PROJECTE D'OBRES DELS CABALÍMETRES PEL CONTROL DEL REACTOR BIOLÒGIC DE L'EDAR TARRAGONA

Ematsa

INDEX

DOCUMENT Núm. 1.- MEMÒRIA i ANNEXOS

MEMÒRIA

ANNEXES

ANNEX Núm. 1. REPORTATGE FOTOGRÀFIC

ANNEX Núm. 2. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX Núm. 3. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

ANNEX Núm. 4. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ANNEX Núm. 5. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX Núm. 6. GESTIÓ DE RESIDUS

ANNEX Núm. 7. PLA D'OBRES

DOCUMENT Núm. 2.- PLÀNOLS

PLÀNOL 1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

PLÀNOL 2. PLANTA GENERAL INSTAL·LACIONS EDAR TARRAGONA

PLÀNOL 3. ESTAT ACTUAL - PROPOSTA CABALÍMETRES SORTIDA REACTOR BIOLÒGIC

PLÀNOL 4. PERICÓ CABALÍMETRES REACTOR BIOLÒGIC - DECANTADOR SECUNDARI

PLÀNOL 5. DETALL PATES PERICÓ

PLÀNOL 6. ARMAT PERICÓ

PLÀNOL 7. ESTAT ACTUAL LINEA D'AIRE I COMPORTA SEPARADORA REACTOR BIOLÒGIC

PLÀNOL 8. ESTAT FUTUR LINEA AIRE I COMPORTA SEPARADORA REACTOR BIOLÒGIC

DOCUMENT Núm. 3.- PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT Núm. 4.- PRESSUPOST

AMIDAMENTS

QUADRE PREUS Núm. 1

QUADRE PREUS Núm. 2

PRESSUPOST

RESUM DEL PRESSUPOST

Document 1 : Memoria

INDEX

1 ANTECEDENTS 4
2 OBJECTE DEL PROJECTE 4
3 ESTAT ACTUAL 5
4 SOLUCIÓ PROJECTADA 7
5 CONDICIONANTS DE L'EXECUCIÓ 7
6 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES 8
7 PLANIFICACIÓ D'OBRA I TERMINI D'EXECUCIÓ 10
8 REVISIÓ DE PREUS 10
9 CONDICIONS REGLAMENTARIES 10
10 PLA DE CONTROL DE QUALITAT 12
11 GESTIÓ DE RESIDUS 13
12 SEGURETAT I SALUT 13
13 DOCUMENTS QUE COMPOSEN EL PROJECTE 13
14 PRESSUPOST 15
15 CARÀCTER D'OBRA COMPLETA 15

1 ANTECEDENTS

L'EDAR de Tarragona va ser construïda l'any 1992 amb l'objectiu de tractar les aigües residuals de la ciutat de Tarragona, del polígon industrial Francolí i del polígon de Riu Clar. Aquesta es troba situada en el marge dret del riu Francolí, just en el punt de trobada amb el mar. La planta consta d'un tractament biològic per a un cabal de 35.000 m^3/dia d'aigua, el qual representa una població equivalent de 140.000 habitants. Consta d'una línia d'aigües formada pel pretractament, decantació primària, reactor biològic i decantació secundària i d'una línia de fangs equipada amb dos centrífugues i una tercera en fase en instal·lació, per deshidratar la producció de fangs. Tots els fangs deshidratats són emmagatzemats en dos sitges per posteriorment ser carregats a un camió i transporta a gestió.

L'aigua tractada del reactor biològic de l'EDAR de Tarragona, surt per un sobreixidor a un canal general que reparteix l'aigua cap als dos decantadors secundaris. Actualment es desconeix la quantitat d'aigua que es reparteix per a cada decantador i l'única manera de regular el cabal es maniobrant contínuament les comportes d'entrada a aquesta en funció de la capa de fangs que hi ha al fons. La manca de control sobre el cabal que va cap a cada decantador, fa que a vegades estiguin descompensats i s'acumuli un excés de fangs en un d'ells afectant la qualitat de l'aigua de sortida.

2 OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del present "PROJECTE D'OBRES DELS CABALÍMETRES DE SORTIDA DEL REACTOR BIOLÒGIC DE L'EDAR TARRAGONA" és la definició tècnica i econòmica de l'obra on s'instal·laran cabalímetres a l'entrada de cadascun dels decantadors secundaris de l'EDAR.

3 ESTAT ACTUAL

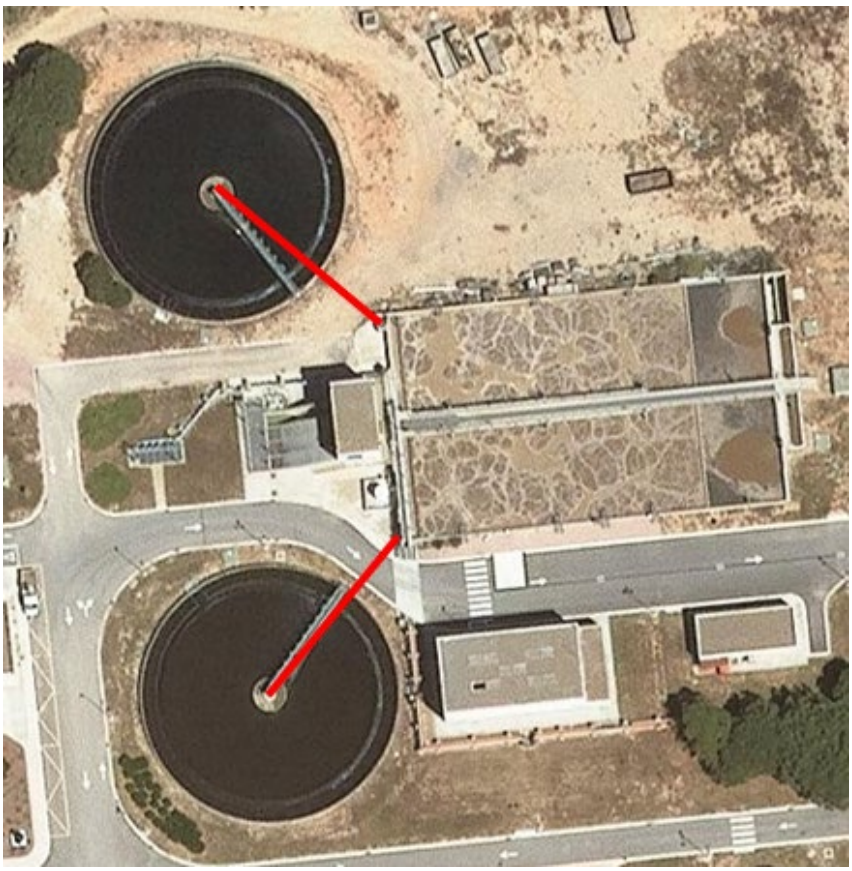


Figura núm 1. Reactor biològic i decantador secundari, en vermell s'assenyala la canonada de connexió entre decantadors i reactors.



Figura núm 2. Inici canonada DN900.



Figura 3. Interior de la canonada de DN 900.



Figura 4. Espai on passa la canonada Reactor-Decantador secundari B.



Figura 5. Espai on passa la canonada Reactor-Decantador secundari A.

4 SOLUCIÓ PROJECTADA

Es proposa la instal·lació de cabalímetres en les canonades de l'aigua de sortida del reactors biològics A i B cap als decantadors secundaris corresponents, així es podrà conèixer el caudal exacte d'alimentació a cada decantador ja que actualment no es coneix amb exactitud la carrega hidràulica d'aquests. D'aquesta manera es podrà tindre un millor control sobre el procés de depuració i millorar la qualitat de l'aigua de sortida.

També s'instal·laran dos cabalímetres per mesurar el cabal d'oxigen que s'aporta a cadascun dels reactors biològics millorant així el repartiment d'oxigen a cada reactor i subministrant-li la quantitat idònia segons la demanda de cada reactor. Per finalitzar l'actuació a la línia d'aire també s'instal·laran sondes d'oxigen al reactor biològic amb auto neteja i una suport de perxa.

Per últim s'instal·laran actuadors en diferents comportes per tenir un millor control del procés al controlar el grau d'apertura de la vàlvula/comporta.

5 CONDICIONANTS DE L'EXECUCIÓ

L'actuació haurà de realitzar-se mentre la planta opera amb normalitat, per això i amb coordinació amb EMATSA s'hauran de pactar les actuacions necessàries per a cadascuna de les línies de procés, per poder realitzar les tasques necessàries mentre l'altre línia opera amb normalitat.

S'haurà de tenir en compte que a la instal·lació existeixen zones amb risc de concentracions elevades d'àcid sulfhídric, motiu pel qual es prendran les mesures necessàries a tal efecte, tan en quant la maquinària utilitzada per realitzar els treballs com la protecció personal adequada.

L'empresa Ematsa te fixat el seu horari de treball de dilluns a divendres de 7:30 a 15:00 hores, aquest serà la franja horària diària en la que es realitzaran les actuacions objecte d'aquest plec. En cas de ser necessari es podran realitzar treballs fora d'aquesta hora si per la necessitat de l'obra es requereix, en aquest cas s'haurà de coordinar amb EMATSA qui donarà el vist i plau a l'actuació i implementarà la nova franja horària.

