes precauciones:

- a) Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
- b) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.
- c) Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.

- d) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.
- e) Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
- f) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- g) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.
- h) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior.

La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Manipulación de sustancias químicas

En los trabajos eléctricos se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presente en productos tales, como desengrasantes, disolventes, ácidos, pegamento y pinturas; de uso corriente en estas actividades.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc.

Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente).
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.
- En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.

- Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

Trabajos de Soldadura Oxiacetilénica y Corte

- Los manómetros, válvulas reductoras, mangueras y sopletes, estarán siempre en perfectas condiciones de uso.
- No deben estar engrasados no ser limpiados o manipulados con trapos u otros elementos que contengan grasas o productos inflamables.
- Todos los sopletes estarán dotados o provistos de válvulas antiretroceso, comprobándose antes de iniciar el trabajo el buen estado de los mismos.
- Las botellas de oxígeno y acetileno, tanto llenas como vacías, deben estar siempre en posición vertical y aseguradas contra vuelcos o caídas. Se evitarán también los golpes sobre las mismas.
- Nunca se almacenarán o colocarán las borellas en proximidades de focos de calor o expuestas al sol, ni en ambientes excesivamente húmedos, o en contacto con cables eléctricos.
- Todas las botellas que no estén en uso deben tener el tapón protector roscado.
- Las botellas vacías se marcarán claramente con la palabra "VACIA", retirándose del sitio de trabajo al lugar de almacenamiento, que será claramente distinto del de las botellas llenas y separando entre sí las de los diversos gases.
- Para traslado o elevación de botellas de gas u oxígeno con equipos de izado queda prohibido el uso de eslingas sujetas directamente alrededor de las botellas. Se utilizará una jaula o cestón adecuado. No se puede izar botellas por la tapa protectora de la válvula.
- Estos trabajos de soldadura serán siempre realizados por personal que previamente haya recibido formación específica para su correcta realización.
- En general en todos los trabajos de soldadura y corte se emplearán, siempre que sea posible, los medios necesarios para efectuar la extracción localizada de los humos producidos por el trabajo. Como mínimo, se forzará mediante ventilación, el alejamiento de de los humos de la zona en que se encuentra el operario.
- Las prendas de protección exigibles para todos estos trabajos de soldadura, tanto eléctrica como oxiacetilénica, serán las siguientes: Gafas de protección contra impactos y radiaciones,

pantallas de soldador, guantes de manga larga, bBotas con puntera y suela protegida y de desprendimiento rápido, polainas y mandiles.

Manejo de herramientas manuales

Causas de riesgos:

- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores improvisados fabricados “sin situ” con material y procedimientos inadecuados.
- Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.
- Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Prolongar los brazos de palanca con tubos.
- Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca, a sujetar.
- Utilización de limas sin mango.

Medidas de Prevención:

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No utilizar las llaves para martillar, remachar o como palanca.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de Protección:

- Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.
- Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antimpactos.

Manejo de herramientas punzantes

Causas de los riesgos:

- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia de operario.

Medidas de Prevención:

- En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajaduras o fisuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles.
- En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de Protección:

- Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
- Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
- Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Goma nos" o similar).

Pistola fijaclavos

- Deberá de ser de seguridad (“tiro indirecto”) en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, que se desplaza hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de “tiro directo”, tienen el mismo peligro que un arma de fuego.
- El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por su Mando Intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.
- El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antimpactos.
- Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.
- Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.
- No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.
- Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.
- La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.
- La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

Manejo de herramientas de percusión

Causas de los riesgos:

- Mangos inseguros, rajados o ásperos.
- Rebabas en aristas de cabeza.
- Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de Prevención:

- Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.
- No tratar de arreglar un mango rajado.
- La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
- Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de Protección:

- Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
- Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:

- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Mantener la espalda derecha.
- Agarrar el objeto firmemente.
- El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Se prohíbe levantar más de 25 kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.

- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

Máquinas eléctricas portátiles

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.

- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v. como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Taladro:

- Utilizar gafas antipacto o pantalla facial.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara n polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar el taladro con la mano.
- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta ésta estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

Esmeriladora circular:

- El operario se equipará con gafas anti-impacto, protección auditiva y guantes de seguridad.
- Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.
- Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él.
- Comprobar que la velocidad de trabajo de la máquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s o r.p.m. para su conversión se aplicará la fórmula: $m/s = (r.p.m. \times 3,14 \times P) / 60$, siendo P= diámetro del disco en metros.
- Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso.
- Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.
- Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas.
- No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco.

- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta ésta estará apoyada y sujeta.

Montacargas

- La instalación eléctrica estará protegida con disyuntor diferencial de 300 mA y toma de tierra adecuada de las masas metálicas.
- El castillete estará bien cimentado sobre base de hormigón, no presentará desplomes, la estructura será indeformable y resistente y estará perfectamente anclado al edificio para evitar el vuelco y a distancias inferiores a la de pandeo.
- El cable estará sujeto con gazas realizadas con un mínimo de tres grapas correctamente colocadas y no presentará un deshilachado mayor del 10% de hilos.
- Todo el castillete estará protegido y vallado para evitar el paso o la presencia del personal bajo la vertical de carga.
- Existirá de forma bien visible el cartel "Prohibido el uso por personas" en todos los accesos.
- Se extraerán los carros sin pisar la plataforma.
- En todos los accesos se indicará la carga máxima en Kg.
- Todas las zonas de embarco y desembarco cubiertas por los montacargas, deberán protegerse con barandillas dotadas de enclavamiento electromecánico, y dispondrán de barandilla vasculante.
- Todos los elementos mecánicos agresivos como engranajes, poleas, cables, tambores de enrollamiento, etc. deberán tener una carcasa de protección eficaz que eviten el riesgo de atrapamiento.
- Es necesario que todas las cargas que se embarquen vayan en carros con el fin de extraerlas en las plantas sin acceder a la plataforma.

Andamios de Borriqueta

- Previamente a su montaje se habrá de examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos apreciables a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.
- Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el responsable

técnico de la ejecución material de la obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.

- No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios, de forma que queden superpuestos en doble hilera o sobre andamio tubular con ruedas.
- Se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas, en previsión de empujes laterales, y su altura no rebasará sin arriostrar los 3 m., y entre 3 y 6 m. se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
- Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m. de altura, están protegidas con barandillas de 1 m. de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20 cm de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/ml.
- No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:
 - Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m. libre de todo obstáculo.
 - El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante, y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio.
 - Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5 m. de la línea de alta tensión más próxima, o 3 m en baja tensión.

Características de la tablas o tablonos que constituyen las plataformas:

- Madera de buena calidad, sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,4x15 cm.
- No pueden montar entre sí formando escalones.
- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- Estarán sujetos por lias a las borriquetas.
- Estará prohibido el uso de ésta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m. de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.
- A partir de 2 m. de altura habrá que instalar barandilla perimetral o completa, o en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujeción, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable acero tensas.

Protecciones y resguardos de máquinas

- Toda maquinaria utilizada durante la fase de la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso.
- Las operaciones de conservación, mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.
- Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular será señalizada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.
- Para evitar su involuntaria puesta en marcha, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y, si ello no es posible, se colocará en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.
- Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada máquina.
- Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

Albañilería (Ayudas)

Los riesgos detectados son los siguientes:

- a) Caída de personas al vacío.
- b) Caída de personas al mismo nivel.
- c) Caída de personas a distinto nivel.
- d) Caída de objetos sobre personas.
- e) Golpes por objetos.
- f) Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- g) Dermatitis de contacto con el cemento.

- h) Partículas en los ojos.
- i) Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- j) Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos. (cortanto, ladrillos etc.)
- k) Sobreesfuerzos.
- l) Electrocutación.
- m) Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- n) Los derivados del uso de medios auxiliares.
- ñ) Otros.

Las Palmas de Gran Canaria, mayo de 2009

INGENIERO INDUSTRIAL

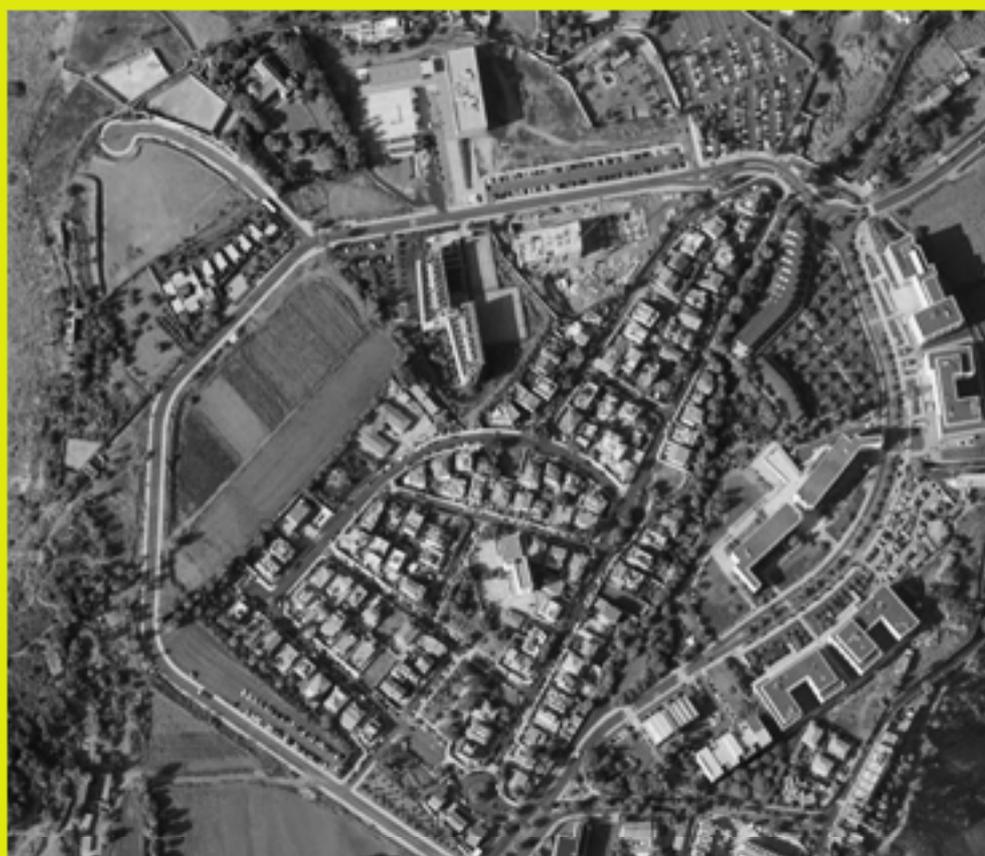
Agustín Juárez Navarro

Colegiado nº 713

PETICIONARIO



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



Mayo 2009

SEPARATA DE EVACUACION DE AGUAS PARA EDIFICIO POLIVALENTE

MODULO 2

PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA.
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.
LAS PALMAS DE G.C.

QJN
INGEN
IEROS

INGENIERO INDUSTRIAL

AGUSTIN JUAREZ NAVARRO

AGUSTIN JUAREZ NAVARRO Y ASOCIADOS INGENIEROS S.L.P. CALLE LEON Y CASTILLO 89 2ºC. TLF: 928 24 10 12



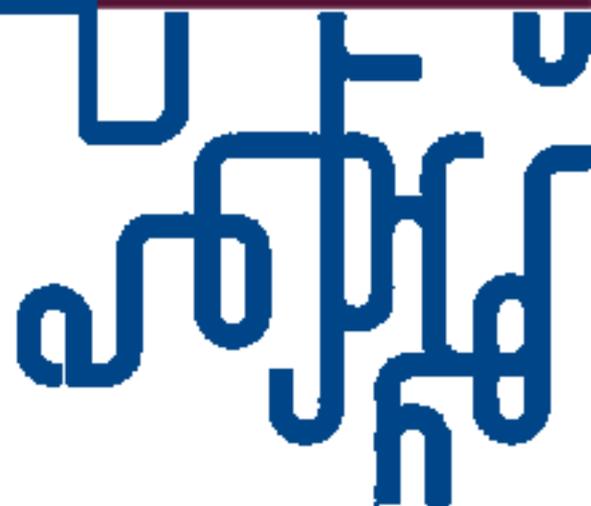


UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



MEMORIA MODULO 2

QJN
INGEN
IEROS



ÍNDICE

1. DATOS GENERALES.....	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Objeto del proyecto	1
1.3 Peticionario.....	1
1.4 Ubicación / emplazamiento	1
1.5 Legislación aplicable.....	1
1.6 Necesidades a satisfacer	2
1.7 Descripción del edificio	2
2. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	4
2.1 Condiciones específicas de los materiales de la instalación	4
2.2 Condiciones generales de la instalación.....	5
2.3 Instalación de evacuación de aguas.....	6
2.3.1 Elementos de la red de evacuación.....	6
2.3.1.1 Cierres hidráulicos	6
2.3.1.2 Red de pequeña evacuación.....	8
2.3.1.3 Bajantes	8
2.3.1.4 Colectores colgados	9
2.3.1.5 Colectores enterrados	9
2.3.1.6 Elementos de conexión.....	10
2.3.2 Elementos especiales	11
2.3.2.1 Válvulas antirretorno de seguridad.....	11
2.3.2.2 Subsistemas de ventilación de las instalaciones	11
3. MEMORIA DE CÁLCULO.....	13
3.1.1 Redes de pequeña evacuación	13
3.1.2 Bajantes	13
3.1.3 Colectores	14
3.2 Elementos de conexión.....	14
4. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	15
4.1 Comienzo de las obras.....	15
4.2 Prueba de las instalaciones interiores.....	15

4.2.1	Pruebas de estanqueidad.....	15
4.2.2	Prueba con agua.....	16
4.2.3	Prueba con aire	16
5.	PRESUPUESTO	17
6.	DATOS COMPLEMENTARIOS	17

1. DATOS GENERALES

1.1 Antecedentes

La Universidad de Las Palmas de Gran Canaria acomete la construcción de un Edificio Polivalente en el término municipal de Las Palmas de Gran Canaria.

1.2 Objeto del proyecto

Con este documento se pretende describir, definir y calcular la instalación de evacuación de aguas (saneamiento) del edificio en cuestión, con el fin de obtener la necesaria autorización por parte de las autoridades competentes, lo que permitirá la ejecución de las obras para, una vez finalizadas, proceder a su puesta en marcha.

1.3 Peticionario

El petionario del presente proyecto técnico es Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, con C.I.F.: Q-3518001-G y con domicilio social en la calle Juan de Quesada, nº 30 C.P. 35001 Las Palmas de Gran Canaria.

1.4 Ubicación / emplazamiento

El edificio está ubicado en el Parque Tecnológico de Tafira, en el Término Municipal de Las Palmas de Gran Canaria, isla de Gran Canaria, provincia de Las Palmas.

1.5 Legislación aplicable

- Código Técnico de la Edificación (CTE) en su Sección HS 5 (Evacuación de aguas), aprobado el 17 de marzo del 2006 a través del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006, publicado en el Boletín Oficial del Estado el 28 marzo de 2006.
- Orden de 25 de mayo de 2007, sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías. B.O.C. 119, viernes 15 de junio de 2007.

1.6 Necesidades a satisfacer

Se pretende diseñar y definir los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas del conjunto edificatorio, de manera que sus usuarios puedan hacer uso de ellas con garantías de funcionamiento, confortabilidad y seguridad, según lo legislado para este tipo de edificios.

1.7 Descripción del edificio

Se trata de un edificio con una superficie construida total de 2.500 m², toda ella sobre rasante.

La parcela tiene una forma aproximadamente triangular cuyo lado más largo coincide con el lindero a la calle de la urbanización del campus y constituye el lindero norte de la parcela. El lado sur-este linda con la calle de la urbanización residencial Zurbarán y el lado oeste linda con la parcela de la Residencia Universitaria II de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

El edificio que nos ocupa forma parte de un conjunto de tres edificios. El programa de necesidades se plantea muy abierto, es decir, plantas muy diáfanas con los núcleos de comunicación vertical muy claros, permitiendo la división del espacio en unidades más pequeñas con superficies que oscilan entre los 25 y 40 m², los cuales se podrán modificar según las necesidades. Se disponen distribuidos en la planta una serie de patinillos de ascendentes verticales que, sumado a la utilización de falsos techos en el total de la planta se consigue la flexibilidad de la distribución requerida por el promotor.

Su uso característico es el de oficinas (administrativo).

A continuación se muestra el cuadro de superficies:

Cuadro de Superficies Útiles

Planta Baja	Planta 1ª	Planta 2ª	Planta 3ª	Planta 4ª	
Zona común 1	95,88	Oficina P1-01 28,39	Oficina P2-01 32,30	Oficina P3-01 32,30	Oficina P4-01 32,30
Zona común 2	75,07	Oficina P1-02 39,95	Oficina P2-02 36,13	Oficina P3-02 36,13	Oficina P4-02 36,13
Sala Reuniones 1	69,25	Oficina P1-03 39,32	Oficina P2-03 58,17	Oficina P3-03 58,17	Oficina P4-03 58,17
Sala Reuniones 2	68,11	Oficina P1-04 27,90	Oficina P2-04 19,29	Oficina P3-04 19,29	Oficina P4-04 19,29
Sala Polivalente 1	78,79	Oficina P1-05 26,38	Oficina P2-05 19,38	Oficina P3-05 19,38	Oficina P4-05 19,38
Sala Polivalente 2	79,01	Oficina P1-06 22,00	Oficina P2-06 58,31	Oficina P3-06 58,31	Oficina P4-06 58,31
C. Instalaciones	21,36	Recepción 55,61	Oficina P2-07 35,57	Oficina P3-07 35,57	Oficina P4-07 35,57
C. Disponible 1	14,88	Zona Común 60,21	Oficina P2-08 31,74	Oficina P3-08 31,74	Oficina P4-08 31,74
C. Disponible 2	14,14	Sala Servicios 1 58,17	Oficina P2-09 26,38	Oficina P3-09 26,38	Oficina P4-09 26,38
		Sala Servicios 2 58,31	Oficina P2-10 22,00	Oficina P3-10 22,00	Oficina P4-10 22,00
		Reprografía 39,19	Zona Común 52,46	Zona Común 87,80	Zona Común 75,93
Total S. Útil X Planta	516,49	455,43	391,73	427,07	415,20
Total Superficie Útil					2.205,92

Resumen de Superf. Útiles

	Planta Baja	Planta 1ª	Planta 2ª	Planta 3ª	Planta 4ª
Superficie útil por planta	516,49	455,43	391,73	427,07	415,20
Total Superficie Útil					2.205,92

Cuadro de superficies útiles de dependencias

Las superficies útiles de las dependencias se encuentran relacionadas en el apartado 4.1 de cumplimiento de las condiciones de habitabilidad, así como en los planos de superficies

Resumen de Superficies Construidas

	SC
Planta Baja	571,41
Planta 1ª	522,60
Planta 2ª	449,05
Planta 3ª	484,42
Planta 4ª	472,52
Superficie Total construida sobre rasante	2.500,00
Superficie total construida bajo rasante	0,00
Total Superficie Construida	2.500,00

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1 Condiciones específicas de los materiales de la instalación

El material adoptado para las tuberías de la instalación de saneamiento será PVC (policloruro de vinilo) según Normas: UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002 y UNE EN 1566-1:1999.

El sistema de canalización empleado para la instalación de evacuación de aguas, tanto en tubos de PVC como en accesorios inyectados de PVC, dispone de la correspondiente certificación por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) para la evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios.

Las tuberías y accesorios de PVC disponen de las siguientes características: inertes, inodoros, insípidos, insolubles, inoxidables, atóxicos, inalterables a la acción de terrenos agresivos, resistentes a la mayor parte de agentes químicos, no conductores eléctricos y estables en el tiempo, alcanzando una vida superior a 50 años.

Las tuberías y accesorios empleadas disponen de una amplia selección de diámetros comerciales, con un espesor mínimo de 3 mm.

Las tuberías y accesorios de policloruro de vinilo (PVC) se ajustan a las exigencias de las normas UNE correspondientes y sus condiciones de trabajo son las siguientes:

- TUBERÍA DE PRESIÓN PVC: las presiones de trabajo corresponden a las presiones nominales marcadas en la tubería, para una temperatura hasta 20-25°C según normas UNE EN 1452, ISO DIS4422, ISO 3606.
- TUBERÍA DE EVACUACIÓN EN PVC, APLICACIÓN R: para la evacuación de aguas pluviales y ventilación. Según norma UNE EN 1220-1.
- TUBERÍA DE EVACUACIÓN EN PVC, APLICACIÓN B: para la evacuación de aguas residuales y calientes procedentes de uso doméstico, como lavadoras, lavavajillas, etc., en que, aún cuando la temperatura puede ser elevada, el volumen

de agua a evacuar es pequeño y, por lo tanto, el tiempo en que la tubería estará sometida a estas condiciones es corto, sin llegar a producirse un reblandecimiento de la misma. No debe ser utilizada en instalaciones cuyo desagüe sea de larga duración, a temperaturas elevadas, por ejemplo, en lavanderías industriales. Según norma UNE EN 1329-1.

- TUBERÍA PVC, APLICACIÓN UD: para evacuación horizontal enterrada. En estas instalaciones se admite una presión máxima de trabajo de 2 atms, si bien esta tubería está sobredimensionada en su espesor para poder soportar las cargas externas que gravitan sobre ellas. El espesor de pared corresponde al de una tubería de presión PVC de 5 atms, fabricada según norma UNE EN 1401-1.

2.2 Condiciones generales de la instalación

- Dispondrá de un sistema separativo, existiendo una red de canalización de aguas pluviales y otra red de canalización de aguas residuales.
- Los colectores del edificio desaguarán por gravedad en pozos o arquetas generales, que constituirán el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.
- Dispondrá de cierres hidráulicos en la instalación que impedirán el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación dispondrán de un trazado sencillo. La red será autolimpiable, con unas distancias y pendientes que facilitarán la evacuación de los residuos, evitándose así la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías se dimensionarán de forma apropiada, de tal forma que puedan transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías serán accesibles para su mantenimiento y reparación, quedando a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables, contando, en caso contrario, con arquetas o registros.
- La red dispondrá de sistemas de ventilación adecuados que permitirán el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación será de uso exclusivo para la evacuación de aguas residuales o pluviales.

- Los residuos industriales o cualesquiera distintos de los domésticos dispondrán de un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado, pasando previamente por un separador de grasas.

2.3 Instalación de evacuación de aguas

2.3.1 Elementos de la red de evacuación

2.3.1.1 Cierres hidráulicos

El cierre hidráulico, o sello hidráulico, es un dispositivo que retiene una cierta cantidad de agua que impide el paso del aire fétido desde la red de evacuación hacia los locales donde están instalados los desagües, sin afectar el flujo de agua a través de él.

Se consideran cierres hidráulicos los siguientes elementos: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, calderetas o cazoletas y arquetas sifónicas situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Los sumideros sifónicos se encargan de recoger el agua vertida en zonas pavimentadas interiores o cuartos húmedos que no disponen de láminas impermeabilizantes.

Las cazoletas o calderetas se encargan de recoger el agua vertida en zonas exteriores que precisan la colocación de una lámina impermeabilizante. Su diseño y técnicas de colocación van íntimamente ligadas al remate de las láminas impermeabilizantes. Constan de dos cuerpos diferenciados: el de acople a la obra y al desagüe, y el que constituye el cierre hidráulico.

Las arquetas sifónicas constituyen un dado construido con fábrica de ladrillo o bloque macizo de 16 cm de espesor mínimo, enfoscada y bruñida interiormente. Se apoya sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubre con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor o con una tapa realizada in situ de 10 cm de espesor. Dicha tapa es hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. En el fondo de la arqueta siempre reside una lámina de agua. Esto es debido a que los encuentros

de las tuberías con las paredes laterales de la arqueta se realizan a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. El conducto de salida de las aguas de la arqueta sifónica dispone de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los cierres hidráulicos antes mencionados cumplirán los siguientes puntos de la normativa:

- Serán autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviesa arrastre los sólidos en suspensión.
- Sus superficies interiores no retendrán materias sólidas.
- No tendrán partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.
- Dispondrán de registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.
- La altura mínima de cierre hidráulico será de 50 mm, para usos continuos y de 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima nunca excederá de los 100 mm. La corona siempre se encontrará por debajo de la válvula de desagüe del aparato, a una distancia igual o menor que 60 cm. El diámetro del sifón será igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe, aumentando siempre en el sentido del flujo.
- La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50% mayor que la sección de bajante a la que sirve. Las calderetas dispondrán de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.
- Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm². Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo “brida” de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Asimismo, el impermeabilizante quedará protegido con una brida de material plástico.

2.3.1.2 Red de pequeña evacuación

Es la parte de la red de evacuación de aguas que conduce los residuos desde los cierres hidráulicos, excepto de los inodoros, hasta las bajantes.

Las redes de pequeña evacuación se han diseñado en conformidad con los siguientes puntos:

- El trazado de la red se ejecutará de la forma más sencilla posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando piezas especiales adecuadas.
- La conexión de la red se realizará en las bajantes.
- Los desagües que acometan a una tubería común no deben disponerse enfrentados.
- La ejecución de las uniones de los desagües a las bajantes se efectuará con un ángulo de inclinación mínimo de 45°.
- Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se efectuarán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se recatará con masilla asfáltica o material elástico.

2.3.1.3 Bajantes

Las bajantes de pluviales son tuberías que conducen verticalmente las aguas de lluvia o aguas limpias desde los sumideros sifónicos en cubiertas y los canalones hasta las arquetas a pie de bajante o hasta colectores suspendidos.

Se realizarán en la medida de lo posible sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura.

Los pasos a través de los forjados se realizan con contratubo, en condiciones análogas a lo indicado para las redes de pequeña evacuación.

2.3.1.4 Colectores colgados

Los colectores colgados conducen las aguas desde las bajantes hasta la red de alcantarillado público.

Las bajantes se conectarán a los colectores mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material.

Las pendientes de los colectores colgados serán del 1% como mínimo, no acometiendo en ningún caso más de dos colectores en un mismo punto.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, se dispondrán registros constituidos por piezas especiales, de tal manera que los tramos entre dichos registros no superan los 15 m.

Los pasos a través de elementos de fábrica se ejecutarán con contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes y según indicaciones previas.

2.3.1.5 Colectores enterrados

Los colectores enterrados conducen las aguas desde las arquetas a pie de bajante hasta la red de alcantarillado público, dispuestos en el interior de zanjas y situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

La pendiente de los colectores enterrados será del 2% como mínimo.

La acometida de bajantes a la red de colectores enterrada se realizará por interposición de una arqueta a pie de bajante no sifónica.

La red de colectores enterrados dispondrá de registros separados un máximo 15 m.

Las zanjas para tuberías de materiales plásticos tendrán las siguientes características:

- Serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.
- Su profundidad será función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.
- Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10+diámetro exterior/10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.
- La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

2.3.1.6 Elementos de conexión

Los elementos de conexión empleados en la red de saneamiento son dos: arquetas y pozos.

Las uniones en las redes enterradas y la unión entre las redes horizontal y vertical se realizarán mediante arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.

En cada una de las caras de las arquetas proyectadas sólo acometerá un colector, de tal forma que el ángulo entre cualquier colector y el colector de salida sea mayor que 90°.

Las arquetas a pie de bajante serán registrables y de tipo no sifónico.

Las arquetas de registro dispondrán de tapa accesible y practicable.

En las arquetas de paso acometerán un máximo de tres colectores.

La arqueta de trasdós deberá disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector.

Al final de la instalación y antes de la acometida se dispondrá el pozo general del edificio, construido con fábrica de ladrillo o bloque macizo de 30,50 cm de espesor mínimo, enfoscada y bruñida interiormente, pudiendo emplearse pozos prefabricados de prestaciones similares. Se apoyará sobre una solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor, con tapa hermética de hierro fundido.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

Los registros para limpieza de los colectores se situarán en cada encuentro y cambio de dirección, así como intercalados en los tramos rectos.

2.3.2 Elementos especiales

2.3.2.1 Válvulas antirretorno de seguridad

Se instalarán para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue. Se dispondrán en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

2.3.2.2 Subsistemas de ventilación de las instalaciones

Se consideran cuatro subsistemas de ventilación para las instalaciones de saneamiento. Se dispondrán los subsistemas de ventilación oportunos, tanto en la redes de aguas residuales como en la de pluviales.

- **VENTILACIÓN PRIMARIA:** subsistema que tiene como función la evacuación del aire en la bajante para evitar sobrepresiones y subpresiones en la misma durante su funcionamiento. Consiste en la prolongación de la bajante por encima de la

última planta hasta la cubierta de forma que quede en contacto con la atmósfera exterior y por encima de los recintos habitables.

- VENTILACIÓN SECUNDARIA, PARALELA O CRUZADA: subsistema que tiene como función evitar el exceso de presión en la base de la bajante permitiendo la salida de aire comprimido en ésta. Discurre paralela a la bajante y se conecta a ésta.
- VENTILACIÓN TERCIARIA O DE LOS CIERRES HIDRÁULICOS: subsistema que tiene como función proteger los cierres hidráulicos contra el sifonamiento y el autosifonamiento. Lleva implícitas la ventilación primaria y secundaria.
- VENTILACIÓN CON VÁLVULAS DE AIREACIÓN-VENTILACIÓN: subsistema que unifica los componentes de los sistemas de ventilación primaria, secundaria y terciaria, sin necesidad de salir al exterior, pudiendo instalarse en espacios tales como falsos techos y cámaras. Puede realizarse con sifones combinados.

El edificio posee menos de 7 plantas y, en consecuencia, se empleará ventilación primaria según prescripciones de la normativa.

La salida de la ventilación primaria se hallará protegida de la entrada de cuerpos extraños, con un diseño tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

3. MEMORIA DE CÁLCULO

3.1.1 Redes de pequeña evacuación

Según planos adjuntos se observa el número de sumideros necesarios en función de la superficie a evacuar. El número mínimo de sumideros se puede obtener de la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

3.1.2 Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtendrá de la siguiente tabla, si se trata de un régimen pluviométrico de 100 mm/h:

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que $f = i / 100$, siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

A la zona geográfica en la se que se encuentra ubicado nuestro proyecto le corresponde una intensidad pluviométrica (i) de 90 mm/h, luego a la superficie servida se le aplicará un factor de corrección f, tal que $f = 1/100$, por lo tanto, la superficie considerada quedará reducida en un 10%.

3.1.3 Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtendrá, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Se aplicará el mismo factor f de corrección que el apartado anterior, debido a las condiciones antes mencionadas.

3.2 Elementos de conexión

Las dimensiones y ubicación de todos los elementos de conexión de la red de evacuación de aguas pluviales, como arquetas y pozos, se pueden observar en los planos adjuntos.

Las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A) de las arquetas en función del diámetro del colector de salida de ésta se obtendrá de la siguiente tabla:

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

4. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

4.1 Comienzo de las obras

El presente proyecto debe seguir una tramitación reglamentaria aunque las instalaciones que contiene no necesitan aprobación previa.

Una vez realizadas las obras se iniciarán los trámites reglamentarios relativos a la puesta en servicio ante los Organismos Oficiales Competentes.

4.2 Prueba de las instalaciones interiores

4.2.1 Pruebas de estanqueidad

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán con los caudales mínimos de cada aparato considerado.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bares) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

Se podrán realizar pruebas de estanqueidad total sobre la totalidad del sistema, de una sola vez o bien por partes.

4.2.2 Prueba con agua

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bares, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bares, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acuse pérdida de agua.

4.2.3 Prueba con aire

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

5. PRESUPUESTO

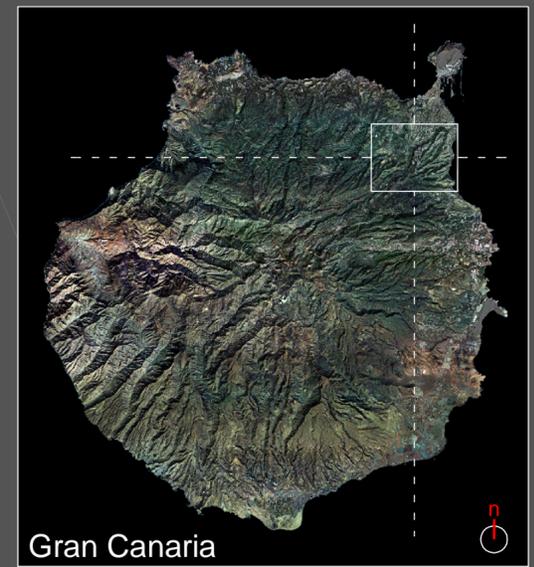
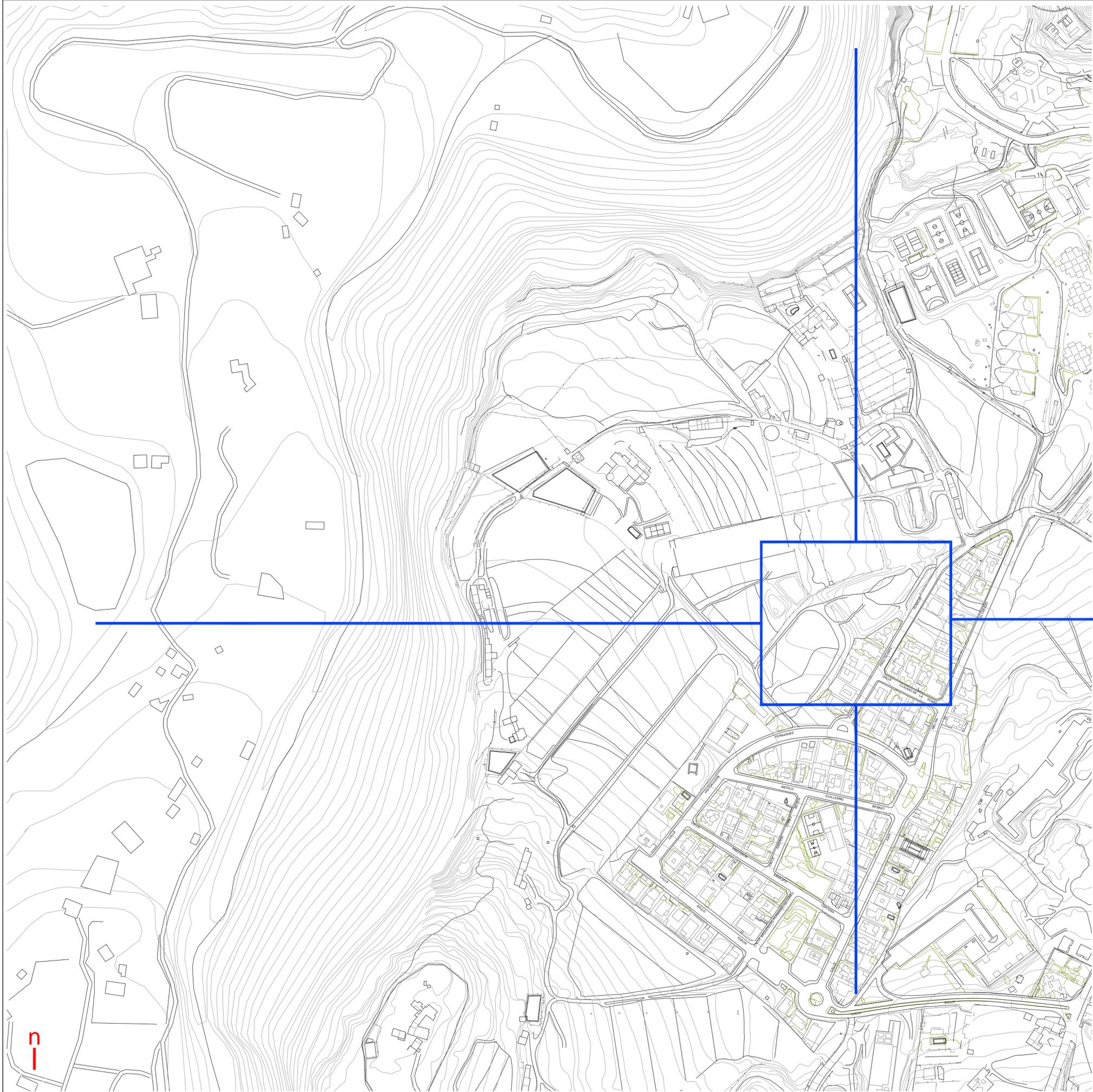
El presupuesto de ejecución material se refleja en el PEM del proyecto.

6. DATOS COMPLEMENTARIOS

Serán facilitados cuantos datos complementarios tengan a bien solicitar los Organismos Oficiales Competentes.