Tots els equips seran nous, sense ús i fabricats dins dels últims tres anys.

S'ha de tenir en compte la màxima eficiència elèctrica possible per a qualsevol tipus de motor/instal·lació i donar compliment a la certificació ISO 50001 de la que disposa Ematsa.

Una vegada finalitzats els treballs l'adjudicatari de les obres haurà de legalitzar la totalitat de les noves instal·lacions cas de ser necessari sense cost addicional per a Ematsa.

Ematsa disposa d'una instal·lació dins del recinte portuari de Tarragona. En el cas de que l'obra objecte d'aquets informe sigui dins d'aquesta, l'adjudicatari ha de tramitar amb les autoritats duaneres el tràfic de maquinaria, eines i qualsevol article necessari per la correcta execució de l'obra.

6 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

6.1 Actuació línia d'aire

Actualment es disposa d'un cabalímetre amb funcionament de 'Pitot' al col·lector principal d'aire a repartir al reactor biològic. Aquest ramal principal es subdivideix en 2 ramals de DN 400, un d'alimentació d'aire al reactor A i l'altre al B.

Cada ramal te una vàlvula de papallona DN400 d'accionament manual la qual s'haurà de substituir per una de nova i serà automatitzada amb un actuador amb unitat de control per controlar totalment el grau d'apertura, a continuació d'aquesta vàlvula es farà una inserció a la canonada (encara serà tram DN 400) per col·locar un cabalímetre màssic que mesuri l'aire de cada ramal.

Les tasques es realitzaran als dos ramals, A i B.
Els cabalímetres aniran amb comunicació Ethernet Modbus /TCP a traves d'una connexió RJ45.

La instal·lació de sondes d'oxigen es farà col·locant el suport al mur existent del reactor biològic i en cas de no ser possible a la barana, es connectarà la sonda al seu corresponent transmissor.

6.2 Actuació de la comporta d'entrada al reactor biològic

A l'entrada principal d'aigua al reactor biològic hi ha una comporta mural, s'haurà de canviar l'actuador existent per un de nou i que incorpori unitat de control. El cablejat es canviarà juntament amb la safata existent, s'haurà de fer una petita rasa de 10 metres de longitud des de la comporta fins al cabalímetre d'entrada al reactor, per passar un corrugat amb els cables per al seu interior. Es passarà un cable Ethernet Categoria 6 per el corrugat, amb els corresponents connectors i els premses a la caixa de comunicacions existent, a la caixa de connexions situada als cargols d'Arquímedes es ficarà un diferencial tèrmic per comporta.

6.3 Actuació línia d'aigua sortida del reactor biològic i entrada als decantadors secundaris

Instal·lació d'un cabalímetre per cadascun dels decantadors secundaris que ens donaran la informació necessària per regular la càrrega a cada decantador i així controlar millor el procés.
Inicialment s'instal·larà una vàlvula comporta automatitzada a l'inici de la canonada, al pericó de sortida del reactor, que permet evitar el pas i poder realitzar muntatge i desmuntatge si es el cas del cabalímetre. Els cabalímetres s'alimentaran des de el quadre de la salsa dels cargols d'Arquímedes i la comunicació serà per analògiques i polsos.

Per tal de realitzar la instal·lació del cabalímetre s'ha de clavar palplanxa seguidament es realitza l'excavació. S'haurà de contemplar la no interferència amb la canonada existent. Un cop es realitza l'excavació és fa la connexió de les canonades de formigó a canonades de inoxidable AISI 316, i seguidament els murs de l'arqueta, trasdosat en graves i pavimentació. Per a l'accés és realitzarà una boca d'home amb potes per accedir fins la base de l'arqueta. Per tapar l'arqueta s'instal·laran mòduls prefabricats de resistència per a pas de vehicles ja que està ubicada en el centre del vial, i que permetran l'obertura complerta de l'arqueta.

A les comportes murals existents d'entrada a cada reactor es col·locarà un actuador amb unitat de control, per regular l'entrada a cadascun dels reactors.

A la sortida del reactor biològic hi ha una comporta existent, s'haurà de col·locar un nou actuador amb unitat de control a la comporta tipus mural existent, separar la sortida dels dos reactors biològics i tenir un millor control de procés i regulació del cabal de procés al reactor i de sortida a cada decantador secundari.

6.4 Alimentació i comunicacions

Tot el cablejat de les comunicacions i alimentació dels equips aniran a connectar a l'edifici dels cargols d'Arquímedes. (Als plànols d'emplaçament i localització es pot veure la distribució de les instal·lacions de l'EDAR). En cas de no haver-hi espai suficient al quadre actual, s'instal·larà un nou quadre elèctric per la instal·lació d'aquests nous equips.

Els cabalímetres de sortida d'aigua tindran senyal de sortida per polsos i els d'aire connexió MODBUS TCP IP, els cabalímetres d'aigua anirà connectat a una targeta analògica BMX AMI 0810 o equivalent i les comportes amb una una targeta digital BMX DDI 1602 o similar que estarà col·locada al quadre elèctric amb el corresponent borner i amb cable telefast.

Les vàlvules aniran amb alimentació de 380V, amb connexió ETHERNET amb MODBUS TCP IP.

El quadre elèctric comptarà amb:

- Font d'alimentació
- Switch no gestionable de 8 ports
- Interruptor diferencial general de protecció de tot el quadre
- Magnetotèrmic amb contacte lliure, per a cada un dels equips. Els magnetotermics corresponents a cabalímetres seran de 2 pols mentre que els corresponents a actuadors o vàlvules seran de 3 pols.
- Conversor de fibra òptica o switch de 4 ports i 1 port de fibra òptica.

El cables a utilitzar seran:

- Senyal per polsos cabalímetres: cable 3G1 secció de 1 mm^2
- Targetes analògiques: cable 2 x 1 apantallat amb secció de 1 mm^2
- ETHERNET: cable ethernet categoria 6 amb RJ45
- Alimentació cabalímetres 220V: cable 3G1.5 secció de 1,5 mm^2
- Alimentació vàlvules 380V: cable 4G2.5 secció de 2,5 mm^2

A l'annex 2: *'Especificacions tècniques'* estan les especificacions tècniques de cadascun dels equips a instal·lar a cadascuna de les actuacions de l'obra descrita anteriorment.

7 PLANIFICACIÓ D'OBRA I TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució de les obres és de 1 any.

A la finalització de l'actuació, el contractista haurà de lliurar la següent documentació:

- Certificats CE de tots els elements instal·lats
- Fitxa tècnica dels elements instal·lats
- Manuals d'operació i manteniment dels elements instal·lats
- Manuals d'operació i manteniment dels recanvis si s'escau
- Certificats de Garantia dels equips instal·lats
- Certificats de formació al personal d'operació, si s'escau.

8 REVISIÓ DE PREUS

Per tractar-se d'una obra amb termini d'execució inferior a UN (1) ANY, no hi haurà revisió de preus.

9 CONDICIONS REGLAMENTARIES

La redacció del projecte ha tingut en compte, a més de les que figuren al *Plec de prescripcions tècniques*, les disposicions i normes aconsellables per a obres que es relacionen a continuació:

- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre de 2007, que establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.
- Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció i les posteriors modificacions.

  Es deroga l'art. 18 i es modifica el 19.1, pel **Real Decret 337/2010**, de 19 de març (Ref. BOE-A-2010-4765).

  Es modifiquen els arts. 13.4 i 18.2, pel **Real Decret 1109/2007**, de 24 d'agost (Ref. BOE-A-2007-15766).

  S'afegeix una disposició addicional única, pel **Real Decret 604/2006**, de 19 de maig (Ref. BOE-A-2006-9379).

  Es modifica l'annex IV, pel **Real Decret 2177/2004**, de 12 de novembre (Ref. BOE-A-2004-19311).
- Real Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la Recepció de Ciments, RC/08.
- Reial Decret 1247/2008, de 18 de juliol, pel que s'aprova la instrucció de formigó estructural (EHE-08), i les posteriors correccions.
- Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament (DOGC núm. 3894 de 29/05/2003).
- Reial Decret-Llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes (BOE núm. 312 de 20/12/1995).
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció i les posteriors modificacions.
- Real Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- RD 1435/1992 Directiva de Màquines i RD 56/1995 Modificació Directiva màquines.
- Normes UNE d'obligat compliment
- Real Decret 751/2011, de 27 de maig, pel que s'aprova la Instrucció d'Acer Estructural (EAE)
- Real Decret 842/2002 de 2 d'agost pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de baixa tensió i modificació introduïda pel Real Decret 560/2010 de 7 de Maig.
- Real Decret 286/2006, de 10 de març, sobre la protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Real Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Ordre de 27 de Juny de 1997 pel qual es desenvolupa el RD 39/1997 de 7 de gener
- Real Decret 773/1997 de 30 de Maig sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors dels equips de protecció individual, i modificació segons RD 1215/97
- Real Decret 487/1997, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comportin riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors.
- Real Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel que s'estableixen les Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Real Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre les Disposicions mínimes en matèria de Senyalització de seguretat i salut en el treball.