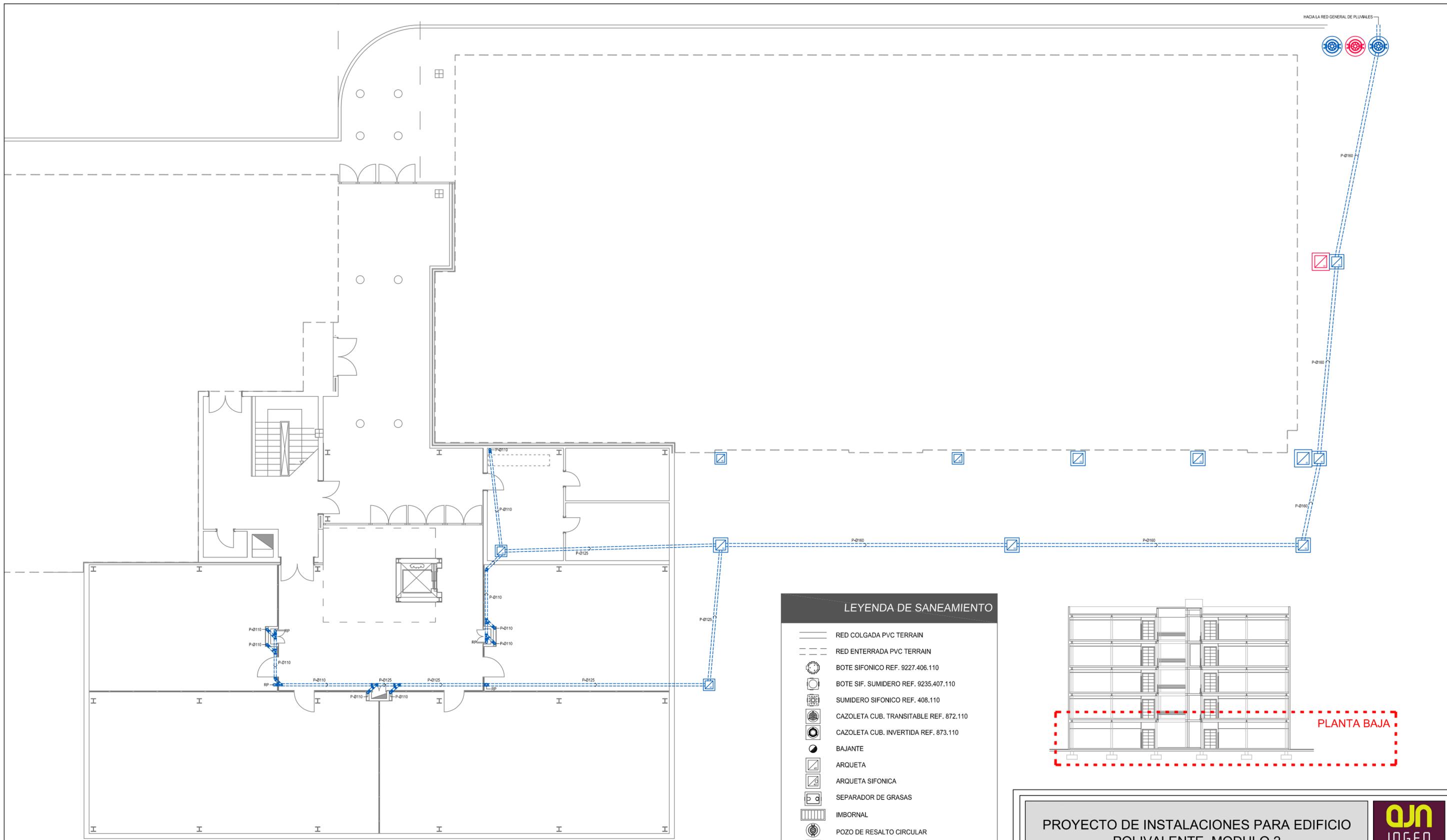
Las Palmas de Gran Canaria, mayo de 2009
INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº 713



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		qjn INGENIEROS
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA S/E	
PLANO DE SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo,89 2º C 35204, Las Palmas de Gran Canaria Tel: 929-241 012</small>	



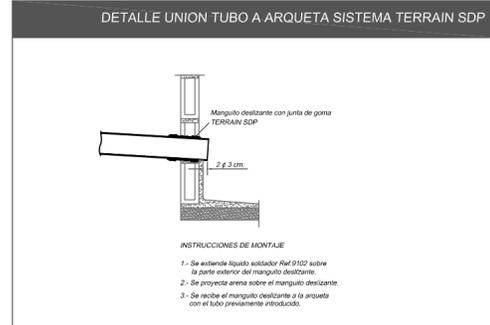
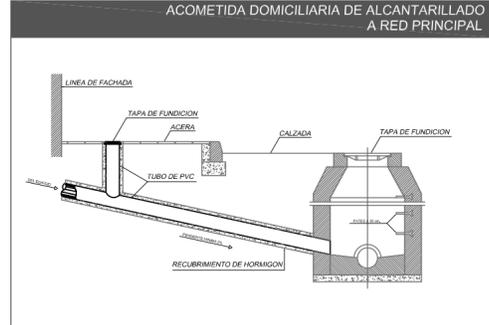
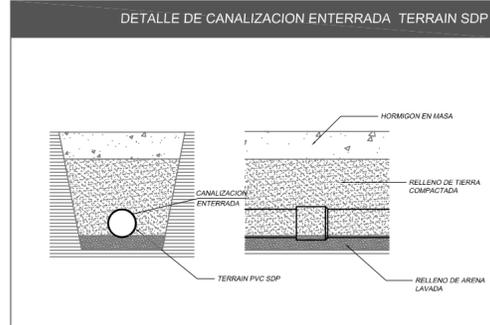
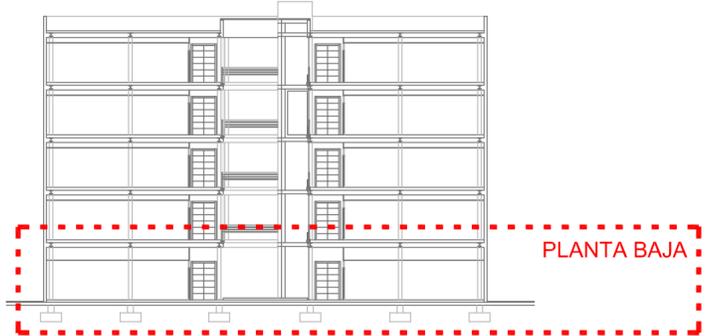


HACIA LA RED GENERAL DE PLUVIALES

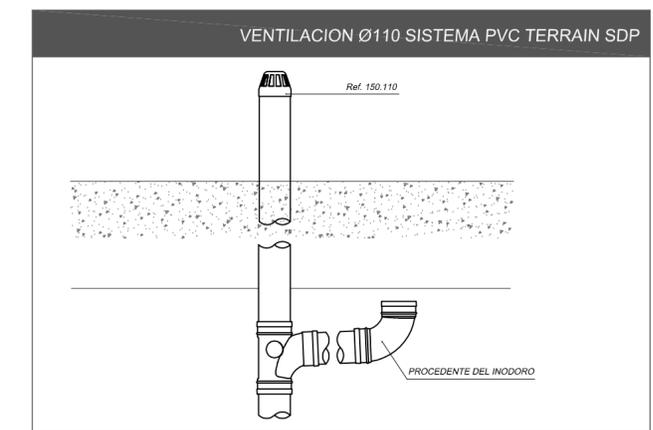
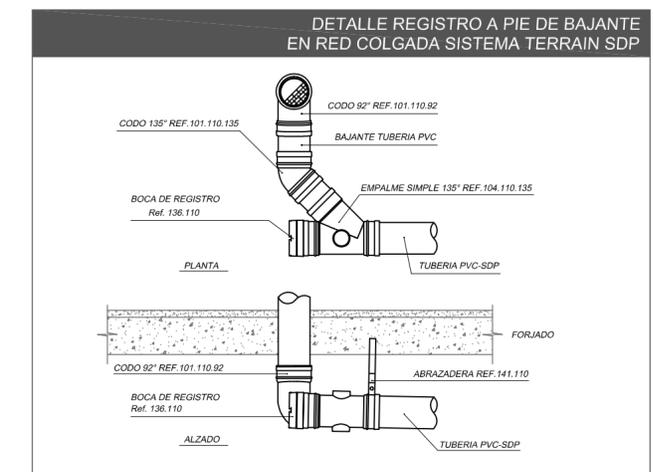
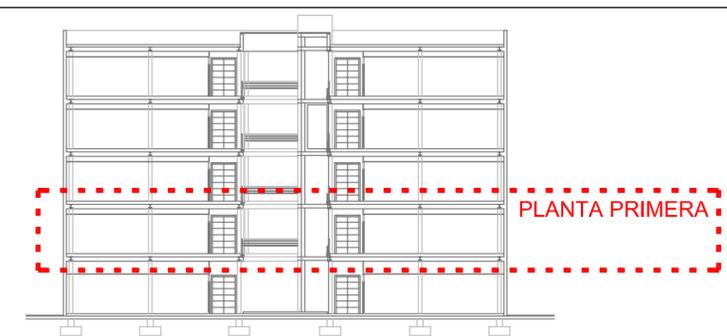
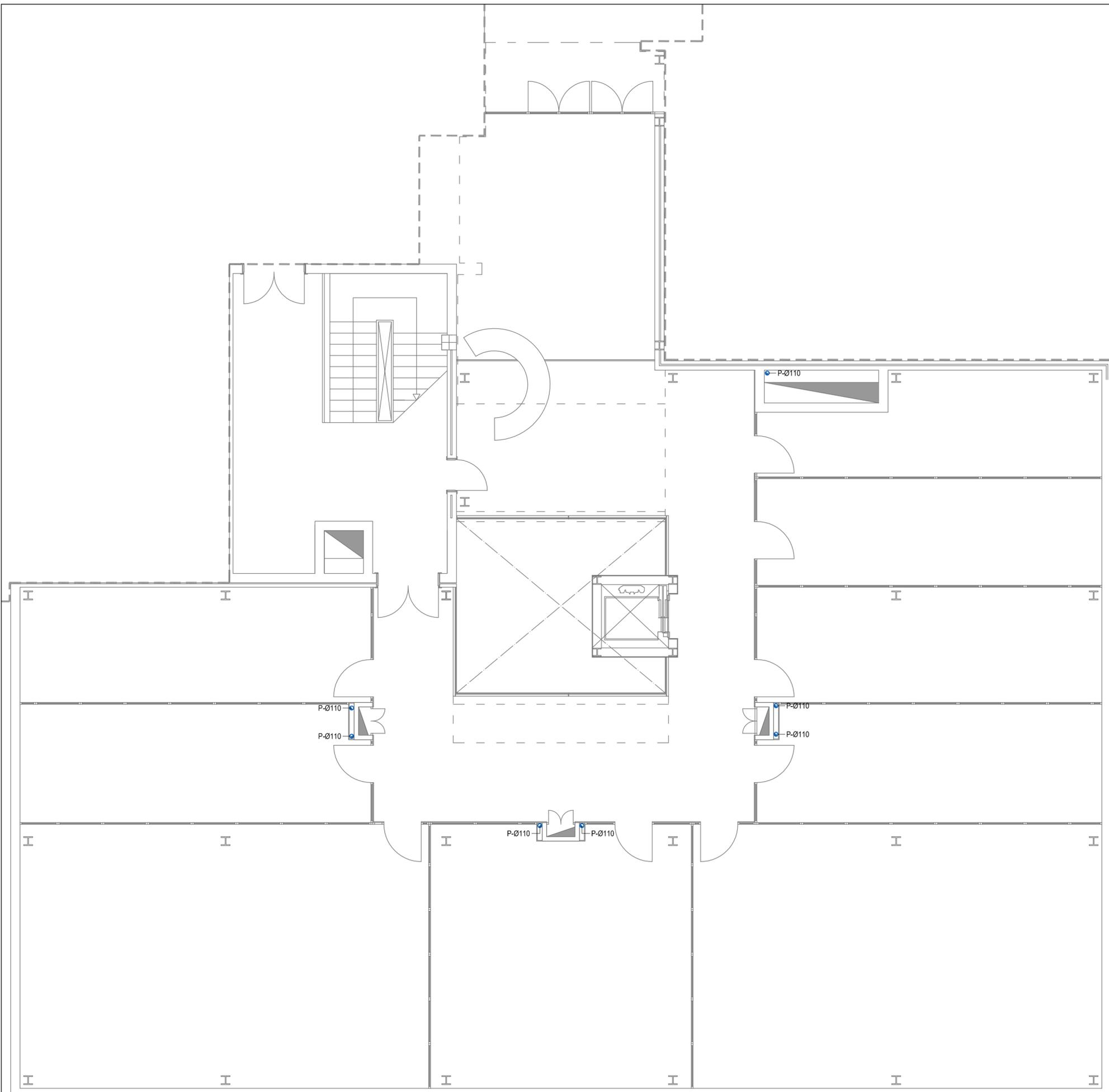
LEYENDA DE SANEAMIENTO

- RED COLGADA PVC TERRAIN
- RED ENTERRADA PVC TERRAIN
- BOTE SIFONICO REF. 9227.406.110
- BOTE SIF. SUMIDERO REF. 9235.407.110
- SUMIDERO SIFONICO REF. 408.110
- CAZOLETA CUB. TRANSITABLE REF. 872.110
- CAZOLETA CUB. INVERTIDA REF. 873.110
- BAJANTE
- ARQUETA
- ARQUETA SIFONICA
- SEPARADOR DE GRASAS
- IMBORNAL
- POZO DE RESALTO CIRCULAR
- CAMARA DE BOMBEO

- SE COLOCARÁN REGISTROS EN TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN TUBERÍA DE Ø110 CON CODE DE REGISTRO REF. 103.110.092
 - ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES SE DEBERÁ OBTENER LA ACEPTACIÓN DEL REPLANTEO



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		QJN INGENIEROS	
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	PLANO Nº S01	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/125	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>	
PLANO DE INSTALACION DE SANEAMIENTO PLANTA BAJA			

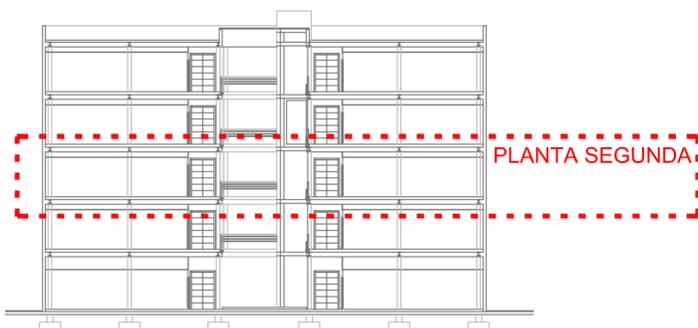
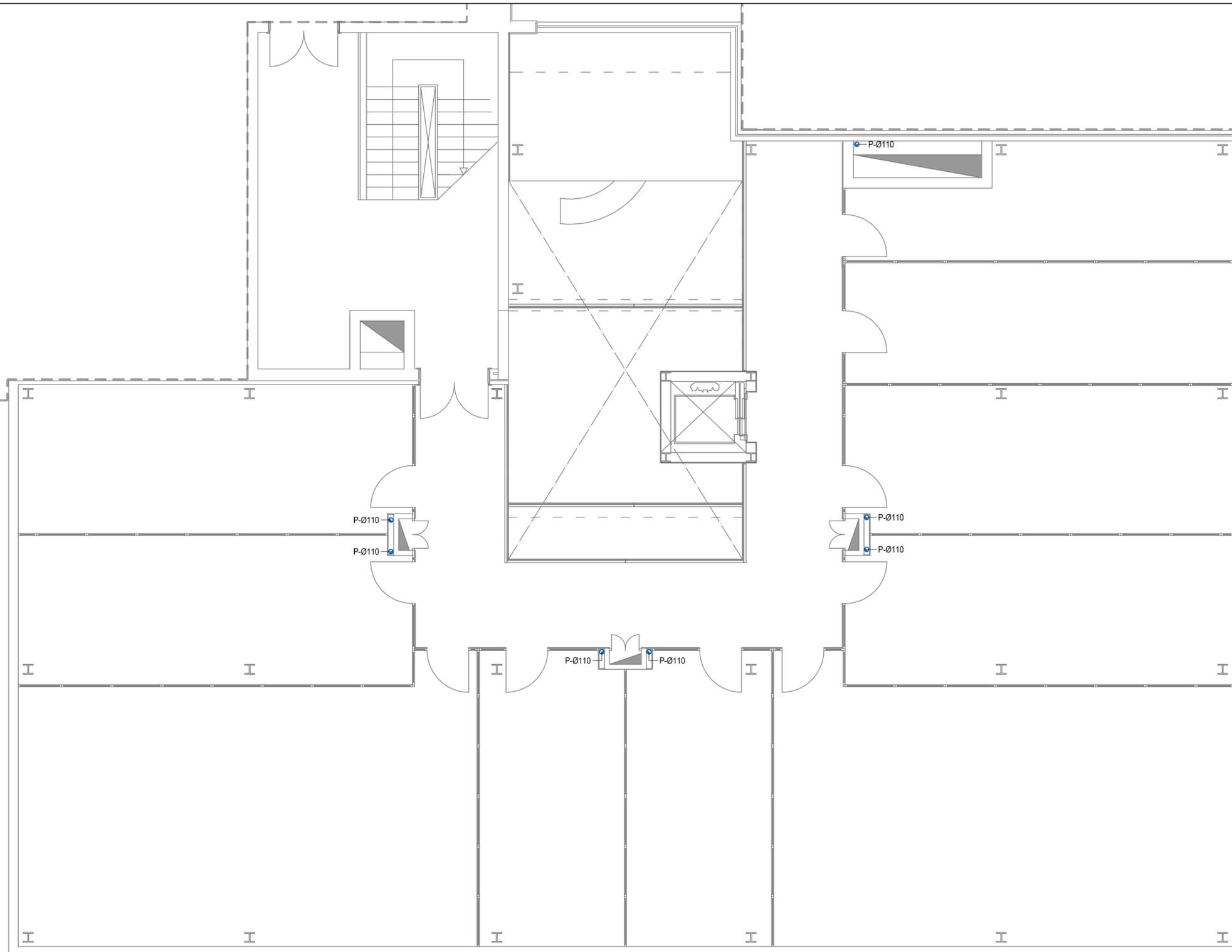


PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		QJN INGENIEROS
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/75	
PLANO DE INSTALACION DE SANEAMIENTO PLANTA PRIMERA	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35006, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>	

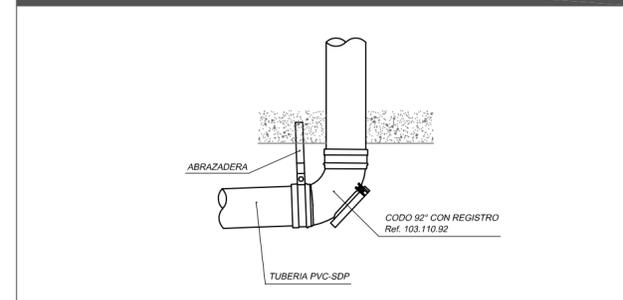
LEYENDA DE SANEAMIENTO

-  RED COLGADA PVC TERRAIN
-  RED ENTERRADA PVC TERRAIN
-  BOTE SIFONICO REF. 9227.406.110
-  BOTE SIF. SUMIDERO REF. 9235.407.110
-  SUMIDERO SIFONICO REF. 408.110
-  CAZOLETA CUB. TRANSITABLE REF. 872.110
-  CAZOLETA CUB. INVERTIDA REF. 873.110
-  BAJANTE
-  ARQUETA
-  ARQUETA SIFONICA
-  SEPARADOR DE GRASAS
-  IMBORNAL
-  POZO DE RESALTO CIRCULAR
-  CAMARA DE BOMBEO

- SE COLOCARÁN REGISTROS EN TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN TUBERÍA DE Ø110 CON CODE DE REGISTRO REF. 103.110.092
 - ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES SE DEBERÁ OBTENER LA ACEPTACIÓN DEL REPLANTEO



REGISTRO A PIE DE BAJANTE O CAMBIO DE DIRECCION SISTEMA PVC TERRAIN SDP

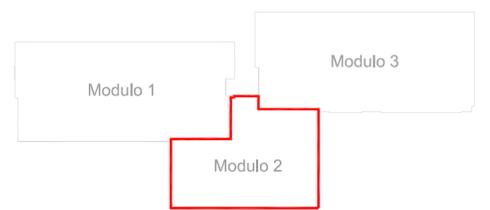
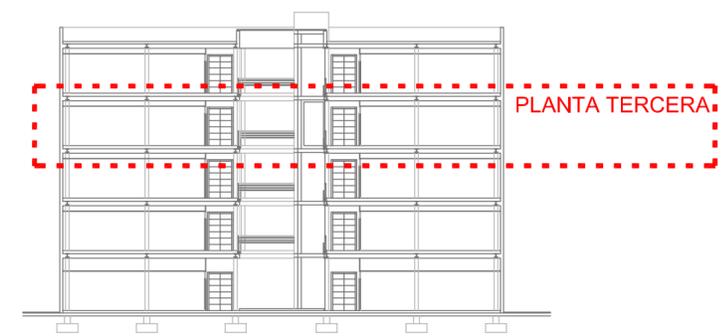
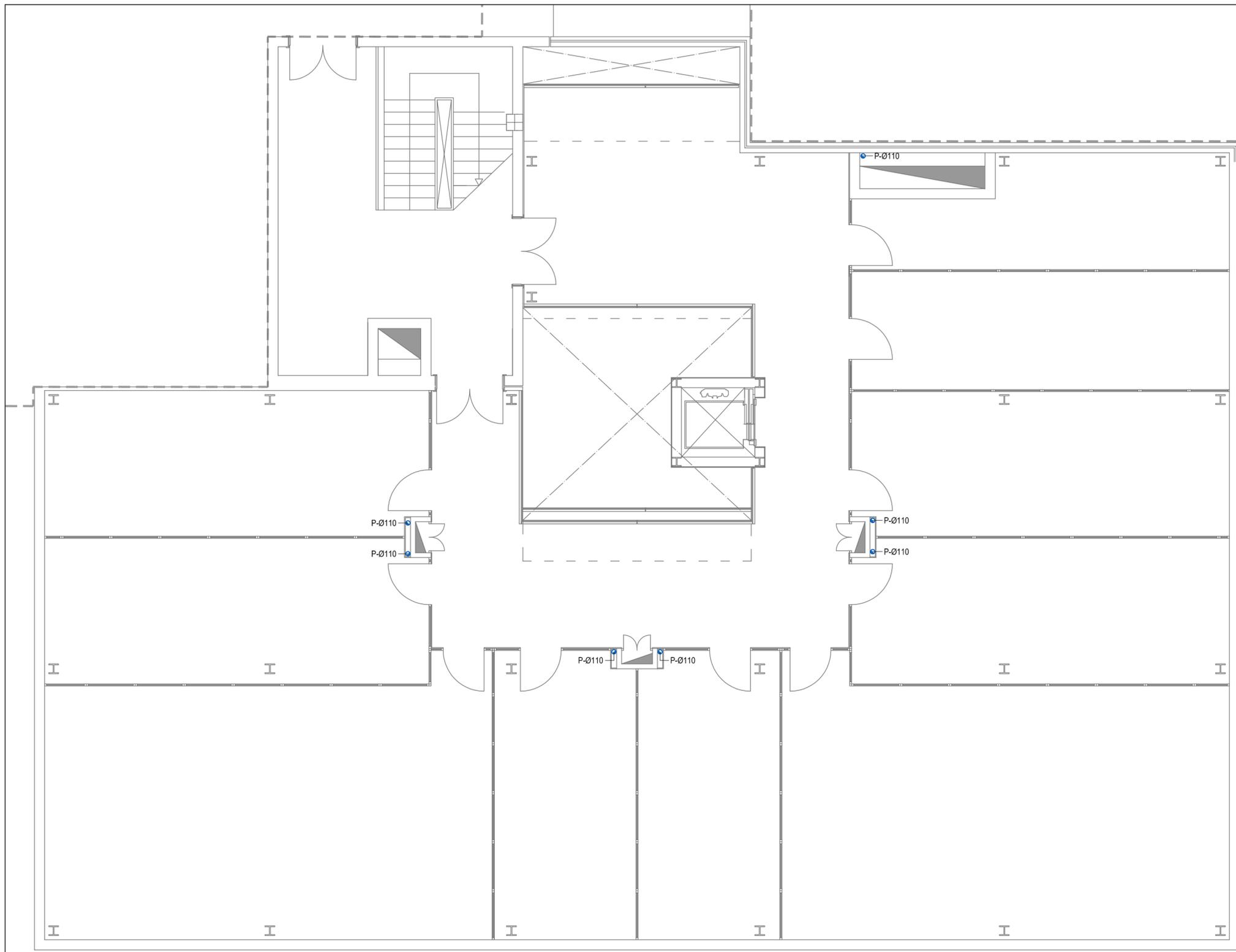


PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2



PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	PLANO Nº S03
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/75	

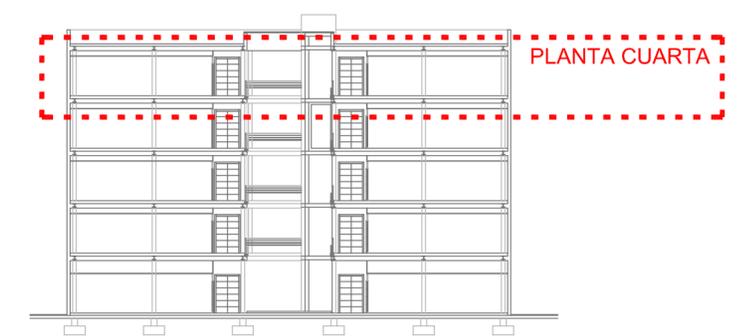
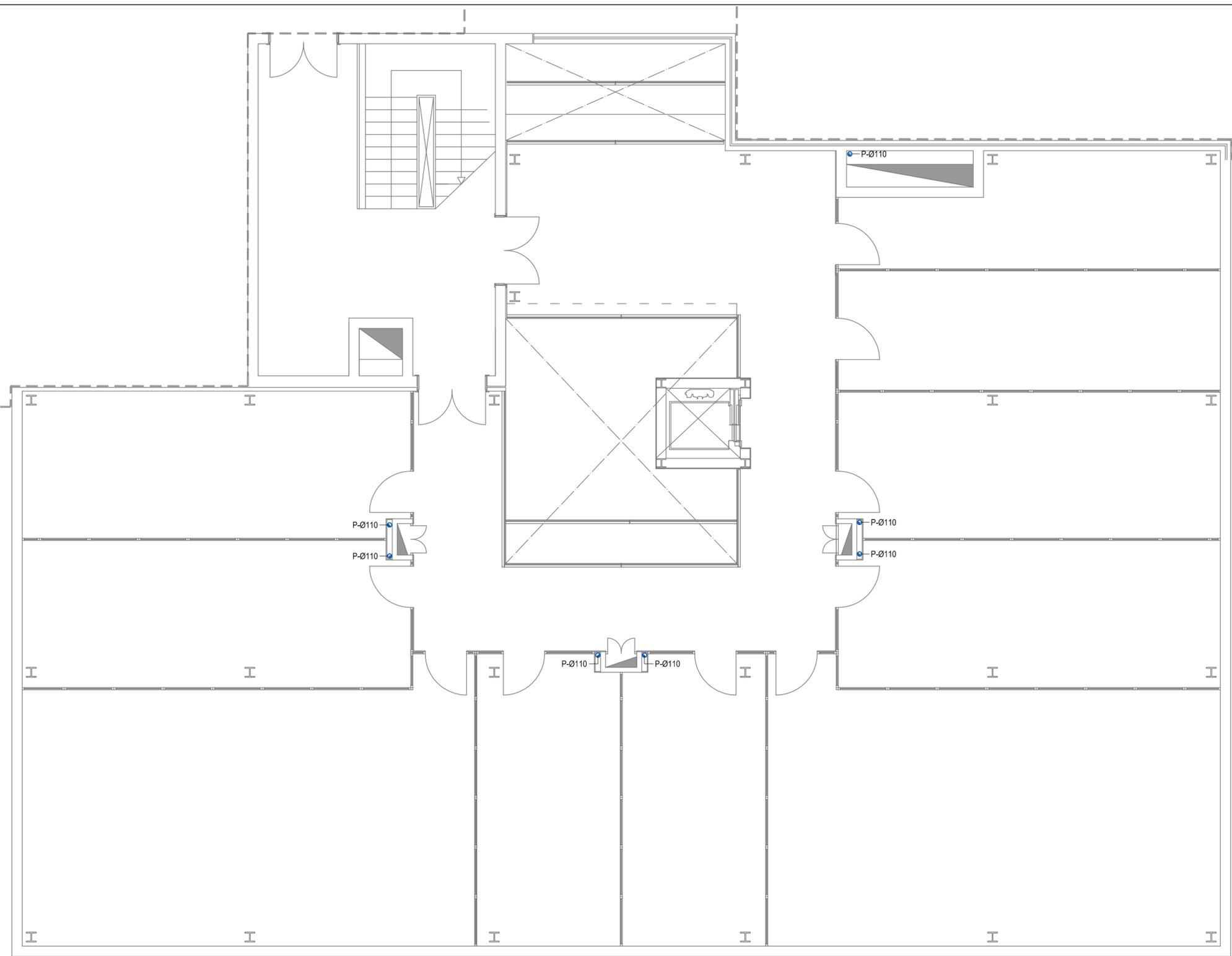
PLANO DE INSTALACION DE SANEAMIENTO PLANTA SEGUNDA	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>
--	--



LEYENDA DE SANEAMIENTO	
	RED COLGADA PVC TERRAIN
	RED ENTERRADA PVC TERRAIN
	BOTE SIFONICO REF. 9227.406.110
	BOTE SIF. SUMIDERO REF. 9235.407.110
	SUMIDERO SIFONICO REF. 408.110
	CAZOLETA CUB. TRANSITABLE REF. 872.110
	CAZOLETA CUB. INVERTIDA REF. 873.110
	BAJANTE
	ARQUETA
	ARQUETA SIFONICA
	SEPARADOR DE GRASAS
	IMBORNAL
	POZO DE RESALTO CIRCULAR
	CAMARA DE BOMBEO

- SE COLOCARÁN REGISTROS EN TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN TUBERÍA DE Ø110 CON CODE DE REGISTRO REF. 103.110.092
 - ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES SE DEBERÁ OBTENER LA ACEPTACIÓN DEL REPLANTEO

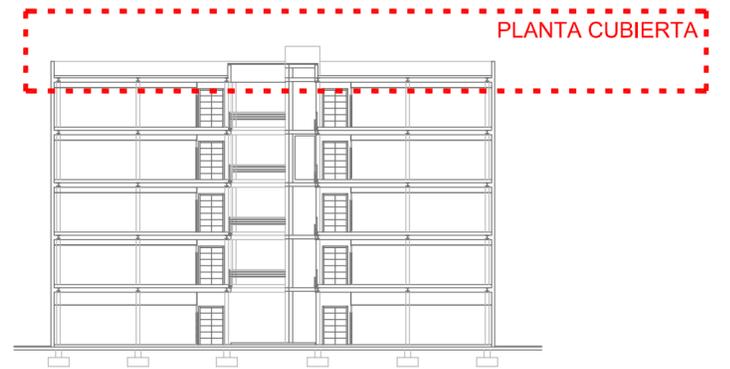
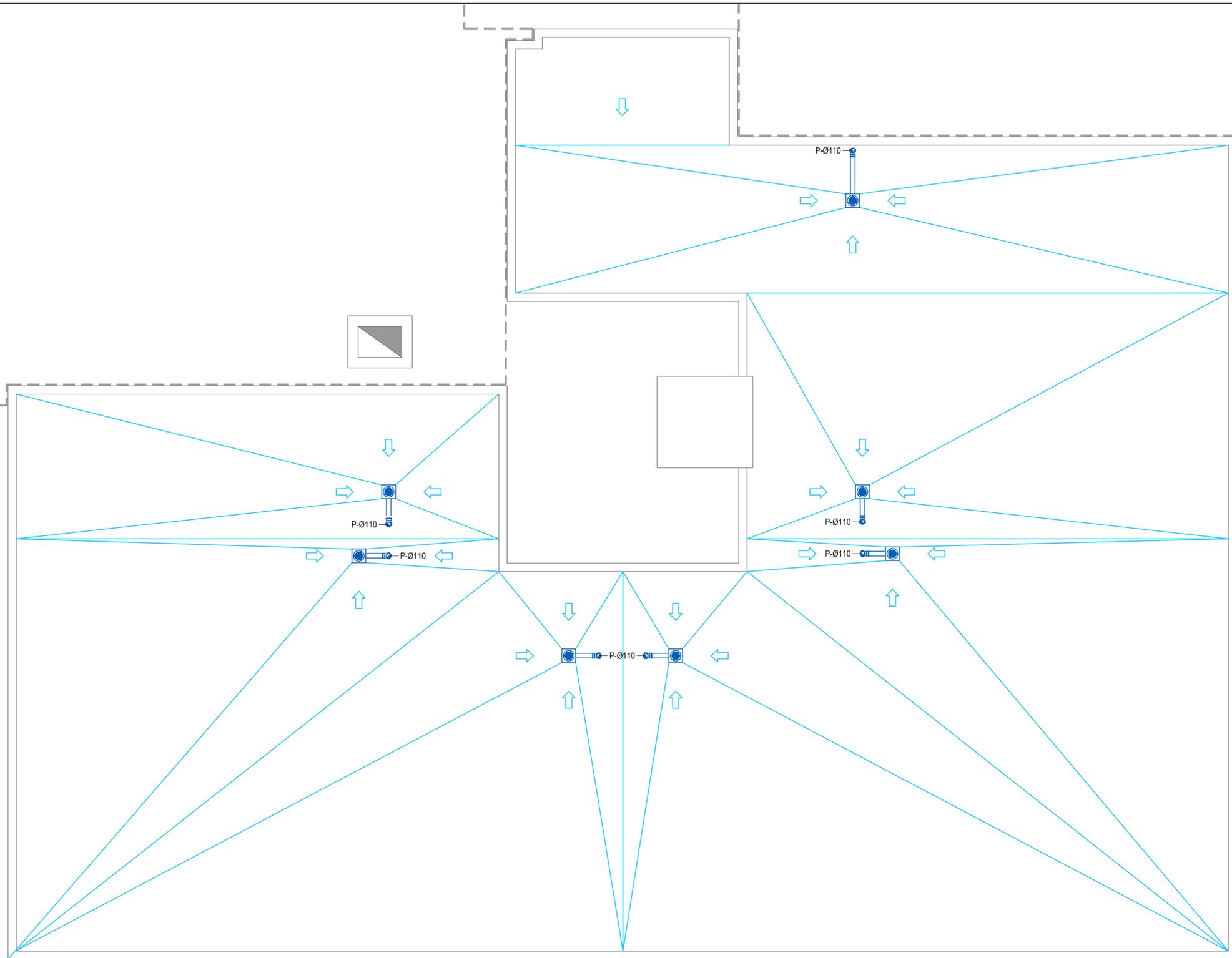
PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/75	
PLANO DE INSTALACION DE SANEAMIENTO PLANTA TERCERA	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>	



LEYENDA DE SANEAMIENTO	
	RED COLGADA PVC TERRAIN
	RED ENTERRADA PVC TERRAIN
	BOTE SIFONICO REF. 9227.406.110
	BOTE SIF. SUMIDERO REF. 9235.407.110
	SUMIDERO SIFONICO REF. 408.110
	CAZOLETA CUB. TRANSITABLE REF. 872.110
	CAZOLETA CUB. INVERTIDA REF. 873.110
	BAJANTE
	ARQUETA
	ARQUETA SIFONICA
	SEPARADOR DE GRASAS
	IMBORNAL
	POZO DE RESALTO CIRCULAR
	CAMARA DE BOMBEO

- SE COLOCARÁN REGISTROS EN TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN TUBERÍA DE Ø110 CON CODE DE REGISTRO REF. 103.110.092
- ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES SE DEBERÁ OBTENER LA ACEPTACIÓN DEL REPLANTEO

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/75	
PLANO DE INSTALACION DE SANEAMIENTO PLANTA CUARTA	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35006, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>	



LEYENDA DE SANEAMIENTO	
	RED COLGADA PVC TERRAIN
	RED ENTERRADA PVC TERRAIN
	BOTE SIFONICO REF. 9227.406.110
	BOTE SIF. SUMIDERO REF. 9235.407.110
	SUMIDERO SIFONICO REF. 408.110
	CAZOLETA CUB. TRANSITABLE REF. 872.110
	CAZOLETA CUB. INVERTIDA REF. 873.110
	BAJANTE
	ARQUETA
	ARQUETA SIFONICA
	SEPARADOR DE GRASAS
	IMBORNAL
	POZO DE RESALTO CIRCULAR
	CAMARA DE BOMBEO

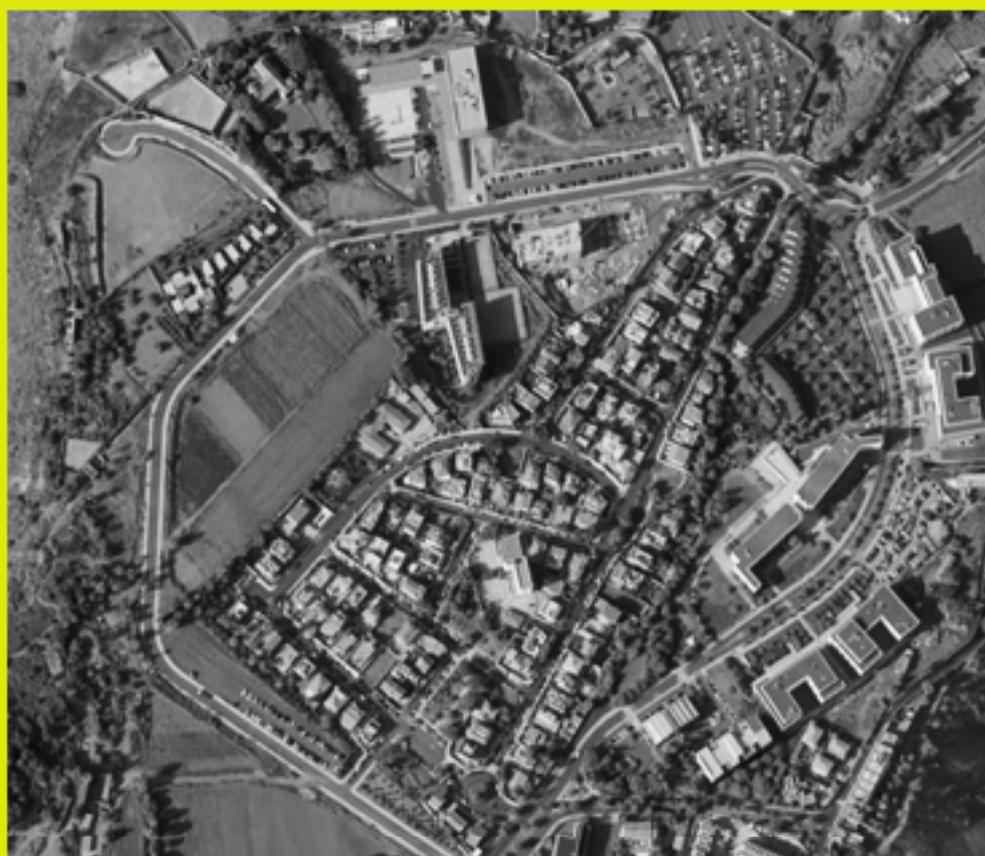
- SE COLOCARÁN REGISTROS EN TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN TUBERÍA DE Ø110 CON CODE DE REGISTRO REF. 103.110.092
 - ANTES DE PROCEDER A LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES SE DEBERÁ OBTENER LA ACEPTACIÓN DEL REPLANTEO

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/75	
PLANO DE INSTALACION DE SANEAMIENTO CUBIERTA	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>	

PETICIONARIO



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



Mayo 2009

PROYECTO DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS PARA EDIFICIO POLIVALENTE

MODULO 2

PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA.
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.
LAS PALMAS DE G.C.

QJN
INGEN
IEROS

INGENIERO INDUSTRIAL

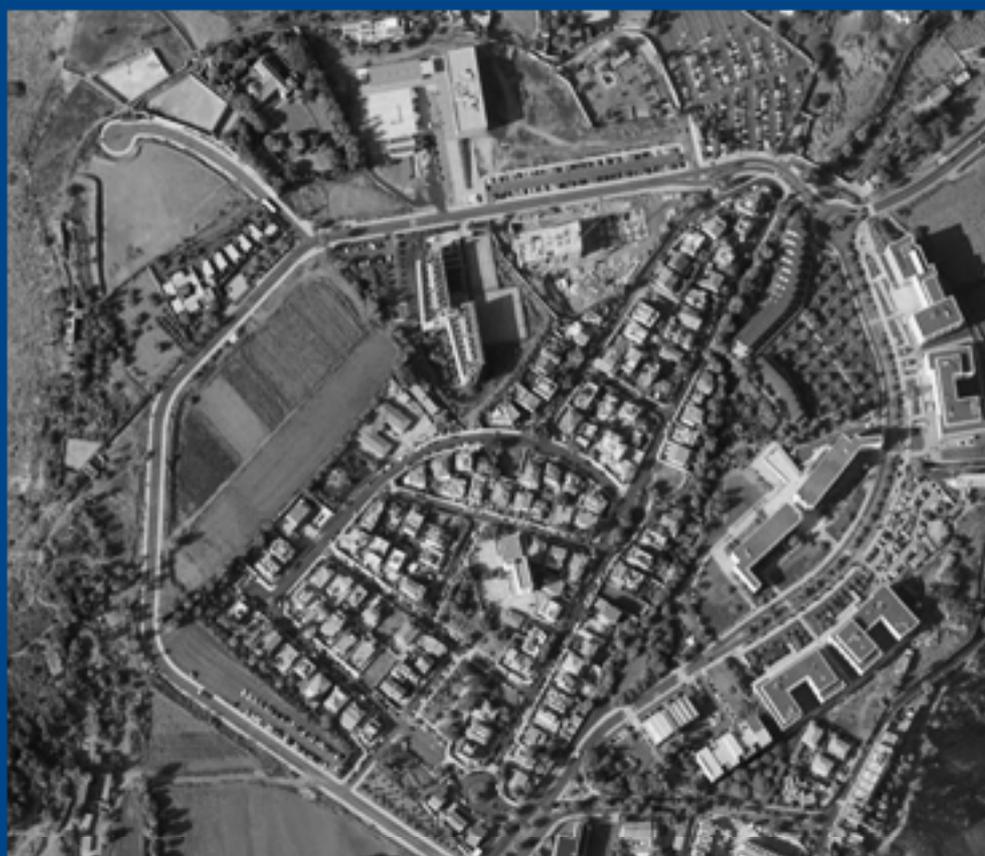
AGUSTIN JUAREZ NAVARRO

AGUSTIN JUAREZ NAVARRO Y ASOCIADOS INGENIEROS S.L.P. CALLE LEON Y CASTILLO 89 2ºC. TLF: 928 24 10 12





UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

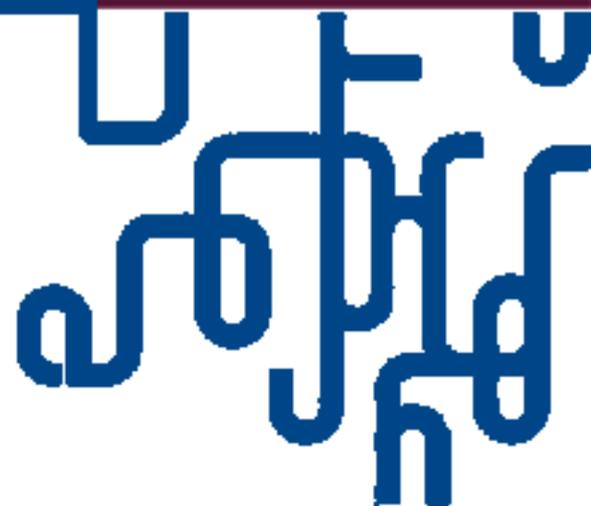


MEMORIA DESCRIPTIVA

MODULO 2

QJN

INGEN
IEROS



ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES	1
2.	OBJETO DEL PROYECTO	1
3.	PETICIONARIO	1
4.	EMPLAZAMIENTO	1
5.	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	1
6.	REGLAMENTACIÓN VIGENTE APLICADA AL PROYECTO.....	4
7.	NECESIDADES A SATISFACER	4
8.	SISTEMAS DE PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS	5
8.1	Propagación interior	5
8.1.1	Compartimentación en sectores de incendio	5
8.1.2	Locales y zonas de riesgo especial	7
8.1.3	Espacios ocultos. Paso a través de elementos de compartimentación de incendios	8
8.1.4	Reacción al fuego de elementos constructivos	9
8.2	Propagación exterior	9
8.2.1	Medianería y fachadas	9
8.2.2	Cubiertas	10
8.3	Evacuación de ocupantes	10
8.3.1	Ocupación.....	10
8.3.2	Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.....	11
8.3.3	Dimensionado de los medios de evacuación	12
8.3.4	Protección de las escaleras	14
8.3.5	Puertas situadas en recorridos de evacuación	15
8.3.6	Señalización de los medios de evacuación	16
8.3.7	Control de humo de incendio	17
8.4	Resistencia al fuego de la estructura	17
8.4.1	Elementos estructurales (principales y secundarios).....	17
8.4.2	Determinación de la resistencia al fuego	18
9.	SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS	19
9.1	Instalaciones de protección contra incendios	19

9.1.1	Dotación de instalaciones de protección contra incendios	19
9.1.2	Descripción de las instalaciones de protección contra incendios	20
9.1.2.1	Extintores portátiles eficacia 21A-113B.....	20
9.1.2.2	Bocas de incendio equipadas (BIE).....	21
9.1.2.3	Sistema de alarma y detección de incendios	22
9.1.2.4	Hidrantes exteriores (CHE)	23
9.1.3	Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios...	25
10.	EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	27
10.1	Comienzo de las obras.....	27
10.2	Plazo de puesta en marcha	27
11.	PRESUPUESTO	27
12.	DATOS COMPLEMENTARIOS	27

1. ANTECEDENTES

La Universidad de Las Palmas de Gran Canaria acomete la construcción de un Edificio Polivalente en el término municipal de Las Palmas de Gran Canaria.

2. OBJETO DEL PROYECTO

Con este documento se pretende describir, definir y calcular las instalaciones de protección contra incendio en el caso del edificio en cuestión, con el fin de obtener la necesaria autorización por parte de las autoridades competentes, lo que permitirá la ejecución de las obras para, una vez finalizadas, proceder a su puesta en marcha.

3. PETICIONARIO

El peticionario del presente proyecto técnico es Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, con C.I.F.: Q-3518001-G y con domicilio social en la calle Juan de Quesada, nº 30 C.P. 35001 Las Palmas de Gran Canaria.

4. EMPLAZAMIENTO

El edificio está ubicado en el Parque Tecnológico de Tafira, en el Término Municipal de Las Palmas de Gran Canaria, isla de Gran Canaria, provincia de Las Palmas.

5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de un edificio con una superficie construida total de 2.500 m², toda ella sobre rasante.

La parcela tiene una forma aproximadamente triangular cuyo lado más largo coincide con el lindero a la calle de la urbanización del campus y constituye el lindero norte de la parcela. El lado sur-este linda con la calle de la urbanización residencial Zurbarán y el lado oeste linda con la parcela de la Residencia Universitaria II de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

El edificio que nos ocupa forma parte de un conjunto de tres edificios. El programa de necesidades se plantea muy abierto, es decir, plantas muy diáfanas con los núcleos de comunicación vertical muy claros, permitiendo la división del espacio en unidades más pequeñas con superficies que oscilan entre los 25 y 40 m², los cuales se podrán modificar según las necesidades. Se disponen distribuidos en la planta una serie de patinillos de ascendentes verticales que, sumado a la utilización de falsos techos en el total de la planta se consigue la flexibilidad de la distribución requerida por el promotor.

Su uso característico es el de oficinas (administrativo).

A continuación se muestra el cuadro de superficies:

Cuadro de Superficies Útiles

Planta Baja	Planta 1ª	Planta 2ª	Planta 3ª	Planta 4ª
Zona común 1	Oficina P1-01	Oficina P2-01	Oficina P3-01	Oficina P4-01
Zona común 2	Oficina P1-02	Oficina P2-02	Oficina P3-02	Oficina P4-02
Sala Reuniones 1	Oficina P1-03	Oficina P2-03	Oficina P3-03	Oficina P4-03
Sala Reuniones 2	Oficina P1-04	Oficina P2-04	Oficina P3-04	Oficina P4-04
Sala Polivalente 1	Oficina P1-05	Oficina P2-05	Oficina P3-05	Oficina P4-05
Sala Polivalente 2	Oficina P1-06	Oficina P2-06	Oficina P3-06	Oficina P4-06
C. Instalaciones	Recepción	Oficina P2-07	Oficina P3-07	Oficina P4-07
C. Disponible 1	Zona Común	Oficina P2-08	Oficina P3-08	Oficina P4-08
C. Disponible 2	Sala Servicios 1	Oficina P2-09	Oficina P3-09	Oficina P4-09
	Sala Servicios 2	Oficina P2-10	Oficina P3-10	Oficina P4-10
	Reprografía	Zona Común	Zona Común	Zona Común
Total S. Útil X Planta	516,49	455,43	391,73	427,07
				Total Superficie Útil
				2.205,92

Resumen de Superf. Útiles

	Planta Baja	Planta 1ª	Planta 2ª	Planta 3ª	Planta 4ª
Superficie útil por planta	516,49	455,43	391,73	427,07	415,20
					Total Superficie Útil
					2.205,92

Cuadro de superficies útiles de dependencias

Las superficies útiles de las dependencias se encuentran relacionadas en el apartado 4.1 de cumplimiento de las condiciones de habitabilidad, así como en los planos de superficies

Resumen de Superficies Construidas

	SC
Planta Baja	571,41
Planta 1ª	522,60
Planta 2ª	449,05
Planta 3ª	484,42
Planta 4ª	472,52
Superficie Total construida sobre rasante	2.500,00
Superficie total construida bajo rasante	0,00
Total Superficie Construida	2.500,00

6. REGLAMENTACIÓN VIGENTE APLICADA AL PROYECTO

- Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban las Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre de 1993, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. B.O.E. núm. 298, de 14 de diciembre de 1993.
- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE núm. 79, de 2 de abril de 2005.
- Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado el 17 de marzo del 2006 a través del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006, publicado en el Boletín Oficial del Estado el 28 marzo de 2006, en su Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio.

7. NECESIDADES A SATISFACER

Se pretende diseñar todo lo estrictamente necesario en cuanto a la seguridad en caso de incendio, al igual que los elementos que componen las instalaciones de protección contra incendio del conjunto edificatorio, de manera que sus usuarios puedan hacer uso de ellas con garantías de funcionamiento, confortabilidad y seguridad, según lo legislado para este tipo de edificios.

8. SISTEMAS DE PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS

8.1 Propagación interior

8.1.1 Compartimentación en sectores de incendio

Se define sector de incendio como el espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un período de tiempo determinado, en el interior del cual se puede confinar (o excluir) el incendio para que no se pueda propagar a (o desde) otra parte del edificio.

Para el cómputo de la superficie del sector, no se consideran los locales de riesgo especial ni las escaleras/pasillos protegidos incluidos en éste.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio satisfarán las condiciones de la siguiente tabla:

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

-
- (1) Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo.
Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc.
- (2) Como alternativa puede adoptarse el tiempo equivalente de exposición al fuego, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.
- (3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.
- (4) La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.
- (5) El 180 si la altura de evacuación del edificio es mayor que 28 m.
- (6) Resistencia al fuego exigible a las paredes que separan al aparcamiento de zonas de otro uso. En relación con el forjado de separación, ver nota (3).
- (7) El 180 si es un aparcamiento robotizado.
-

Como alternativa a dicha tabla, cuando se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Las escaleras y los ascensores que sirvan a sectores de incendio diferentes estarán delimitados por elementos constructivos cuya resistencia al fuego será, como mínimo, la requerida a los elementos separadores de sectores de incendio, conforme a lo que se establece en párrafo anterior. En el caso de los ascensores, cuando sus accesos no estén situados en el recinto de una escalera protegida dispondrán de puertas E30, conforme a la norma UNE-EN 81-58:2004, o bien de un vestíbulo de independencia en cada acceso, excepto cuando se trate de un acceso a un local de riesgo especial o a una zona de uso Aparcamiento, en cuyo caso deberá disponer siempre de vestíbulo de independencia.

El edificio objeto de este proyecto se compartimentará en sectores de incendio, en función del uso previsto del recinto. En nuestro caso cumplirá las siguientes condiciones de compartimentación:

- Todo establecimiento deberá constituir un sector de incendio diferenciado del resto del edificio.

- Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o establecimiento en el que esté integrada deberá constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites:
 - Zona de uso Administrativo cuya superficie construida exceda de 500 m².
 - Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas.
- La superficie construida de todo sector de incendio de uso Administrativo no excederá de 2500 m².
- La superficie construida de todo sector de incendio de Pública Concurrencia no excederá de 2500 m².
- En uso Pública Concurrencia, los espacios destinados a público sentado en asientos fijos pueden constituir un sector de incendio de superficie mayor que 2500 m² siempre que:
 - Estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120.
 - Tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen, bien con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien con un espacio exterior seguro.
 - Los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos.
 - La densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m².
 - No exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

8.1.2 Locales y zonas de riesgo especial

Los locales de riesgo especial cumplirán las condiciones establecidas en la siguiente tabla:

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios ⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ^{(2),(4)}	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio ⁽⁵⁾	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾	≤ 25 m ⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Las condiciones de *reacción al fuego* de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

⁽²⁾ El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo

no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el *tiempo equivalente de exposición al fuego* determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

⁽³⁾ Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma *resistencia al fuego* que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la *resistencia al fuego* R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

⁽⁴⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del *recinto*.

La *resistencia al fuego* del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

⁽⁵⁾ Las puertas de los locales de riesgo especial deben abrir hacia el exterior de los mismos.

⁽⁶⁾ El *recorrido de evacuación* por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud los *recorridos de evacuación* hasta las *salidas de planta*.

⁽⁷⁾ Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

8.1.3 Espacios ocultos. Paso a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios tendrá continuidad en los espacios ocultos, en nuestro caso en patinillos y falsos techos. La resistencia al fuego se reduce a la mitad de la resistencia al fuego del recinto en los registros de mantenimiento.

Se limitará a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas).

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantendrá en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones o conductos de ventilación, mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

8.1.4 Reacción al fuego de elementos constructivos

Los elementos constructivos cumplirán las condiciones de reacción al fuego impuestas por la siguiente tabla:

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽⁷⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de las viviendas), suelos elevados, etc.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del *recinto* considerado.

⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

⁽⁴⁾ Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En *uso Hospitalario* se aplicarán las mismas condiciones que en *pasillos y escaleras protegidos*.

⁽⁵⁾ Véase el capítulo 2 de esta Sección.

⁽⁶⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

8.2 Propagación exterior

8.2.1 Medianería y fachadas

En cuanto a propagación horizontal y vertical se refiere, se cumplirán las distancias de seguridad entre fachadas impuesta por el DB SI2 del CTE.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo B-s3 d2, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

8.2.2 Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ésta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior se podrá optar por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, deberán pertenecer a la clase de reacción al fuego B_{ROOF} (t1).

8.3 Evacuación de ocupantes

8.3.1 Ocupación

Para el cálculo de la ocupación se tomarán los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del DB SI3 del CTE, en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento. Para los recintos o zonas no incluidos en la tabla se aplicarán los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

Se tomarán de la mencionada tabla únicamente aquellos datos útiles para definir las ocupaciones de los recintos de los que dispone el edificio considerado. Luego, la tabla quedará como sigue:

USO PREVISTO	ZONA, TIPO DE ACTIVIDAD	OCUPACIÓN (m²/persona)
Cualquiera	Salas de máquinas	Nula
	Cuartos de limpieza	
	Aseos	
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en planta baja y entreplanta	
Administrativo	Plantas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
Pública Concurrencia	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en planta baja y entreplanta	2
Archivos/Almacenes	Almacenaje	40

8.3.2 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Las plantas o recintos que disponen de una única salida de planta cumplirán las siguientes prescripciones:

- No tendrán una ocupación mayor que 100 personas.
- La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excederán de 25 m, excepto en los siguientes casos:
 - 35 m en uso Aparcamiento.
 - 50 m en plantas con salida directa a espacio exterior seguro y ocupación menor que 25 personas.
- La altura de evacuación de la planta considerada nunca excederá de 28 m.

Las plantas o recintos que disponen de más de una única salida de planta cumplirán las siguientes prescripciones:

- La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excederán de 50 m.
- La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excederá de 25 m, excepto en uso Aparcamiento, en el que la longitud asciende a 35 m.

La longitud de los recorridos de evacuación indicados con anterioridad se podrá aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

8.3.3 Dimensionado de los medios de evacuación

Se tomarán los siguientes criterios para la asignación de ocupantes:

- La distribución de ocupantes en un recinto/planta con más de una salida se efectuará considerando inutilizada una de las salidas bajo la hipótesis más desfavorable.
- Se aplicará el criterio anterior en el caso de escaleras no protegidas. En el caso de varias escaleras protegidas no es necesario inutilizar en su totalidad alguna de ellas. En el caso de tener varias escaleras no protegidas se deberá considerar inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
- Al flujo de personas a través de la salida de un recinto/planta se le irá sumando las ocupaciones de los recintos que confluyen en dicho recinto o planta, con el fin de determinar la anchura mínima de la mencionada salida.

El dimensionado de los medios de evacuación se realizará conforme a lo indicado en la siguiente tabla de la normativa:

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ ⁽⁹⁾
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$ ⁽⁹⁾
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_S$ ⁽⁹⁾
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A$ ⁽⁹⁾
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600 \geq 1,00$ m ⁽¹⁰⁾
Escaleras	$A \geq P / 480 \geq 1,00$ m ⁽¹⁰⁾

A = Anchura del elemento, [m]

A_S = Anchura de la *escalera protegida* en su desembarco en la planta de *salida del edificio*, [m]

h = *Altura de evacuación ascendente*, [m]

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;

S = *Superficie útil* del recinto, o bien de la *escalera protegida* en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

-
- (1) La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una *escalera protegida* a planta de *salida del edificio* debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.
- (2) En *uso hospitalario* $A \geq 1,05$ m, incluso en puertas de habitación.
- (3) En *uso hospitalario* $A \geq 2,20$ m ($\geq 2,10$ m en el paso a través de puertas).
- (4) En establecimientos de *uso Comercial*, la anchura mínima de los pasillos situados en áreas de venta es la siguiente:
- a) Si la superficie construida del área de ventas excede de 400 m²:
 - si está previsto el uso de carros para transporte de productos:
 - entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq 4,00$ m.
 - en otros pasillos: $A \geq 1,80$ m.
 - si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,40$ m.
 - b) Si la superficie construida del área de ventas no excede de 400 m²:
 - si está previsto el uso de carros para transporte de productos:
 - entre baterías con más de 10 cajas de cobro y estanterías: $A \geq 3,00$ m.
 - en otros pasillos: $A \geq 1,40$ m.
 - si no está previsto el uso de carros para transporte de productos: $A \geq 1,20$ m.
- (5) La anchuras mínima es 0,80 m en pasillos previstos para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales.
- (6) Anchura determinada por las proyecciones verticales más próximas de dos filas consecutivas, incluidas las mesas, tableros u otros elementos auxiliares que puedan existir. Los asientos abatibles que se coloquen automáticamente en posición elevada pueden considerarse en dicha posición.
- (7) No se limita el número de asientos, pero queda condicionado por la longitud de los *recorridos de evacuación* hasta alguna salida del *recinto*.
- (8) Incluso pasillos escalonados de acceso a localidades en anfiteatros, graderíos y tribunas de *recintos* cerrados, tales como cines, teatros, auditorios, pabellones polideportivos etc.
- (9) La anchura mínima es:
- 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma.
 - 1,20 m en *uso Docente*, en zonas de escolarización infantil y en centros de enseñanza primaria, así como en zonas de público de *uso Pública Concurrencia y Comercial*.
 - en *uso Hospitalario*, 1,40 m en zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros iguales o mayores que 90° y 1,20 m en otras zonas.
 - 1,00 en el resto de los casos.
- (10) En zonas para más de 3 000 personas, $A \geq 1,20$ m.
-

8.3.4 Protección de las escaleras

Las condiciones de protección que deberán cumplir las escaleras previstas para la evacuación se especifican en la siguiente tabla de la normativa:

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Comercial, Pública Concur- rencia	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Residencial Público	Baja más una	$h \leq 28$ m ⁽³⁾	Se admite en todo caso
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensi- vo	No se admite	$h \leq 14$ m	
otras zonas	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso: $h \leq 2,80$ m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
$2,80 < h \leq 6,00$ m	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso	
$h > 6,00$ m	No se admite	Se admite en todo caso	

⁽¹⁾ Las escaleras cumplirán en todas las plantas de sus tramos para evacuación descendente y en todas las de sus tramos para evacuación ascendente las condiciones más restrictivas de las correspondientes a los usos a los que sirva en cada tramo. Cuando un *establecimiento* contenido en un edificio de *uso Residencial Vivienda* no precise constituir *sector de incendio* conforme al capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, las condiciones exigibles a las escaleras comunes son las correspondientes a dicho uso.

⁽²⁾ Las escaleras que comuniquen *sectores de incendio* diferentes pero cuya *altura de evacuación* no exceda de la admitida para las escaleras no protegidas, no precisan cumplir las condiciones de las *escaleras protegidas*, sino únicamente estar compartimentadas de tal forma que a través de ellas se mantenga la compartimentación exigible entre *sectores de incendio*, siendo admisible la opción de incorporar el ámbito de la propia escalera a uno de los sectores a los que sirve.

⁽³⁾ Cuando se trate de un *establecimiento* con menos de 20 plazas de alojamiento se podrá optar por instalar un *sistema de detección y alarma* como medida alternativa a la exigencia de *escalera protegida*.

8.3.5 Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta

considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.

Toda puerta de salida abrirá siempre en el sentido de la evacuación, no existiendo ni puertas giratorias ni de apertura automática.

8.3.6 Señalización de los medios de evacuación

La Norma UNE 23034:1988 establece las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo “Salida de emergencia” se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- Se dispondrán señales en los puntos de los recorridos de evacuación en los que existen alternativas que puedan inducir a error, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación también se dispondrán señales con el rótulo “SIN SALIDA” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- El tamaño de las señales será:
 - 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.

- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

8.3.7 Control de humo de incendio

No se dispondrá sistema de control de humos ya que se trata de un edificio de Pública Concurrencia con ocupación inferior a 1000 personas y dispone de atrios con una ocupación de menos de 500 personas en el conjunto de las zonas y plantas que constituyen un mismo sector de incendios debido a dicho espacio (atrio).

8.4 Resistencia al fuego de la estructura

En líneas generales, la elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

Un elemento tendrá suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

8.4.1 Elementos estructurales (principales y secundarios)

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 del CTE Sección SI 6, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura:

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		<15 m	<28 m	≥28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo.

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La resistencia al fuego suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos serán como mínimo R-30. En las escaleras especialmente protegidas no se exigirá resistencia al fuego a los elementos estructurales.

Los elementos estructurales secundarios tendrán la misma resistencia al fuego que los elementos principales.

8.4.2 Determinación de la resistencia al fuego

La resistencia al fuego de un elemento se establecerá comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas, según el material, dadas en los Anejos C a F del CTE DB-SI Seguridad en caso de incendio.

9. SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS

9.1 Instalaciones de protección contra incendios

9.1.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requerirá la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 de del CTE en su Sección SI 4. Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la mencionada tabla 1.1, constituyen un sector de incendio diferente, también contarán con la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

Se tomarán de dicha tabla únicamente aquellos datos útiles para definir la dotación de los recintos de los que dispone el edificio considerado. Luego, la tabla 1.1 quedará como sigue:

USO PREVISTO	INSTALACIÓN	CONDICIONES
En general	Extintores portátiles eficacia 21A-113B	Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
Pública concurrencia	Bocas de incendio	Cuando la superficie construida exceda de 500 m ² . Los equipos serán de tipo 25 mm.
	Sistema de detección de incendio	Cuando la superficie construida exceda de 1000 m ² . El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.
Administrativo	Bocas de incendio	Cuando la superficie construida exceda de 2000 m ² . Los

		equipos serán de tipo 25 mm.
	Sistema de alarma	Cuando la superficie construida exceda de 1000 m ² .
	Sistema de detección de incendio	Cuando la superficie construida exceda de 2000 m ² se colocarán detectores en zonas de riesgo alto. Si la superficie excede de 5000 m ² se colocarán detectores en todo el edificio.
	Hidrantes exteriores	Un hidrante si la superficie total construida está comprendida entre 5000 y 10000 m ² y uno más por cada 10000 m ² adicionales o fracción. Se podrán considerar los hidrantes que se encuentren en la vía pública a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio.

9.1.2 Descripción de las instalaciones de protección contra incendios

9.1.2.1 Extintores portátiles eficacia 21A-113B

Los extintores son aparatos que contienen un agente extintor que puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por la acción de una presión interna, obtenida por una compresión previa permanente, por una acción química o por la liberación de un gas auxiliar.

Los extintores portátiles o manuales tendrán una masa transportable igual o inferior a 20 kg.

Se dotarán todas las dependencias del edificio de instalación de extintores portátiles, tal y como figura en planos.

La distribución de los extintores será tal que un mismo extintor podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas.

La distancia desde cualquier punto de recorrido hasta un extintor nunca superará los 15 m. Esta premisa también se cumplirá en locales o zonas de riesgo especial medio o bajo. Sin embargo, en locales o zonas de riesgo especial alto esta distancia disminuirá hasta un máximo de 10 m.

El emplazamiento de los extintores se efectuará de tal manera que sean visibles y accesibles. En la medida de lo posible se colocarán próximos a las salidas de evacuación y en las cercanías de todo posible foco de incendio, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede a un máximo de 1,70 m sobre el suelo.

9.1.2.2 Bocas de incendio equipadas (BIE)

Un sistema manual de bocas de incendio equipadas está compuesto por un abastecimiento de agua, una red de tuberías y las bocas de incendio equipadas propiamente dichas.

La boca de incendio equipada (BIE) constituye un conjunto de elementos necesarios para transportar y proyectar agua desde un punto fijo de una red de abastecimiento de agua hasta el lugar del incendio, compuesto como mínimo por válvula, manguera y lanza.

Las bocas de incendio equipadas empleadas serán de diámetro 25 mm. Las BIE de 25 mm disponen de manguera semirrígida, lo que posibilita su funcionamiento sin proceder previamente a su extensión total.

Se considera que el radio de acción de una BIE es la longitud de su manguera incrementada en 5 m, teniendo en cuenta que la longitud de la manguera de cualquier BIE es de 20 m.

Cada una de las BIE del proyecto se montará sobre soporte rígido, de tal forma que la altura de su centro no supere 1,50 m sobre el suelo.

En la medida de lo posible, se colocará una BIE cerca de cada salida de un sector de incendios, a 5 m como máximo.

La distancia desde cualquier punto de un local protegido hasta la BIE más próxima nunca excederá de 25 m, tal y como estipula la normativa vigente. En base a esto, no existirá una separación de más de 50 m entre dos BIE cercanas.

Se dispondrá de una red de BIE de 25 mm en todo el edificio, tal y como figura en los planos adjuntos.

9.1.2.3 Sistema de alarma y detección de incendios

El edificio dispondrá de un sistema de detección y alarma por tener una superficie construida superior a 1000 m².

Los sistemas manuales de alarma de incendios están constituidos por un conjunto de pulsadores que permiten provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización (o central de incendios) permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

La colocación de los pulsadores será tal que queden perfectamente visibles, a una altura comprendida entre 1,20 y 1,50 m. Asimismo dispondrán de un sistema de señalización establecido por normativa.

Los pulsadores se hallarán protegidos mediante un cristal que evite el accionamiento involuntario y las falsas alarmas. Por lo tanto, su funcionamiento necesitará dos acciones voluntarias: romper el cristal protector y accionar el pulsador.

Los pulsadores de alarma estarán situados de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, nunca supere los 25 m.

Los sistemas de comunicación de la alarma permitirán transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será audible, siendo además, visible cuando, por diversas circunstancias, se hiciera difícil oírla.

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, será el adecuado para una correcta percepción en el ámbito de cada sector de incendio donde esté instalada.

El sistema de alarma contará con sirenas y campanas acústicas y óptico-acústicas distribuidas según se indica en planos.

Los detectores ópticos de humo actúan, localizando un incendio, por la presencia de humo visible en el ambiente.

Se distribuirán detectores ópticos de humo en todo el edificio, según se indica en planos.

La norma UNE 23.007/14, en su anexo A, establece la siguiente tabla de diseño:

$S_l(m^2)$	$h(m)$	$i \leq 15^\circ$		$15 < i \leq 30^\circ$		$i > 30^\circ$	
		S_v	d_{max}	S_v	d_{max}	S_v	d_{max}
≤ 80	≤ 12	80	11,4	80	13	80	15,1
> 80	≤ 6	60	9,9	80	13	100	17
	$\in (6,12)$	80	11,4	100	14,4	120	18,7

Donde:

S_l = superficie del local (m^2).

h = altura del local (m).

i = inclinación del techo.

S_v = superficie máxima de vigilancia del detector (m^2).

d_{max} = separación máxima entre detectores (m).

Si en el local o zona donde se instalasen los detectores predominase una dimensión (largo o ancho), como ocurriría en el caso de pasillos, el factor crítico para colocar los detectores será la distancia máxima d_{max} entre ellos.

9.1.2.4 Hidrantes exteriores (CHE)

La instalación de columnas de hidrantes exteriores (CHE) tiene las siguientes funciones principales: suministro de agua a las mangueras o monitores a ellos conectados y abastecimiento de agua a vehículos auto-bomba de los Servicios Públicos de Extinción de Incendios.

Las instalaciones de red de hidrantes se clasifican en tres grupos o tipos:

- Hidrante de columna seca: constituido por una columna de tubo de hierro que emerge del suelo y en la que están montados uno o varios racores preparados para la conexión de mangueras. El cierre de paso de agua se realiza por debajo del nivel del suelo, por lo que, combinado con un sistema de drenaje automático, mantiene siempre la columna vacía de agua.
- Hidrante de columna húmeda: similar al anterior, pero sin el sistema de drenaje automático, por lo que siempre queda llena de agua.
- Hidrante de arqueta: localizados en el interior de una arqueta con tapa.

Se descarta el empleo de hidrantes de arqueta y de columna húmeda. Estos últimos, aun siendo más económicos que los de columna seca, presentan el inconveniente de originar grandes trastornos en caso de rotura. En consecuencia, se opta por hidrantes de columna seca, de utilización más común.

El hidrante de columna seca está compuesto por las siguientes partes:

- Cuerpo: parte superior del hidrante que emerge al exterior y por la que circula el agua cuando se abre su paso. La apertura se realiza girando el eje de su válvula (enterrada o bajo rasante), con la ayuda de una maneta extraíble desde la parte superior del hidrante.
- Carrete: parte (enterrada o bajo rasante) que une el cuerpo exterior con el cierre de la válvula.
- Alojamiento de la válvula: contiene, además de la válvula, los mecanismos que permiten la apertura y cierre del paso de agua al cuerpo, así como el dispositivo de drenaje automático una vez se ha utilizado. Se conecta mediante brida a la tubería (enterrada o bajo rasante) con toma recta o en ángulo recto.
- Válvula: dispositivo utilizado para la apertura/cierre del paso del agua. Se acciona manualmente desde el extremo superior del hidrante y a través del eje central hasta la propia válvula localizada en la parte inferior. Este dispositivo está formado por:

- Eje o barra de transmisión, que une el mecanismo de accionamiento con el cierre de la válvula.
 - Mecanismo de accionamiento, que permite la acción manual sobre el eje central para proceder a la apertura/cierre de la válvula.
 - Componentes del cierre, plato de oclusión que tapona el paso del agua.
- Bocas de salida: orificios de salida del agua, debidamente racorados para la conexión de las mangueras, situados bajo el cuerpo del hidrante seco. Existen dos tipos de hidrantes de columna seca: el tipo 80, con una salida de 70 mm y dos de 45 mm y el tipo 100, con una salida de 100 mm (para el abastecimiento a bomberos) y dos de 70 mm.
 - Válvula de drenaje automático: dispositivo que procede al vaciado del agua en la columna una vez se ha usado, evitando así que la columna quede llena de agua.
 - Punto de rotura: se encuentra por debajo de la línea de tierra, tanto en el cuerpo como en el eje de la válvula, con la finalidad de controlar su seccionamiento en caso de fuerte impacto sobre el mismo y evitar que afecte al cierre del paso del agua.

9.1.3 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio y pulsadores manuales de alarma) se señalizarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño será:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Las características de emisión luminosa de las señales fotoluminiscentes cumplirán lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

10. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

10.1 Comienzo de las obras

El presente proyecto debe seguir una tramitación reglamentaria aunque las instalaciones que contiene no necesitan aprobación previa. Una vez realizadas las obras se iniciarán los trámites reglamentarios relativos a la puesta en servicio ante los Organismos Oficiales Competentes.

10.2 Plazo de puesta en marcha

Se considera suficiente un plazo de TRES MESES para la realización de las obras de instalaciones descritas en este proyecto a partir de la oportuna autorización administrativa correspondiente.

11. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material se refleja en el PEM general del proyecto.

12. DATOS COMPLEMENTARIOS

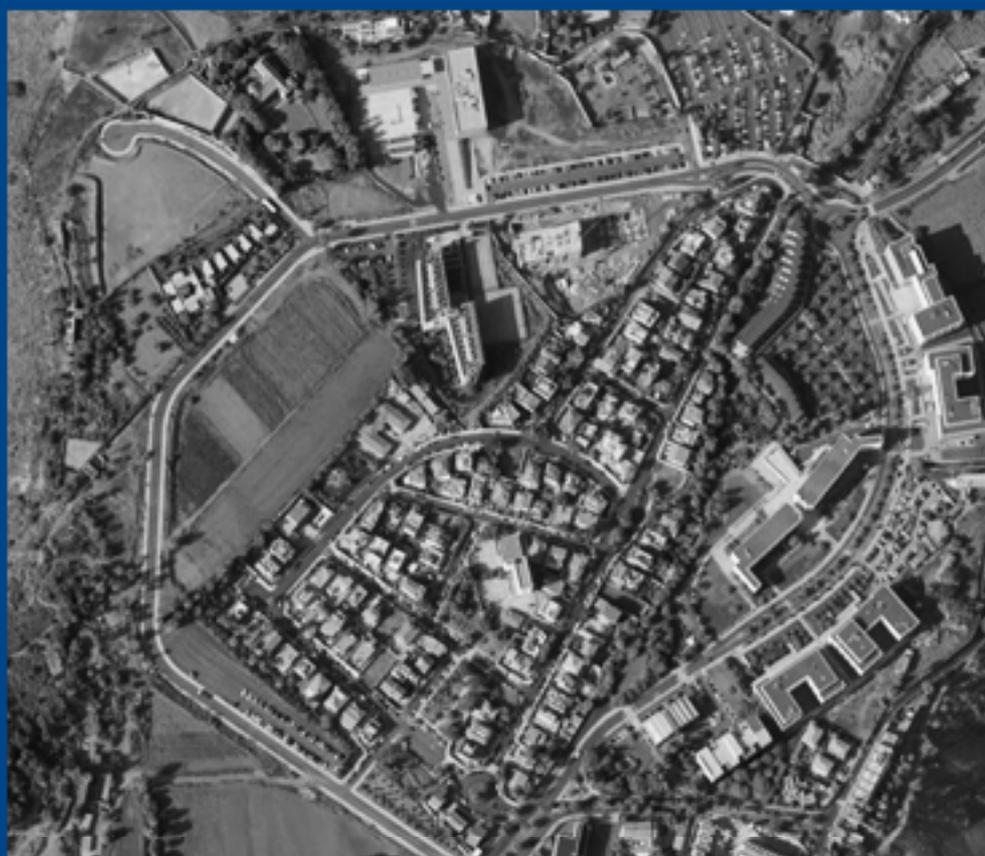
Serán facilitados cuantos datos complementarios tengan a bien solicitar los Organismos Oficiales Competentes.