- Real Decret 39/1997 de 17 de gener pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i modificacions introduïdes pel RD 604/2006 de 19 de maig i RD 780/1998 de 30 d'Abril
- Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals
- Directiva 89/391/CEE del Consell, de 12 de juny de 1989, relativa a l'aplicació de mesures per promoure la millora de la seguretat i salut dels treballadors en el treball.
- Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit.
- Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació.
- Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Reial Decret 509/2007, de 20 d'abril pel que s'aprova el reglament pel desenvolupament i execució de la Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació.
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sols contaminats (deroga la Llei 10/1998, de 21 d'Abril de Residus)
- Real Decret 180/2015 del 13 del Març pel qual es regulen el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat.
- Plec de condicions EMATSA.

Si alguna de les normes abans relacionades regula de diferent manera algun concepte, s'entendrà que és d'aplicació la més restrictiva.

Si el prescrit en el present Document en alguna matèria està en contradicció amb el que dicten les esmenades normes, la qüestió serà resolta per la Direcció d'obra.

Les contradiccions que puguin existir entre els diferents condicionats, seran resoltes per la Direcció d'obra.

10 PLA DE CONTROL DE QUALITAT

El Pla de control de Qualitat que es proposa queda detallat a l'*Annex núm. 3 Control de Qualitat.* En aquest s'assenyalen el tipus d'assaigs a realitzar.

Per compte del Contractista, i fins a l'un per cent (1%) de l'import del pressupost d'execució material (PEM), anirà l'abono de les factures del laboratori que es derivin del control de qualitat dictaminat per la Propietat, segons l'esquema aprovat per la Propietat d'acord amb la Direcció Facultativa.

A criteri de la Direcció Facultativa, o Serveis Tècnics de la Propietat, es podrà ampliar o reduir el nombre de controls, que s'abonaran sempre a partir dels preus unitaris acceptats.

11 GESTIÓ DE RESIDUS

En compliment del Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, i en compliment del Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, corresponents a la normativa catalana vigent, es realitza un Estudi de Gestió de Residus.

L'**Estudi de Gestió de Residus** generats durant l'execució de les obres que es proposen en aquest projecte es detalla en l'*Annex núm. 6 Estudi de Gestió de Residus*.

Atenent l'article 5.1 del R.D. 105/2008, abans d'iniciar les obres, el posseïdor dels residus que correspon al que executa l'obra, haurà de presentar a la propietat un *Pla de gestió de residus de construcció i demolició, que haurà de ser aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la propietat.*

12 SEGURETAT I SALUT

En aplicació de l'article 4 del Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'implanta l'obligatorietat de la inclusió d'un Estudi de Seguretat i Salut, s'adjunta el mateix en l' *Annex núm. 5 Estudi Bàsic de Seguretat i Salut*.

És obligació del contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de Riscos Laborals i a la Seguretat i Salut en la Construcció, en concret de la *Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals* (BOE 269 de 10/11/1995) i del *Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de Construcció* (BOE 265 de 25/10/1997), i posteriors modificacions d'ambdues.

D'acord amb l'article 7 de l'esmentat Reial Decret, el contractista ha d'elaborar un *Pla de Seguretat i Salut,* en el que desenvolupi i adopti les mesures referides en l'Estudi de Seguretat i Salut contingut en aquest projecte, adaptant-lo a les circumstàncies físiques de mitjans i mètodes amb que executi els treballs.

El **Pla de Seguretat i Salut** haurà de ser aprovat pel **Coordinador de Seguretat i Salut de les obres** abans de que aquestes s'iniciïn.

Els treballs es realitzen en espai elèctric s'ha de complir la normativa i ITE d'EMATSA.

13 DOCUMENTS QUE COMPOSEN EL PROJECTE

El present projecte està format pels següents documents:

DOCUMENT Núm. 1.- MEMÒRIA i ANNEXOS

MEMÒRIA

ANNEXES

ANNEX Núm. 1. REPORTATGE FOTOGRÀFIC

ANNEX Núm. 2. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ANNEX Núm. 3. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

ANNEX Núm. 4. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ANNEX Núm. 5. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX Núm. 6. GESTIÓ DE RESIDUS

ANNEX Núm. 7. PLA D'OBRES

DOCUMENT Núm. 2.- PLÀNOLS

PLÀNOL 1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

PLÀNOL 2. PLANTA GENERAL INSTAL·LACIONS EDAR TARRAGONA

PLÀNOL 3. ESTAT ACTUAL - PROPOSTA CABALÍMETRES SORTIDA REACTOR BIOLÒGIC

PLÀNOL 4. PERICÓ CABALÍMETRES REACTOR BIOLÒGIC - DECANTADOR SECUNDARI

PLÀNOL 5. DETALL PATES PERICÓ

PLÀNOL 6. ARMAT PERICÓ

PLÀNOL 7. ESTAT ACTUAL LINEA D'AIRE I COMPORTA SEPARADORA REACTOR BIOLÒGIC

PLÀNOL 8. ESTAT FUTUR LINEA AIRE I COMPORTA SEPARADORA REACTOR BIOLÒGIC

DOCUMENT Núm. 3.- PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT Núm. 4.- PRESSUPOST

AMIDAMENTS

QUADRE PREUS Núm. 1

QUADRE PREUS Núm. 2

PRESSUPOST

RESUM DEL PRESSUPOST

14 PRESSUPOST

Els valors totals del pressupost corresponents a l'execució de les obres definides del present projecte són:

Pressupost Execució Material	**324.458,41 €**
6% Benefici Industrial	19.467,50 €
13% Despeses Generals	42.179,59 €
Pressupost Execució per Contracte	**386.105,50 €**
21% I.V.A.	81.082,16 €
Pressupost per l'Administració	**467.187,66 €**

15 CARÀCTER D'OBRA COMPLETA

En compliment de l'article 127 del *Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques*, i de l'article 123 del *Reial Decret Legislatiu 3/2011, de 14 de novembre, pel que s'aprova el text refós de la Llei de Contractes del Sector Públic*, es manifesta que:

"El present projecte comprèn una obra completa en el sentit exigit en l'article 125 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, atès que conté tots i cadascun dels elements que són precisos per a la utilització de l'obra i és susceptible d'ésser lliurada a l'ús general".

Tècnic autor del projecte,

Francisco Oliva Cano

Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials i de grau de Tarragona

Col·legiat Nº 19.256

ANNEX 1. REPORTATGE FOTOGRÀFIC

INDEX

1 - REPORTATGE FOTOGRÀFIC 1

2 - CABALÍMETRES SORTIDA REACTOR BIOLÒGIC 1

3 - CABALÍMETRES OXÍGEN 3

4 - COMPORTA ENTRADA REACTOR BIOLÒGIC 5

1 - REPORTATGE FOTOGRÀFIC

En el present annex es descriu les zones on es duran a terme les actuacions de les obres dels cabalímetres de sortida del reactor biològic.

2- CABALÍMETRES SORTIDA REACTOR BIOLÒGIC



Foto Núm 1: Tram on passa soterrada des del reactor biològic la canonada d'alimentació al decantador secundari A



Foto Núm 2: Tram on passa soterrada des del reactor biològic la canonada d'alimentació al decantador secundari B

3 – CABALÍMETRES OXÍGEN



Foto Núm 3: Canonada d'alimentació d'oxigen al reactor A



Foto Núm 4: Canonada d'alimentació d'oxigen al reactor B

4 - COMPORTA ENTRADA REACTOR BIOLÒGIC



Foto Núm 5: Actuador de la comporta a canviar



Foto Núm 6: Rasa a fer per pas de cables de la comporta d'entrada

ANNEX 2. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 3

2. ESPECIFICACIONS TECNIQUES 3

1.1. CABALÍMETRE DECANTADORS SECUNDARIS 3
1.2. CABALÍMETRES D'AIRE 4
1.3. ACTUADOR 5
1.4. VÀLVULA PAPALLONA 6
1.5. VÀLVULA COMPORTA 7
1.6. TAPES D'ACCÉS PERICÓ 8
1.7. SONDES D'OXIGEN 9

ANNEX NÚM.2. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es detallen especificacions tecniques dels equips a instal·lar.

2. ESPECIFICACIONS TECNIQUES

1.1. CABALÍMETRE DECANTADORS SECUNDARIS

Proline
Promag W 10/300/400/500
0 x DN full bore

The world's first electromagnetic flowmeter for unrestricted measurements

Measure reliably – independent of flow profile and mounting location

- The first and only electromagnetic flowmeter with no inlet and outlet runs (0 x DN) as well as no pipe restriction (full-bore design) and thus no pressure loss
- Reliable measured values thanks to innovative signal analysis and processing
- Installation directly after bends, perfect for space-restricted areas and on skids
- Best-performing flowmeter for all applications in water distribution as well as wastewater treatment
- Industry-optimized flowmeter with internationally recognized drinking water approvals
- Heartbeat Verification for reliable fulfillment of traceability requirements in accordance with ISO 9001
- Based on tried-and-tested sensors: installed successfully in over 3 million applications since 1977



Endress+Hauser
People for Process Automation

Technical data

Sensor – Promag W

Nominal diameters	DN 25 to 3000 (1 to 120")
Process connections	– Flanges: EN (DIN), ASME, JIS, AWWA, AS – Lap-joint flanges: EN (DIN), ASME
Process temperature	–20 to +90 °C (–4 to +194 °F)
Degree of protection	Standard: IP66/67 (Type 4X enclosure) Option: IP68 (Type 6P enclosure)
Max. measured error	Standard: ±0.5% o.r. Option: ±0.2% o.r. Directly after bend: ±0.5% o.r.
Turndown	1000:1
Materials (liners)	Polyurethane, hard rubber, PTFE All liners have drinking water approvals: KTW/W270, ACS, NSF 61, WRAS BS 6920
Electrical conductivity	≥5 µS/cm (liquids in general)
Inlet/outlet runs	0 x DN

Transmitters

Proline 10



- Transmitter for basic applications with easy-to-use operation concept
- Optimum usability with mobile devices and SmartBlue App or display with touch screen

Proline 300



- Multi-functional transmitter for the process industry and for hazardous areas (Zone 1)
- Reduced complexity thanks to freely configurable I/Os; large variety of fieldbuses

Proline 400



- State-of-the-art transmitter for water and wastewater applications
- Corrosion-resistant housing made of polycarbonate

Proline 500



- For remote installation: remote digital or remote analog
- Large variety of fieldbuses with up to 4 freely configurable I/Os

- Easy operation via display, SmartBlue App, WLAN as well as web server which is integrated for time-saving local operation with no additional software and hardware (depending on transmitter)
- Heartbeat Technology for maximum plant availability: permanent self-diagnosis, device verification and monitoring
- HistoROM device memory: complete system integration compatibility through automatic restoration of the original firmware in service cases

Subject to modification

www.addresses.endress.com

Eco-friendly produced and printed on paper from sustainable forestry.