Las Palmas de Gran Canaria, mayo de 2009
INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº 713



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

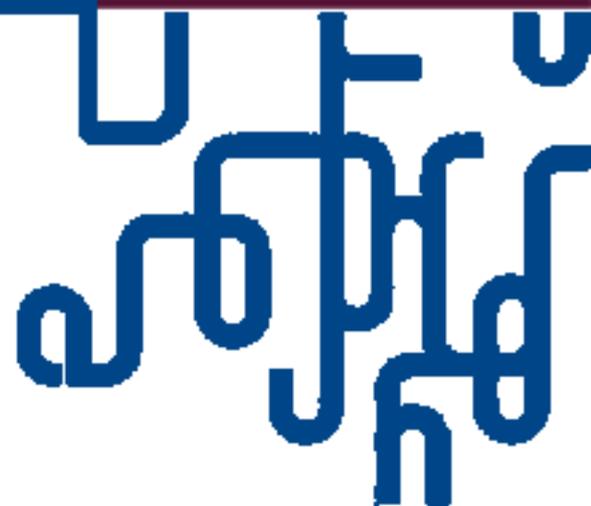


MEMORIA DE CALCULO

MODULO 2

QJN

INGEN
IEROS



ÍNDICE

1. SISTEMAS DE PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS	1
1.1 Propagación interior	1
1.1.1 Compartimentación en sectores de incendio	1
1.1.2 Locales y zonas de riesgo especial	1
1.2 Evacuación de ocupantes	1
1.2.1 Ocupación.....	1
1.2.2 Dimensionado de los medios de evacuación	2

1. SISTEMAS DE PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS

1.1 Propagación interior

1.1.1 Compartimentación en sectores de incendio

SECTOR	USO PREVISTO	SITUACIÓN	SUPERFICIE (m ²)	RESISTENCIA _{MÍN} AL FUEGO (paredes y techos)	PUERTAS de acceso
Edificio	Administrativo/ Pública Concurrencia	Plantas sobre rasante, altura de evacuación h≤15 m	2500,00	EI 90	EI ₂ 45-C5

1.1.2 Locales y zonas de riesgo especial

Sala de Reprografía, Planta Primera	
SUPERFICIE (m ²)	39,19
VOLUMEN (m ³)	103,85
RIESGO	BAJO
RESISTENCIA MÍNIMA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE	R 90
RESISTENCIA MÍNIMA AL FUEGO DE PAREDES Y TECHOS DEL LOCAL	EI 90
VESTÍBULO DE INDEPENDENCIA EN CADA SALIDA	NO
PUERTAS EN LAS SALIDAS	EI ₂ 45-C5
MÁXIMO RECORRIDO DE EVACUACIÓN HASTA ALGUNA SALIDA	≤25 m

1.2 Evacuación de ocupantes

1.2.1 Ocupación

RECINTO/ PLANTA	USO	ZONA/TIPO DE ACTIVIDAD	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)	OCUPACIÓN (m ² /persona)	Nº PERSONAS
Planta 4ª	Administrativo	Planta o zona de oficinas y distribuidor de acceso a las mismas	415,20	10	42

Planta 3^a	Administrativo	Planta o zona de oficinas y distribuidor de acceso a las mismas	427,07	10	43
Planta 2^a	Administrativo	Planta o zona de oficinas y distribuidor de acceso a las mismas	391,73	10	40
Planta 1^a	Administrativo	Planta o zona de oficinas y distribuidor de acceso a las mismas	455,43	10	46
Planta Baja	Administrativo	Planta o zona de oficinas y distribuidor de acceso a las mismas	466,11	10	47

Por lo tanto, la ocupación total del edificio es de 218 personas, contando en edificio con varias salidas, según se puede observar en planos.

1.2.2 Dimensionado de los medios de evacuación

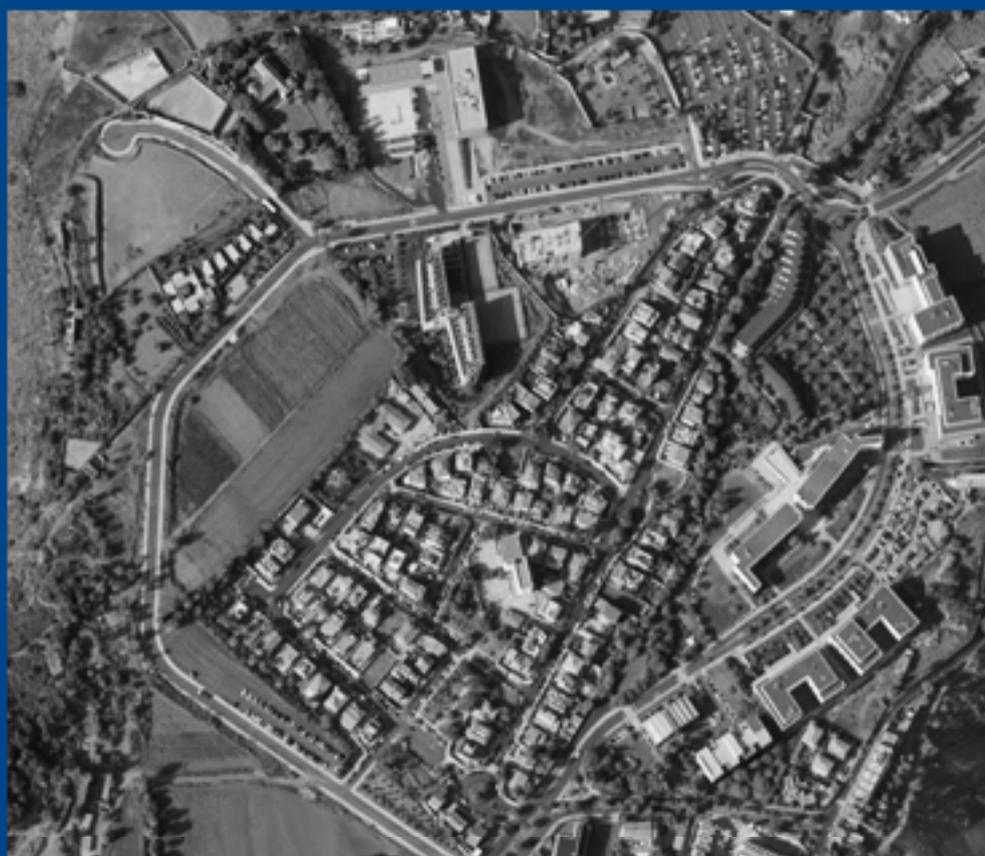
ELEMENTO DE EVACUACIÓN	TIPO	EVACUACIÓN	FÓRMULA DE DIMENSIONADO	ANCHURA MÍNIMA (m)	ANCHURA DE PROYECTO (m)
Escalera	Escalera protegida	Descendente	$A_s \geq \frac{E - 3 \cdot S}{160}$	1,00	1,25
Puerta	Puertas en Planta Baja	Descendente	$A \geq \frac{P}{200} \geq \frac{218}{200}$	1,09	1,60

Las Palmas de Gran Canaria, mayo de 2009
INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº 713



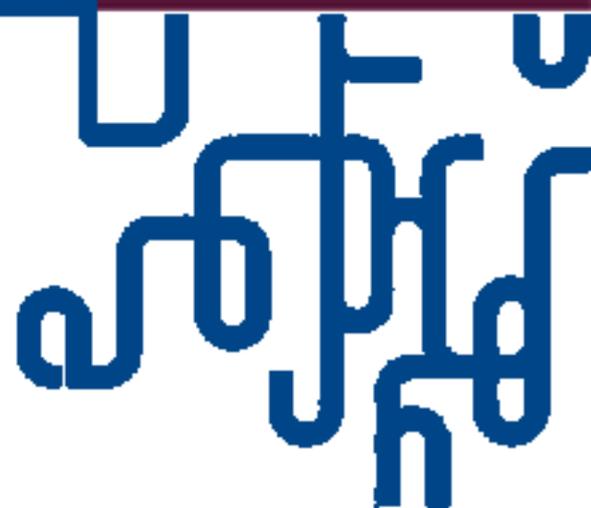
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

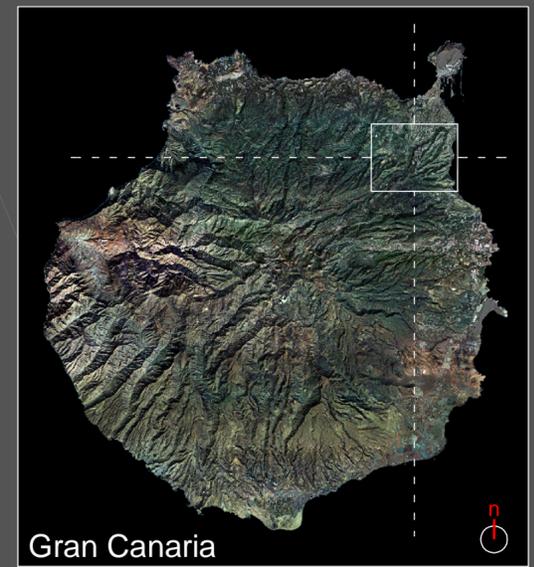
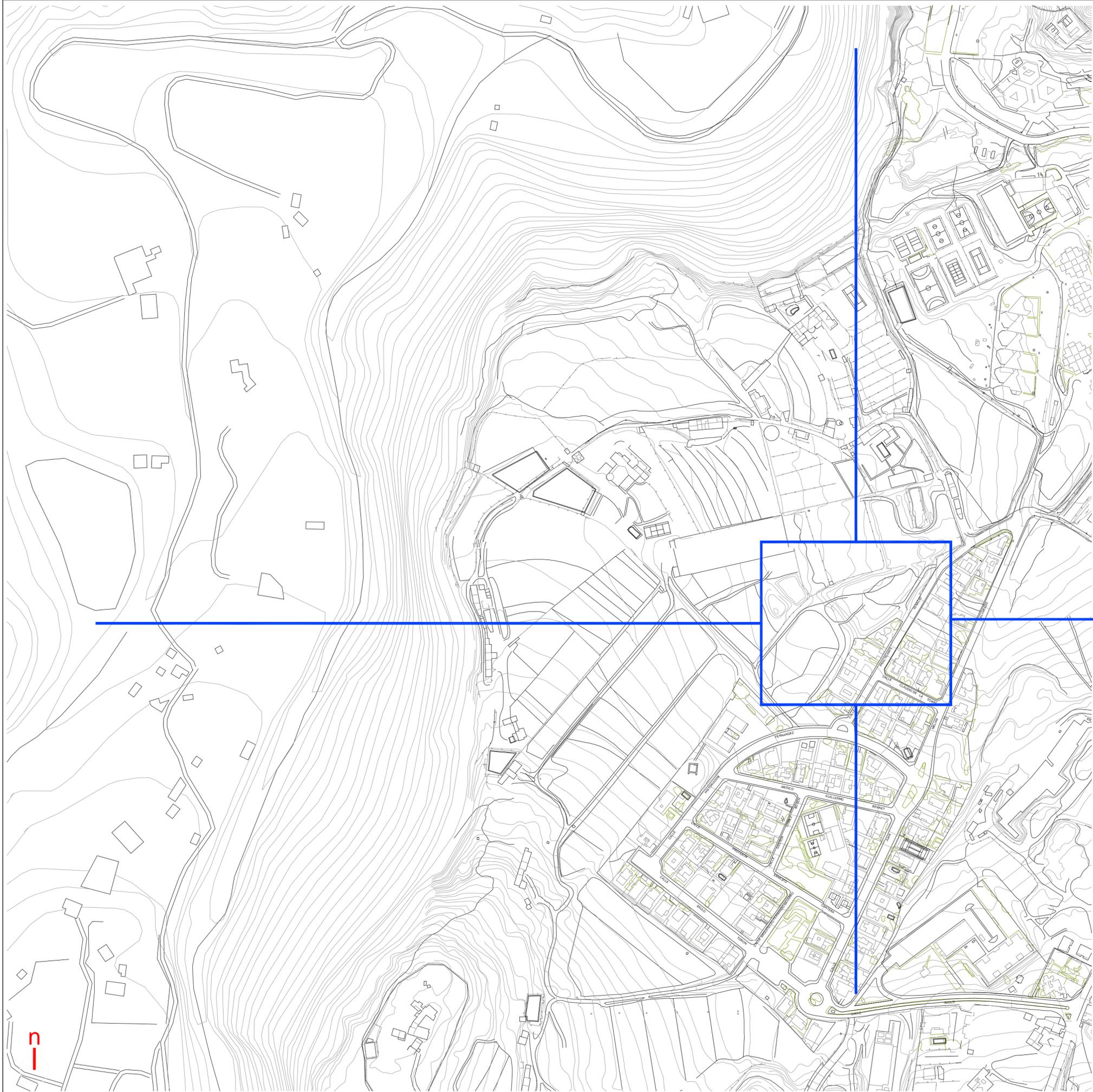


PLANOS
MODULO 2

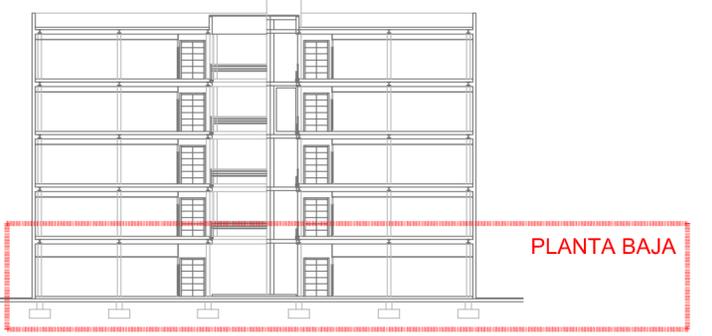
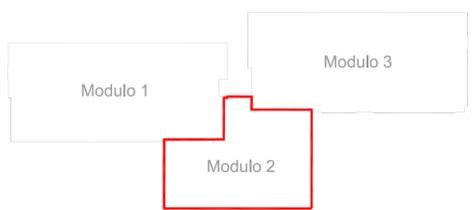
QJN

INGEN
IEROS





PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		QJN INGENIEROS	
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	PLANO Nº SE01	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA S/E	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo,89 2º C 35204, Las Palmas de Gran Canaria Tel: 929-241 012</small>	
PLANO DE SITUACION Y EMPLAZAMIENTO			



EXTINTOR

EXTINTOR MANUAL COLOCADO

EXTINTOR MANUAL DE POLVO, ESPUMA O AGUA

EXTINTOR MANUAL FABRICADO SEGUN NORMAS, CON CHAPA DE ACERO, PRESION INCORPORADA, PINTADO Y SERIGRAFIADO CON INDICACIONES DE USO, TIPO, CAPACIDAD DE CARGA, VIDA UTIL Y TIEMPO DE DESCARGA, HOMOLOGADO POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA. PROVISTO DE HERRAJES DE FIJACION, MANOMETRO DE COMPROBACION, PASADOR DE SEGURO, PALANCA DE DESCARGA Y MANGUERA DIFUSORA PARA DIRIGIR EL CHORRO EFICACIA SEGUN CARGA:

DETALLE DE BIE

ARMARIO CON CARRETE ABATIBLE SOBRE SOPORTE CON GIRO DE 180°, 20 m. DE MANGUERA UNE, LANZA UNE, VALVULA, MANOMETRO, PUERTA ACRISTALADA Y CERRADURA DE MONEDA

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA DE 25 mm. COTAS EN cm.

DETECTOR

COLOCACION DE DETECTOR EMPOTRADO EN FALSO TECHO REGISTRABLE

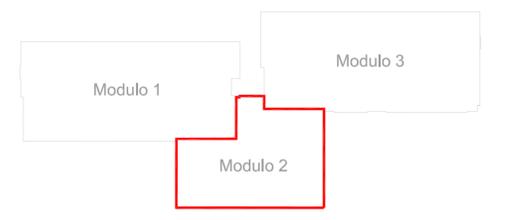
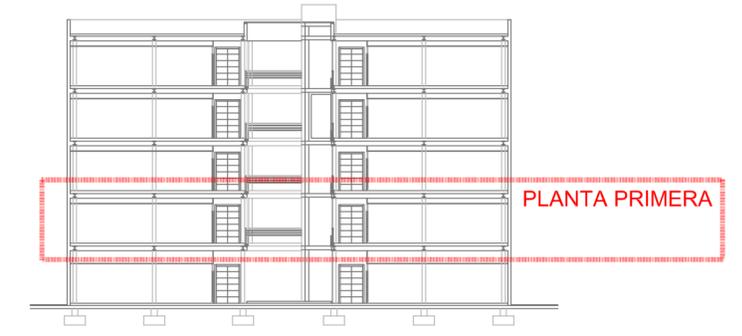
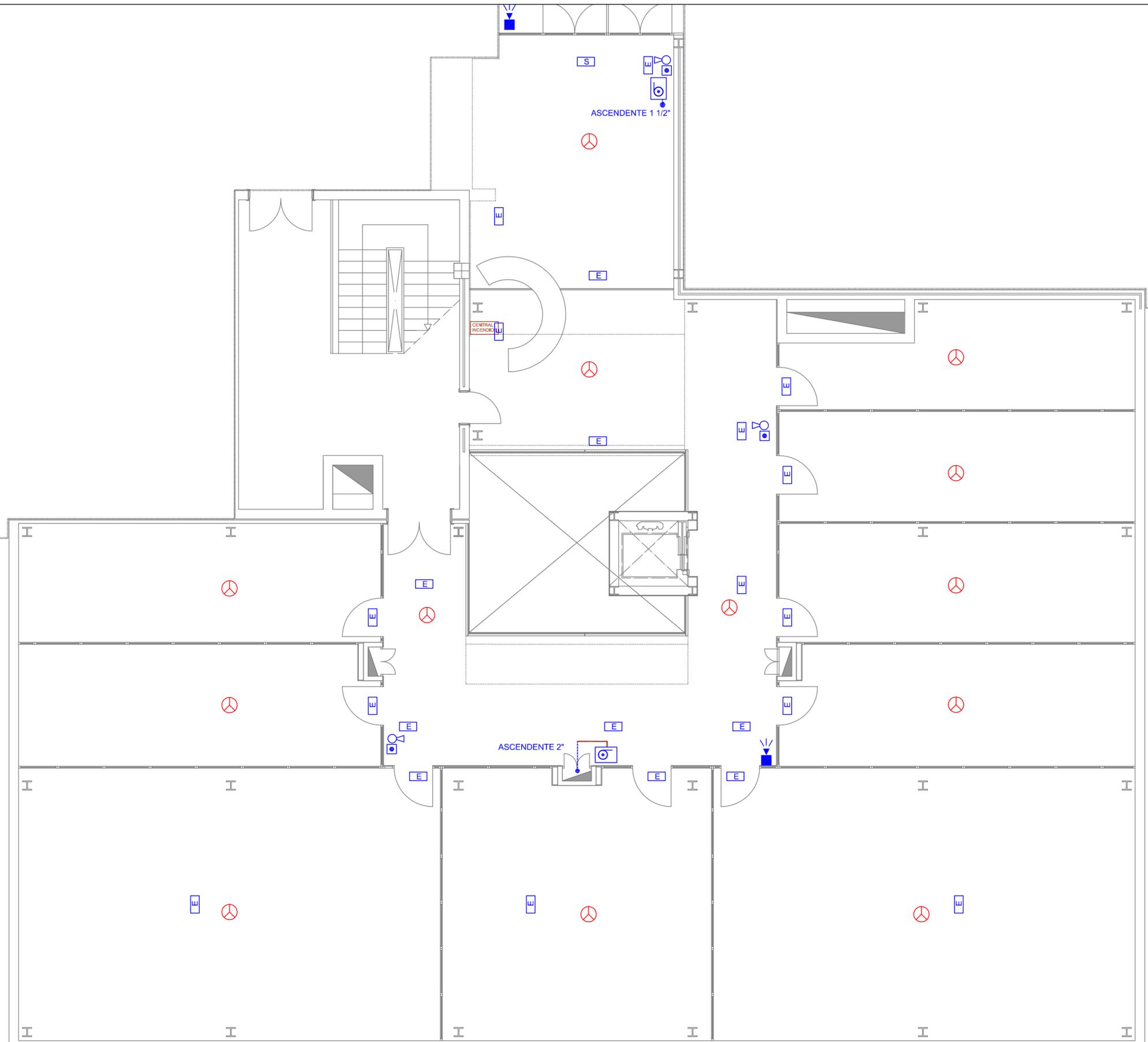
DETECTOR
ZOCALO
CAJA DE CONEXION
CABLEADO EN SUPERFICIE O BAJO TUBO
NIVEL DE TECHO

LEYENDA

	EXTINTOR EFICACIA 21A-113B
	EXTINTOR DE CO2
	PULSADOR DE ALARMA
	PULSADOR DE BLOQUEO
	PULSADOR DE DISPARO
	EQUIPO DE MANGUERA
	DETECTOR DE HUMOS
	ROCIADOR AUTOM. DE AGUA
	SIRENA DE ALARMA
	SIRENA ALARMA EXTERIOR
	DETECTOR BARRERA INFRAROJO
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA

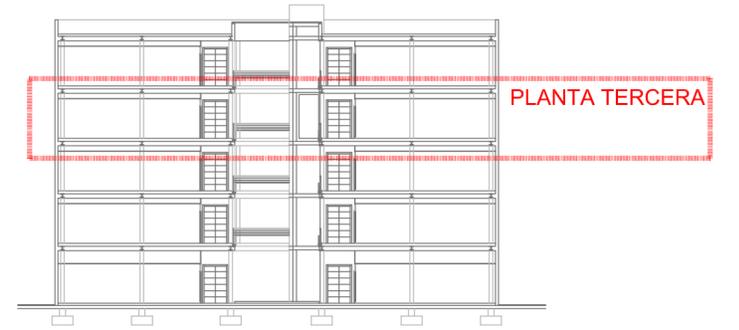
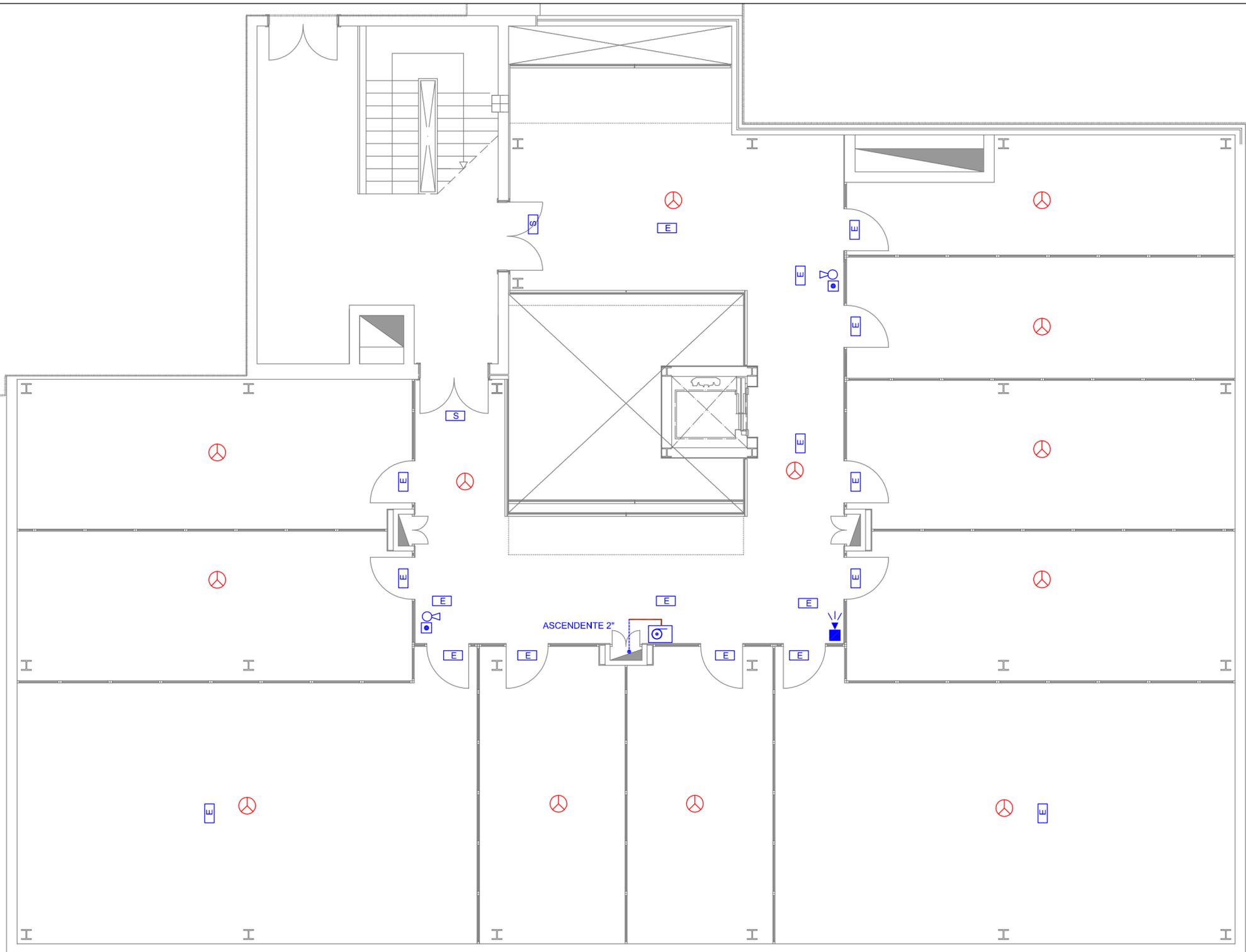
PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2

PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	PLANO N° C01
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/100	
PLANO DE PROTECCION CONTRA INCENDIO PLANTA BAJA		INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35006, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>



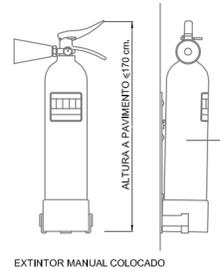
LEYENDA	
	EXTINTOR EFICACIA 21A-113B
	EXTINTOR DE CO2
	PULSADOR DE ALARMA
	PULSADOR DE BLOQUEO
	PULSADOR DE DISPARO
	EQUIPO DE MANGUERA
	DETECTOR DE HUMOS
	ROCIADOR AUTOM. DE AGUA
	SIRENA DE ALARMA
	SIRENA ALARMA EXTERIOR
	DETECTOR BARRERA INFRAROJO
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA

PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2		
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/75	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35006, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>
PLANO DE PROTECCION CONTRA INCENDIO PLANTA PRIMERA		



LEYENDA	
	EXTINTOR EFICACIA 21A-113B
	EXTINTOR DE CO2
	PULSADOR DE ALARMA
	PULSADOR DE BLOQUEO
	PULSADOR DE DISPARO
	EQUIPO DE MANGUERA
	DETECTOR DE HUMOS
	ROCIADOR AUTOM. DE AGUA
	SIRENA DE ALARMA
	SIRENA ALARMA EXTERIOR
	DETECTOR BARRERA INFRAROJO
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA

EXTINTOR

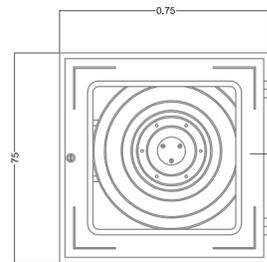


EXTINTOR MANUAL COLOCADO

EXTINTOR MANUAL FABRICADO SEGUN NORMAS, CON CHAPA DE ACERO, PRESION INCORPORADA, PINTADO Y SERIGRAFIADO CON INDICACIONES DE USO, TIPO, CAPACIDAD DE CARGA, VIDA UTIL Y TIEMPO DE DESCARGA. HOMOLOGADO POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA. PROVISIO DE HERRAJES DE FIJACION, MANOMETRO DE COMPROBACION, PASADOR DE SEGURO, PALANCA DE DESCARGA Y MANGUERA DIFUSORA PARA DIRIGIR EL CHORRO EFICACIA SEGUN CARGA:

EXTINTOR MANUAL DE POLVO, ESPUMA O AGUA

DETALLE DE BIE



ARMARIO CON CARRETE ABATIBLE SOBRE SOPORTE CON GIRO DE 180°. 20 m. DE MANGUERA UNE, LANZA UNE, VALVULA, MANOMETRO, PUERTA ACRISTALADA Y CERRADURA DE MONEDA



BOCA DE INCENDIO EQUIPADA DE 25 mm. COTAS EN cm.

DETECTOR



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2

PETICIONARIO	UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
SITUACION	PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

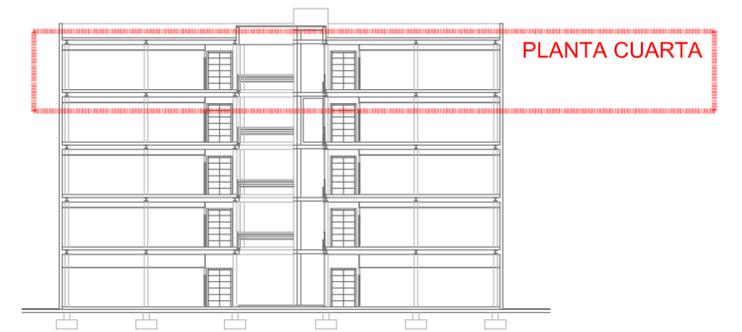
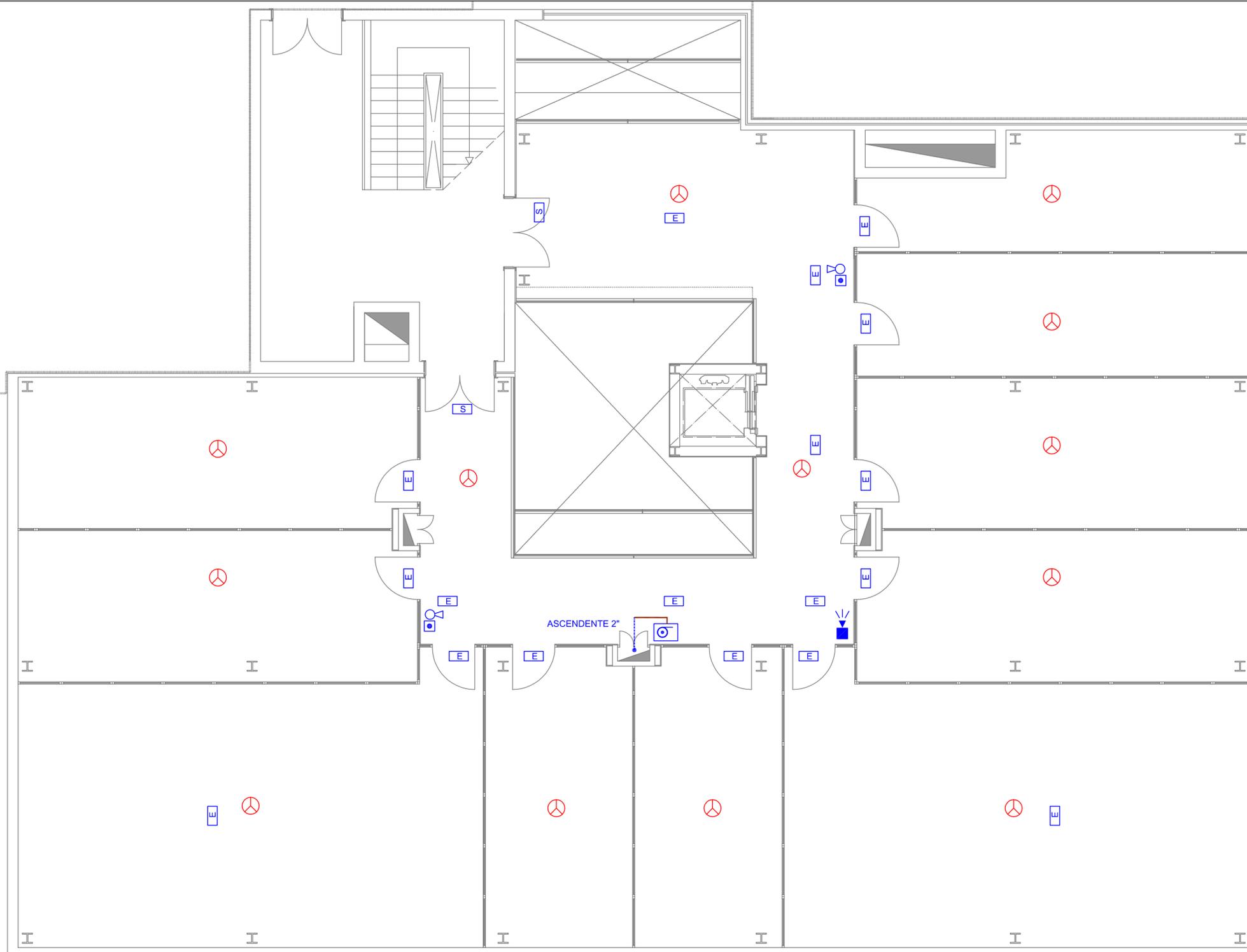
FECHA	MAYO 2009
ESCALA	1/75

PLANO Nº	C04
----------	-----

PROTECCION CONTRA INCENDIO PLANTA TERCERA

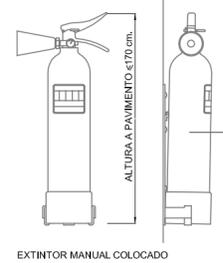
INGENIERO INDUSTRIAL	AGUSTIN JUAREZ NAVARRO
<small>Calle León y Castillo 89 2º C 35004, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>	





LEYENDA	
	EXTINTOR EFICACIA 21A-113B
	EXTINTOR DE CO2
	PULSADOR DE ALARMA
	PULSADOR DE BLOQUEO
	PULSADOR DE DISPARO
	EQUIPO DE MANGUERA
	DETECTOR DE HUMOS
	ROCIADOR AUTOM. DE AGUA
	SIRENA DE ALARMA
	SIRENA ALARMA EXTERIOR
	DETECTOR BARRERA INFRAROJO
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA

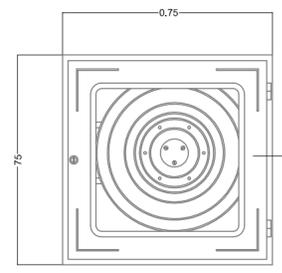
EXTINTOR



EXTINTOR MANUAL FABRICADO SEGUN NORMAS, CON CHAPA DE ACERO, PRESION INCORPORADA, PINTADO Y SERIGRAFIADO CON INDICACIONES DE USO, TIPO, CAPACIDAD DE CARGA, VIDA UTIL Y TIEMPO DE DESCARGA. HOMOLOGADO POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA. PROVISTO DE HERRAJES DE FIJACION, MANOMETRO DE COMPROBACION, PASADOR DE SEGURO, PALANCA DE DESCARGA Y MANGUERA DIFUSORA PARA DIRIGIR EL CHORRO EFICACIA SEGUN CARGA:

EXTINTOR MANUAL DE POLVO, ESPUMA O AGUA

DETALLE DE BIE

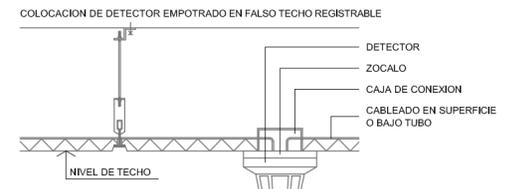


ARMARIO CON CARRETE ABATIBLE SOBRE SOPORTE CON GIRO DE 180°. 20 m. DE MANGUERA UNE, LANZA UNE, VALVULA, MANOMETRO, PUERTA ACRISTALADA Y CERRADURA DE MONEDA



BOCA DE INCENDIO EQUIPADA DE 25 mm. COTAS EN cm.

DETECTOR



PROYECTO DE INSTALACIONES PARA EDIFICIO POLIVALENTE, MODULO 2

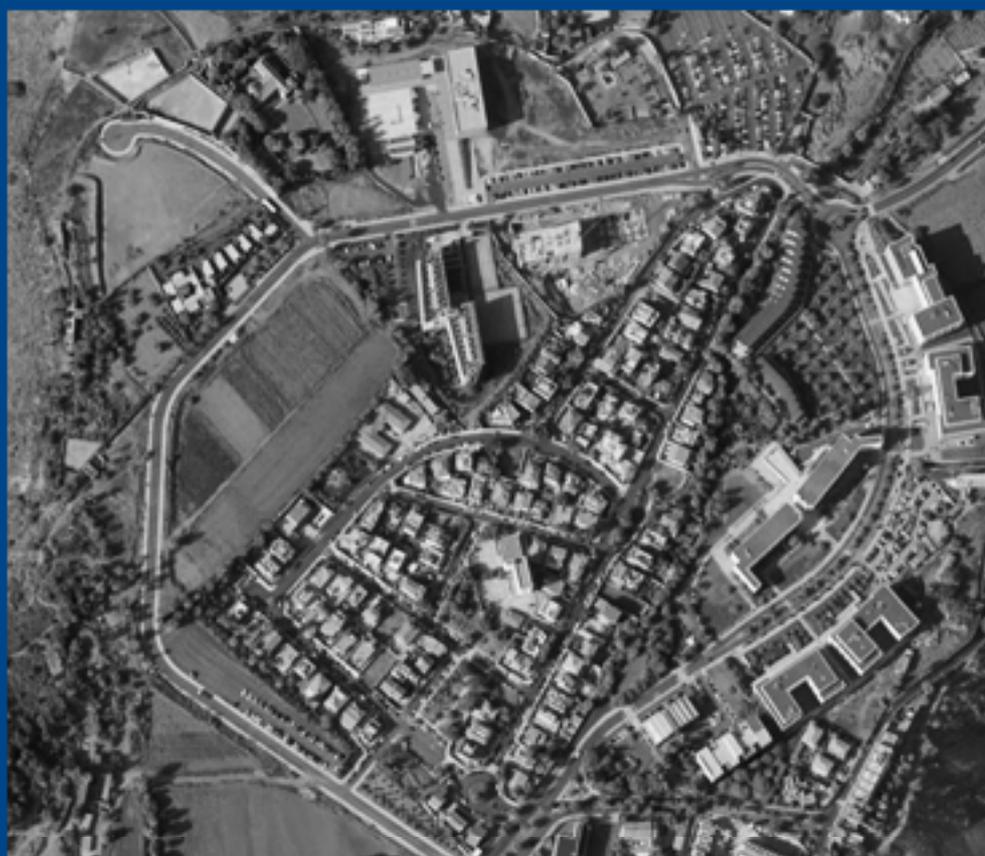
PETICIONARIO UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA MAYO 2009	PLANO Nº C05
SITUACION PARQUE TECNOLOGICO DE TAFIRA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE G.C. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	ESCALA 1/75	

PLANO DE PROTECCION CONTRA INCENDIO PLANTA CUARTA	INGENIERO INDUSTRIAL AGUSTIN JUAREZ NAVARRO <small>Calle León y Castillo 89 2º C 35006, Las Palmas de Gran Canaria Tlf: 928 241 012</small>
---	--





UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

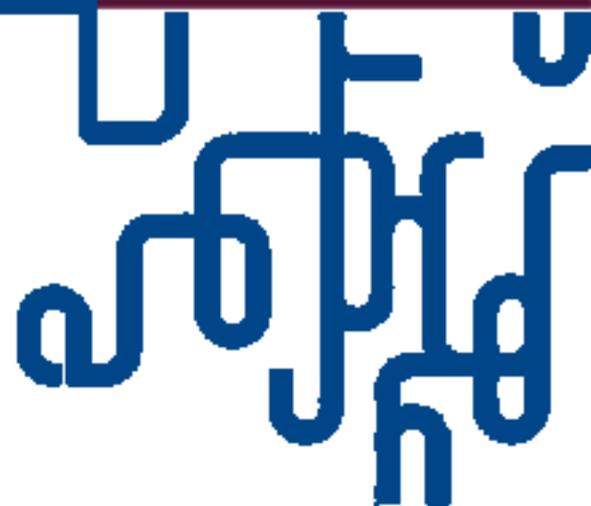


PLIEGO DE CONDICIONES

MODULO 2

QJN

INGEN
IEROS



ÍNDICE

1.- OBJETO	1
2.- CAMPO DE APLICACIÓN	1
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
4.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES	11
5.- MATERIALES	11
5.1.- CLASE DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS	11
5.2.- MORTEROS AISLANTES	11
5.3.- CHAPAS	11
6.- SISTEMAS DE PROTECCION ACTIVA CONTRA INCENDIOS	11
6.1.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS EN LAS INSTALACIONES CLASIFICADAS COMO GRUPO A	11
6.1.1.- <i>Sistemas automáticos de detección de incendio</i>	11
6.1.1.1 Generalidades.....	11
6.1.1.2 Central de señalización de detectores	12
6.1.1.3 Fuente secundaria de suministro.....	12
6.1.1.4 Detectores de humos.....	12
6.1.1.5 Detectores térmicos	12
6.1.2.- <i>Sistemas manuales de alarma de incendios</i>	13
6.1.2.1 Generalidades.....	13
6.1.2.2 Pulsadores manuales de alarma	13
6.1.3.- <i>Sistemas de comunicación de alarmas</i>	13
6.1.4.- <i>Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios</i>	13
6.1.5.- <i>Sistema de hidrantes exteriores</i>	13
6.1.6.- <i>Extintores de incendio</i>	14
6.1.7.- <i>Sistemas de bocas de incendio equipadas</i>	14
6.1.8.- <i>Grupo de presión</i>	16
6.1.9.- <i>Sistema de columna seca</i>	16
6.1.10.- <i>Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua</i>	16
6.1.11.- <i>Sistemas de extinción por agua pulverizada</i>	16
6.1.12.- <i>Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión</i>	16
6.1.13.- <i>Sistemas de extinción por polvo</i>	16
6.1.14.- <i>Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos</i>	16
6.1.15.- <i>Sistema de detección de monóxido de carbono</i>	17
6.1.16.- <i>Sistemas de evacuación por voz</i>	17
6.1.17.- <i>Sistemas de control de humos (aireadores, exutorios, cortinas, etc.)</i>	17
6.1.17.1 Aireadores	18
6.1.17.2 Barreras o cortinas de humos.....	18
6.1.17.3 Exutorios	18
6.1.18.- <i>Sistemas de presurización para vías de evacuación</i>	18
6.2.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS EN INSTALACIONES CLASIFICADAS COMO GRUPO B	18
6.2.1.- <i>En general</i>	18
6.2.1.1 Extintores portátiles	18
6.2.1.2 Bocas de incendio.....	19
6.2.1.3 Ascensor de emergencia.....	19
6.2.1.4 Hidrantes exteriores	19
6.2.1.5 Instalación automática de extinción	19
6.2.2.- <i>Residencial Vivienda</i>	19
6.2.2.1 Columna seca (6).....	19
6.2.2.2 Sistema de detección y de alarma de incendio	19
6.2.2.3 Ascensor de emergencia (3)	19
6.2.2.4 Hidrantes exteriores.....	19
6.2.3.- <i>Uso Administrativo</i>	19
6.2.3.1 Bocas de incendio.....	19
6.2.3.2 Columna seca (6).....	19
6.2.3.3 Sistema de alarma.....	19

6.2.3.4	Sistema de detección de incendio	19
6.2.3.5	Hidrantes exteriores	19
6.2.4.	<i>Residencial Público</i>	19
6.2.4.1	Bocas de incendio.....	19
6.2.4.2	Columna seca (6).....	19
6.2.4.3	Sistema de detección y de alarma de incendio	19
6.2.4.4	Instalación automática de extinción.....	19
6.2.4.5	Hidrantes exteriores.....	19
6.2.5.	<i>Hospitalario</i>	19
6.2.5.1	Extintores portátiles.....	19
6.2.5.2	Columna seca (6).....	19
6.2.5.3	Bocas de incendio.....	19
6.2.5.4	Sistema de detección y de alarma de incendio	19
6.2.5.5	Ascensor de emergencia (3).....	19
6.2.5.6	Hidrantes exteriores.....	19
6.2.6.	<i>Docente</i>	20
6.2.6.1	Bocas de incendio.....	20
6.2.6.2	Columna seca (6).....	20
6.2.6.3	Sistema de alarma.....	20
6.2.6.4	Sistema de detección de incendio	20
6.2.6.5	Hidrantes exteriores.....	20
6.2.7.	<i>Uso Comercial</i>	20
6.2.7.1	Extintores portátiles.....	20
6.2.7.2	Bocas de incendio.....	20
6.2.7.3	Columna seca (6).....	20
6.2.7.4	Sistema de alarma.....	20
6.2.7.5	Sistema de detección de incendio (10).....	20
6.2.7.6	Instalación automática de extinción.....	20
6.2.7.7	Hidrantes exteriores.....	20
6.2.8.	<i>Pública concurrencia</i>	20
6.2.8.1	Bocas de incendio.....	20
6.2.8.2	Columna seca (6).....	20
6.2.8.3	Sistema de alarma.....	20
6.2.8.4	Sistema de detección de incendio	20
6.2.8.5	Hidrantes exteriores.....	20
6.2.9.	<i>Aparcamiento</i>	20
6.2.9.1	Bocas de incendio.....	20
6.2.9.2	Columna seca (6).....	20
6.2.9.3	Sistema de detección de incendio	20
6.2.9.4	Hidrantes exteriores.....	20
6.2.9.5	Instalación automática de extinción.....	20
7.-	SISTEMAS DE PROTECCION PASIVA CONTRA INCENDIOS	21
7.1.-	COMPARTIMENTACIÓN DE SECTORES.....	21
7.1.1.-	<i>Puertas cortafuegos, trampillas y conductos</i>	21
7.2.-	PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS	22
7.2.1.-	<i>Instalación de placas y paneles de protección estructural</i>	22
7.2.2.-	<i>Revestimientos de soportes de acero</i>	22
7.2.3.-	<i>Revestimientos de vigas de acero</i>	22
7.2.4.-	<i>Revestimientos de forjados con mortero aislante y tela metálica</i>	22
7.2.5.-	<i>Pinturas intumescentes e ignifugaciones</i>	22
7.2.6.-	<i>Elementos decorativos y acabados</i>	22
8.-	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.....	23
9.-	CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO.....	23
9.1.-	EXTINTORES MÓVILES	24
9.2.-	BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	24
9.3.-	DETECTORES.....	25
9.4.-	CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN DE DETECTORES	25
9.5.-	CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN DE PULSADORES DE ALARMA.....	25
9.6.-	HIDRANTES.....	25
9.7.-	COLUMNAS SECAS.....	25

9.8.- SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN: ROCIADORES DE AGUA. AGUA PULVERIZADA. POLVO. ESPUMA. AGENTES EXTINTORES GASEOSOS	25
9.9.- LÍNEAS DE SEÑALIZACIÓN.....	25
9.10.- ALUMBRADOS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.....	25
9.11.- EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	26
10.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA.....	26
10.1.- DE LOS INSTALADORES Y EMPRESAS MANTENEDORES DE ESTAS INSTALACIONES.....	26
10.2.- DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS CORRECTORAS.....	26
10.3.- PUESTA EN MARCHA Y DOCUMENTOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	26
10.4.- INSTALACIONES QUE REQUIEREN PROYECTO TÉCNICO PARA SU EJECUCIÓN.	27
10.5.- OBLIGACIONES DE LA EMPRESA INSTALADORA / MANTENEDORA	27
10.6.- OBLIGACIONES DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN.....	27
10.7.- INCOMPATIBILIDADES.....	28

1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto, tiene por objeto determinar las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de la Instalación Contra Incendios, así como definir las características y calidad de los materiales y equipos a emplear.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Asimismo y con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección patrimonial y del medio ambiente, así como el establecimiento de las condiciones de seguridad de los aparatos a presión, se hace necesario que dichas instalaciones Contra Incendios se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

Finalmente con el objeto de armonizar la aplicación de la abundante legislación al respecto y en orden a planificar la actuación de la Administración en esta materia, se ha promulgado la Orden de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías, de 25 de mayo de 2007, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (Boletín Oficial de Canarias núm. 119 de 15 de junio de 2007) la cual viene a determinar con precisión las labores de mantenimiento de estos sistemas, la unificación de los procedimientos administrativos para el registro y autorización de su puesta en funcionamiento, la concienciación de los usuarios de la obligatoriedad reglamentaria que tienen de mantener las mismas en perfecto estado de uso, así como una serie de obligaciones a cumplimentar por los titulares de los establecimientos ya inscritos en el Registro de Establecimientos Industriales, de forma que se pueda disponer del conocimiento de la realidad de la protección contra incendios en este sector industrial.

2.- CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de la Instalación Contra Incendios. en edificios o establecimientos de cualquier uso, en lo relativo a los sistemas de seguridad activa; a los elementos y/o sistemas empleados en la protección pasiva, sólo en el caso de edificios o establecimientos incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI); y a las empresas instaladoras y mantenedoras de instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios.

Quedan excluidas de este ámbito las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares, que se regirán por su reglamentación sectorial.

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se observarán en todo momento, durante la ejecución de la obra, las siguientes normas y reglamentos:

ORDEN de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos. BOE de 20-10-79.

ORDEN de 24 de octubre de 1979 sobre prevención anti-incendios en establecimientos sanitarios. BOE de 07-11-79.

ORDEN 31 de marzo de 1980, que modifica las Orden de 25 de septiembre de 1979. BOE de 10-04-80.

REAL DECRETO 824/1982 de 26 de marzo, que establece los diámetros de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión. BOE de 01-05-82.

ORDEN de 31 de mayo de 1982 por la que se aprueba la ITC MIE-AP5 referente a extintores de incendios que figura como anexo a la presente Orden; haciendo obligatorias las normas UNE 62.080 y 62.081, relativas al cálculo, construcción y recepción de botellas de acero con o sin soldadura para gases comprimidos, licuados o disueltos, que complementa el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril. Reglamento de aparatos a presión.

ORDEN 26 de octubre de 1983, por la que se modifican los artículos 2, 9 y 10 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión relativo a extintores de incendio. BOE de 07-11-83.

ORDEN 31 de mayo de 1985, por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión relativo a extintores de incendio. BOE de 20-06-85.

REAL DECRETO 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre aparatos a presión.

ORDEN de 15 de noviembre de 1989, por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a extintores portátiles de incendios.

LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria. BOE núm. 176 de 23 de julio.

REAL DECRETO 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios. (BOE núm. 298 de 14 de diciembre de 1993) y corrección en BOE núm. 109 de 7 de mayo de 1994.

LEY 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma BOE. 8-03-96.

REAL DECRETO 2177/1996 de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI/96. Condiciones de Protección Contra Incendios en los Edificios. BOE de 29-10-96.

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

ORDEN de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo 1 y los apéndices del mismo.

ORDEN 10 de marzo de 1998, por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-5 sobre extintores de incendios del Reglamento de Aparatos a Presión.

REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. B.O.E. Nº 303 publicado el 17/12/2004

CORRECCIÓN de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE núm. 55 de 5 de Marzo de 2005)

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento "CTE-DB-SI Seguridad en caso de Incendio". BOE 28/03/2006.

REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

ORDEN de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías, 25 de mayo de 2007, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (Boletín Oficial de Canarias núm. 119 de 15 de junio de 2007)

ORDENANZAS municipales, en materia contra incendios del Ayuntamiento correspondiente.

En los "Establecimientos Turísticos Alojativos" de la Comunidad Autónoma de Canarias serán de obligado cumplimiento los siguientes Decretos y Ordenes:

DECRETO 132/1990, de 29 de junio, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos hoteleros.

ORDEN de 14 de enero de 1991, por la que se estableció el modelo de libro de mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos hoteleros y extrahoteleros.

DECRETO 305/1996 de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos.

DECRETO 39/1997 de 20 de marzo, por el que se modifica el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos, y se corrigen los errores materiales.

ORDEN interdepartamental de 21 septiembre de 1999, de las Consejerías de Turismo y Transportes y de Empleo y Asuntos Sociales, por la que se establecen los criterios interpretativos de los anexos del Decreto 305/1996, 23 diciembre (BOC 1, 1.1.97), sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos

DECRETO 20/2003, 10 febrero, por el que se modifica el Decreto 305/1996, 23 diciembre (BOC núm. 1 de 1 de enero de 1997), sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos.

----- o -----

Normas UNE:

UNE EN2:1994. Clases de fuego y **UNE EN 2/A1:2005** - Clases de fuego.

UNE-EN 3-7:2004 - Extintores portátiles de incendios - Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.

UNE-EN 54-3:2001 - Sistemas de detección y alarma de incendios - Parte 3: Dispositivos de alarma de incendios - Dispositivos acústicos.

UNE-EN 54-3/A1:2002 - Sistemas de detección y alarma de incendios - Parte 3: Dispositivos de alarma de incendios - Dispositivos acústicos.

UNE-EN 54-5:2001 - Sistemas de detección y alarmas de incendios - Parte 5: Detectores de calor - Detectores puntuales

UNE-EN 54-5/A1:2002 - Sistemas de detección y alarmas de incendios - Parte 5: Detectores de calor - Detectores puntuales

UNE-EN 54-7: 2001 - Sistemas de detección y alarma de incendios - Parte 7: Detectores de humo - Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.

UNE-EN 54-7/A1:2002 - Sistemas de detección y alarma de incendios - Parte 7: Detectores de humo - Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.

UNE-EN 54-10:2002 - Sistemas de detección y alarma de incendios - Parte 10: Detectores de llama - Detectores puntuales.

UNE-EN 54-11:2001 - Sistemas de detección y alarma de incendios - Parte 11: Pulsadores manuales de alarma.

UNE-EN 54-12:2003 - Sistemas de detección y alarma de incendios - Parte 12: Detectores de humo - Detectores de línea que utilizan un haz óptico de luz.

UNE-EN 81-72:2004. Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Aplicaciones particulares para los ascensores de pasajeros y cargas. Parte 72: Ascensores contra incendios.

UNE-EN 81-58:2004. Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Exámenes y ensayos. Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.

UNE EN 179: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 615:1996 - Protección contra incendios. Agentes extintores. Especificaciones para polvos

UNE-EN 615/A1:2001 - Protección contra incendios. Agentes extintores. Especificaciones para polvos extintores

UNE-EN 671-1:2001 - Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 1: Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.

UNE-EN 671-2:2001 - Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 2: Bocas de incendio equipadas con mangueras planas

UNE-EN 671-3:2001 - Instalaciones fijas de extinción de incendios - Sistemas equipados con mangueras - Parte 3: Mantenimiento de las bocas de incendio equipadas

UNE-EN 671-3 ER:2001 - Instalaciones fijas de extinción de incendios - Sistemas equipados con mangueras - Parte 3: Mantenimiento de las bocas de incendio equipadas.

UNE-EN 694:2001 - Mangueras de lucha contra incendios - Mangueras semirrígidas para sistemas fijos.

UNE-EN 694/AC: 2002 - Mangueras de lucha contra incendios - Mangueras semirrígidas para sistemas fijos.

UNE EN 1021- 1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".

UNE EN 1021-2:1994 Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.

UNE-EN 1028-1:2003 - Bombas contra incendios - Bombas centrífugas contra incendios con cebador- Parte 1: Clasificación - Requisitos generales y de seguridad.

UNE-EN 1028-2:2003 - Bombas contra incendios - Bombas centrífugas contra incendios con cebador- Parte 2: Verificación de requisitos generales y de seguridad.

UNE EN 1101:1996. Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña).

UNE EN 1125: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 1147:2001 - Escalas portátiles para uso en el servicio contra incendios.

UNE EN 1154: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE EN 1155: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE EN 1158: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN ISO 1182:2002 -Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad (ISO 1182: 2002).

UNE-ENV 1187:2003 - Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.

UNE-EN 1363-1:2000 - Ensayos de resistencia al fuego - Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 1363-2:2000 - Ensayos de resistencia al fuego - Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales

UNE-ENV 1363-3:2000 - Ensayos de resistencia al fuego - Parte 3: Verificación del comportamiento del horno

UNE-EN 1364-1:2000 -Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes - Parte 1: Paredes

UNE-EN 1364-2:2000 - Resistencia al fuego de elementos no portantes - Parte 2: Falsos techos

UNE-EN 1364-3:2004 - Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes - Parte 3: Fachadas ligeras - Tamaño real (configuración completa).

UNE EN 1364-4 Parte 4: Fachadas ligeras. Configuraciones parciales

UNE EN 1364-5 Parte 5: Ensayo de fachadas y muros cortina ante un fuego seminatural.

UNE-EN 1365-1: 2000 - Resistencia al fuego de elementos portantes - Parte 1: Paredes.

UNE-EN 1365-2:2000 - Ensayos de resistencia al fuego de los elementos portantes - Parte 2: Suelos y cubiertas.

UNE-EN 1365-3:2000 - Ensayos de resistencia al fuego de los elementos portantes - Parte 3: Vigas.

UNE-EN 1365-4:2000 - Ensayos de resistencia al fuego de los elementos portantes - Parte 4: Pilares

UNE EN 1365-5: 2004 Ensayos de resistencia al fuego de los elementos portantes Parte 5: Balcones y pasarelas.

UNE EN 1365-6: 2004 Ensayos de resistencia al fuego de los elementos portantes Parte 6: Escaleras.

UNE-EN 1366-1:2000 - Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio - Parte 1: Conductos

UNE-EN 1366-2:2000 - Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio - Parte 2: Compuertas cortafuego.

UNE EN 1366-3: 2005 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio Parte 3: Sellados de penetraciones.

UNE EN 1366-4 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio Parte 4: Sellados de juntas lineales.

UNE-EN 1366-5:2004 - Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio - Parte 5: Conductos para servicios y patinillos.

UNE EN 1366-6: 2005 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio Parte 6: Suelos elevados.

UNE EN 1366-7: 2005 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.

UNE EN 1366-8: 2005 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio Parte 8: Conductos para extracción de humos.

UNE EN 1366-9 Parte 9: Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio Conductos para extracción de humo en un único sector de incendio.

UNE EN 1366-10 Parte 10: Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio Compuertas para control de humos.

UNE-EN 1568-1:2001 - Agentes extintores - Espumógenos - Parte 1: Especificación para espumógenos de media expansión para aplicación sobre la superficie en líquidos no miscibles con agua.

UNE-EN 1568-2:2001 - Agentes extintores - Espumógenos - Parte 2: Especificación para espumógenos de alta expansión para aplicación sobre la superficie en líquidos no miscibles con agua.

UNE-EN 1568-3:2001 - Agentes extintores - Espumógenos - Parte 3: Especificación para espumógenos de baja expansión para aplicación sobre la superficie en líquidos no miscibles con agua.

UNE-EN 1568-4:2001 - Agentes extintores - Espumógenos - Parte 4: Especificación para espumógenos de baja expansión para aplicación sobre la superficie en líquidos miscibles con agua.

UNE-EN 1634-1:2000 - Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos - Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuego.

UNE-EN 1634-3:2001 - Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos - Parte 3: Puertas y cerramientos para el control de humos.

UNE-EN ISO 1716:2002 - Ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción - Determinación del calor de combustión.

UNE-EN 1846-1:1998 - Vehículos contra incendios y de servicios auxiliares - Parte 1: Nomenclatura y designación.

UNE-EN 1846-2:2003 - Vehículos contra incendios y de servicios auxiliares - Parte 2: Especificaciones, seguridad y prestaciones.

UNE-EN 1846-3:2003 - Vehículos contra incendios y de servicios auxiliares - Parte 3: Equipos instalados permanentemente - Seguridad y prestaciones.

UNE-EN 1866:1999 - Extintores móviles de incendios.

UNE-EN 1869:1997 - Mantas ignífugas.

UNE-EN 1947:2003 - Mangueras de lucha contra incendios - Mangueras semirrígidas de descarga y conjuntos de manguera con accesorios de unión para bombas y vehículos de lucha contra incendios.

UNE EN 1991-1-2: 2004 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.

UNE ENV 1992-1-2: 1996 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.

ENV 1993-1-2: 1995 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.

UNE ENV 1994-1-2: 1996 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.

UNE ENV 1995-1-2: 1999 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.

ENV 1996-1-2: 1995 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.

EN 1992-1-2: 2004 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.

EN 1993-1-2: 2005 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.

EN 1994-1-2: 2005 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.

EN 1995-1-2: 2004 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.

EN 1996-1-2: 2005 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Estructuras sometidas al fuego.

UNE-EN ISO 9239-1:2002 - Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos - Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante (ISO 9239-1: 2002).

UNE-EN ISO 9239-1:2004 Erratum - Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos - Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante (ISO 9239-1: 2002).

UNE-EN ISO 11925-2:2002 - Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción - Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama - Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única (ISO 11925-2: 2002).

UNE-EN 12094-1:2004 - Sistemas fijos de lucha contra incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos eléctricos de control y retardo.

UNE-EN 12094-2:2004 - Sistemas fijos de lucha contra incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo.

UNE-EN 12094-3:2003 - Sistemas fijos de lucha contra incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 3: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y de paro.

UNE-EN 12094-5:2001 - Sistemas fijos de extinción de incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO₂.

UNE-EN 12094-5:2002 Erratum - Sistemas fijos de extinción de incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO₂.

UNE-EN 12094-6:2001 - Sistemas fijos de extinción de incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 6: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO₂.

UNE-EN 12094-7:2001 - Sistemas fijos de extinción de incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 7: Requisitos y métodos de ensayo para difusores para sistemas de CO₂.

UNE-EN 12094-8:2000 - Sistemas fijos de extinción de incendios - Componentes para sistemas de extinción por gas - Parte 8: Requisitos y métodos de ensayo para latiguillos flexibles para sistemas de CO₂.

UNE-EN 12094-9:2003 - Sistemas fijos de incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 9: Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios.

UNE-EN 12094-10:2004 - Sistemas fijos de lucha contra incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 10: Requisitos y métodos de ensayo para presostatos y manómetros.

UNE-EN 12094-11:2003 - Sistemas fijos de lucha contra incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 11: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos mecánicos de pesaje

UNE-EN 12094-12:2004 - Sistemas fijos de lucha contra incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 12: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma.

UNE-EN 12094-13:2001 - Sistemas fijos de lucha contra incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 13: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas de retención y válvulas antirretorno.

UNE-EN 12094-13/AC:2002 - Sistemas fijos de lucha contra incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 13: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas de retención y válvulas antirretorno

UNE-EN 12094-16:2003 - Sistemas fijos de lucha contra incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 16: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos odorizantes para sistemas de CO2 a baja presión.

EN 12101-1:2005 Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.

UNE-EN 12101-2:2004 - Sistemas de control de humos y calor - Parte 2: Especificaciones para aireadores naturales de extracción de humos y calor

UNE-EN 12101-3:2002 - Sistemas de control de humos y calor - Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos.

UNE EN 12101-6 Sistemas de control de humos y calor Parte 6: Especificaciones para sistemas de presión diferencial. Equipos.

UNE EN 12101-7 Sistemas de control de humos y calor Parte 7: Especificaciones para Conductos para control de humos.

UNE EN 12101-8 Sistemas de control de humos y calor Parte 8: Especificaciones para compuertas para control del humo.

UNE EN 12101-9 Sistemas de control de humos y calor Parte 9: Especificaciones para paneles de control.

UNE EN 12101-10 Sistemas de control de humos y calor Parte 10: Especificaciones para equipos de alimentación eléctrica.

UNE EN 12101-11 Sistemas de control de humos y calor Parte 11: Requisitos de diseño y métodos de cálculo de sistemas de extracción de humo y de calor considerando fuegos variables en función del tiempo.

UNE-EN 12259-1:2002 - Protección contra incendios - Sistemas fijos de lucha contra incendios -Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada - Parte 1: Rociadores automáticos

UNE-EN 12259-2:2000 - Protección contra incendios - Sistemas fijos de lucha contra incendios -Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada - Parte 2: Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

UNE-EN 12259-2/A1:2001 - Protección contra incendios - Sistemas fijos de lucha contra incendios -Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada - Parte 2: Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

UNE-EN 12259-2/AC: 2002 - Protección contra incendios - Sistemas fijos de lucha contra incendios -Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada - Parte 2:

Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

UNE-EN 12259-3:2001 - Protección contra incendios - Sistemas fijos de lucha contra incendios -Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada - Parte 3: Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca

UNE-EN 12259-3/A1:2001 - Protección contra incendios - Sistemas fijos de lucha contra incendios -Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada - Parte 3: Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca

UNE-EN 12259-4:2000 - Protección contra incendios - Sistemas fijos de lucha contra incendios -Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada - Parte 4: Alarmas hidromecánicas

UNE-EN 12259-4/A1:2001 - Protección contra incendios - Sistemas fijos de lucha contra incendios -Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada - Parte 4: Alarmas hidromecánicas

UNE-EN 12259-5:2003 - Protección contra incendios - Sistemas fijos de lucha contra incendios -Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada - Parte 5: Detectores de flujo de agua

UNE-EN 12416-1:2001 - Sistemas fijos de lucha contra incendios - Sistemas de extinción por polvo - Parte 1: Especificaciones y métodos de ensayo para los componentes.

UNE-EN 12416-2:2001 Sistemas fijos de lucha contra incendios - Sistemas de extinción por polvo - Parte 2: Diseño, construcción y mantenimiento

UNE-EN 12416-2:2002 Erratum - Sistemas fijos de lucha contra incendios - Sistemas de extinción por polvo - Parte 2: Diseño, construcción y mantenimiento

UNE-EN 12845:2004 - Sistemas fijos de lucha contra incendios - Sistemas de rociadores automáticos - Diseño, instalación y mantenimiento.

UNE-EN 13238:2002 - Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Procedimiento de acondicionamiento y reglas generales para la selección de sustratos.

UNE-ENV 13381-2:2004 - Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales - Parte 2: Membranas protectoras verticales.

UNE-ENV 13381-3:2004 - Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales - Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón

UNE ENV 13381-4: 2005 - Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales Parte 4: Protección aplicada a elementos de acero.

UNE ENV 13381-5: 2005 - Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/láminas de acero perfiladas.

UNE ENV 13381-6: 2004 - Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenas de hormigón.

UNE EN 13381-7: 2002 Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales Parte 7: Protección aplicada a elementos de madera.

UNE-EN 13501-1:2002 - Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación - Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.

UNE-EN 13501-2:2004 - Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación - Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego excluidos las instalaciones de ventilación.

UNE EN 13633 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE EN 13637 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE EN 13772: 2003. Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.

UNE-EN 13381-6:2004. Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales. Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenas de hormigón.

UNE-EN 13381-3:2004. Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales. Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.

UNE-EN 13381-2:2004. Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales. Parte 2: Membranas protectoras verticales.

UNE-EN 13823:2002 - Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción - Productos de construcción excluyendo revestimientos de suelos expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.

UNE-EN ISO 13943:2001 - Seguridad contra incendio - Vocabulario (ISO 13943: 2000).

UNE EN 14135: 2005 Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-EN ISO 14557:2003 - Mangueras para lucha contra incendios - Mangueras de aspiración de elastómero y plástico y conjuntos de mangueras (ISO 14557: 2002).

UNE CEN/TR 14568:2004 - EN 54 - Sistemas de detección y alarma de incendios - Interpretación de capítulos específicos de la Norma EN 54-2: 1997.

UNE EN 15080-2 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Paredes no portantes.

UNE EN 15080--8 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego. Parte 8: Vigas.

UNE EN 15080--12 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego Parte 12: Sellados de penetración.

UNE EN 15080-14 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego Parte 14: Conductos y patinillos para instalaciones. .

UNE EN 15080-17 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego Parte 17: Conductos para extracción del humo en un único sector de incendio.

UNE EN 15080-19 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego Parte 19: Puertas y cierres resistentes al fuego.

UNE EN 15254 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes

UNE EN 15254-1 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes Parte 1: Generalidades.

UNE EN 15254-2 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes. Parte 2: Tabiques de fábrica y de bloques de yeso

UNE EN 15254-3 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes Parte 3: Tabiques ligeros.

UNE EN 15254-4 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes Parte 4: Tabiques acristalados.

UNE EN 15254-5 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes Parte 5: Tabiques a base de paneles sándwich metálicos.

UNE EN 15254-6 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes 6 Parte 6: Tabiques desmontables.

UNE EN 15269 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas

UNE EN 15269-1 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas Parte 1: Requisitos generales de resistencia al fuego.

UNE EN 15269-2 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas Parte 2: Puertas abisagradas pivotantes de acero.

UNE EN 15269-3 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas Parte 3: Puertas abisagradas pivotantes de madera.

UNE EN 15269-4 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas Parte 4: Puertas abisagradas pivotantes de vidrio.

UNE EN 15269-5 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas Parte 5: Puertas abisagradas pivotantes de aluminio.

UNE EN 15269-6 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas Parte 6: Puertas correderas de madera.

UNE EN 15269-7 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas Parte 7: Puertas correderas de acero.

UNE EN 15269-8 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas Parte 8: Puertas plegables horizontalmente de madera

UNE EN 15269-9 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas Parte 9: Puertas plegables horizontalmente de acero.

UNE EN 15269-10 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas Parte 10: Cierres enrollables de acero.

UNE EN 15269-20 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas Parte 20: Puertas para control del humo.

UNE 20062:1993. Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámpara de incandescencia. Prescripciones de funcionamiento".

UNE 20392:1993. Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.

UNE-EN 25923:1995 - Protección contra incendios. Agentes extintores. Dióxido de carbono. (ISO 5923:1989)

UNE-EN 26184-1:1993 - Sistemas de protección contra explosiones - Parte 1: Determinación de los índices de explosión de los polvos combustibles en el aire. (ISO 6184-1: 1985). (Versión oficial EN 26184-1: 1991).

UNE-EN 26184-2:1993 - Sistemas de protección contra explosiones - Parte 2: Determinación de los índices de explosión de los gases combustibles en el aire. (ISO 6184-2: 1985). (Versión oficial EN 26184-2: 1991).

UNE-EN 26184-3:1993 - Sistemas de protección contra explosiones - Parte 3: Determinación de los índices de explosión de otras mezclas de aire/combustible, que no sean las mezclas de aire/polvo y aire/gas. (ISO 6184-3: 1985). (Versión oficial EN 26184-3: 1991).

UNE-EN 26184-4:1993 - Sistemas de protección contra explosiones - Parte 4: Determinación de la eficacia de los sistemas de supresión de explosiones. (ISO 6184-4: 1985). (Versión oficial EN 26184-4: 1991).

UNE 23007-1:1996 - Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 1: Introducción.

UNE 23007-2:1998 - Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 2: Equipos de control e indicación.

UNE 23007-2:2004 erratum - Sistemas de detección y de alarma de incendios - Parte 2: Equipos de control e indicación.

UNE 23007-4:1998 - Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 4: Equipos de suministro de alimentación.

UNE 23007-4:1999 erratum - Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 4: Equipos de suministro de alimentación.

UNE 23007-4:2003 1Modif. - Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 4: Equipos de suministro de alimentación.

UNE 23007-5:1978. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales que contienen un elemento estático.

UNE 23007-5/1M: 1990. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales que contienen un elemento estático.

UNE 23007-6:1993. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 6: Detectores térmicos termovelocimétricos puntuales sin elemento estático.

UNE 23007-7:1993. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Detectores puntuales de humos. Detectores que funcionan según el principio de difusión o transmisión de la luz o de ionización

UNE 23007-8:1993. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Detectores de calor con umbrales de temperatura elevada.

UNE 23007-9:1993. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 9: Ensayos de

sensibilidad ante hogares tipo.

UNE 23007-10:1996. Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 10: Detectores de llamas.

UNE 23007-14:1996 - Sistemas de detección y de alarma de incendios. Parte 14: Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento.

UNE 23008-2:1988 - Concepción de las instalaciones de pulsadores manuales de alarma de incendio.

UNE 23026-1:1980. Tecnología de fuego. Terminología

UNE 23032:1983 - Seguridad contra incendios. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de construcción y planes de emergencia

UNE 23033-1:1981 -Seguridad contra incendios. Señalización.

UNE 23034:1988 - Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.

UNE 23035-1:2003 - Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 1: Medida y calificación

UNE 23035-2:2003 - Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 2: Medida de productos en el lugar de utilización.

UNE 23035-3:2003 - Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 3: Señalizaciones y balizamientos luminiscentes".

UNE 23035-4:2003 - Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación

UNE 23035-5:2003 - Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 5: Condiciones generales. Mediciones y clasificación

UNE 23062:1966 - Material contra incendios. Escala de antepechos de madera, para trepa, tipo unigancho

UNE 23063:1966 - Material contra incendios. Escala extensible de corredera de madera.

UNE 23091-1:1989 1R - Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 1: Generalidades.

UNE 23091-2A:1996 1R - Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2A: Manguera flexible plana para servicio ligero, de diámetros 45 mm y 70 mm.

UNE 23091-3A:1996. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 3 A: Manguera semirrígida para servicio normal de 25 milímetros de diámetro

UNE 23091-2B:1981 - Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 2B: Manguera flexible plana para servicio duro, de diámetros 25, 45, 70 y 100 mm.

UNE 23091-4:1990 1R - Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 4: Descripción de procesos y aparatos para pruebas y ensayos.

UNE 23091-4:1994 1R 1M - Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 4: Descripción de procesos y aparatos para pruebas y ensayos.

UNE 23091-4:1996 1R 2M - Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Parte 4: Descripción de procesos y aparatos para pruebas y ensayos.

UNE 23110-1:1996. Extintores portátiles de incendio. Parte I. Designación. Duración de funcionamiento. Hogares tipo de las clases A y B.

UNE 23110-2:1996. Extintores portátiles de incendios. Parte 2: Estanquidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23110-3:1994 1R - Extintores portátiles de incendios. Parte 3: Construcción, resistencia a la presión y ensayos mecánicos.

UNE 23110-4:1996. Extintores portátiles de incendios. Parte 4: Cargas, hogares mínimos exigibles

UNE 23110-5:1996. Extintores portátiles de incendios. Parte 5: Edificaciones y ensayos complementarios

UNE 23110-5:1997 Erratum. Extintores portátiles de incendios. Parte 5: Edificaciones y ensayos complementarios.

UNE 23110-6:1996 - Lucha contra incendios. Extintores portátiles de incendios. Parte 6: Procedimientos para la evaluación de la conformidad de los extintores portátiles con la norma UNE 23 110, partes 1 a 5.

UNE 23110-6:2000 1M - Lucha contra incendios. Extintores portátiles de incendios. Parte 6: Procedimientos para la evaluación de la conformidad de los extintores portátiles con la norma UNE 23 110, partes 1 a 5.

UNE 23110-15:2002 - Lucha contra incendios. Extintores portátiles de incendios. Parte 15: Documento de interpretación de la Norma Europea EN 3

UNE 23120:2003 -Mantenimiento de extintores portátiles contra incendios.

UNE 23120: 2004 Erratum - Mantenimiento de extintores portátiles contra incendios

UNE 23300:1984 1R de 2005 - Equipos de detección y medida de la concentración de monóxido de carbono.

UNE 23301:1988 - Equipos de detección y medida de la concentración de monóxido de carbono en garajes y aparcamientos.

UNE 23400-1:1998 3R -Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 25 mm.

UNE 23400-2:1998 3R - Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 45 mm

UNE 23400-3:1998 3R -Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 70 mm

UNE 23400-3: ER 1998 -Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 70 mm. Erratum.

UNE 23400-3: ER 1999 - Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 70 mm. Erratum

UNE 23400-4:1998 2R - Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 100 mm.

UNE 23400-4: ER 1999 - Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 100 mm. Erratum

UNE 23400-5:1998 3R -Material contra incendio. Racores de conexión. Procedimientos de verificación

UNE 23400-5: ER 1999 -Material contra incendio. Racores de conexión. Procedimientos de verificación. Erratum

UNE 23405:1990 - Hidrante de columna seca.