IN01143D/06/EN/03.22

Endress+Hauser

People for Process Automation

TI01046D/23/ES/10.21-00
71552166
2021-09-01

Información técnica
Proline Promag W 400

Caudalímetro electromagnético



Versátil flujómetro estándar para la industria del agua y del tratamiento de aguas residuales

Aplicación

- El principio de medición bidireccional es prácticamente independiente de la presión, densidad, temperatura y viscosidad
- La solución ideal para la medición de agua, p. ej., agua para consumo o aguas residuales de aplicaciones auxiliares industriales/municipales

Propiedades instrumento

- Homologaciones internacionales para uso en agua potable
- Grado de protección IP68 (carcasa tipo 6P)
- Certificación para aplicaciones de custody transfer según MI-001/OIML R49
- Caja del transmisor duradera hecha de plástico de policarbonato o aluminio
- Acceso VLAN
- Equipo registrador de datos integrado: monitorización de valores medidos

Endress+Hauser
People for Process Automation

[Continúa de la página de portada]

Ventajas

- Medición fiable a un nivel de precisión constante con un tramo recto de 0 x DN sin pérdidas de carga
- Ingeniería flexible: sensores con bridas fijas o bridas locas
- Idoneidad de aplicación: protección contra la corrosión según EN ISO 12944 para instalaciones enterradas o subacuáticas
- Disponibilidad de planta mejorada: El sensor cumple los requisitos específicos de la industria
- Funcionamiento seguro: No es necesario abrir el equipo
- Ahorro de tiempo en las operaciones de configuración local sin software ni hardware adicionales gracias al servidor web integrado
- Integración de la verificación y la detección de adherencias con Heartbeat Technology

Índice de contenidos

Sobre este documento 5
Símbolos 5

Funcionamiento y diseño del sistema 6
Principio de medición 6
Sistema de medición 7
Arquitectura de los equipos 8
Seguridad 8

Entrada 9
Variable medida 9
Rango de medición 9
Rangeabilidad factible 14
Señal de entrada 14

Salida 15
Señal de salida 15
Señal en alarma 16
Supresión de caudal residual 18
Aislamiento galvánico 18
Datos específicos del protocolo 18

Alimentación 21
Asignación de terminales 21
Asignación de pines, conector del equipo 24
Tensión de alimentación 25
Consumo de energía 25
Consumo de corriente 25
Fallo de la fuente de alimentación 25
Conexión eléctrica 26
Compensación de potencial 30
Terminales 33
Entradas de cable 34
Especificación de los cables 34

Características de funcionamiento 36
Condiciones de trabajo de referencia 36
Error medido máximo 36
Repetibilidad 38
Influencia de la temperatura ambiente 38

Instalación 40
Lugar de montaje 40
Orientación 42
Tramos rectos de entrada y salida 44
Adaptadores 46
Longitud de los cables de conexión 46
Instrucciones especiales para el montaje 47
Montaje de la caja del transmisor 48

Entorno 49
Rango de temperatura ambiente 49
Temperatura de almacenamiento 49
Atmósfera 50
Grado de protección 50
Resistencia a vibraciones y choques 50
Carga mecánica 51
Compatibilidad electromagnética (EMC) 51

Proceso 51
Rango de temperatura del producto 51
Conductividad 52
Rangos de presión/temperatura 52
Estanqueidad al vacío 55
Límite caudal 56
Pérdida de carga 56
Presión del sistema 57
Vibraciones 57

Modo custody transfer 58

Estructura mecánica 58
Medidas en unidades del SI 58
Medidas en unidades de EE. UU. 78
Peso 90
Especificaciones del tubo de medición 94
Materiales 95
Electrodos apropiados 98
Conexiones a proceso 98
Rugosidad superficial 98

Interfaz de usuario 98
Concepto operativo 98
Idiomas 99
Configuración local 99
Configuración a distancia 99
Interfaz de servicio 101
Aplicaciones de software de configuración admitidas 103
Gestión de datos HistoROM 104

Certificados y homologaciones 105
Marca CE 105
Marca UKCA 105
Marca RCM 105
Certificación Ex 106
Certificado para uso en agua potable 106
Certificación HART 106
Certificación de certificación 106
Certificado Modbus RS485 106
Certificado EtherNet/IP 106
Homologación radiotécnica 106
Certificación para instrumentos de medición 106
Otras normas y directrices 106

Datos para cursar pedidos 107

Paquetes de aplicaciones 107
Limpieza 107
Funciones de diagnóstico 108
Heartbeat Technology 108

Accesorios 108
Accesorios específicos del equipo 108

Accesorios específicos para comunicaciones 109
Accesorios específicos de servicio 110
Componentes del sistema 111

Documentación suplementaria 111
Documentación estándar 111
Documentación suplementaria dependiente del equipo . . . 111

Marcas registradas 112

Sobre este documento

Símbolos

Símbolos eléctricos

Símbolo	Significado
	Corriente continua
	Corriente alterna
	Corriente continua y corriente alterna
	**Conexión a tierra** Una borna de tierra que, para un operario, está conectado con tierra mediante un sistema de puesta a tierra.
	**Tierra de protección (PE)** Un terminal que debe conectarse con tierra antes de hacer cualquier otra conexión. Los bornes de tierra se sitúan dentro y fuera del equipo: ▪ Borne de tierra interno: conecta la tierra de protección a la red principal. ▪ Borne de tierra externo: conecta el equipo al sistema de puesta a tierra de la planta.

Símbolos de comunicación

Símbolo	Significado
	**Red de área local inalámbrica (WLAN)** Comunicación a través de una red local inalámbrica.
	**Bluetooth** Transmisión inalámbrica de datos entre equipos a poca distancia.
	**LED** El diodo emisor de luz está apagado.
	**LED** El diodo emisor de luz está encendido.
	**LED** El diodo emisor de luz está parpadeando.

Símbolos para determinados tipos de información

Símbolo	Significado
	**Admisible** Procedimientos, procesos o acciones que son admisibles.
	**Preferible** Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.
	**Prohibido** Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.
	**Sugerencia** Señala la información adicional.
	Referencia a documentación
	Referencia a páginas
	Referencia a gráficos
	Inspección visual

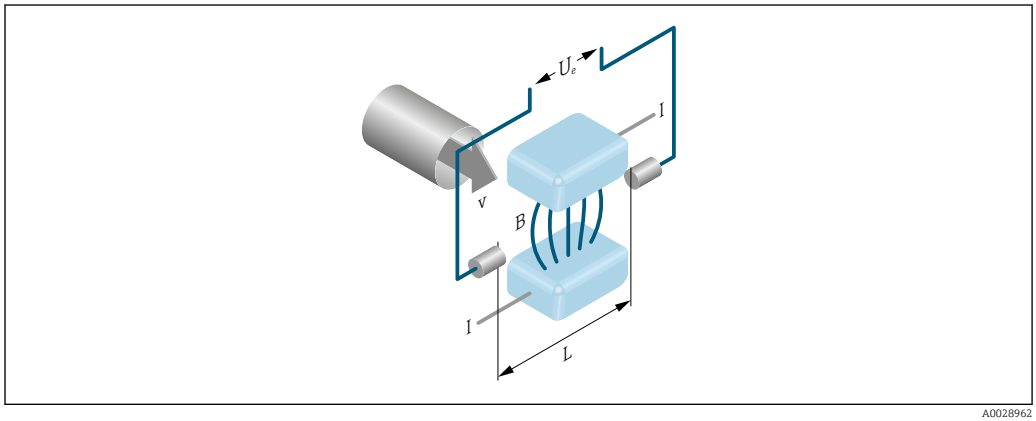
Símbolos en gráficos

Símbolo	Significado
1, 2, 3, ...	Número del elemento
1., 2., 3., ...	Serie de pasos
A, B, C, ...	Vistas
A-A, B-B, C-C, ...	Secciones
	Zona con peligro de explosión
	Zona segura (zona no explosiva)
	Dirección/sentido del caudal

Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medición

Según la *ley de la inducción magnética de Faraday*, en un conductor que se mueve en el seno de un campo magnético se induce una tensión.