UNE 23406:1990 - Lucha contra incendios. Hidrante de columna húmeda.

UNE 23407:1990 - Lucha contra incendios. Hidrante bajo nivel de tierra.

UNE 23410-1:1994 - Lanzas-boquilla de agua para la lucha contra incendios - Parte 1: Lanzas convencionales.

UNE 23500:1990 1R -Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

UNE 23501:1988 -Sistemas fijos de agua pulverizada. Generalidades.

UNE 23502:1986 - Sistemas fijos de agua pulverizada. Componentes del sistema

UNE 23503:1989 - Sistemas fijos de agua pulverizada. Diseño e instalaciones

UNE 23504:1986 -Sistemas fijos de agua pulverizada. Ensayos de recepción.

UNE 23505:1986 - Sistemas fijos de agua pulverizada. Ensayos periódicos y mantenimiento.

UNE 23506:1989 -Sistemas fijos de agua pulverizada. Planos, especificaciones y cálculos hidráulicos.

UNE 23507:1989 -Sistemas fijos de agua pulverizada. Equipos de detección automática.

UNE 23521:1990 1R - Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Generalidades.

UNE 23522:1983 - Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Sistemas fijos para protección de riesgos interiores

UNE 23523:1984 -Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Sistemas fijos para protección de riesgos exteriores. Tanques de almacenamiento de combustibles líquidos.

UNE 23524:1983 -Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Sistemas fijos para protección de riesgos exteriores. Espuma pulverizada.

UNE 23525:1983 -Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Sistemas fijos para protección de riesgos exteriores. Monitores, lanzas y torres de espuma.

UNE 23526:1984 -Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Ensayos de recepción y mantenimiento.

UNE 23541:1979. Sistemas fijos de extinción por polvo. Generalidades.

UNE 23542:1979. Sistemas fijos de extinción por polvo. Sistemas de inundación total.

UNE 23543:1979. Sistemas fijos de extinción por polvo. Sistemas de aplicación local.

UNE 23544:1979. Sistemas fijos de extinción por polvo. Sistemas de mangueras manuales.

UNE 23570:2000 -Sistemas de extinción de incendios mediante agentes gaseosos - Propiedades físicas y diseño de sistemas - Requisitos generales.

UNE 23571:2000 -Sistemas de extinción de incendios mediante agentes gaseosos - Propiedades físicas y diseño de sistemas - Agente extintor HFC 125.

UNE 23572:2000 -Sistemas de extinción de incendios mediante agentes gaseosos - Propiedades físicas y diseño de sistemas - Agente extintor HFC 227ea.

UNE 23573:2000 -Sistemas de extinción de incendios mediante agentes gaseosos - Propiedades físicas y diseño de sistemas - Agente extintor HFC 23.

UNE 23574:2000 -Sistemas de extinción de incendios mediante agentes gaseosos - Propiedades físicas y diseño de sistemas - Agente extintor HFC 236fa.

UNE 23575:2000 -Sistemas de extinción de incendios mediante agentes gaseosos - Propiedades físicas y diseño de sistemas - Agente extintor IG-01.

UNE 23576:2000 -Sistemas de extinción de incendios mediante agentes gaseosos - Propiedades físicas y diseño de sistemas - Agente extintor IG-55.

UNE 23577:2000 -Sistemas de extinción de incendios mediante agentes gaseosos - Propiedades físicas y diseño de sistemas - Agente extintor IG-541.

UNE 23577:2002 Erratum - Sistemas de extinción de incendios mediante agentes gaseosos - Propiedades físicas y diseño de sistemas - Agente extintor IG-541.

UNE 23580-1:2005 -Seguridad contra incendios - Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios - Inspección técnica para mantenimiento - Parte 1: Generalidades

UNE 23580-2:2005 -Seguridad contra incendios - Acta para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios - Inspección técnica de mantenimiento - Parte 2: Sistemas de detección y alarma de incendios.

UNE 23580-3:2005 -Seguridad contra incendios - Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios - Inspección técnica para mantenimiento - Parte 3: Abastecimiento de agua.

UNE 23580-4:2005 -Seguridad contra incendios - Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios - Inspección técnica para mantenimiento - Parte 4: Red General: hidrantes y válvulas.

UNE 23580-5:2005 - Seguridad contra incendios - Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios - Inspección técnica para mantenimiento - Parte 5: Red de bocas de incendio equipadas

UNE 23580-6:2005 - Seguridad contra incendios - Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios - Inspección técnica para mantenimiento - Parte 6: Sistemas de rociadores

UNE 23580-7:2005 -Seguridad contra incendios - Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios - Inspección técnica para mantenimiento - Parte 7: Sistemas de espuma

UNE 23580-8:2005 - Seguridad contra incendios - Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios - Inspección técnica para mantenimiento - Parte 8: Sistemas de gases

UNE 23580-9:2005 - Seguridad contra incendios - Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios - Inspección técnica para mantenimiento - Parte 9: Extintores

UNE 23585:2004 - Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH) - Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un

sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.

UNE 23590:1998. Protección contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño e instalación.

UNE 23595-3:1995. Protección contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Parte 3: Conjunto de válvulas de alarma para sistemas de tubería seca y dispositivos de apertura rápida

UNE 23595-2:1995. Protección contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Parte 2: Puestos de control y cámara de retardo para sistemas de tuberías mojadas

UNE 23595-1-1:1995. Protección contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Parte 1: Rociadores.

UNE 23600:1990 - Agentes extintores de incendios. Clasificación

UNE 23601:1979 -Polvos químicos extintores. Generalidades.

UNE 23603:1983 -Seguridad contra incendios. Espuma física extintora. Generalidades

UNE 23604:1988 -Agentes extintores de incendio. Ensayos de propiedades físicas de la espuma proteínica de baja expansión.

UNE 23635:1990 -Agentes extintores de incendio. Agentes formadores de película acuosa.

UNE 23702:1988 -Ensayos de reacción al fuego. Propagación de llama de los materiales de construcción.

UNE 23721:1990 1R -Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Ensayo por radiación aplicable a los materiales rígidos o similares (materiales de revestimiento) de cualquier espesor y a los materiales flexibles de espesor superior a 5 mm.

UNE 23723:1990 1R -Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Ensayo del quemador eléctrico aplicable a los materiales flexibles de un espesor inferior o igual a 5 mm.

UNE 23724:1990 1R -Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Ensayo de velocidad de propagación de la llama aplicable a los materiales no destinados a ser colocados sobre un soporte. (Ensayo complementario).

UNE 23725:1990 1R -Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Ensayo de goteo aplicable a los materiales fusibles. Ensayo complementario.

UNE 23726:1990 1R -Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Ensayos en el panel radiante para revestimientos de suelos. Ensayo complementario.

UNE 23727:1990 1R - Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

UNE 23728:1990 1R -Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Calibrado del quemador eléctrico.

UNE 23729:1990 1R -Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Calibrado del radiador.

UNE 23731: EX 1983 - Ensayos de reacción al fuego. Determinación de la cualidad de ignifugado frente a la acción de lavados.

UNE 23732: EX 1985 - Ensayos de reacción al fuego. Determinación de la cualidad de ignifugado frente a la acción mecánica de barrido y aspirado.

UNE 23733: EX 1985 - Ensayos de reacción al fuego. Determinación de la cualidad de ignifugado frente a la variación de condiciones climáticas ambientales.

UNE 23735-1: EX 1994 - Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Procesos de envejecimiento acelerado. Parte 1: Generalidades

UNE 23735-2: EX 1994 - Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Procesos de envejecimiento acelerado. Parte 2: Materiales textiles utilizados al abrigo de la intemperie

UNE 23766-3:1998 - Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio - Parte 3: Sellados de penetraciones.

UNE 23801:1979 -Ensayo de resistencia al fuego de elementos de construcción vidriados

UNE 23806:1981 -Ensayo de comportamiento frente al fuego. Ensayo de estabilidad al chorro de agua de los materiales protectores de estructuras metálicas.

UNE 23820: EX 1997 - Método de ensayo para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales, mediante la aplicación de protección a los elementos estructurales de acero.

UNE 23820: EX ER 1998 - Método de ensayo para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales, mediante la aplicación de protección a los elementos estructurales de acero. Erratum

UNE 23900:1983 - Vehículos contra incendios y de salvamentos. Especificaciones comunes.

UNE 23901:1983 1R - Vehículos contra incendios y de salvamentos. Vehículo autobomba rural ligero (BRL).

UNE 23902:1983 -Vehículos contra incendios y de salvamentos. Vehículo autobomba urbano ligero (BUL).

UNE 23903:1985 -Vehículos contra incendios y de salvamentos. Vehículo autobomba rural pesado (BRP).

UNE 23904:1986 1R - Vehículos contra incendios y de salvamentos. Vehículo autobomba urbano pesado (BUP).

UNE 23905:1989 Inf.Tecn. -Vehículos contra incendios y de salvamentos. Vehículo cisterna. Autobomba cisterna para agua (BCA). Autobomba cisterna para espuma (BCE).

UNE-EN 1846-2:2003/ A1 2005 - Vehículos contra incendios y de servicios auxiliares - Parte 2: Especificaciones, Seguridad y Prestaciones

UNE-EN 12094-4:2005 -Sistemas fijos de lucha contra incendios - componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 4: requisitos y métodos de ensayo conjuntos de válvulas para depósitos y sus actuadores

UNE-EN 12094-7:2001/A1 2005 - Sistemas Fijos de Extinción de Incendios - Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos - Parte 7: Requisitos y métodos de ensayo para difusores para sistemas de CO₂

UNE-EN 12259-1:2002/A2 2005 - Protección Contra incendios - Sistemas fijos de lucha contra incendios - Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada - Parte 1: Rociadores Automáticos.

UNE-EN 12845:2005 - Sistemas fijos de lucha contra incendios - Sistemas de rociadores automáticos- Diseño, instalación y mantenimiento.

UNE-EN 13565-1:2005 - Sistemas fijos de lucha contra incendios - Sistemas espumantes - Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo de los componentes.

UNE 23300:2005 1Modf - Equipos de detección y medida de la concentración de monóxido de carbono.

UNE-EN 12416-1/A1:2005 -Sistemas fijos de lucha contra incendios - Sistemas de extinción por polvo - Parte 1: Especificaciones y métodos de ensayo para los componentes.

UNE-EN 671-1: 2001. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 1: Bocas de incendios equipadas con mangueras semirrígidas.

UNE EN 671 - 2/A1:2005 - Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 2: Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.

UNE 50398:2005.EX. Sistemas de alarma. Sistemas de alarma combinados e integrados. Requisitos generales.

UNE 50172:2005. Sistemas de alumbrado de seguridad.

UNE 50136-7:2005. EX. Sistemas de alarma. Sistemas y equipos de transmisión de alarma. Parte7: Guía de aplicación.

UNE 50136-4:2005.EX. Sistemas de alarma. Sistemas y equipos de transmisión de alarma. Parte 4: Equipos anunciadores usados en centrales receptoras de alarma.

UNE 50134-5-2-4:2005. Sistemas de alarma. Sistemas de alarma social. Parte 5: Interconexiones y comunicaciones.

UNE 50131-3:2005.EX. Sistemas de alarma. Sistemas de alarma de intrusión. Parte 3: Equipo de control y señalización.

UNE-EN 50291:2002, Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico. Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento.

UNE-EN 50292:2002, Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico. Guía para la selección, instalación, uso y mantenimiento

UNE 60332-2-1:2005. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable de pequeña sección. Equipo de ensayo.

UNE 60332-1-3:2005. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-3: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para determinar las partículas/gotas inflamadas.

UNE 60332-1-2:2005. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1kW.

UNE 60332-1-1:2005. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-1: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Equipo de ensayo.

UNE-EN 60849:2002 Sistemas electroacústicos para servicios de emergencia.

UNE-EN 12259-1:2000. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas

de rociadores y agua pulverizada. Parte 1: Rociadores automáticos.

UNE-EN 12259-2:2000. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada Parte 2: Conjuntos de válvulas de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

UNE-EN 12259-3:2001. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada Parte 3: Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca.

Reglas Técnicas CEPREVEN.

4.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

De acuerdo con lo estipulado en el Art. 4 de la ORDEN de 25 de mayo de 2007, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones, se establecen dos grupos de instalaciones, en base a la normativa básica vigente:

A) GRUPO A: instalaciones en establecimientos industriales, sujetos al cumplimiento del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI), siendo las siguientes:

- a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- b) Los almacenamientos industriales.
- c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- d) Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los puntos anteriores.

B) GRUPO B: instalaciones en edificios o establecimientos sujetos al cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y al Documento Básico SI "Seguridad en caso de Incendios" (DB-SI), atendiendo a la clasificación de dicha Norma:

- a) Los de uso residencial vivienda.
- b) Los de uso administrativo.
- c) Los de uso comercial.
- d) Los de uso residencial público (establecimientos turísticos alojativos).
- e) Los de uso docente.
- f) Los de uso hospitalario.
- g) Los de uso pública concurrencia.
- h) Los de uso aparcamiento, no incluidos en el grupo anterior.

Se encuadran también en este grupo B, los usos contemplados en el artículo 3.2 del RSCIEI, que coexistan con la actividad industrial en un establecimiento industrial, como son:

- a) Zona comercial: superficie construida superior a 250 m².
- b) Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m².
- c) Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- d) Archivos: superficie construida superior a 250 m² o volumen superior a 750 m³.
- e) Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m² o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- f) Biblioteca: superficie construida superior a 250 m².
- g) Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

Respecto al grupo B, el trámite administrativo se ceñirá exclusivamente al diseño, cálculo y ejecución de las instalaciones de protección contra incendios, de las recogidas

en el Real Decreto 1.942/1993, de 5 de noviembre, cuya instalación sea exigible en virtud de lo dispuesto en el DB-SI o en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos, modificado por Decreto 39/1997, de 20 de marzo, y por Decreto 20/2003, de 10 de febrero, en lo que no se oponga al CTE; o bien que, sin ser exigible, el titular del establecimiento en cuestión haya decidido su instalación.

5.- MATERIALES

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

5.1.- Clase de los materiales constructivos

Todos los materiales que se utilicen en la realización del presente proyecto serán de Clase M0 y M1, cumpliendo con la Norma UNE 23727.

Los ensayos de determinación de resistencia al fuego de los materiales se verificarán conforme a lo establecido en las Normas UNE-EN 1363 y UNE-EN 1634.

Los certificados de ensayo referentes a puertas u otros elementos de cierre de huecos interiores, indicarán de forma expresa el tiempo durante el cual dichos elementos mantienen sus posibilidades de apertura.

5.2.- Morteros aislantes

Estarán constituidos por un aglomerante; cemento P-350 o yeso Y-12 y agregados minerales ligeros e incombustibles como vermiculita y perlita expandida y lana mineral.

La conductividad térmica del revestimiento realizado con este mortero será inferior a 0.18kCal/mh°C, a temperatura ambiente.

5.3.- Chapas

Las chapas utilizadas para estas instalaciones serán de acero galvanizado, desplegada o con perforaciones para favorecer el agarre del mortero de revestimiento que se aplique sobre ella. Su espesor no será menor de 0.3 mm.

6.- SISTEMAS DE PROTECCION ACTIVA CONTRA INCENDIOS

6.1.- Sistemas de Protección Activa contra Incendios en las instalaciones clasificadas como GRUPO A

6.1.1.- Sistemas automáticos de detección de incendio

6.1.1.1 Generalidades

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas automáticos de detección de incendios y sus características, especificaciones, así como los métodos de ensayo se ajustarán en todo momento a la Norma UNE 23007, así como sus posteriores modificaciones.

Los detectores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados de acuerdo con lo indicado en el Artículo 2 del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, en el cual se expresa que el cumplimiento de las exigencias, establecidas en dicho Real Decreto, para aparatos, equipos, sistemas o sus componentes deberá justificarse, cuando así se determine, mediante certificación de organismo de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas, justificándose, así por tanto, el cumplimiento de lo establecido en la Norma UNE 23007.

6.1.1.2 Central de señalización de detectores

Estará constituida por: central, bloque de alimentación y acumulador. La central irá alojada en caja metálica con puerta de vidrio transparente compuesta por:

- N módulos, uno por cada zona de detectores, provistos de piloto que señale el funcionamiento de algún detector de la zona. Podrá estar compuesta por bloques que abarquen varias zonas, provistos de un piloto por zona.
- Pilotos luminosos que señalen permanentemente que la central está en servicio.
- Pilotos luminosos que señalen averías en la instalación.
- Mandos que permitan poner en servicio la central, cortar la tensión de entrada y probar el encendido de los pilotos, así como indicador acústico de alarma que funcione con el encendido de cualquier piloto.
- Bloque de alimentación alojado en la caja de la central, o en caja independiente, compuesto por transformador-rectificador de corriente alterna a continua. Alimentará a la central y a un acumulador que en caso de corte de corriente en la red, permita la alimentación de la central.

Se recibirá la caja metálica de la central al paramento con un mínimo de cuatro puntos de manera que su lado inferior quede a 120 cm del pavimento como mínimo y se realizarán las conexiones necesarias entre los distintos elementos y componentes del equipo, y entre éstos y la red de señalización de detectores.

La línea de señalización empotrada se tenderá bajo tubo aislante flexible, desde la central hasta cada detector.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	13	13	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

En los casos de línea de señalización vista se realizará adosada al paramento mediante abrazaderas, bajo tubo aislante rígido curvable en caliente, desde la central de señalización hasta cada detector. Se dispondrá de un tubo por cada zona de detectores.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	9	9	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

Los conductores utilizados, en ambos casos, serán unipolares de cobre de 1.5 mm² de sección nominal y con un nivel de aislamiento de 500 V. Se dispondrán dos conductores por cada zona de detectores.

Las pruebas de funcionamiento de los detectores térmicos y de humo que se presentan en los apartados correspondientes, se realizarán en condiciones normales de funcionamiento de la central y se repetirán después de haber cortado la alimentación de la central.

6.1.1.3 Fuente secundaria de suministro

La fuente secundaria de suministro dispondrá de una autonomía de funcionamiento de 72 horas en estado de vigilancia y de ½ hora en estado de alarma.

Se podrá autorizar duraciones de funcionamiento inferior a 72 horas, pero siempre superiores a 24 horas, en función de la fiabilidad de detección de fallos en la red y de la duración probable de la reparación.

6.1.1.4 Detectores de humos

Los detectores de humo responderán midiendo la densidad del humo. Cada elemento podrá responder con diferentes rangos de sensibilidad que podrán ser ajustados.

El tipo de detector de humos elegido será el iónico cuando existan aerosoles visibles o invisibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Se instalarán detectores iónicos para la detección de incendios de rápido desarrollo, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,01 a 0,3 micras.

Todos los detectores empleados en el presente proyecto dispondrán del correspondiente marcado CE y homologación.

El tipo de detector de humos elegido será el óptico cuando existan aerosoles visibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Se emplearán los detectores de humos en incendios de desarrollo lento, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,3 a 10 micras.

El detector de humo por rayo infrarrojo se instalará en aquellas zonas donde por la elevada altura del techo, no sean apropiados los detectores puntuales de humo.

Estarán compuestos por un soporte provisto de elemento de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.

El dispositivo captador será capaz de transformar la recepción de humos en señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo graduable en función de la concentración de humo.

Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007-7.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores de humo instalados. Para ello se aproximará un generador de humo con la concentración requerida.

6.1.1.5 Detectores térmicos

El tipo de detector térmico seleccionado es termovelocimétrico el cual actúa cuando el incremento de temperatura por unidad de tiempo sobrepasa un valor determinado (p.ej. 9°C por minuto) o bien la temperatura llega a un valor máximo prefijado.

Los detectores térmicos se instalarán en:

- Locales en los que exista humos o polvo en suspensión.
- Procesos de trabajo que ocasionen humo o vapor.
- Salas o cuartos de calderas.

Los detectores térmicos deben ser utilizados preferentemente en los casos en que se prevea un incendio de desarrollo rápido o donde los detectores de humo puedan producir gran cantidad de falsas alarmas.

Estará compuesto por un soporte provisto de elementos de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.

El equipo captador será capaz de transformar la recepción de calor en una señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo termovelocimétrico.

Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007-8.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores térmicos instalados. Para ello se aproximará un generador de calor con la temperatura requerida.

6.1.2.- Sistemas manuales de alarma de incendios

6.1.2.1 Generalidades

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir los requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

6.1.2.2 Pulsadores manuales de alarma

La instalación de pulsadores de alarma tiene como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control, centralizado y permanentemente vigilado.

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que se ha activado el pulsador.

Los pulsadores manuales podrán incluirse dentro del lazo de detección inteligente por ser direccionables.

Los pulsadores serán del tipo rotura de cristal, el cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación.

Los pulsadores habrán de ser fácilmente visibles y la distancia a recorrer desde cualquier punto de un edificio protegido con la instalación de pulsadores, hasta alcanzar el pulsador más próximo, habrá de ser inferior a 25 m.

Los pulsadores estarán provistos de dispositivos de protección que impidan su activación involuntaria.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los pulsadores.

6.1.3.- Sistemas de comunicación de alarmas

Se instalarán sistemas de comunicación de alarmas en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior, de acuerdo con lo estipulado en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una

alarma por "emergencia parcial" o "emergencia general", siendo preferible el uso de un sistema de megafonía.

El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso audible, debiendo ser además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde está instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

6.1.4.- Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Se instalará obligatoriamente un sistema de abastecimiento de agua contra incendios ("red de agua contra incendios") en los casos especificados en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando se exija sistema de abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE 23500.

El abastecimiento de agua podrá alimentar a varios sistemas de protección si es capaz de asegurar, en el caso más desfavorable de utilización simultánea, los caudales, presiones y reservas de agua de cada uno, considerando la simultaneidad de operación mínima que se establece en el apartado 6 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

6.1.5.- Sistema de hidrantes exteriores

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores en los casos especificados en el Apartado 7 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, según la configuración de la zona, de la superficie del sector de incendios y del riesgo intrínseco.

El número de hidrantes exteriores que deben instalarse se determinará haciendo que se cumplan las condiciones siguientes:

- La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40 metros, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante.
- Al menos uno de los hidrantes (situado a ser posible en la entrada) deberá tener una salida de 100 milímetros.
- La distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida normalmente, debe ser al menos de 5 m. Si existen viales que dificultaran cumplir con estas distancias, se justificarán las realmente adoptadas.

Las necesidades de agua para los hidrantes exteriores serán las especificadas en la tabla del Apartado 7.3 contenida en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas de hidrantes exteriores estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua de alimentación y los hidrantes exteriores necesarios.

Los hidrantes exteriores serán del tipo de columna hidrante al exterior (CHE) o hidrante en arqueta (boca hidrante).

Las columnas hidrantes exteriores se ajustarán a lo establecido en las Normas UNE 23405 y UNE 23406.

Los racores y mangueras utilizados en las columnas de hidrantes exteriores, necesitan antes de su fabricación o importación, ser aprobado, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las Normas UNE 23400 y UNE 23091.

Los hidrantes de arqueta se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23407, salvo que existan especificaciones particulares de los servicios de extinción de incendios de los municipios en donde se instalen.

6.1.6.- Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. En las tipologías D y E de los mismos, se instalarán extintores portátiles en todas las áreas de incendio excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo 1.

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 de apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por RD 1942/1993, de 5 de noviembre.

La dotación de extintores del sector de incendio según la clase de fuego y según la clase de combustible existente en el sector se determinará de acuerdo con lo establecido en las Tablas 3.1 y 3.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24V. La protección de éstos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 Kg de dióxido de carbono y 6 Kg. de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución, será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Los extintores de incendios, sus características y especificaciones, se ajustarán a lo establecido en el vigente Reglamento de Aparatos a Presión y a su Instrucción Técnica complementaria ITC-MIE-AP5.

Los extintores de incendios necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el Artículo 2 del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, a fin de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Norma UNE 23110.

Los extintores manuales a emplear, estarán timbrados e irán acompañados de los correspondientes boletines, así como de un certificado de que la casa suministradora está debidamente

autorizada y que cuenta con los medios necesarios para la revisión y recarga de los mismos.

De igual manera, los extintores irán provistos de una placa de diseño que llevará grabado los siguientes datos:

- Presión de diseño.
- Nº de placa de diseño que se aplique a cada aparato.
- Fecha de la primera y sucesivas pruebas y marca de quien las realiza.

Todos los extintores irán, además, provistos de una etiqueta de características, que deberán contener como mínimo los siguientes datos:

- Nombre o razón social del fabricante o importador que ha registrado el tipo al que corresponde el extintor.
- Temperatura máxima y mínima de servicio.
- Productos contenidos y cantidad de los mismos.
- Eficacia, para extintores portátiles, de acuerdo con la Norma UNE 23110.
- Tipos de fuego para los que no deben utilizarse el extintor.
- Instrucciones de empleo.
- Fecha y contraseña correspondiente al registro de tipo.

La placa de diseño y la etiqueta estarán redactadas al menos en castellano.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, no entorpeciendo en ningún momento las vías de evacuación, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados o paramentos verticales, mediante dos puntos como mínimo y mediante tacos y tornillos, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1.70 metros sobre el suelo.

Los expuestos a la intemperie, deberán ir protegidos por urnas u hornacinas.

Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego, según la UNE-EN 2, los agentes extintores utilizados en extintores, que figuran en la tabla adjunta.

AGENTE EXTINTOR	Clase de fuego según Norma UNE 23110			
	A Sólidos	B Líquidos	C Gases	D Metales especiales
Agua pulverizada.	XXX ⁽²⁾	X		
Agua a chorro.	XX ⁽²⁾			
Polvo BC (convencional).		XXX	XX	
Polvo ABC (polivalente).	XX	XX	XX	
Polvo específico metales.				XX
Espuma física	XX ⁽²⁾	XX		
Anhídrido carbónico.	X ⁽¹⁾	X		
Hidrocarburos halogenados.	X ⁽¹⁾	XX		

XXX - Muy adecuado. XX - Adecuado. - X - Aceptable

NOTAS:

⁽¹⁾ En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse XX.

⁽²⁾ En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro, ni la espuma. El resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en la UNE 23110.

Las características criterios de calidad y ensayos de los extintores se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión, así como a las Normas UNE 23026, UNE 23110.

6.1.7.- Sistemas de bocas de incendio equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales en los casos especificados en el Apartado 9 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Además de los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios para su disposición y características, se cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía
Bajo	DN 25mm.	2	60 min.
Medio	DN 45mm. (*)	2	60 min.
Alto	DN 45mm. (*)	3	90min.

(*) Se admitirá BIE 25 mm como toma adicional del 45mm, y se considerará, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE de 45 mm.

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIES indicado, el Factor "K" del conjunto proporcionado por el fabricante del equipo.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a 2 bar ni superior a 5 bar, disponiendo, si fuera necesario, dispositivos reductores de presión.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Las bocas de incendio equipadas pueden ser de los tipos BIE de 45 mm y BIE de 25 mm.

Las bocas de incendio equipadas deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose por lo tanto el cumplimiento de lo establecido en la Normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2. Igualmente deberán ajustarse a las Reglas Técnicas de CEPREVEN para Instalaciones de bocas de incendios equipadas R.T.2-BIE.

Los elementos que componen la boca de incendio equipada estarán alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir la extensión rápida y eficaz de la manguera.

Las mangueras serán de tejido sintético con revestimiento interior y estanco a una prueba de 15 kg/cm². Las lanzas serán de tres efectos, con válvula de apertura y cierre. La presión mínima en el orificio de salida será de 3.5 kg/cm², por lo que en el manómetro deberá de disponerse de una presión mínima de 4 kg/cm². Los rácores serán del tipo Barcelona.

Las bocas de incendio equipadas deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1.50 metros sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de un boca de incendio equipada de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, estarán situadas a la altura citada.

Las bocas de incendio equipadas se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 metros de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización, no entorpeciendo el paso y se protegiendo los ángulos y aristas vivas.

El número y distribución de las bocas de incendio equipadas en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendios en que estén instaladas quede cubierta por una boca de incendio equipada, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera, incrementada en 5 metros.

La separación máxima entre cada boca de incendio equipada y su más cercana será de 50 metros. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la boca de incendio equipada más próxima no deberá de exceder de 25 metros.

Se deberá de mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permitan el acceso a ella y su maniobra sin dificultad alguna.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos bocas de incendio hidráulicamente más desfavorables, una presión hidráulica de 2 bar en el orificio de salida de cualquier boca equipada de incendio. Esta deberá ser protegida de la corrosión.

Las tuberías empleadas en la instalación contra incendios se ajustarán a la Norma DIN 2440 de tuberías de acero estirado sin soldadura hasta D.N. 2" y DIN 2448 para D.N. superiores.

Las uniones serán roscadas hasta un diámetro de 80 mm. Se garantizarán el anclaje de las tuberías de tal manera que queden exentas de desplazamientos laterales y que no transmitan vibraciones. Los dispositivos de anclaje estarán homologados por un laboratorio de reconocida solvencia o al menos serán aprobados por el Ingeniero Director, presentando la resistencia adecuada a las cargas a soportar.

En las juntas de dilatación del edificio se adoptarán los mecanismos elásticos necesarios en las tuberías que garanticen su integridad y perfecto funcionamiento siendo responsabilidad del Contratista de tales extremos.

Todos los accesorios tales como válvulas, puestos de control, equipos, etc. serán fácilmente accesibles para su inspección, reparación y operaciones de mantenimiento pertinente, así como su sustitución sin necesidad de alterar el resto de la instalación.

Los cambios de dirección o de sección se harán mediante accesorios estándar, admitiéndose piezas curvadas, mientras no se produzcan deformaciones inadmisibles.

Si la tubería ha de enterrarse en algún tramo, se realizará por canaleta registrable y apoyada sobre lecho de arena lavada y totalmente protegida contra la corrosión.

Las zonas mecanizadas de la tubería se protegerán especialmente de la corrosión mediante imprimaciones, pinturas, etc.

Se evitará el contacto de yesos y escayolas con las tuberías durante la ejecución de la obra se taponarán todos los huecos de tuberías para evitar el paso de cuerpos extraños, insectos y animales.

El equipo manguera se dispondrá en un hueco de 25 cm de profundidad, situado a 120 cm del pavimento. Para su instalación, se roscará la válvula de globo al tubo previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas y se fijarán al paramento los soportes de devanadera y lanza.

Los paramentos del hueco se enfoscarán con mortero de cemento P-350 y arena limpia con dosificación 1:5.

La tapa de hidrantes interiores serán de dimensiones 80 x 60 cm y conteniendo vidrio estirado a 3 mm de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo: "Rómpase en caso de Incendio".

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.

El sistema de boca de incendio equipada se someterá antes de la puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980

kPa (10 Kg./cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación. Se certificará que las pérdidas de cargas en la manguera no sobrepasan los 0.5 kg/cm² por cada 15 m.

Igualmente, se verificará que en la boca de incendio equipada más desfavorable hidráulicamente, la presión existente no sea menor de 3.5 Kg./cm²

6.1.8.- Grupo de presión

Deberá adaptarse a la norma UNE 23500 y a la regla técnica de CEPREVEN R.T.2-ABA: 2006 para los abastecimientos de agua contra incendios. Asimismo, deberán cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento de Recipientes a Presión.

El acumulador neumático deberá estar debidamente timbrado y se ajustará a lo establecido en el Reglamento de Recipientes a Presión.

Deberá verificarse el correcto funcionamiento de los automatismos de arranque y de las correspondientes alarmas ópticas y acústicas.

6.1.9.- Sistema de columna seca

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio y su altura de evacuación es de 15 m o superior, de acuerdo con el Apartado 10 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Las bocas de salida de la columna seca estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

El sistema de columna seca estará compuesto por toma de agua en fachada o en zona fácilmente accesible al servicio contra incendios, con la indicación de "USO EXCLUSIVO A LOS BOMBEROS", provista de conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 70 mm con tapa y llave de purga de 25 mm, columna ascendente de tubería de acero galvanizado y diámetro nominal de 80 mm, salidas en las plantas pares hasta la octava y en todas las plantas a partir de ésta, provistas de conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 45 mm con tapa; cada cuatro plantas se instalará una llave de seccionamiento por encima de la salida de planta correspondiente.

La toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 0.90 metros sobre el nivel del suelo. Las llaves serán de bola, con palanca de accionamiento incorporada.

El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiéndole a una presión estática de 1.470 kPa (15 Kg./cm²) durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Los racores antes de su fabricación o importación deberán ser aprobados, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las Normas UNE 23400 y UNE 23091.

6.1.10.- Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendios de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Apartado 11 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando sea exigible la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua, concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño, quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.

Los sistemas de rociadores automáticos de agua, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23590, UNE-EN 12259

6.1.11.- Sistemas de extinción por agua pulverizada

Se instalarán sistemas de agua pulverizada, cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo, sea necesario refrigerar parte del mismo para asegurar la estabilidad de su estructura, evitando los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

Asimismo se instalarán estos sistemas de agua pulverizada en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).

Los sistemas de agua pulverizada, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23501, UNE 23502, UNE 23503, UNE 23504, UNE 23505, UNE 23506 y UNE 23507.

6.1.12.- Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).

Los sistemas de espuma física de baja expansión, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23521, UNE 23522, UNE 23523, UNE 23524, UNE 23525 y UNE 23526.

6.1.13.- Sistemas de extinción por polvo

Se instalarán sistemas de extinción por polvo espuma física en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales)

Los sistemas de polvo, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23541, UNE 23542, UNE 23543 y UNE 23544.

6.1.14.- Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando:

- a) Sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).

- b) Constituyan recintos donde se ubiquen centros de cálculo, bancos de datos, equipos electrónicos de centros de control o medida y análogos

Los sistemas por agentes extintores gaseosos estarán compuestos como mínimo, por los siguientes elementos:

- Mecanismo de disparo.
- Equipo de control de funcionamiento eléctrico o neumático.
- Recipientes para gas a presión.
- Conductos para el agente extintor.
- Difusores de descarga.

Los mecanismos de disparo serán por medio de detectores de humo, elementos fusibles, termómetro de contacto o termostatos o disparo manual en lugar accesible. La capacidad de los recipientes de gas a presión deberá ser suficiente para asegurar la extinción del incendio y las concentraciones de aplicación se definirán en función del riesgo, debiendo quedar justificados ambos requisitos.

Estos sistemas sólo serán utilizables cuando quede garantizada la seguridad o la evacuación del personal. Además, el mecanismo de disparo incluirá un retardo en su acción y un sistema de prealarma de forma que permita la evacuación de dichos ocupantes antes de la descarga del agente extintor.

6.1.15.- Sistema de detección de monóxido de carbono.

Para la ejecución de las instalaciones de detección de CO se tendrán en cuenta las siguientes normas:

UNE 23300:1984 y 1ª M: 2005, sobre Equipos de detección y medida de la concentración de monóxido de carbono.

UNE 23301:1988, Equipos de detección de la concentración de monóxido de carbono en garajes y aparcamientos.

UNE-EN 50291:2002, Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico. Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento.

UNE-EN 50292:2002, Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico. Guía para la selección, instalación, uso y mantenimiento.

El Sistema de Detección de Monóxido de Carbono consiste en Un equipo electrónico capaz de detectar en todo instante la presencia de monóxido de carbono (CO) en un local (parking, taller, túnel, etc.) y medir su concentración exacta, expresada en partes por millón.

Así mismo, el sistema será capaz de pilotar una extracción de humos (ventilación) o disparar una alarma, dependiendo del nivel de concentración de CO detectado.

El sistema será de detección zonal, donde cada zona de detección estará constituida por una línea de hilos a través de la cual se alimentan los detectores (con polaridad) y se leen las concentraciones de CO.

Se utilizarán sensores de tipo semiconductor como elemento sensible a la concentración de CO, tales como cristales de SnO₂ con microprocesador de 8 bits.

A los efectos de detectar el gas con gran rapidez y buena selectividad, la cápsula semiconductor debe precalentarse hasta una temperatura conveniente, mediante un filamento incorporado en el mismo sensor.

La central de control compuesta por cabina metálica y módulo con panel de control, alimentará a los detectores, y leerá las concentraciones de CO entregadas por estos teniendo capacidad (manual o automática) para pilotar un sistema de ventilación destinado a la evacuación del exceso de CO y mantener su concentración por debajo de unos niveles preestablecidos.

Asimismo estará dotada de pulsadores on/off, de indicadores luminosos de estado, de alarma, y de marcha/paro de la ventilación y de avería, con de display para leer las concentraciones de CO y con posibilidad de programar el control del nivel de la ventilación necesaria (nivel y retardo).

6.1.16.- Sistemas de evacuación por voz

Para la ejecución de las instalaciones de los sistemas de evacuación por voz, se tendrá en cuenta la norma UNE-EN 60849:2002 Sistemas electroacústicos para servicios de emergencia.

Estará dotado de una unidad básica de estación de llamada para realizar avisos manuales o pregrabados en cualquier zona preasignada, disponiendo de un teclado y un micrófono sobre un pie flexible, así como de tecla con la función "pulsar para hablar", un altavoz y un conector para auriculares.

También contará con un limitador y filtro de voz para mejorar la inteligibilidad y evitar que se produzcan cortes de audio.

Dispondrá además de regulador de volumen para la supervisión del altavoz y de los auriculares.

La estación de llamada dispone de DSP propio y realizará la conversión entre audio analógico y digital. En el procesamiento de audio se incluirá el ajuste de la sensibilidad, la limitación y la ecualización paramétrica.

La estación admitirá el funcionamiento con protección frente a fallos y debiendo, en estas condiciones, tener la capacidad de realizar llamadas de emergencia.

Dispondrá de controles e indicadores de estado y de regulador del volumen para altavoces y auriculares. Sus conexiones a la red eléctrica serán redundantes, interfaz para suministro eléctrico y datos en serie para teclados de estación de llamada y clavijas para auriculares.

6.1.17.- Sistemas de control de humos (aireadores, exutorios, cortinas, etc.)

Se deberá instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad, en los siguientes usos:

a) Aparcamientos que no tengan la consideración de *aparcamiento abierto*, siendo éste aquel que cumple las siguientes condiciones:

a) Sus fachadas presentan en cada planta un área total permanentemente abierta al exterior no inferior a 1/20 de su superficie construida, de la cual al menos 1/40 está distribuida de manera uniforme entre las dos paredes opuestas que se encuentren a menor distancia.

b) La distancia desde el borde superior de las aberturas hasta el techo no excede de 0,5 metros.

b) *Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia* cuya ocupación exceda de 1000 personas

c) *Atrios* (Espacio diáfano con altura equivalente a la de varias plantas del edificio comunicadas con dicho espacio mediante huecos, ventanas, balcones, pasillos abiertos, etc. Parte del perímetro del *atrio* puede también estar formado por muros ciegos o por fachadas del edificio), cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo *sector de incendio*, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la

exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y EN 12101-6:2005.

En la situación del uso a), puede también utilizarse el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS 3 si, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales:

a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

b) Los ventiladores deben tener una clasificación F400 90.

c) Los conductos que transcurran por un único *sector de incendio* deben tener una clasificación E600 90. Los que atraviesen elementos separadores de *sectores de incendio* deben tener una clasificación EI 90.

6.1.17.1 Aireadores

Empleados para la evacuación natural en poco tiempo de grandes volúmenes de aire caliente, gases y humos de incendio sin consumo de energía.

Estarán contruidos en aleación de aluminio AIMg₃, para una protección permanente contra la corrosión y diseñados para un comportamiento adecuado a su función ante el humo y la mayoría de los agentes químicos. Dispondrá de un sistema de desagües que garantice la estanqueidad absoluta de la unidad y su accionamiento se realizará por servomotor electrónico (24 V - 220 V) y mecanismo por cable.

Los aireadores podrán asimismo ser de lamas laterales y superiores antilluvia con diseño especial para garantizar una ventilación en continuo, dotada de un doble juego de lamas: lamas principales y lamas laterales. En caso de lluvia las lamas principales cierran abriendo las lamas laterales. Las lamas principales podrán ser translúcidas pudiendo tener prestaciones adicionales de iluminación cenital.

También podrán ser de compuerta y de tipo estático montados en fachada y en ventana, donde los mecanismos de apertura y cierre se encuentran ocultos en el propio bastidor del aireador, sirviendo tanto para ventilación diaria como para ventilación en caso de incendio.

6.1.17.2 Barreras o cortinas de humos

Estas podrán ser fijas o móviles, actuando como sistema de sectorización y/o canalización de humos, certificado y homologado, que garantice una sectorización segura.

La fabricación, ensamblaje e instalación de la barrera cumplirá la norma EN 12101-1 - 2002.

Las barreras de humos fijas, están fabricadas en fibra textil impermeable al humo y resistente a altas temperaturas, 1.000°C durante 1 hora. No requerirán ninguna estructura soporte para su instalación y dispondrán de contrapeso para una perfecta instalación y acabado en cualquier montaje.

Las barreras de humos móviles, estarán provistas de un accionamiento por gravedad libre de fallos, dotadas además de un sistema electromagnético gobernado por el motor, que garantice una bajada uniforme de la barrera, a pesar de que se produzca una interrupción del suministro de energía.

Se emplearán con telas fabricadas en fibra de vidrio tejido con hilos de aluminio y fibra de cristal y estará dotada de accionamiento eléctrico con alimentación a 230 V, donde la subida de la barrera tiene control límite con limitador electrónico de corriente y la caída es controlada por el efecto de la gravedad. Asimismo estará dotada con señal de alarma

de fuego y de un sistema de baterías de emergencia recargables que en caso de fallo de suministro eléctrico, permita operar la barrera.

6.1.17.3 Exutorios

Serán fabricados según Norma EN 12101-2 y dispondrán de apertura automática mediante fusible térmico a 68 - 72 °C, siendo fabricados en lamas de acero galvanizado e inoxidable, con accionamiento manual o motorizado, siendo de tipo adaptable a cualquier cubierta, superficie y pendiente.

Su funcionamiento se basa en la apertura automática cuando la temperatura interior del recinto alcanza la temperatura ajustada, permitiendo así la salida de estos gases hacia el exterior.

Estarán dotados de los siguientes elementos: Exutorio, Cuadro Neumático, Fusible térmico con botellín de CO₂, equipo compresor, red de aire comprimido y sensor de lluvia.

Para la evacuación de humos su apertura podrá ser manual por percusión de botella de CO₂ en el cuadro de control o de apertura automática por temperatura mediante fusible térmico o por disparo desde una central de alarma de incendio.

Para ventilación natural la apertura del exutorio se realizará desde el cuadro de control o mediante el sensor de lluvia.

Deberán evitar cualquier entrada de agua hacia el interior, evacuándola a través de canalones laterales. Asimismo, los equipos deberán estar dotados de cepillos de estanqueidad que impiden la entrada de aire, así como las pérdidas de aire caliente en épocas invernales.

6.1.18.- Sistemas de presurización para vías de evacuación

Estos sistemas impulsarán el aire limpio en los espacios a proteger, para elevar la presión por encima de la de las áreas adyacentes y evitar que el humo pueda penetrar en las vías de evacuación desde las zonas de incendio, proporcionando además los medios para que el aire presurizado pueda escapar desde las partes no presurizadas del edificio.

El sistema comprenderá un ventilador helicoidal, duplicado con un ventilador de reserva, un sistema de alivio de presión y presostatos o sondas de presión para mantener en todo momento la presión correcta en el recinto, todo ello comandado desde un cuadro de control centralizado.

El sistema deberá cumplir con las exigencias de la Norma UNE 100.040 para "Protección de las vías de evacuación mediante presurización", así como con las normativas internacionales EN 12101-6 (Norma Europea) y British Standard BS 5588: Partes 4 y 5. El equipo estará homologado.

Los ventiladores helicoidales tubulares, con bastidor de acero y palas de aleación de aluminio, deberán trabajar a temperatura ambiente o bien homologados para una resistencia de 400°C durante al menos 2 horas en cualquier condición de montaje e instalación.

Serán accionados por motores asíncronos trifásicos con alimentación 230/400 V para potencias hasta 3 kW y 400 V para potencias superiores. Dispondrán de un Grado de protección IP-55 y podrán instalar regulación de velocidad mediante motores de dos velocidades o variadores de frecuencia.

6.2.- Sistemas de Protección Activa Contra Incendios en instalaciones clasificadas como GRUPO B

6.2.1.- En general

6.2.1.1 Extintores portátiles

Uno de eficacia 21A -113B:

- Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo *origen de evacuación*.

- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del Documento CTE-DB.

6.2.1.2 Bocas de incendio

En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas (2)

6.2.1.3 Ascensor de emergencia

En las plantas cuya *altura de evacuación* exceda de 50 m. (3)

6.2.1.4 Hidrantes exteriores

Si la *altura de evacuación* descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en *establecimientos* de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².

Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. (4)

6.2.1.5 Instalación automática de extinción

Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya *altura de evacuación* exceda de 80 m.

En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en *uso Hospitalario* o *Residencial Público* o de 50 kW en cualquier otro uso (5)

En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de *uso Pública Concurrencia* y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.

6.2.2.- Residencial Vivienda

6.2.2.1 Columna seca (6)

Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

6.2.2.2 Sistema de detección y de alarma de incendio

Si la *altura de evacuación* excede de 50 m. (7)

6.2.2.3 Ascensor de emergencia (3)

En las plantas cuya *altura de evacuación* exceda de 35 m.

6.2.2.4 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. (4)

6.2.3.- Uso Administrativo

6.2.3.1 Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m². (8)

6.2.3.2 Columna seca (6)

Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

6.2.3.3 Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m².

6.2.3.4 Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m², en todo el edificio.

6.2.3.5 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. (4)

6.2.4.- Residencial Público

6.2.4.1 Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 1.000 m² o el *establecimiento* está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. (8)

6.2.4.2 Columna seca (6)

Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

6.2.4.3 Sistema de detección y de alarma de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m². (9)

6.2.4.4 Instalación automática de extinción

Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del *establecimiento* excede de 5 000 m².

6.2.4.5 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10 000 m² adicionales o fracción. (4)

6.2.5.- Hospitalario

6.2.5.1 Extintores portátiles

En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m², un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO₂ por cada 2.500 m² de superficie o fracción.

6.2.5.2 Columna seca (6)

Si la *altura de evacuación* excede de 15 m.

6.2.5.3 Bocas de incendio

En todo caso (8)

6.2.5.4 Sistema de detección y de alarma de incendio

En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.

6.2.5.5 Ascensor de emergencia (3)

En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya *altura de evacuación* es mayor que 15 m.

6.2.5.6 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. (4)

6.2.6.- Docente**6.2.6.1 Bocas de incendio**

Si la superficie construida excede de 2.000 m². (8)

6.2.6.2 Columna seca (6)

Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

6.2.6.3 Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m².

6.2.6.4 Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del documento CTE-DB. Si excede de 5.000 m², en todo el edificio.

6.2.6.5 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m². Uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción. (4)

6.2.7.- Uso Comercial**6.2.7.1 Extintores portátiles**

En toda agrupación de *locales* de *riesgo especial* medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m², extintores móviles de 50 Kg. de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1 000 m² de superficie que supere dicho límite o fracción.

6.2.7.2 Bocas de incendio

Si la superficie construida excede de 500 m². (8)

6.2.7.3 Columna seca (6)

Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

6.2.7.4 Sistema de alarma

Si la superficie construida excede de 1.000 m².

6.2.7.5 Sistema de detección de incendio (10)

Si la superficie construida excede de 2.000 m². (9)

6.2.7.6 Instalación automática de extinción

Si la superficie total construida excede de 1.500 m², en las áreas públicas de ventas en las que la *densidad de carga de fuego* ponderada y corregida aportada por los productos comercializados sea mayor que 500 MJ/m² (aproximadamente 120 Mcal/m²) y en los recintos de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del documento CTE-DB.

6.2.7.7 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1 000 y 10 000 m². Uno más por cada 10 000 m² adicionales o fracción. (4)

6.2.8.- Pública concurrencia**6.2.8.1 Bocas de incendio**

Si la superficie construida excede de 500 m². (8)

6.2.8.2 Columna seca (6)

Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

6.2.8.3 Sistema de alarma

Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

6.2.8.4 Sistema de detección de incendio

Si la superficie construida excede de 1000 m².(9)

6.2.8.5 Hidrantes exteriores

En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m². (4)

6.2.9.- Aparcamiento**6.2.9.1 Bocas de incendio**

Si la superficie construida excede de 500 m² (8). Se excluyen los *aparcamientos robotizados*.

6.2.9.2 Columna seca (6)

Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.

6.2.9.3 Sistema de detección de incendio

En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m².(9).Los *aparcamientos robotizados* dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.

6.2.9.4 Hidrantes exteriores

Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m² y uno más cada 10.000 m² más o fracción. (4)

6.2.9.5 Instalación automática de extinción

En todo *aparcamiento robotizado*.

Notas:

(1) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

(2) Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda*, en lo que serán de tipo 25 mm.

(3) Sus características serán las siguientes:

- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 Kg., una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s.

- En *uso Hospitalario*, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.

- En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.

- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

(4) Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio.

(5) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos destinados a la preparación de alimentos. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

(6) Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

(7) El sistema dispondrá al menos de detectores y de dispositivos de alarma de incendio en las zonas comunes.

(8) Los equipos serán de tipo 25 mm.

(9) El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

(10) La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

7.- SISTEMAS DE PROTECCION PASIVA CONTRA INCENDIOS

Se establecen los siguientes sistemas de protección pasiva contra incendios:

7.1.- Compartimentación de sectores.

P.1. Puertas cortafuegos y otros sistemas de cierre mecánico.

P.2. Otros sistemas de compartimentación (particiones ligeras, falsos techos, conductos de todo tipo, elementos vidriados, etc.).

P.3. Sellado de pasos de instalaciones (morteros, revestimientos, almohadillas, collarines, masillas, etc.).

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma *resistencia al fuego*, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para *mantenimiento*.

7.1.1.- Puertas cortafuegos, trampillas y conductos.

En general, todas las puertas cortafuegos, tanto de madera como metálicas se ajustarán a la UNE-EN 16341:2000. Se presentarán certificados de ensayos por un laboratorio oficialmente homologado y acreditado.

Por aplicación de Código Técnico de la Edificación (CTE) no se permitirá, bajo ninguna circunstancia, el suministro y colocación, en el presente proyecto, de puertas resistente al fuego obtenida mediante un ensayo realizado conforme a la norma UNE 23802-79, siendo solamente válidas la colocación de puertas ensayadas y clasificadas como E1t C5, conforme las normas UNE-EN 1634-1:2000 y UNE-EN 13501-2:2004.

Las características de las puertas serán las que se establezcan en la memoria del presente proyecto, planos y exigencias de la normativa.

Durante la ejecución de las mismas, se cuidará la perfecta verticalidad de marcos y bastidores. Todas las puertas a las que se exija cierre permanente o automático se les someterá a la prueba consistente en abrir la puerta hasta un ángulo de 60° respecto de su posición de cerrado y se le soltará debiendo

recuperar su posición de cerrado, quedando totalmente estanca.

Las puertas irán provistas de juntas intumescentes que garanticen la absoluta estanqueidad.

En las puertas resistentes al fuego que se instalen en las obras, los elementos que figuran en el siguiente cuadro deben tener obligatoriamente marcado CE de conformidad con sus normas respectivas, desde las fechas que se indican:

Elemento	Marcado CE DE CONFORMIDAD	
	s/ Norma	Fecha
Dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador (1)	UNE-EN 179:2003 VC1	1-4-2003
Dispositivos de apertura mediante barra horizontal (2)	UNE-EN 1125:2003 VC1	
Bisagras (3)	UNE-EN 1935:2002	1-12-2003
Dispositivos de cierre controlado (cierrapuertas) (4)	UNE-EN 1154:2003	1-10-2004
Dispositivos de coordinación del cierre de las puertas (5)	UNE-EN 1158:2003	
Dispositivos de retención electromagnética (8)	UNE-EN 1155:2003	
Cerraduras (7)	UNE-EN 12209:2004	1-6-2006

1) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, estén familiarizados con la puerta considerada.

Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°
Valor que debe tener el dígito: 3 7 1 1

(2) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, no estén familiarizados con la puerta considerada.

Dígitos de su codificación: 1 ° 2° 4° 5°
Valor que debe tener el dígito: 3 7 1 1

(3) No se admiten las bisagras de resorte o muelle.

Dígitos de su codificación: 1 ° 2° 3° 4° 5° 8°
Valor que debe tener el dígito: 4 7 ≥5 1 1 ≥12

(4) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).

Dígitos de su codificación: 2° 3° 4° 5°
Valor que debe tener el dígito: 8 ≥3 1 1

(5) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego de dos hojas desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).

Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°
Valor que debe tener el dígito: 3 8 1 1

(6) De uso obligatorio en aquellas puertas resistentes al fuego que deban permanecer habitualmente abiertas, desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).

Dígitos de su codificación:	1°	2°		
Valor que debe tener el dígito:	3	8		
(7) Dígitos de su codificación:	2°	3°	4°	5°
Valor que debe tener el dígito:	3	M-S-X	1	0

7.2.- Protección de estructuras

P.4. Instalación de placas y paneles, para protección estructural.

P.5. Aplicación de morteros especiales o pinturas reactivas (intumescentes), para protección estructural.

7.2.1.- Instalación de placas y paneles de protección estructural

Serán de lana de roca o fibro-silicato de baja conductividad y la elevada temperatura de fusión, basando su resistencia al fuego en el tiempo que tardan en deshidratarse el cual a su vez depende del contenido de otros materiales como lanas minerales, perlitas o vermiculitas.

Sus características mecánicas facilitarán la fijación mediante sistemas mecánicos y adhesivos especiales, no sufriendo degradación de sus características con el tiempo.

Su composición debe ser compatible con el acero y con el adhesivo utilizado para juntas a base de silicato.

El montaje de las placas se realizará soldando varillas o puntas de acero, a las alas de los perfiles (pilares y vigas), situándose estos paneles paralelamente al alma del perfil, "pinchándose" en las varillas o puntas de una longitud de 1 ÷ 1,5 cm. superior al espesor del panel y sobre las mismas se colocan mediante presión, arandelas de retención galvanizadas o cobreadas para la sujeción de los paneles.

Los paneles paralelos a las alas de los perfiles se fijarán a los anteriores, mediante puntas de una longitud de 1,5 ÷ 2 cm., superior al espesor de los paneles. Previamente a su colocación se aplica en los bordes de los mismos un adhesivo de fijación y una vez colocados se rematan las juntas con el mismo adhesivo.

7.2.2.- Revestimientos de soportes de acero

Los revestimientos de los soportes de acero se podrán realizar con: a) panderete, b) con tabicón, mediante c) ladrillo hueco o d) macizo, e) con mortero aislante y chapa, f) con mortero aislante, chapa y tela metálica o g) solamente con mortero aislante.

En los revestimientos con mortero aislante, chapa y tela metálica se dispondrán cercos formados por redondos de acero AEH-400 de seis (6) mm de diámetro adosados al soporte y rodeándolos. Sobre los cercos se adosará una chapa de acero galvanizado. Los solapes entre chapas no serán de dimensión inferior a 2 mm. Sobre esta chapa se aplicará una capa de mortero aislante de 1 cm de espesor. A su vez, sobre esta capa de mortero se grapará una tela metálica manteniendo solapes no inferiores a 5 cm, aplicándose sobre la tela metálica una nueva capa de mortero aislante de 1 cm de espesor.

Para la fijación de las chapas a los cercos y para el atado de la tela metálica, se utilizará alambre de atado.

7.2.3.- Revestimientos de vigas de acero

Los revestimientos de las vigas de acero asimismo se podrán realizar con: a) panderete, b) con tabicón, mediante c) ladrillo hueco o d) macizo, e) con mortero aislante y chapa, f) con mortero aislante, chapa y tela metálica o g) solamente con mortero aislante.

Para el revestimiento de vigas de acero con mortero aislante, chapa y tela metálica, se adoptará el mismo procedimiento anterior, con la diferencia de que la primera capa de mortero

aislante tendrá un espesor de 3 cm, alcanzándose el resto del espesor con la segunda aplicación de mortero aislante.

7.2.4.- Revestimientos de forjados con mortero aislante y tela metálica

Se realizarán con mortero aislante, aplicando una primera capa de 2,5 cm. La segunda capa se aplicará sobre la tela metálica con un espesor de 1 cm. La tela metálica se fijará mediante grapas a la primera capa de mortero. Los solapes entre telas serán de dimensión no menor de 5 cm.

7.2.5.- Pinturas intumescentes e ignífugas.

Todas las pinturas ignífugas e intumescentes acreditarán su reacción al fuego, intumescencia y estabilidad al chorro de agua, mediante certificado de ensayo según Normas UNE 23727:1990, UNE 23806 y UNE-EN 1363.

La documentación técnica de la pintura acreditará el tiempo por el cual se protege la estructura. Los productos para la protección de estructuras metálicas estarán constituidos por lanas de roca volcánica, aglomeradas con ligantes de tipo sintético.

Asimismo, el Contratista que coloque dichos materiales, acreditará por escrito al Ingeniero-Director que los materiales se han colocado según las condiciones indicadas en el certificado de ensayo antes mencionado.

Antes de su aplicación, todas las superficies se limpiarán meticulosamente a los efectos de que queden exentas de residuos, polvos, cuerpos extraños, materias grasas.

Los elementos estructurales de acero que sean protegidos mediante pinturas intumescentes no deben presentar formaciones de calamina o de óxido; por lo que se prepararán convenientemente mediante chorro de arena o granalla. Las posibles manchas de materias grasas se eliminarán con un disolvente adecuado antes de la aplicación.

Para su aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante en función de la naturaleza del soporte y del acabado.

7.2.6.- Elementos decorativos y acabados

Todos los materiales que se empleen en la decoración y acabado deberán adaptarse a las características de reacción al fuego según la normativa vigente, para ello el suministrador de dichos materiales deberá aportar un certificado emitido por un laboratorio acreditado, que certifique el grado de reacción al fuego y las condiciones de utilización de dichos materiales.

En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos que formen parte del proyecto:

- Tapizados: pasan el ensayo según las normas siguientes:

UNE-EN 1021-1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".

UNE-EN 1021-2:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".

- No tapizados: material M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

- Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación".

Los elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, serán clase M2 conforme a UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción".

8.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, los sectores de incendio de los edificios industriales, cuando:

- a) Estén situados en planta bajo rasante
- b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio alto.
- c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- a) Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de su tensión nominal de servicio.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación
- d) La iluminancia será, como mínimo de 5 lx en los espacios siguientes:

- Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.

- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

- e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- f) Los niveles de iluminaciones establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Irán conectadas a la red general pero en un circuito independiente. Estos circuitos estarán protegidos por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Las canalizaciones por donde se alimentarán los alumbrados especiales, se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones.

Al ser utilizados equipos autónomos para la instalación de alumbrado de emergencia, éstos cumplirán la Norma UNE 20062 y/o la UNE 20392.

Se procederá a la **señalización** de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por RD 485/1997, de 14 de abril.

Para el caso del alumbrado de señalización, los equipos utilizados deberán ajustarse a lo establecido en la Norma UNE 23033.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

Cuando el material o equipo llegue a obra con el certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de las Normas antes citadas, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparente.

9.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios relativos al presente proyecto deberán conservarse en buen estado de acuerdo con lo establecido en cada caso, en el presente capítulo, o en las disposiciones vigentes que serán de aplicación. La responsabilidad derivada de la obligación impuesta en el punto anterior recaerá en la propiedad correspondiente, en cuanto a su mantenimiento y empleo.

En todos los casos del mantenimiento efectuado, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo y se emitirá la certificación correspondiente, donde se indicarán los aparatos, equipos y sistemas objeto del mantenimiento, relacionando las características técnicas principales de los mismos y los resultados de las comprobaciones, incorporando a la misma las actas recogidas en la normativa, que conformarán el Registro o Libro de Mantenimiento de las instalaciones y que deberá mantenerse al día y estará a disposición de los Servicios de inspección de esta Comunidad Autónoma.

De observarse alguna anomalía en los equipos revisados, ajena al mantenimiento periódico reglamentario, se dará cuenta por escrito al usuario para que éste ordene su reparación. Dicho Registro o Libro de Mantenimiento deberá llevarse tanto por el usuario respecto de sus instalaciones, como por la empresa mantenedora respecto del conjunto de instalaciones que mantiene.

Con periodicidad anual se presentará, para su sellado, el Registro o Libro de Mantenimiento, ante la Dirección General competente en materia de industria. Dicha periodicidad se contabilizará, para los usuarios a partir de la fecha de puesta en servicio de las instalaciones, y para las empresas, a partir de la fecha de inscripción en el Registro de empresas mantenedoras.

En todo establecimiento industrial habrá constancia documental del cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo de los medios de protección contra incendios existentes, realizados de acuerdo con lo establecido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI), aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, de las deficiencias observadas en su cumplimiento, así como de las inspecciones realizadas en cumplimiento de lo dispuesto en el REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Como guía básica y protocolo de inspección se adoptarán los contenidos establecidos por la norma UNE 23.580:2005 sobre "Seguridad contra incendios. Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios. Inspección técnica para mantenimiento", en sus partes:

- Parte 1: Generalidades.
- Parte 2: Sistemas de detección y alarma de incendios.
- Parte 3: Abastecimiento de agua.
- Parte 4: Red general: hidrantes y válvulas.
- Parte 5: Red de bocas de incendio equipadas.
- Parte 6: Sistemas de rociadores.
- Parte 7: Sistemas de espuma.
- Parte 8: Sistemas de gases.
- Parte 9: Extintores

9.1.- Extintores móviles

La instalación de extintores móviles deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

- Se verificará periódicamente y como máximo cada 3 meses la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y sus inscripciones.
- Cada 6 meses o después de haberse producido un incendio, se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del fabricante o instalador. Particularmente se verificará el peso del extintor, su presión, en caso de ser necesario, así como el peso mínimo previsto para los botellines que contengan el agente impulsor.
- Cada 12 meses se realizará una verificación y recarga de los extintores por personal especializado.
- Se procurará que entre el personal que permanece habitualmente en los lugares donde existan extintores, haya personal debidamente adiestrado para su utilización en caso de emergencia.
- Las verificaciones anuales y semestrales se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en la que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la persona que lo ha realizado.
- En caso de ser necesarias observaciones especiales, éstas podrán ser indicadas en las mismas.
- Las operaciones de retimbrado y recarga se realizarán de acuerdo con lo previsto en el vigente Reglamento de Aparatos a Presión.

Se seguirán, además, las pautas señaladas en la Norma UNE 23.120:2003 y Erratum: 2004, sobre "Mantenimiento de extintores portátiles contra incendios", con las siguientes consideraciones:

- La responsabilidad del mantenimiento empieza desde el acto de la retirada de su emplazamiento habitual, de los aparatos a verificar por el Mantenedor.

- La retirada de los extintores para la realización de las operaciones de mantenimiento, cuando éstas hayan de realizarse fuera del área protegida, conllevará la colocación de extintores de repuesto o retenes de características similares a los retirados. Esta sustitución estará acorde con el grado de riesgo de incendio en el local protegido, y será completa si éste es el único sistema de extinción instalado.

- En las revisiones anuales, se emitirá certificación de verificación, donde consten los siguientes datos:

Tipo de extintor, contraseña de homologación, capacidad y agente extintor, gas propelente, número y fecha de fabricación, fecha de la última prueba hidrostática, las piezas o componentes sustituidos y las observaciones que estime oportunas, así como la operación realizada. Se indicará asimismo que la validez de este certificado es de un año.

- Si el extintor instalado o verificado está destinado a un vehículo, se hará figurar en la etiqueta correspondiente la matrícula del vehículo a que va destinado, haciendo constar este extremo en el certificado que se emita. Esta circunstancia será tenida en cuenta por las Inspecciones Técnicas de Vehículos.

- Para aquellos extintores que hayan de darse de baja, tanto por cumplir los 20 años reglamentarios como por no superar las pruebas de presión hidrostática, se emitirá el correspondiente certificado de baja, procediendo a inutilizarlo de forma efectiva y a su retirada a través de un gestor autorizado de residuos.

Del mantenimiento de estos aparatos debe quedar constancia fehaciente de quién los manipula, en la etiqueta correspondiente, al efecto de determinar la responsabilidad que pueda derivarse de sus actuaciones.

Los elementos de protección pasiva serán también objeto del plan de mantenimiento, para garantizar que permanezcan en las condiciones iniciales de diseño recogidas en el proyecto de ejecución y para adoptar las medidas necesarias en caso de modificaciones y/o ampliaciones y cambios de actividad.

La Dirección General competente en materia de industria pondrá a disposición de las empresas de mantenimiento autorizadas o reconocidas en esta Comunidad Autónoma, fichas o impresos normalizados que faciliten a las mismas el desarrollo y registro de las distintas operaciones realizadas, de forma homogénea para todas ellas.

9.2.- Bocas de incendio equipadas

La instalación de bocas de incendio equipadas deberá someterse cada 3 meses, o después de haber sido utilizada, a una revisión comprobando que:

- Todos los elementos constituyentes están en perfecto estado, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla en caso de ser de varias posiciones.
- La tapa y la válvula de globo estén cerradas.
- El manómetro marque como mínimo 3.5 Kg./cm².
- La devanadera y la lanza estén debidamente colocadas.
- La manguera esté seca.

Cada año, o después de haber sido utilizada la instalación, se efectuará una revisión de la boca, comprobando que la llave esté cerrada y que las tapas de los racores estén colocadas.

Cuando la instalación comprenda un grupo de presión destinado a funcionar automáticamente en caso de disminución de la presión de agua y, dicho grupo se pusiera en funcionamiento sin haber entrado en servicio algún equipo de manguera, se revisará la instalación para detectar posible fugas.

9.3.- Detectores

La instalación de detectores deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

- En el primer semestre de cada año, se procederá a la limpieza del equipo captador de uno de cada dos detectores y se efectuará una prueba de su funcionamiento mediante aproximación de un generador de humo con la concentración requerida o de un generador de calor con la temperatura requerida, según el tipo de detector, comprobando el encendido del piloto correspondiente de la central de señalización de detectores.
- En el segundo semestre anual, se comprobará de igual manera el resto de los detectores.
- Después de un incendio, se comprobará el estado de los detectores, reemplazando aquellos que presenten funcionamiento deficiente.

9.4.- Central de señalización de detectores

La central de señalización se someterá a las pruebas, con la finalidad de verificar su perfecto funcionamiento:

- Diariamente se accionará el dispositivo de prueba, comprobando el dispositivo de todos los pilotos y la señal acústica.
- Trimestralmente se probará la central de señalización con cada una de las fuentes de energía existentes.
- Semestralmente, al efectuar la prueba de los detectores, se comprobará el encendido de los pilotos correspondiente y el funcionamiento de la señal acústica.
- Anualmente se procederá al apriete de bornas, verificación de uniones roscadas o soldadas, reglajes de relés, regulación de tensiones e intensidades y verificación de los equipos de transmisión de alarma.

9.5.- Central de señalización de pulsadores de alarma

La central de señalización se someterá a las siguientes pruebas, con la finalidad de verificar su perfecto funcionamiento:

- Diariamente se accionará el dispositivo de prueba, comprobando el dispositivo de todos los pilotos y la señal acústica.
- Trimestralmente se probará la central de señalización con cada una de las fuentes de energía existentes.
- Anualmente se efectuará el pulsado de los pulsadores de alarma, comprobándose el encendido de los pilotos correspondiente y el funcionamiento de la señal acústica.
- Anualmente se procederá al apriete de bornas, verificación de uniones roscadas o soldadas, reglajes de relés, regulación de tensiones e intensidades y verificación de los equipos de transmisión de alarma.

9.6.- Hidrantes

- Trimestralmente, se comprobará la accesibilidad a su entorno y la señalización de los hidrantes enterrados, comprobándose la estanqueidad del conjunto.
- De igual manera, trimestralmente se procederá a quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.

- Semestralmente, se procederá a engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo. Asimismo, se abrirá y cerrará el hidrante, comprobando el perfecto funcionamiento de la válvula principal y del sistema de drenaje.

9.7.- Columnas secas

Las columnas secas serán sometidas a las siguientes comprobaciones semestralmente:

- Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso.
- Comprobación de la señalización.
- Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres.
- Comprobación de que las llaves siamesas se encuentran cerradas.
- Comprobación de que las llaves de seccionamiento se encuentran abiertas.
- Comprobación de que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas.

9.8.- Sistemas fijos de extinción: rociadores de agua. Agua pulverizada. Polvo. Espuma. Agentes extintores gaseosos

Trimestralmente, se someterán a:

- Comprobación del buen estado e inexistencia de elementos que taponen las boquillas, para un correcto funcionamiento.
- Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente la válvula de prueba de los sistemas de rociadores o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo o agentes extintores gaseosos.
- Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico o hidrocarburos halogenados y de las botellas del gas impulsor, cuando existan.
- Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc. en los sistemas con indicaciones de control.
- Limpieza general de todos los componentes.

Por otro lado, anualmente se someterán a:

- Comprobación integral de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyéndose en cualquier caso:
 - ⇒ Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y de alarma.
 - ⇒ Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma.
 - ⇒ Comprobación del estado del agente extintor.
 - ⇒ Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.

9.9.- Líneas de señalización

Se efectuará una revisión de las líneas de señalización cuando al realizar la prueba de servicio de la central de señalización y de los detectores, se aprecie alguna anomalía eléctrica o antes si se enciende el piloto de avería de la central de señalización de detectores.

9.10.- Alumbrados de emergencia y señalización

Las instalaciones de alumbrado de emergencia y alumbrado de señalización se someterán a inspección al menos una vez al año.

9.11.- Equipos de alimentación eléctrica

Los equipos destinados a la alimentación eléctrica de las instalaciones de protección, deberán cumplir las condiciones de mantenimiento y uso que figuren en las instrucciones técnicas del fabricante.

10.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA

10.1.- De los instaladores y empresas mantenedores de estas instalaciones

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios cumplirán los requisitos que para ellos establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y las disposiciones que lo complementan.

10.2.- De las inspecciones periódicas de las instalaciones y medidas correctoras

En aplicación de lo dispuesto en los artículos 6 y 7 del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, y del artículo 8.2.2.b) del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y con independencia de lo señalado en el artículo 7 de la Orden de 25 de mayo de 2007, los titulares de los establecimientos que dispongan de instalaciones que son objeto de la presente disposición, deberán solicitar a un Organismo de Control Autorizado, facultado para ello, la inspección de sus instalaciones.

En tales inspecciones se comprobará:

- Que no se han producido variaciones y/o ampliaciones significativas respecto a lo autorizado.
- Que sigue manteniéndose la tipología del edificio, sectores y/o áreas de incendio y el riesgo de cada una.
- Que los sistemas de protección siguen siendo los exigidos y que se realizan las operaciones de mantenimiento conforme a lo establecido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre (RIPC1) y a lo establecido en la presente disposición.

A efectos de lo señalado en el primer párrafo, se considerarán facultados para la realización de las citadas inspecciones a aquellos Organismos de Control que lo estén para la aplicación del reglamento de seguridad en establecimientos industriales.

La periodicidad de estas inspecciones, será la siguiente:

En los establecimientos incluidos en el Grupo A:

- Dos años, para los establecimientos de riesgo intrínseco alto.
- Tres años, para los establecimientos de riesgo intrínseco medio.
- Cinco años, para los establecimientos de riesgo intrínseco bajo.

En los establecimientos del Grupo B:

- Locales de pública concurrencia:
 - Locales de espectáculos y actividades recreativas cada dos años.
 - Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios cada tres años.
- Resto de los usos, cada cinco años.

Tendrán la consideración de locales de pública concurrencia, los siguientes:

- Locales de espectáculos y actividades recreativas:

Cualquiera que sea su capacidad de ocupación, como por ejemplo, cines, teatros, auditorios, estadios, pabellones deportivos, plazas de toros, hipódromos, parques de atracciones y ferias fijas, salas de fiesta, discotecas, salas de juegos de azar.

- Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios:

- Cualquiera que sea su ocupación, los siguientes: templos, museos, salas de conferencias y congresos, casinos, hoteles, hostales, bares, cafeterías, restaurantes o similares, zonas comunes en agrupaciones de establecimientos comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, hospitales, ambulatorios y sanatorios, asilos y guarderías.

- Si la ocupación prevista es de más de 50 personas: bibliotecas, centros de enseñanza, consultorios médicos, establecimientos comerciales, oficinas con presencia de público, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos.

La ocupación prevista de los locales se calculará siguiendo la tabla 2.1 del apartado 2 del DB-SI3 del CTE, no computando pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios.

De dichas inspecciones se levantará un acta, firmada por el técnico titulado competente del Organismo de Control que ha procedido a la inspección y por el titular o técnico del establecimiento industrial, quienes conservarán una copia, remitiéndose otra al órgano territorial competente en materia de industria.

Si como resultado de las inspecciones a que se refieren los apartados anteriores se observasen deficiencias en el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias, deberá señalarse el plazo para la ejecución de las medidas correctoras oportunas; si de dichas deficiencias se derivase un riesgo grave e inminente, el organismo de control deberá comunicárselas al órgano competente de la comunidad autónoma para su conocimiento y efectos oportunos.

10.3.- Puesta en marcha y documentos para la puesta en marcha de la instalación contra incendios.

Para la puesta en marcha se adopta el procedimiento establecido en el Decreto 154/2001, de 23 de julio, por el que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales, encuadrándose estos establecimientos en el grupo I y, de acuerdo con lo señalado en el artículo 3, para su puesta en funcionamiento no será necesario otro requisito que, una vez finalizadas las obras, la presentación por parte del titular del establecimiento ante la Dirección General competente en materia de industria de la **comunicación en la que se hagan constar los datos y características de la instalación, según modelo normalizado PCI_INS, acompañada de la siguiente documentación técnica:**

a) **Proyecto técnico**, firmado por técnico competente y visado por el correspondiente Colegio Oficial; o, en su caso, Memoria Técnica **según modelo PCI_MT**, firmada por el técnico titulado competente responsable de la empresa instaladora y visada por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC).

b) **Certificación de ejecución y finalización de obra**, sólo en caso de proyecto técnico, indicando las instalaciones realizadas, con expresión de sus equipos y componentes principales así como las características técnicas de los mismos, **según modelo PCI_CDO**.

c) **Certificado de empresa/s instaladora/s autorizada/s**, firmado por el responsable técnico correspondiente, **según modelo PCI_CI_PA (en todos los casos) y PCI_CI_PP (sólo en instalaciones del Grupo A)**. Los profesionales habilitados

deberán declarar en el certificado de instalación su personal y efectiva dirección, y realización de los trabajos ejecutados, así como firmar el certificado emitido por la empresa autorizada, debiendo abstenerse de emitir el certificado de instalación en el caso de que no haya ejecutado los trabajos.

En dicho certificado deberá figurar, además, el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial, el número de sectores y el riesgo intrínseco de cada uno de ellos, así como las características constructivas que justifiquen el cumplimiento de lo dispuesto en el Anexo II del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales incluirá, además, un certificado de la/s empresa/s instaladora/s autorizada/s, firmado por el técnico titulado competente respectivo, de las instalaciones que conforme al Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, requieran ser realizadas por una empresa instaladora autorizada.

d) **Certificado de los extintores colocados, según modelo PCI_CIE**, con indicación de contraseña de homologación, número y fecha de fabricación, capacidad y agente extintor, gas propelente, fecha de la última prueba hidrostática. Además, los extintores llevarán una etiqueta, al margen de la de instrucciones de manejo del fabricante, donde consten las fechas de instalación y de la próxima verificación.

e) **Certificación de conformidad a normas** aportada por el fabricante, **de aquellos aparatos y equipos instalados** sujetos al cumplimiento de normas específicas.

f) **Copia del contrato de mantenimiento de las instalaciones**, formalizado con empresa mantenedora autorizada.