A0028962

Ue *Tensión inducida*
B *Inducción magnética (campo magnético)*
L *Espaciado de los electrodos*
I *Corriente*
v *Velocidad caudal*

En el principio de medición electromagnético, el «producto» que fluye es el conductor en movimiento. La tensión inducida (U_e) es proporcional a la velocidad del caudal (v) y se suministra al amplificador mediante dos electrodos de medición. El caudal volumétrico (Q) se calcula mediante una sección transversal de la tubería (A). El campo magnético constante se genera por una corriente continua que alterna su polaridad.

Fórmulas utilizadas para el cálculo

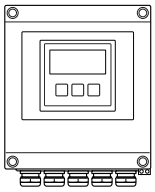
- Tensión inducida $U_e = B \cdot L \cdot v$
- Caudal volumétrico $Q = A \cdot v$

Sistema de medición

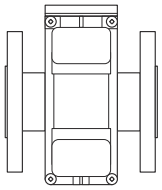
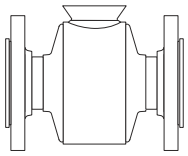
El equipo se compone de un transmisor y un sensor.

El equipo dispone de dos versiones:
- Versión compacta: El transmisor y el sensor forman una única unidad mecánica.
- Versión remota: El transmisor y el sensor se montan en lugares distintos.

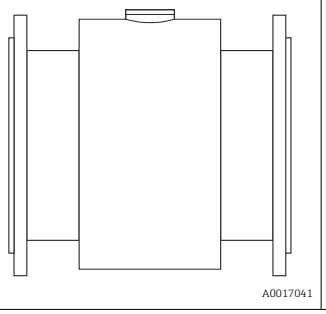
Transmisor

Proline 400  A0045222	Versiones del equipo y materiales: ▪ Versión compacta: caja compacta ▪ Plástico de policarbonato ▪ Aluminio, AlSi10Mg, recubierto ▪ Versión remota: caja para montaje en pared ▪ Plástico de policarbonato ▪ Aluminio, AlSi10Mg, recubierto Configuración: ▪ Configuración mediante indicador local de 4 líneas con iluminación, controles táctiles y menús guiados (asistentes de "ejecución") para aplicaciones ▪ Mediante software de configuración (p. ej. FieldCare) ▪ Mediante navegador de Internet (p. ej., Microsoft Internet Explorer) ▪ También en caso de versiones con salida EtherNet/IP: ▪ Mediante Add-on Profile Level 3 para sistemas de automatización de Rockwell Automation ▪ Mediante hoja electrónica de datos (EDS) ▪ Asimismo para versiones del equipo con salida PROFIBUS DP: Mediante driver PDM para sistema de automatización Siemens

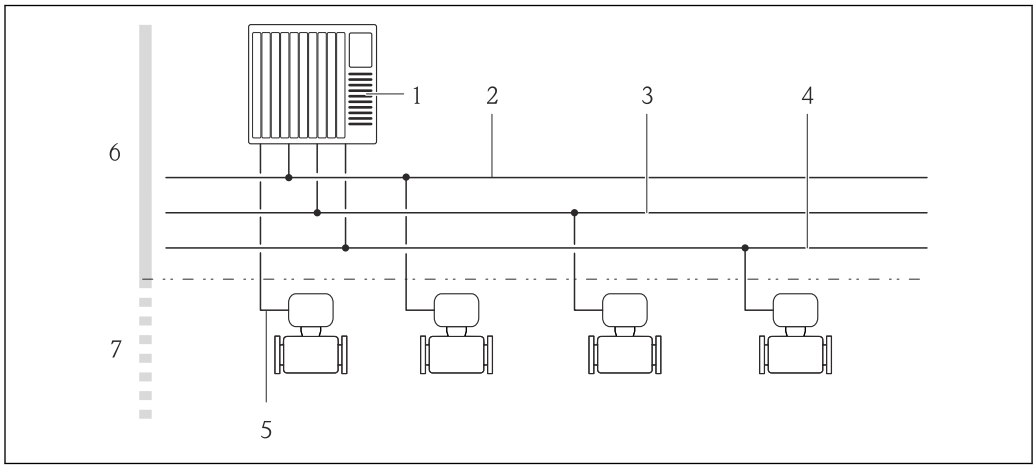
Sensor

Promag W *Brida loca, brida loca, chapa estampada o brida fija con caja de aluminio en forma de semiconcha: DN 25 … 300 mm (1 … 12 in)*  A0017040	▪ Rango de diámetro nominal: DN 25 … 3 000 mm (1 … 120 in) ▪ Materiales → 🖹 95
Brida fija con caja completamente soldada hecha de acero al carbono: DN 25 … 300 mm (1 … 12 in)  A0022673	

Brida fija con caja completamente soldada hecha de acero al carbono: DN 350 ... 3000 mm (14 ... 120 in)



Arquitectura de los equipos



1 Posibilidades para integrar dispositivos de medición en un sistema

1 Sistema de control (p. ej., PLC)
2 EtherNet/IP
3 PROFIBUS DP
4 Modbus RS485
5 4 a 20 mA HART, salida de pulsos/frecuencia/conmutación
6 Área exenta de peligro
7 Área exenta de peligro y Zona 2/Div. 2

Seguridad

Seguridad TI

Nuestra garantía es válida solo si el equipo está instalado y se utiliza tal como se describe en el Manual de instrucciones. El equipo está dotado de mecanismos de seguridad que lo protegen contra modificaciones involuntarias en los parámetros de configuración.

Las medidas de seguridad informática, que proporcionan protección adicional para el equipo y transmisión de datos relacionados, deben implementarlas los operados mismos conforme a sus estándares de seguridad.

Seguridad informática específica del equipo

El equipo ofrece un rango de funciones específico para ser compatible con medidas de protección por parte del operador. Estas funciones pueden ser configuradas por el usuario y garantizan una seguridad en operación mayor si se utilizan correctamente. Se proporciona un resumen de las funciones más importantes la sección siguiente.

Protección del acceso mediante una contraseña

Están disponibles contraseñas diferentes para proteger el acceso de escritura a los parámetros del equipo o acceso al equipo mediante la interfaz WLAN.

- Código de acceso específico de usuario
  Proteja el acceso de escritura a los parámetros del equipo a través del indicador local, el navegador de internet o el software de configuración (p. ej., FieldCare o DeviceCare). La autorización de acceso se regula claramente mediante el uso de un código de acceso específico de usuario.
- Frase de acceso WLAN
  La clave de red protege la conexión entre una unidad de configuración (p. ej., un portátil o tableta) y el equipo a través de la interfaz WLAN que se puede pedir como opción.

Código de acceso específico para el usuario

El acceso de escritura a los parámetros del equipo mediante indicador local o software de configuración (por ejemplo FieldCare, DeviceCare) puede protegerse mediante el código de acceso modificable específico para el usuario.

WLAN passphrase: Operación como punto de acceso a WLAN

La conexión entre una unidad operativa (por ejemplo ordenador portátil o tableta) y el equipo mediante la interfaz WLAN, que puede solicitarse como opción extra, está protegida mediante una clave de red. La autentificación de la clave de red cumple con el estándar IEEE 802.11.

En la entrega del equipo, la clave de red está predefinida según el equipo. Esta puede cambiarse mediante el Submenú **WLAN settings** en el Parámetro **WLAN passphrase**.

Observaciones generales sobre el uso de contraseñas

- El código de acceso y la clave de red proporcionados con el equipo se deben cambiar durante la puesta en marcha.
- Para definir y gestionar el código de acceso o clave de red, siga las normas habituales para la generación de una contraseña segura.
- El usuario es el responsable de gestionar y manejar con cuidado el código de acceso y la clave de red.

Acceso mediante servidor Web

Se puede operar y configurar el equipo mediante un navegador de Internet con el servidor web. La conexión se realiza mediante la interfaz de servicio (CDI-RJ45) o la interfaz WLAN. Para las versiones del equipo con los protocolos de comunicación EtherNet/IP y PROFINET, la conexión también se puede establecer a través de la conexión de terminales para la transmisión de señales con EtherNet/IP o PROFINET (conector RJ45).

El servidor Web está desactivado cuando se entrega el equipo. El servidor web se puede deshabilitar, si es necesario (p. ej., tras la puesta en marcha), a través del Parámetro **Funcionalidad del servidor web**.

La información sobre el equipo y el estado puede ocultarse en la página de inicio de sesión. Se impide así el acceso sin autorización a la información.