En el caso de que el único sistema exigido y/o instalado en el establecimiento sea el de extintores manuales de incendios, sólo se requiere la presentación del Certificado expedido por la empresa instaladora autorizada, firmado por el responsable técnico correspondiente, **según modelo PCI_CIE**.

Los modelos de los impresos que se citan en los párrafos anteriores son los recogidos en el anexo IV de la ORDEN de 25 de mayo de 2007, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (Boletín Oficial de Canarias núm. 119, viernes 15 de junio de 2007).

No se podrá iniciar la actividad sin la obtención previa de la correspondiente licencia de apertura o actividad en su caso, o de cualquier otro permiso que fuere necesario disponer; todo ello, sin perjuicio del procedimiento regulado en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, y modificaciones posteriores, vinculado éste al expediente de apertura y clasificación del establecimiento incoado por el correspondiente Cabildo Insular.

10.4.- Instalaciones que requieren proyecto técnico para su ejecución.

1. Instalaciones del Grupo A.

Todas las instalaciones de protección contra incendios previstas para establecimientos de los incluidos en el grupo A, a que se refiere el artículo 4 de la Orden de 25 de mayo de 2007 (Boletín Oficial de Canarias núm. 119, viernes 15 de junio de 2007), requerirán de la elaboración previa de un proyecto específico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC).

En los casos a), c) y d) de dicho grupo, dicho documento podrá constituir separata del proyecto industrial de la actividad.

El proyecto específico citado podrá sustituirse por una Memoria Técnica, firmada por el técnico titulado competente responsable de la empresa instaladora, acorde al modelo

Mod. PCI_MT recogido en el anexo IV de la Orden de 25 de mayo de 2007, en los siguientes casos:

a) Establecimientos industriales de riesgo intrínseco bajo y superficie útil inferior a 250 m².

b) Actividades industriales, talleres artesanales y similares con carga de fuego igual o inferior a 10 Mcal/mv (42 MJ/m²) y superficie útil igual o inferior a 60 m².

c) Reformas que, según lo recogido en la Disposición Transitoria Única del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, no requieren la aplicación de dicho reglamento.

2. Instalaciones del Grupo B.

Todas las instalaciones de protección contra incendios previstas para establecimientos de los incluidos en el grupo B a que se refiere el artículo 4 IV de la Orden de 25 de mayo de 2007, cuando sean exigibles de acuerdo con el DB-SI, requerirán de la elaboración previa de un proyecto específico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC).

10.5.- Obligaciones de la empresa instaladora / mantenedora

Para la ejecución de nuevas instalaciones de los aparatos y sistemas de protección contra incendios especificados en el artículo 2 de la Orden de 25 de mayo de 2007, o se realicen modificaciones o ampliaciones de las existentes y el mantenimiento de las mismas, se requiere que la empresa instaladora y/o mantenedora que intervenga, tanto si accede a dicha actuación en calidad de contrata como si lo hace en calidad de subcontrata, esté inscrita en el Registro de Empresas instaladoras y mantenedoras de sistemas o aparatos de protección activa de esta Comunidad Autónoma, con carácter previo al inicio de la actividad, en los epígrafes o sistemas en los que vaya a actuar.

Asimismo, la empresa instaladora entregará al usuario, junto con los certificados de instalación, los manuales de instalación, programación y mantenimiento de todos los equipos, incluso el software necesario para ello facilitado por el fabricante que permita un mantenimiento adecuado, con independencia de la empresa mantenedora interviniente.

Si la empresa instaladora o mantenedora está inscrita en otra Comunidad Autónoma y ejerza su actividad en el ámbito territorial de Canarias, deberá comunicarlo previamente a la Dirección General competente en materia de industria, según lo expuesto en la ORDEN de 25 de mayo de 2007, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (Boletín Oficial de Canarias núm. 119, viernes 15 de junio de 2007).

10.6.- Obligaciones del titular de la instalación

El titular deberá realizar, si procede, las siguientes actuaciones:

1. **Comunicación de incendio.** El titular del establecimiento industrial deberá comunicar a la Dirección General competente en materia de industria, en el plazo máximo de quince días (15), cualquier incendio que se produzca en el establecimiento industrial en el que concurran, al menos, una de las siguientes circunstancias:

a) Que se produzcan daños personales que requieran atención médica externa.

b) Que ocasione una paralización total de la actividad industrial.

c) Que se ocasione una paralización parcial superior a 14 días de la actividad industrial

d) Que resulten daños materiales superiores a 30.000 euros.

Las Palmas de Gran Canaria, mayo de 2009

El titular deberá comunicar las causas del mismo y las consecuencias que ha tenido el incendio en el establecimiento y en los alrededores del mismo.

INGENIERO INDUSTRIAL

2. Investigación del incendio. En todos aquellos incendios en los que concurra alguna de las circunstancias previstas en el punto anterior, o en el caso de que el suceso sea de especial interés y así lo determine la Dirección General competente en materia de industria, este Centro Directivo iniciará la investigación correspondiente sobre el incendio ocurrido en el establecimiento.

Agustín Juárez Navarro

Colegiado nº 713

La Dirección General competente en materia de industria emitirá un dictamen de la investigación, analizando todos los datos del accidente, y en particular:

- Las causas del incendio.
- Las consecuencias del incidente (los daños económicos, materiales, personales, medioambientales, la paralización de la actividad, etc.).
- El plan de autoprotección, su puesta en marcha, si se llevó a cabo correctamente, actuaciones incorrectas, etc.
- Los aparatos, equipos o sistemas de protección contra incendios instalados así como la suficiencia de los mismos para el cumplimiento de la legislación aplicable. Se comprobará además si se realizaron las operaciones de mantenimiento y las inspecciones periódicas obligatorias. Asimismo, se comprobará el correcto funcionamiento de los mismos para la extinción del incendio
- Cumplimiento de la legislación aplicable de los requisitos constructivos del establecimiento.
- Plan de actuaciones de mejora y corrección, como: revisión y puesta a punto de los sistemas de protección contra incendios que se han utilizado durante el incendio, corrección de las deficiencias reglamentarias detectadas en la investigación, revisión del plan de autoprotección, formación del personal, realización de simulacros de accidentes, etc.

Dicho informe será remitido al órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Para la realización de la investigación y del informe, la Dirección General competente en materia de industria podrá requerir la ayuda de especialistas como el Cuerpo de Bomberos, organizaciones o técnicos competentes.

3. Lo dispuesto en los apartados anteriores se entiende sin perjuicio del expediente sancionador que pudiera incoarse por supuestas infracciones reglamentarias y de las responsabilidades que pudieran derivarse si se verifica el incumplimiento de la realización de las inspecciones reglamentarias y/o de las operaciones de mantenimiento previstas en el apéndice 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 1.942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del mencionado Real Decreto.

10.7.- Incompatibilidades

En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras de proyectista o Ingeniero-Director de obra, con la del responsable técnico de la empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

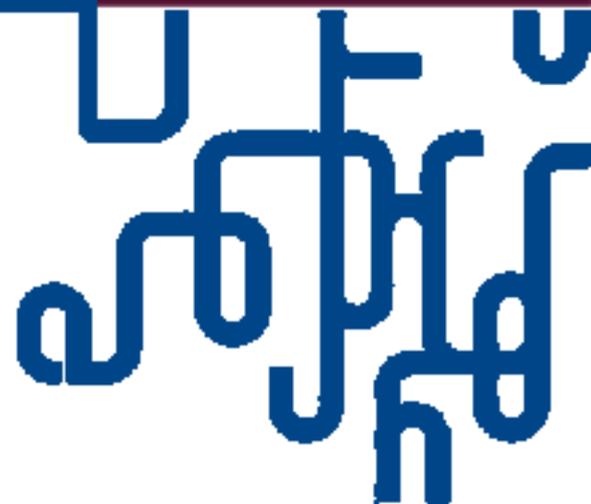


UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



**ESTUDIO BASICO DE
SEGURIDAD Y SALUD**
MODULO 2

QJN
INGEN
IEROS



ÍNDICE

- 1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 2.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.
- 3.- RECURSOS CONSIDERADOS.
 - 3.1.- Materiales.
 - 3.2.- Energía y Fluídos.
 - 3.3.- Mano de obra.
 - 3.4.- Herramientas.
 - 3.5.- Maquinaria.
 - 3.6.- Medios auxiliares.
 - 3.7.- Sistemas de transporte y/o manutención.
- 4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS.
- 5.- PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.
- 6.- NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS.
- 7.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD. ESPECÍFICAS.
- 8.- MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA.

1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento de lo dispuesto en el Art.4 Ap.2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se redacta el presente estudio básico de Seguridad y Salud al tratarse de una obra que no cumple con ninguno de los apartados del Art.4 ap.1.

El estudio básico precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. Contemplando la identificación de riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia. Además se contemplan las previsiones y las informaciones útiles necesarias para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, premontaje, transporte, elevación, montaje, puesta en obra y ajuste de elementos para Instalación de Extinción de Incendios.

2.1.- Descripción de la obra

Se trata de una Instalación de Extinción de Incendios para un edificio polivalente de seis plantas de altura.

2.2.- Presupuesto de contrato estimado

Se trata de una obra cuyo presupuesto estimado se refleja en el PEM del proyecto.

2.3.- Duración estimada y nº de trabajadores

Se calcula factible su realización en un plazo de tres meses, con una media de 2 operarios durante la ejecución de la misma.

2.4.- Volumen de la obra estimado

Establecer el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal, la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra. Estimándose en 144 jornadas.

3.- RECURSOS CONSIDERADOS

3.1.- Materiales: Cables, mangueras eléctricas, tubos de conducción (corrugados, rígidos, blindados, etc.), cajetines, regletas, anclajes, presacables, apartamenta, cuadros, bandejas, soportes, grapas, abrazaderas, tornillería, siliconas, accesorios, etc.

3.2.- Energía y fluidos: Electricidad y esfuerzo humano.

3.3.- Mano de Obra: Responsable técnico a pie de obra, mando intermedio, oficiales electricista y peones electricistas.

3.4.- Herramientas

Electricas portátiles: esmerildora radial, taladradora, martillo picador eléctrico, multímetro, chequeador portátil de la instalación.

Herramientas de combustión: pistola fijadora de clavos, equipo de soldadura de propano o butano.

Herramientas de mano: cuchilla, tijera, destornilladores, martillos, pelacables, cizalla cortacables, sierra de arco para metales, caja completa de herramientas dieléctricas homologadas, reglas, escuadras, nivel, etc.

Herramientas de tracción: ternaes, trócolas y poleas.

3.5.- Maquinaria: Motores eléctricos, sierra de metales, grúa, cabrestante.

3.6.- Medios Auxiliares: Andamios de estructura tubular móvil, andamios colgantes, andamio de caballete, banqueta aislante, alfombra aislante, lona aislante de apantallamiento, puntales, caballetes, redes, cuerdas, escaleras de mano, cestas, señales de seguridad, vallas, balizas de advertencia de señalización de riesgos y letreros de advertencia a terceros.

3.7.- Sistemas de transporte y/o manutención: Contenedores de recortes, bateas, cestas, cuerdas de izado, eslingas, grúas, carretillas elevadoras cabrestantes, etc.

4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

Identificar los factores de riesgo, los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado.

La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de "Riesgos de accidente y enfermedad profesional", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto "Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

GRADO DE RIESGO		Severidad		
		Alta	Media	Baja
Probabilidad	Alta	<i>Muy Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Moderado</i>
	Media	<i>Alto</i>	<i>Moderado</i>	<i>Bajo</i>
	Baja	<i>Moderado</i>	<i>Bajo</i>	<i>Muy Bajo</i>

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional.

Los niveles bajo, medio y alto de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros, muy utilizada en las inspecciones generales:

- Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.
- Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.
- Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.
- Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.
- Media: Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.
- Baja: Cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder el daño pero es difícil que ocurra.

5.- PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Tras el análisis de las características de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de la empresa instaladora, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional detectados. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad:			
Centro de trabajo:			Evaluación nº:
Sección:			
Puesto de Trabajo:			Fecha:
Evaluación:	<input type="checkbox"/>	Periódica	Hoja nº:
	<input type="checkbox"/>	Inicial	

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel								
02.- Caídas de personas al mismo nivel								
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento								
04.- Caídas de objetos en manipulación								
05.- Caídas de objetos desprendidos								
06.- Pisadas sobre objetos								
07.- Choque contra objetos inmóviles								
08.- Choque contra objetos móviles								
09.- Golpes por objetos y herramientas								
10.- Proyección de fragmentos o partículas								
11.- Atrapamiento por o entre objetos								
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.								
13.- Sobreesfuerzos								
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas								
15.- Contactos térmicos								
16.- Exposición a contactos eléctricos								
17.- Exposición a sustancias nocivas								
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas								
19.- Exposición a radiaciones								
20.- Explosiones								
21.- Incendios								
22.- Accidentes causados por seres vivos								
23.- Atropello o golpes con vehículos								
24.- E.P. producida por agentes químicos								
25.- E.P. infecciosa o parasitaria								
26.- E.P. producida por agentes físicos								
27.- Enfermedad sistemática								
28.- Otros								

Nº de trabajadores Especialmente Sensibles	Maternidad			FIRMA
	Menor de edad			
	Sensibilidad Especial			
Si No				

GESTION DE RIESGO - PLANIFICACIÓN PREVENTIVA

Actividad:

Centro de trabajo:

Evaluación nº:

Fecha:

Sección:

Puesto de Trabajo:

Hoja nº

Riesgos	Medidas de control	Formación e información	Normas de Trabajo	Riesgo Controlado	
				Si	No
01.- Caídas de personas a distinto nivel					
02.- Caídas de personas al mismo nivel					
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento					
04.- Caídas de objetos en manipulación					
05.- Caídas de objetos desprendidos					
06.- Pisadas sobre objetos					
07.- Choque contra objetos inmóviles					
08.- Choque contra objetos móviles					
09.- Golpes por objetos y herramientas					
10.- Proyección de fragmentos o partículas					
11.- Atrapamiento por o entre objetos					
12.- Atrapamiento por vuelco .					
13.- Sobreesfuerzos					
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas					
15.- Contactos térmicos					
16.- Exposición a contactos eléctricos					
17.- Exposición a sustancias nocivas					
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas					
19.- Exposición a radiaciones					
20.- Explosiones					
21.- Incendios					
22.- Accidentes causados por seres vivos					
23.- Atropello o golpes con vehículos					
24.- E.P. producida por agentes químicos					
25.- E.P. infecciosa o parasitaria					
26.- E.P. producida por agentes físicos					
27.- Enfermedad sistemática					
28.- Otros					
				Si	No

EVALUACIÓN DE RIESGOS										
Actividad: MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN						BAJA TENSIÓN				
Centro de trabajo: Calle						Evaluación nº: 1				
Sección:										
Puesto de Trabajo: Electricista						Fecha:				
Evaluación:		<input type="checkbox"/>	Periódica							
		<input checked="" type="checkbox"/>	Inicial			Hoja nº:				
Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación		
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo		
01.- Caídas de personas a distinto nivel			X		X			MODERA.		
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MEDIA		
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X			MEDIA		
04.- Caídas de objetos en manipulación		X					X	BAJA		
05.- Caídas de objetos desprendidos			X		X			MEDIA		
06.- Pisadas sobre objetos		X					X	BAJA		
07.- Choque contra objetos inmóviles		X					X	BAJA		
08.- Choque contra objetos móviles			X			X		BAJA		
09.- Golpes por objetos y herramientas		X					X	BAJA		
10.- Proyección de fragmentos o partículas			X			X		BAJA		
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X		X			MEDIA		
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			X		X			MEDIA		
13.- Sobreesfuerzos		X				X		MEDIA		
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				NO PROC.		
15.- Contactos térmicos				X				NO PROC.		
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			ALTA		
17.- Exposición a sustancias nocivas			X			X		BAJA		
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas			X			X		BAJA		
19.- Exposición a radiaciones			X			X		BAJA		
20.- Explosiones			X		X			MEDIA		
21.- Incendios			X		X			MEDIA		
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROC.		
23.- Atropello o golpes con vehículos			X		X			MEDIA		
24.- E.P. producida por agentes químicos			X				X	MUY BAJA		
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X				NO PROC.		
26.- E.P. producida por agentes físicos			X				X	MUY BAJA		
27.- Enfermedad sistemática				X				NO PROC.		
28.- Otros				X				NO PROC.		

GESTION DE RIESGO - PLANIFICACIÓN PREVENTIVA

Actividad: MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Centro de trabajo:

Evaluación nº:

Fecha:

Sección:

Puesto de Trabajo:

Hoja nº

Riesgos	Medidas de control	Formación e información	Normas de Trabajo	Riesgo Controlado	
				Si	No
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Protecciones colectivas y E.P.I.	X	X		X
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X		X
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Protecciones colectivas	X	X		X
04.- Caídas de objetos en manipulación	E.P.I.	X	X		X
05.- Caídas de objetos desprendidos	Protección colectiva	X	X		X
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X		X
07.- Choque contra objetos inmóviles		X	X		X
08.- Choque contra objetos móviles	Protecciones colectivas	X	X		X
09.- Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X		X
10.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas o pantallas de seguridad (E.P.I.)	X	X		X
11.- Atrapamiento por o entre objetos		X	X		X
12.- Atrapamiento por vuelco .	Manejo correcto	X	X		X
13.- Sobreesfuerzos	Limitación de pesos y levantamiento correcto	X	X		X
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X	
15.- Contactos térmicos	Cumplir el R.E.B.T. y normas de seguridad	X	X		X
16.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplimiento R.E.B.T y uso de E.P.I.	X	X		X
17.- Exposición a sustancias nocivas	E.P.I.	X	X		X
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	E.P.I.	X	X		X
19.- Exposición a radiaciones	E.P.I.	X	X		X
20.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X	X	
21.- Incendios	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X		X
22.- Accidentes causados por seres vivos				X	
23.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo de seguridad	X	X		X
24.- E.P. producida por agentes químicos	E.P.I.	X	X		X
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X	
26.- E.P. producida por agentes físicos	E.P.I.	X	X		X
27.- Enfermedad sistemática				X	
28.- Otros				X	
				Si	No

6.-NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS

6.1.- Consideraciones generales aplicables durante al aejecución de la obra

- El mantenimiento de la obra en buenas condiciones de orden y limpieza.
- La correcta elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación adecuada de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

6.2.- Disposiciones mínimas de seguridad y salud a aplicar en las obras

A. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS

La presente parte será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

Se deberá asegurarse la estabilidad de los materiales y equipos y, en general de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan un resistencia suficiente solo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que le trabajo se realice de forma segura.

INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA

- a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente. (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).
- b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) El proyecto, la realización y la elección de material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Las vías y salidas de emergencia deberá permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán de poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

En todos los centro de trabajo se dispondrá de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independientemente del sistema normal de iluminación.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indebles y preferentemente iluminadas o fluorescentes, según lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dichas señales deberán fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de evacuación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas bajo ningún concepto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en ningún momento.

DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS

Se deberá disponer de extintores de polvo polivalente para la lucha contra incendios.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

VENTILACIÓN

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos. (gases, vapores, polvo, etc.).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberá adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

TEMPERATURA

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

ILUMINACIÓN

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

PUERTAS Y PORTONES

a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones., salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

MUELLES Y RAMPAS DE DESCARGA

a) Los muelles y rampas de carga deberá ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

ESPACIO DE TRABAJO

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

PRIMEROS AUXILIOS

a) Será de responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, a los trabajadores afectados o accidentados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

SERVICIOS HIGIÉNICOS

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO

- a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

- e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

MUJERES EMBARAZADAS Y MADRES LACTANTES

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

TRABAJOS DE MINUSVALIDOS

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta , en su caso a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará en particular a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

DISPOSICIONES VARIAS

- a) El perímetro y los accesos de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

B.- DISPOSICIONES MINIMAS ESPECIFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA OBRAS EN EL INTERIOR DE LOCALES

Las obligaciones prevista en la presente se aplicará siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

PUERTAS DE EMERGENCIA

- a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
- b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puerta giratorias.

VENTILACIÓN

- a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.
- b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

TEMPERATURA

- a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.
- b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

SUELOS, PAREDES Y TECHOS DE LOS LOCALES

- a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.
- b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
- c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de

dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

VENTANAS Y VANOS DE VENTILACIÓN CENITAL

- a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.
- b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

PUERTAS Y PORTONES

- a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.
- b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
- c) Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
- d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

VÍAS DE CIRCULACIÓN

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

ESCALERAS MECÁNICAS Y CINTAS RODANTES

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

DIMENSIONES Y VOLUMEN DE AIRE

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o bienestar.

NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA

Riesgos más frecuentes durante la instalación.

- a) Caída de personas al mismo nivel.

- b) Caídas de personas a distinto nivel.
- c) Cortes por manejo de herramientas manuales.
- d) Cortes por manejo de las guías conductores.
- e) Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- f) Golpes por herramientas manuales.
- g) Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- h) Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.
- i) Otros.

Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.

- a) Electrocuación o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.
- b) Electrocuación o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- c) Electrocuación o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.
- d) Electrocuación o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
- e) Electrocuación o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- f) Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- g) Otros.

Normas de Actuación Preventiva.

- Se dispondrá de almacén para acopio de material eléctrico.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de ella misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.

- La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc. - usted define-), sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Intervención en instalaciones eléctricas

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito se abrirá con corte visible.

Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.

Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".

Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.

Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de Trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.

Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislante (vinilo).

En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

Herramientas Eléctricas Portátiles

- La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no podrá exceder de 250 Voltios con relación a tierra.
- Las herramientas eléctricas utilizadas portátiles en las obras de construcción de talleres, edificios etc, serán de clase II o doble aislamiento.

- Cuando se trabaje con estas herramientas en recinto de reducidas dimensiones con paredes conductoras (metálicas por ejemplo) y en presencia de humedad, estas deberán ser alimentadas por medios de transformadores de separación de circuito.
- Los transformadores de separación de circuito llevarán la marca y cuando sean de tipo portátil serán de doble aislamiento con el grado de IP adecuado al lugar de utilización.
- En la ejecución de trabajos dentro de recipientes metálicos tales como calderas, tanques, fosos, etc, los transformadores de separación de circuito deben instalarse en el exterior de los recintos, con el objeto de no tener que introducir en estos cables no protegidos.
- La herramientas eléctricas portátiles deberán disponer de un interruptor sometido a la presión de un resorte, que obligue al operario a mantener constantemente presionado el interruptor, en la posición de marcha.
- Los conductores eléctricos serán del tipo flexible con un aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.
- Las herramientas portátiles eléctricas no llevarán hilo ni clavija de toma de tierra.

Herramientas Eléctrica Manuales

- Deberán estar todas Homologadas según la Norma Técnica Reglamentaria CE sobre "Aislamiento de Seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de Baja Tensión".
- Las Herramientas Eléctricas Manuales podrán ser dos tipos:

Herramientas Manuales: Estarán constituidas por material aislante, excepto en la cabeza de trabajo, que puede ser de material conductor.

Herramientas aisladas: Son metálicas, recubiertas de material aislante.

- Todas las herramientas manuales eléctrica llevarán un distintivo con la inscripción de la marca CE, fecha y tensión máxima de servicio 1.000 Voltios".

Lámparas Eléctricas Portátiles

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Deberán responder a las normas UNE 20-417 y UNE 20- 419.
- Estar provistas de una reja de protección contra los choques.
- Tener una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua.
- Un mango aislante que evite el riesgo eléctrico.

- Deben estar construídas de tal manera que no se puedan desmontar sin la ayuda de herramientas.
- Cuando se utilicen en locales mojados o sobre superficies conductoras su tensión no podrá exceder de 24 Voltios.
- Serán del grado de protección IP adecuado al lugar de trabajo.
- Los conductores de aislamiento serán del tipo flexible, de aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.

Medios de Protección Personal

Ropa de trabajo:

- Como norma general deberá permitir la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo efectúe.
- La ropa de trabajo será incombustible.
- No puede usar pulseras, cadenas, collares, anillos debido al riesgo de contacto accidental.

Protección de cabeza:

- Los cascos de seguridad con barbuquejo que deberán proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas. Estar homologados clase E-AT con marca **CE**. Deberán ser de "clase - N", además de proteger contra el riesgo eléctrico a tensión no superior a 1000 Voltios, en corriente alterna, 50 Hz.
- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.

Protección de la vista:

- Las gafas protectoras deberán reducir lo mínimo posible el campo visual y serán de uso individual.
- Se usarán gafas para soldadores según la norma y la marca CE, con grado de protección 1,2 que absorben las radiaciones ultravioleta e infrarroja del arco eléctrico accidental.

Gafas antiimpacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco eléctrico.

Gafas tipo cazoleta, de tipo totalmente estanco, para trabajar con esmeriladora portátil.

Protección de Pies:

- Para trabajos con tensión:

- Utilizarán siempre un calzado de seguridad aislante y con ningún elemento metálico, disponiendo de:

- Plantilla aislante hasta una tensión de 1000 Voltios, corriente alterna 50 Hz.y marcado CE.

En caso de que existiera riesgo de caída de objetos al pie, llevará una puntera de material aislante adecuada a la tensión anteriormente señalada.

- Para trabajos de montaje:

- Utilizarán siempre un calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Marcado CE.

Guantes aislantes:

- Se deberán usar siempre que tengamos que realizar maniobras con tensión serán dieléctrica. Homologados Clase II (1000 v) con marca CE " Guantes aislantes de la electricidad" , donde cada guante deberá llevar en un sitio visible el marcado CE. Cumplirán las normas Une 8125080. Además para uso general dispondrán de guantes "tipo americano" de piel foja y lona para uso general.

Para manipulación de objetos sin tensión, guantes de lona, marcado CE p

Cinturón de seguridad:

- Faja elástica de sujeción de cinturón, clase A, según norma UNE 8135380 y marcado CE.

Protección del oído:

Se dispondrán para cuando se precise de protector antiruido Clase C, con marcado CE.

Medios de protección

Banquetas de maniobra:

Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales de trabajos en las inmediaciones de zonas en tensión. Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado de utilización y vigencia de homologación.

La banqueta deberá estar asentada sobre superficie despejada, limpia y sin restos de materiales conductores. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.

Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas.

En determinadas circunstancias en las que existe la unión equipotencial entre las masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie

equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si lleva guantes aislantes para la ejecución de las maniobras.

Si el emplazamiento de maniobra eléctrica, no está materializado por una plataforma metálica unida a la masa, la existencia de la superficie equipotencial debe estar señalizada.

Pértiga:

Estas pértigas deben tener un aislamiento apropiado a la tensión de servicio de la instalación en la que van a ser utilizadas.

Cada vez que se emplee una pértiga debe verificarse que no haya ningún defecto en su aspecto exterior y que no esté húmeda ni sucia.

Si la pértiga lleva un aislador, debe comprobarse que esté limpio y sin fisuras o grietas.

Comprobadores de tensión:

Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados.

Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propias de este material.

Se debe verificar, antes de su empleo, que el material esté en buen estado. Se debe verificar, antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente.

Para la utilización de éstos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes. El empleo de la banqueta o alfombra aislante es recomendable siempre que sea posible.

Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito:

La puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores o aparatos sobre los que debe efectuarse el trabajo, debe realizarse mediante un dispositivo especial, y las operaciones deben realizarse en el orden siguiente:

Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, estén en buen estado.

Se debe conectar el cable de tierra del dispositivo.

Bien sea en la tierra existente entre las masas de las instalaciones y/o soportes.

Sea en una pica metálica hundida en el suelo en terreno muy conductor o acondicionado al efecto (drenaje, agua, sal común, etc.).

En líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se debe utilizar el equipo de puesta a tierra conectado equipotencialmente con el apoyo.

Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si éste está enrollado sobre un torno, para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuito eventual.

Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores, utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano. En B.T., las pinzas podrán colocarse a mano, a condición de utilizar guantes dieléctricos, debiendo además el operador mantenerse apartado de los conductores de tierra y de los demás conductores.

Para retirar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, operar rigurosamente en orden inverso.

8.- MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA

- Escaleras de mano.
- Manipulación de sustancias químicas.
- Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.
- Manejo de Herramientas manuales.
- Manejo de herramientas punzantes.
- Pistolas fijaclavos.
- Manejo de herramientas de percusión.
- Manejo de cargas sin medios mecánicos.
- Máquinas eléctricas portátiles.
- Montacargas.
- Andamios de borriqueta.
- Protecciones y resguardos de máquinas.
- Albañilería (Ayudas).

Escaleras de mano

Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión.

Las escaleras de mano de madera deben tener sus largueros de una sola pieza y los peldaños deben estar ensamblados a ellas y no simplemente clavados. Deben prohibirse todas aquellas escaleras y borriquetas construidas en el tajo mediante simple clavazón.

Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación de que queden ocultos sus posibles defectos.

Las escaleras serán de madera o metal, deben tener longitud suficiente para sobrepasar en 1 m al menos la altura que salvan, y estar dotadas de dispositivos antideslizantes en su apoyo o de ganchos en el punto de desembarque.

Deben prohibirse empalmar escaleras de mano para salvar alturas que de otra forma no alcanzarían, salvo que de Fábrica vengan dotadas de dispositivos especiales de empalme, y en este caso la longitud solapada no será nunca inferior a cinco peldaños.

metros, a menos de que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a siete metros.

Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

Precuciones:

- a) Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y firmeza.
- b) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.
- c) Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.
- d) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.
- e) Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
- f) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- g) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.
- h) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su apertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior.

La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Manipulación de sustancias químicas

En los trabajos eléctricos se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presente en productos tales, como desengrasantes, disolventes, ácidos, pegamento y pinturas; de uso corriente en estas actividades.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc.

Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente).

Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.

No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.

Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.

En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.

Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.

No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

Trabajos de Soldadura Oxiacetilénica y Corte

Los manómetros, válvulas reductoras, mangueras y sopletes, estarán siempre en perfectas condiciones de uso.

No deben estar engrasados no ser limpiados o manipulados con trapos u otros elementos que contengan grasas o productos inflamables.

Todos los sopletes estarán dotados o provistos de válvulas antiretroceso, comprobándose antes de iniciar el trabajo el buen estado de los mismos.

Las botellas de oxígeno y acetileno, tanto llenas como vacías, deben estar siempre en posición vertical y aseguradas contra vuelcos o caídas. Se evitarán también los golpes sobre las mismas.

Nunca se almacenarán o colocarán las botellas en proximidades de focos de calor o expuestas al sol, ni en ambientes excesivamente húmedos, o en contacto con cables eléctricos.

Todas las botellas que no estén en uso deben tener el tapón protector roscado.

Las botellas vacías se marcarán claramente con la palabra "VACIA", retirándose del sitio de trabajo al lugar de almacenamiento, que será claramente distinto del de las botellas llenas y separando entre sí las de los diversos gases.

Para traslado o elevación de botellas de gas u oxígeno con equipos de izado queda prohibido el uso de eslingas sujetas directamente alrededor de las botellas. Se utilizará una jaula o cestón adecuado. No se puede izar botellas por la tapa protectora de la válvula.

Estos trabajos de soldadura serán siempre realizados por personal que previamente haya recibido formación específica para su correcta realización.

En general en todos los trabajos de soldadura y corte se emplearán, siempre que sea posible, los medios necesarios para efectuar la extracción localizada de los humos producidos por el

trabajo. Como mínimo, se forzará mediante ventilación, el alejamiento de los humos de la zona en que se encuentra el operario.

Las prendas de protección exigibles para todos estos trabajos de soldadura, tanto eléctrica como oxiacetilénica, serán las siguientes:

- Gafas de protección contra impactos y radiaciones.
- Pantallas de soldador.
- Guantes de manga larga.
- Botas con puntera y suela protegida y de desprendimiento rápido.
- Polainas.
- Mandiles.

Manejo de herramientas manuales

Causas de riesgos:

Negligencia del operario.

Herramientas con mangos sueltos o rajados.

Destornilladores improvisados fabricados "sin situ" con material y procedimientos inadecuados.

Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.

Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.

Prolongar los brazos de palanca con tubos.

Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca, a sujetar.

Utilización de limas sin mango.

Medidas de Prevención:

No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.

No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.

No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.

Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.

No utilizar las llaves para martillar, remachar o como palanca.

No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.

Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de Protección:

Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.

Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antimpactos.

Manejo de herramientas punzantes

Causas de los riesgos:

Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.

Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.

Material de calidad deficiente.
Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
Maltrato de la herramienta.
Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
Desconocimiento o imprudencia de operario.

Medidas de Prevención:

En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajadas o fisuras.
No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles.
En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de Protección:

Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
Utilización de protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Goma nos" o similar).

Pistola fijaclavos

Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, que se desplaza hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "Tiro directo", tienen el mismo peligro que un arma de fuego.
El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por su Mando Intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.
El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antimpactos.
Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.
Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.
No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.
Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.

La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.

La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

Manejo de herramientas de percusión

Causas de los riesgos:

Mangos inseguros, rajados o ásperos.

Rebabas en aristas de cabeza.

Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de Prevención:

Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.

No tratar de arreglar un mango rajado.

La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.

Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de Protección:

Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

Manejo de cargas sin medios mecánicos

Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:

Acercarse lo más posible a la carga.

Asentar los pies firmemente.

Agacharse doblando las rodillas.

Mantener la espalda derecha.

Agarrar el objeto firmemente.

El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.

Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.

Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.

Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.

Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.

Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.

Se prohíbe levantar más de 25 kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.

Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:

Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.

Entregar el material, no tirarlo.

Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.

Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.

En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.

Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.

En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.

Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

Máquinas eléctricas portátiles

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.

Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.

Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.

Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v. como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.

El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

- Taladro:

Utilizar gafas antipacto o pantalla facial.

La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.

En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo fino utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).

Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.

No frenar el taladro con la mano.

No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.

No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.

En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta ésta estará apoyada y sujeta.

Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

- Esmeriladora circular:

El operario se equipará con gafas anti-impacto, protección auditiva y guantes de seguridad.

Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.

Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él.

Comprobar que la velocidad de trabajo de la máquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s o r.p.m. para su conversión se aplicará la fórmula:

$$m/s = (r.p.m. \times 3,14 \times D) / 60$$

Siendo D= diámetro del disco en metros.

Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso.

Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.

Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas.

No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco.

En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta ésta estará apoyada y sujeta.

Montacargas

La instalación eléctrica estará protegida con disyuntor diferencial de 300 mA y toma de tierra adecuada de las masas metálicas.

El castillete estará bien cimentado sobre base de hormigón, no presentará desplomes, la estructura será indeformable y resistente y estará perfectamente anclado al edificio para evitar el vuelco y a distancias inferiores a la de pandeo.

El cable estará sujeto con gazas realizadas con un mínimo de tres grapas correctamente colocadas y no presentará un deshilachado mayor del 10% de hilos.

Todo el castillete estará protegido y vallado para evitar el paso o la presencia del personal bajo la vertical de carga.

Existirá de forma bien visible el cartel "Prohibido el uso por personas" en todos los accesos.

Se extraerán los carros sin pisar la plataforma.

En todos los accesos se indicará la carga máxima en Kg.

Todas las zonas de embarco y desembarco cubiertas por los montacargas, deberán protegerse con barandillas dotadas de enclavamiento electromecánico, y dispondrán de barandilla vasculante.

Todos los elementos mecánicos agresivos como engranajes, poleas, cables, tambores de enrollamiento, etc. deberán tener una carcasa de protección eficaz que eviten el riesgo de atrapamiento.

Es necesario que todas las cargas que se embarquen vayan en carros con el fin de extraerlas en las plantas sin acceder a la plataforma.

Andamios de Borriqueta

Previamente a su montaje se habrá de examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos apreciables a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el responsable técnico de la ejecución material de la obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.

No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios, de forma que queden superpuestos en doble hilera o sobre andamio tubular con ruedas.

Se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas, en previsión de empujes laterales, y su altura no rebasará sin arriostrar los 3 m., y entre 3 y 6 m. se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m. de altura, están protegidas con barandillas de 1 m. de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20 cm. de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/ml.

No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m. libre de todo obstáculo.

El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante, y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio.

Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5 m. de la línea de alta tensión más próxima, o 3 m. en baja tensión.

Características de la tablas o tablonas que constituyen las plataformas:

- Madera de buena calidad, sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,4x15 cm.
- No pueden montar entre sí formando escalones.
- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- Estarán sujetos por lias a las borriquetas.
- Estará prohibido el uso de ésta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m. de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.
- A partir de 2 m. de altura habrá que instalar barandilla perimetral o completa, o en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujeción, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable acero tensas.

Protecciones y resguardos de máquinas

Toda maquinaria utilizada durante la fase de la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso.

Las operaciones de conservación, mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular será señalizada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.

Para evitar su involuntaria puesta en marcha, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y, si ello no es posible, se colocará en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.

Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada máquina.

Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

Albañilería (Ayudas)

Los riesgos detectados son los siguientes:

- a) Caída de personas al vacío.
- b) Caída de personas al mismo nivel.
- c) Caída de personas a distinto nivel.
- d) Caída de objetos sobre personas.
- e) Golpes por objetos.

- f) Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- g) Dermatitis de contacto con el cemento.
- h) Partículas en los ojos.
- i) Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- j) Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos. (cortanto, ladrillos etc.)
- k) Sobreesfuerzos.
- l) Electrocutación.
- m) Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- n) Los derivados del uso de medios auxiliares.
- ñ) Otros.

Las Palmas de Gran Canaria, mayo de 2009
INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº 713