Para más información detallada sobre los parámetros del equipo, véase:
El documento "Descripción de los parámetros del equipo" → 111

Entrada

Variable medida

Variables medidas directamente

- Caudal volumétrico (proporcional a la tensión inducida)
- Conductividad eléctrica

En custody transfer: solo caudal volumétrico

Variables medidas calculadas

Caudal másico

Rango de medición

Generalmente de v = 0,01 … 10 m/s (0,03 … 33 ft/s) con la precisión especificada

Conductividad eléctrica: ≥ 5 µS/cm para líquidos en general

Valores característicos de flujo en unidades del SI: DN 25 … 125 mm (1 … 4 in)

Diámetro nominal		Flujo recomendado	Ajustes de fábrica		
		Valor de fondo de escala mín./máx. (v ~ 0,3…10 m/s)	Valor de fondo de escala de la salida de corriente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 2 Pulse/s a v ~ 2,5 m/s)	Supresión de caudal residual (v ~ 0,04 m/s)
[mm]	[in]	[dm³/min]	[dm³/min]	[dm³]	[dm³/min]
25	1	9 … 300	75	0,5	1
32	–	15 … 500	125	1	2
40	1 ½	25 … 700	200	1,5	3
50	2	35 … 1 100	300	2,5	5
65	–	60 … 2 000	500	5	8
80	3	90 … 3 000	750	5	12
100	4	145 … 4 700	1 200	10	20
125	–	220 … 7 500	1 850	15	30

Valores característicos de flujo en unidades del SI: DN 150 … 3 000 mm (6 … 120 in)

Diámetro nominal		Flujo recomendado	Ajustes de fábrica		
		Valor de fondo de escala mín./máx. (v ~ 0,3…10 m/s)	Valor de fondo de escala de la salida de corriente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 2 Pulse/s a v ~ 2,5 m/s)	Supresión de caudal residual (v ~ 0,04 m/s)
[mm]	[in]	[m³/h]	[m³/h]	[m³]	[m³/h]
150	6	20 … 600	150	0,025	2,5
200	8	35 … 1 100	300	0,05	5
250	10	55 … 1 700	500	0,05	7,5
300	12	80 … 2 400	750	0,1	10
350	14	110 … 3 300	1 000	0,1	15
375	15	140 … 4 200	1 200	0,15	20
400	16	140 … 4 200	1 200	0,15	20
450	18	180 … 5 400	1 500	0,25	25
500	20	220 … 6 600	2 000	0,25	30
600	24	310 … 9 600	2 500	0,3	40
700	28	420 … 13 500	3 500	0,5	50
750	30	480 … 15 000	4 000	0,5	60
800	32	550 … 18 000	4 500	0,75	75
900	36	690 … 22 500	6 000	0,75	100
1000	40	850 … 28 000	7 000	1	125
–	42	950 … 30 000	8 000	1	125
1200	48	1 250 … 40 000	10 000	1,5	150
–	54	1 550 … 50 000	13 000	1,5	200
1400	–	1 700 … 55 000	14 000	2	225
–	60	1 950 … 60 000	16 000	2	250

Diámetro nominal		Flujo recomendado	Ajustes de fábrica		
		Valor de fondo de escala mín./máx. (v ~ 0,3...10 m/s)	Valor de fondo de escala de la salida de corriente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 2 Pulse/s a v ~ 2,5 m/s)	Supresión de caudal residual (v ~ 0,04 m/s)
[mm]	[in]	[m³/h]	[m³/h]	[m³]	[m³/h]
1600	–	2200 ... 70000	18000	2,5	300
–	66	2500 ... 80000	20500	2,5	325
1800	72	2800 ... 90000	23000	3	350
–	78	3300 ... 100000	28500	3,5	450
2000	–	3400 ... 110000	28500	3,5	450
–	84	3700 ... 125000	31000	4,5	500
2200	–	4100 ... 136000	34000	4,5	540
–	90	4300 ... 143000	36000	5	570
2400	–	4800 ... 162000	40000	5,5	650
–	96	5000 ... 168000	42000	6	675
–	102	5700 ... 190000	47500	7	750
2600	–	5700 ... 191000	48000	7	775
–	108	6500 ... 210000	55000	7	850
2800	–	6700 ... 222000	55500	8	875
–	114	7100 ... 237000	59500	8	950
3000	–	7600 ... 254000	63500	9	1025
–	120	7900 ... 263000	65500	9	1050

Valores característicos de flujo en unidades del SI: DN 50 ... 200 mm (2 ... 8 in) para el código de pedido correspondiente a "Diseño", opción C "Brida fija, tubo de medición con estrechamiento, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"

Diámetro nominal		Flujo recomendado	Ajustes de fábrica		
		Valor de fondo de escala mín./máx. (v ~ 0,12...5 m/s)	Valor de fondo de escala de la salida de corriente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 4 Pulse/s a v ~ 2,5 m/s)	Supresión de caudal residual (v ~ 0,01 m/s)
[mm]	[in]	[dm³/min]	[dm³/min]	[dm³]	[dm³/min]
50	2	15 ... 600	300	1,25	1,25
65	–	25 ... 1000	500	2	2
80	3	35 ... 1500	750	3	3,25
100	4	60 ... 2400	1200	5	4,75
125	–	90 ... 3700	1850	8	7,5
150	6	145 ... 5400	2500	10	11
200	8	220 ... 9400	5000	20	19

Valores característicos de flujo en unidades del SI: DN 250 ... 300 mm (10 ... 12 in) para el código de pedido correspondiente a "Diseño", opción C "Brida fija, tubo de medición con estrechamiento, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"

Diámetro nominal		Flujo recomendado	Ajustes de fábrica		
		Valor de fondo de escala mín./máx. (v ~ 0,12...5 m/s)	Valor de fondo de escala de la salida de corriente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 4 Pulse/s a v ~ 2,5 m/s)	Supresión de caudal residual (v ~ 0,01 m/s)
[mm]	[in]	[m³/h]	[m³/h]	[m³]	[m³/h]
250	10	20 ... 850	500	0,03	1,75
300	12	35 ... 1300	750	0,05	2,75

Valores característicos de flujo en unidades de EE. UU.: DN 1 a 48 in (25 a 1200 mm)

Diámetro nominal		Flujo recomendado	Ajustes de fábrica		
		Valor de fondo de escala mín./máx. (v ~ 0,3...10 m/s)	Valor de fondo de escala de la salida de corriente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 2 Pulse/s a v ~ 2,5 m/s)	Supresión de caudal residual (v ~ 0,04 m/s)
[in]	[mm]	[gal/min]	[gal/min]	[gal]	[gal/min]
1	25	2,5 ... 80	18	0,2	0,25
–	32	4 ... 130	30	0,2	0,5
1 ½	40	7 ... 185	50	0,5	0,75
2	50	10 ... 300	75	0,5	1,25
–	65	16 ... 500	130	1	2
3	80	24 ... 800	200	2	2,5
4	100	40 ... 1250	300	2	4
–	125	60 ... 1950	450	5	7
6	150	90 ... 2650	600	5	12
8	200	155 ... 4850	1200	10	15
10	250	250 ... 7500	1500	15	30
12	300	350 ... 10600	2400	25	45
14	350	500 ... 15000	3600	30	60
15	375	600 ... 19000	4800	50	60
16	400	600 ... 19000	4800	50	60
18	450	800 ... 24000	6000	50	90
20	500	1000 ... 30000	7500	75	120
24	600	1400 ... 44000	10500	100	180
28	700	1900 ... 60000	13500	125	210
30	750	2150 ... 67000	16500	150	270
32	800	2450 ... 80000	19500	200	300
36	900	3100 ... 100000	24000	225	360
40	1000	3800 ... 125000	30000	250	480
42	–	4200 ... 135000	33000	250	600
48	1200	5500 ... 175000	42000	400	600

Valores característicos de flujo en unidades de EE. UU.: DN 54 a 120 in (1400 a 3000 mm)

Diámetro nominal		Flujo recomendado	Ajustes de fábrica		
		Valor de fondo de escala mín./máx. (v ~ 0,3...10 m/s)	Valor de fondo de escala de la salida de corriente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 2 Pulse/s a v ~ 2,5 m/s)	Supresión de caudal residual (v ~ 0,04 m/s)
[in]	[mm]	[Mgal/d]	[Mgal/d]	[Mgal]	[Mgal/d]
54	–	9 ... 300	75	0,0005	1,3
–	1400	10 ... 340	85	0,0005	1,3
60	–	12 ... 380	95	0,0005	1,3
–	1600	13 ... 450	110	0,0008	1,7
66	–	14 ... 500	120	0,0008	2,2
72	1800	16 ... 570	140	0,0008	2,6
78	–	18 ... 650	175	0,0010	3,0
–	2000	20 ... 700	175	0,0010	2,9
84	–	24 ... 800	190	0,0011	3,2
–	2200	26 ... 870	210	0,0012	3,4
90	–	27 ... 910	220	0,0013	3,6
–	2400	31 ... 1030	245	0,0014	4,0
96	–	32 ... 1066	265	0,0015	4,0
102	–	34 ... 1203	300	0,0017	5,0
–	2600	34 ... 1212	305	0,0018	5,0
108	–	35 ... 1300	340	0,0020	5,0
–	2800	42 ... 1405	350	0,0020	6,0
114	–	45 ... 1503	375	0,0022	6,0
–	3000	48 ... 1613	405	0,0023	6,0
120	–	50 ... 1665	415	0,0024	7,0

Valores característicos de flujo en unidades de EE. UU.: DN 2 a 12 in (50 a 300 mm) para el código de pedido correspondiente a "Diseño", opción C "Brida fija, tubo de medición con estrechamiento, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"

Diámetro nominal		Flujo recomendado	Ajustes de fábrica		
		Valor de fondo de escala mín./máx. (v ~ 0,12...5 m/s)	Valor de fondo de escala de la salida de corriente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 4 Pulse/s a v ~ 2,5 m/s)	Supresión de caudal residual (v ~ 0,01 m/s)
[in]	[mm]	[gal/min]	[gal/min]	[gal]	[gal/min]
2	50	4 ... 160	75	0,3	0,35
–	65	7 ... 260	130	0,5	0,6
3	80	10 ... 400	200	0,8	0,8
4	100	16 ... 650	300	1,2	1,25
–	125	24 ... 1000	450	1,8	2
6	150	40 ... 1400	600	2,5	3
8	200	60 ... 2500	1200	5	5

Diámetro nominal		Flujo recomendado	Ajustes de fábrica		
		Valor de fondo de escala mín./máx. (v ~ 0,12...5 m/s)	Valor de fondo de escala de la salida de corriente (v ~ 2,5 m/s)	Valor de pulso (~ 4 Pulse/s a v ~ 2,5 m/s)	Supresión de caudal residual (v ~ 0,01 m/s)
[in]	[mm]	[gal/min]	[gal/min]	[gal]	[gal/min]
10	250	90 ... 3 700	1 500	6	8
12	300	155 ... 5 700	2 400	9	12

Rango de medida recomendado

Límite de caudal → 📄 56

Para aplicaciones de custody transfer, la certificación pertinente determina el rango de medición admisible, el valor de los pulsos y el valor de corte del caudal residual.

Rangeabilidad factible

Por encima de 1000 : 1

Para custody transfer, la rangeabilidad operable se encuentra entre 100 : 1 y 630 : 1, en función del diámetro nominal. Encontrará más información en la certificación pertinente.

Señal de entrada

Valores medidos externos

Se pueden pedir a Endress+Hauser varios transmisores de presión y equipos de medición de temperatura: Véase la sección "Accesorios" → 📄 111

La lectura de valores medidos externos resulta recomendable para el cálculo de las variables medidas siguientes:
Flujo másico

Protocolo HART

Los valores medidos externamente se proporcionan al equipo de medida por el sistema de automatización utilizando el protocolo HART. El transmisor de presión debe soportar para ello las siguientes funciones específicas para protocolo:
- Protocolo HART
- Modo Burst

Comunicación digital

Los valores medidos se pueden enviar desde el sistema de automatización al de medición a través de:
- PROFIBUS DP
- Modbus RS485
- EtherNet/IP

Entrada de estado

Valores de entrada máximos	▪ CC 30 V ▪ 6 mA
Tiempo de respuesta	Configurable: 5 ... 200 ms
Nivel de señal de entrada	▪ Señal baja (low): CC −3 ... +5 V ▪ Señal alta (high): CC 12 ... 30 V
Funciones asignables	▪ Desconectado ▪ Reiniciar los totalizadores 1-3 por separado ▪ Reiniciar todos los totalizadores ▪ Ignorar flujo

Salida

Señal de salida

Salida de corriente

Salida de corriente	Ajustes posibles: ▪ 4 a 20 mA NAMUR ▪ 4 a 20 mA EUA ▪ 4 a 20 mA HART ▪ 0 a 20 mA
Valores de salida máximos	▪ CC 24 V (sin flujo) ▪ 22,5 mA
Carga	0 … 700 Ω
Resolución	0,5 µA
Amortiguación	Configurable: 0,07 … 999 s
Variables medidas asignables	▪ Flujo volumétrico ▪ Flujo másico ▪ Flujo volumétrico corregido ▪ Velocidad de flujo ▪ Conductividad [1)] ▪ Conductividad corregida [1)] ▪ Temperatura [1)] ▪ Temperatura del sistema electrónico ▪ Potencial del electrodo de referencia [1)] ▪ Tiempo de subida de la corriente de bobina [1)] ▪ Ruido [1)] ▪ Valor medido de adherencias [1)] ▪ Puntos de prueba 1-3

1) Visible según las opciones de pedido o los ajustes del equipo

Salida de pulsos/frecuencia/conmutación

Función	▪ Con el código de pedido correspondiente a "Salida; entrada", opción **H**: La salida 2 se puede ajustar como salida de pulsos o de frecuencia ▪ Con el código de pedido correspondiente a "Salida; entrada", opción **I**: Las salidas 2 y 3 se pueden ajustar como salidas de pulsos, de frecuencia o de conmutación ▪ Con el código de producto para "Salida; Entrada", opción **J**: salida 2 establecida en firme como salida certificada de pulsos
Versión	Pasiva, colector abierto
Valores de entrada máximos	▪ CC 30 V ▪ 250 mA
Caída de tensión	A 25 mA: ≤ CC 2 V
Salida de pulsos	
Anchura de pulso	Configurable: 0,05 … 2 000 ms
Frecuencia de pulsos máxima	10 000 Impulse/s
Valor de pulso	Configurable
Variables medidas asignables	▪ Flujo volumétrico ▪ Flujo másico ▪ Flujo volumétrico corregido
Salida de frecuencia	
Frecuencia de salida	Configurable: 0 … 12 500 Hz
Amortiguación	Configurable: 0 … 999 s
Relación pulso/pausa	1:1

Variables medidas asignables	▪ Flujo volumétrico ▪ Flujo másico ▪ Flujo volumétrico corregido ▪ Velocidad de flujo ▪ Conductividad [1)] ▪ Conductividad corregida [1)] ▪ Temperatura [1)] ▪ Temperatura del sistema electrónico ▪ Ruido [1)] ▪ Tiempo de subida de la corriente de bobina [1)] ▪ Potencial del electrodo de referencia [1)] ▪ Valor medido de adherencias [1)] ▪ Puntos de prueba 1-3
Salida de conmutación	
Comportamiento de conmutación	Binario, conductivo o no conductivo
Retardo de conmutación	Configurable: 0 … 100 s
Número de ciclos de conmutación	Sin límite
Funciones asignables	▪ Desconectado ▪ Conectado ▪ Comportamiento de diagnóstico ▪ Valor límite: ▪ Desconectado ▪ Flujo volumétrico ▪ Flujo volumétrico corregido ▪ Flujo másico ▪ Velocidad de flujo ▪ Conductividad [1)] ▪ Conductividad corregida [1)] ▪ Totalizador 1-3 ▪ Temperatura [1)] ▪ Temperatura del sistema electrónico ▪ Monitorización del sentido de flujo ▪ Estado: ▪ Detección de tubería vacía ▪ Supresión de caudal residual ▪ Valor límite de adherencias [1)]

1) Visible según las opciones de pedido o los ajustes del equipo

PROFIBUS DP

Codificación de señales	Código NRZ
Transmisión de datos	9,6 kBaud…12 MBaud

Modbus RS485

Interfaz física	Conforme a norma EIA/TIA-485-A
Resistencia de terminación	Integrada, se puede activar mediante el microinterruptor situado en el módulo del sistema electrónico del transmisor

EtherNet/IP

Especificaciones	Conforme a IEEE 802.3

Señal en alarma

Según la interfaz, la información sobre el fallo se muestra de la forma siguiente:

Salida de corriente 4 a 20 mA

4 a 20 mA

Comportamiento error	Escoja entre: ▪ 4 … 20 mA conforme a la recomendación NAMUR NE 43 ▪ 4 … 20 mA conforme al sistema de unidades anglosajón ▪ Valor mínimo: 3,59 mA ▪ Valor máximo: 22,5 mA ▪ Valor de libre definición entre: 3,59 … 22,5 mA ▪ Valor actual ▪ Último valor válido

0 a 20 mA

Comportamiento error	Escoja entre: ▪ Máximo alarma: 22 mA ▪ Valor de libre definición entre: 0 … 22,5 mA

Salida de corriente HART

Diagnósticos del equipo	El estao del equipo puede leerse mediante el comando 48 HART

Salida de impulsos / frecuencia / conmutación

Salida de impulsos	
Comportamiento error	Escoja entre: ▪ Valor actual ▪ Sin impulsos
Salida de frecuencia	
Comportamiento error	Escoja entre: ▪ Valor actual ▪ 0 Hz ▪ Valor definido: 0 … 12 500 Hz
Salida de conmutación	
Comportamiento error	Escoja entre: ▪ Estado actual ▪ Abierto ▪ Cerrado

PROFIBUS DP

Mensajes sobre estado y de alarma	Diagnósticos conformes al Perfil 3.02 de PROFIBUS PA

Modbus RS485

Comportamiento error	Escoja entre: ▪ Valor NaN en lugar del valor nominal ▪ Último valor válido

EtherNet/IP

Diagnósticos del equipo	El estado del equipo puede leerse en Entrada Ensamblado

Indicador local

Indicación escrita	Con información sobre causas y medidas correctivas
Retroiluminado	Iluminación de fondo roja para indicar la ocurrencia de un error en el equipo.

Señal de estados conforme a recomendación NAMUR NE 107

Interfaz/protocolo

- Mediante comunicación digital:
  - Protocolo HART
  - PROFIBUS DP
  - Modbus RS485
  - EtherNet/IP
- Mediante interfaz de servicio
  - Interfaz de servicio CDI-RJ45
  - Interfaz WLAN

Indicador de textos sencillos	Con información sobre causas y medidas correctivas

Información adicional sobre operaciones de configuración a distancia → 99

Navegador de Internet

Indicación escrita	Con información sobre causas y medidas correctivas

Diodos luminiscentes (LED)

Información sobre estado	Estado indicado mediante varios diodos luminiscentes La información visualizada es la siguiente, según versión del equipo: ▪ Tensión de alimentación activa ▪ Transmisión de datos activa ▪ Alarma activa /ocurrencia de un error del equipo ▪ Red EtherNet/IP disponible ▪ Conexión EtherNet/IP establecida

Supresión de caudal residual

El usuario puede ajustar los puntos de conmutación de la supresión de caudal residual.

Aislamiento galvánico

Las siguientes conexiones están aisladas galvánicamente entre sí:
- Entradas
- Salidas
- Alimentación

Datos específicos del protocolo

HART

ID del fabricante	0x11
ID del tipo de equipo	0x1169
Revisión del protocolo HART	7
Ficheros descriptores del equipo (DTM, DD)	Información y ficheros en: www.endress.com
Carga HART	Mín. 250 Ω

Variables dinámicas valor primario (PV), valor secundario (SV), valor terciario (TV), valor cuaternario (CV)	▪ Lectura de las variables dinámicas mediante comando HART 3 ▪ Las variables medidas se pueden asignar con libertad a las variables dinámicas
Variables del equipo	▪ Lectura de las variables del equipo mediante el comando HART 9 ▪ Las variables medidas se pueden asignar con libertad ▪ Se pueden transmitir como máximo 8 variables del equipo
Integración en el sistema	Manual de instrucciones del equipo → 🖹 111

PROFIBUS DP

ID del fabricante	0x11
Número de identificación	0x1562
Versión del perfil	3.02
Ficheros descriptores del dispositivo (GSD, DTM, DD)	Información y ficheros en: ▪ www.endress.com ▪ www.profibus.org
Valores de salida	Valores de salida (del equipo de medición al sistema de automatización) ▪ 4 Entrada analógica ▪ 2 Entrada digital ▪ 3 Totalizador
Valores de entrada	Valores de entrada (del sistema de automatización al equipo de medición) ▪ 2 Salida analógica (asignación fija) ▪ 2 Salida digital (asignación fija) ▪ 3 Totalizador
Opciones de configuración de la dirección del equipo	Configuración de la dirección del equipo ▪ Hardware: Microinterruptores en el módulo del sistema electrónico de E/S ▪ Software: Mediante software de configuración (p. ej., FieldCare)
Funciones compatibles	▪ Identificación y mantenimiento: Identificación sencilla del equipo considerando sistema de control y placa de identificación ▪ Carga/descarga PROFIBUS: La lectura y escritura de parámetros es hasta 10 veces más rápida al utilizar carga/descarga PROFIBUS ▪ Estado condensado: Información de diagnóstico muy sencilla y clara por clasificación de mensajes de diagnóstico emitidos
Integración en el sistema	Manual de instrucciones del equipo → 🖹 111

Modbus RS485

Protocolo	Especificaciones del protocolo de aplicaciones Modbus V1.1
Tipo de equipo	Esclavo
Rango de direcciones de esclavo	1 … 247
Gama de números para la dirección de difusión	0
Códigos de función	▪ 03: Lectura del registro de mantenimiento ▪ 04: Lectura del registro de entrada ▪ 06: Escritura de registros individuales ▪ 08: Diagnóstico ▪ 16: Escritura de múltiples registros ▪ 23: Lectura/escritura de múltiples registros

Mensajes de radiodifusión	Compatible con los códigos de función siguientes: ▪ 06: Escritura de registros individuales ▪ 16: Escritura de múltiples registros ▪ 23: Lectura/escritura de múltiples registros
Velocidad de transmisión soportada	▪ 1 200 BAUD ▪ 2 400 BAUD ▪ 4 800 BAUD ▪ 9 600 BAUD ▪ 19 200 BAUD ▪ 38 400 BAUD ▪ 57 600 BAUD ▪ 115 200 BAUD
Modo de transmisión de datos	▪ ASCII ▪ RTU
Acceso a datos	Se puede acceder a los distintos parámetros del equipo a través del Modbus RS485. Para obtener información detallada sobre la "Información de registro del Modbus RS485", véase la "Descripción de los parámetros del equipo" → 111
Integración en el sistema	Manual de instrucciones del equipo → 111

EtherNet/IP

Protocolo	▪ Biblioteca CIP Networks Library, volumen 1: Protocolo industrial común ▪ Biblioteca CIP Networks Library, volumen 2: Adaptación a EtherNet/IP de CIP
Tipo de comunicaciones	▪ 10Base-T ▪ 100Base-TX
Perfil del equipo	Dispositivo genérico (tipo de producto: 0x2B)
ID del fabricante	0x49E
ID del tipo de equipo	0x1069
Velocidad de transmisión en baudios	Detección automática de 10/100 Mbit con semidúplex y dúplex completo
Polaridad	Autopolaridad para corrección automática de pares cruzados TxD y RxD
Conexiones CIP compatibles	Máx. 3 conexiones
Conexiones explícitas	Máx. 5 conexiones
Conexiones E/S	Máx. 6 conexiones (escáner)
Opciones de configuración del equipo de medición	Opciones de configuración del equipo de medición ▪ Microinterruptores en módulo de la electrónica para ajustar la dirección IP ▪ Software específico del fabricante (FieldCare) ▪ Perfil de ampliación personalizado para sistemas de control de Rockwell Automation ▪ Navegador de internet ▪ Hoja de datos electrónica (EDS) integrada en el equipo de medición
Opciones de configuración de la interfaz EtherNet	Configuración de la interfaz de EtherNet ▪ Velocidad: 10 MBit, 100 MBit, auto (ajuste de fábrica) ▪ Duplex: semidúplex, dúplex total, auto (ajuste de fábrica)
Opciones de configuración de la dirección del equipo	Configuración de la dirección del equipo ▪ Microinterruptores para ajustar la dirección IP (último octeto) dispuestos en el módulo de la electrónica ▪ DHCP ▪ Software específico del fabricante (FieldCare) ▪ Perfil de ampliación personalizado para sistemas de control de Rockwell Automation ▪ Navegador de internet ▪ Herramientas para EtherNet/IP, p. ej., RSLinx (Rockwell Automation)

Anillo a nivel de dispositivo (DLR)	No
Ensamblaje	▪ Legacy Input Assembly Fix (Assem 100) ▪ Legacy Input Assembly Configurable (Assem 101) ▪ Legacy Output Assembly Fix (Assem 102) ▪ Legacy Configuration Assembly (Assem 104) ▪ Input Assembly Fix (Assem 120) ▪ Input Assembly Configurable (Assem 121) ▪ Output Assembly Fix (Assem 122) ▪ Configuration Assembly (Assem 124) ▪ Volume Flow Extended Fix Input (Assem 126) ▪ Volume Flow Universal Fix Input (Assem 127) ▪ Dummy Output Assembly Fix (Assem 199)
Intervalo de paquete solicitado (RPI)	5 ms a 10 s (ajuste de fábrica: 20 ms)
Integración en el sistema	Manual de instrucciones del equipo → 🖹 111

Alimentación

Asignación de terminales

Transmisor: 0 a 20 mA/4 a 20 mA HART

El sensor puede pedirse dotado de terminales.

Métodos de conexión disponibles		Posibles opciones para código de pedido "Conexión eléctrica"
Salidas	**Alimentación eléctrica**	
Terminales	Terminales	▪ Opción **A**: acoplamiento M20x1 ▪ Opción **B**: rosca M20x1 ▪ Opción **C**: rosca G ½" ▪ Opción **D**: rosca NPT ½"

Tensión de alimentación

Código de producto "Fuente de alimentación"	Números de terminal	en el terminal		Rango de frecuencias
Opción **L** (unidad de alimentación de gama amplia)	1 (L+/L), 2 (L-/N)	CC 24 V	±25%	–
		CA 24 V	±25%	50/60 Hz, ±4 Hz
		CA 100 … 240 V	−15 a +10 %	50/60 Hz, ±4 Hz

Transmisión de señal con salida de corriente de 0 a 20 mA/4 a 20 mA HART y otras entradas y salidas

Código de pedido para "Salida" y "Entrada"	Números de terminal							
	Salida 1		Salida 2		Salida 3		Entrada	
	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)	20 (+)	21 (-)
Opción **H**	Salida de corriente ▪ 4 a 20 mA HART (activo) ▪ 0 a 20 mA (activo)		Salida de pulsos/ frecuencia (pasiva)		Salida de conmutación (pasiva)		-	
Opción **I**	Salida de corriente ▪ 4 a 20 mA HART (activo) ▪ 0 a 20 mA (activo)		Salida de pulsos/ frecuencia/ conmutación (pasiva)		Salida de pulsos/ frecuencia/ conmutación (pasiva)		Entrada de estado	
Opción **J**	Salida de corriente ▪ 4 a 20 mA HART (activo) ▪ 0 a 20 mA (activo)		Módulo fijo: Salida de pulsos certificada (pasiva)		Salida de conmutación		Entrada de estado	

Transmisor: PROFIBUS DP

El sensor puede pedirse dotado de terminales.

Métodos de conexión disponibles		Posibles opciones para código de pedido "Conexión eléctrica"
Salidas	Alimentación eléctrica	
Terminales	Terminales	▪ Opción **A**: acoplador M20x1 ▪ Opción **B**: rosca M20x1 ▪ Opción **C**: rosca G ½" ▪ Opción **D**: rosca NPT ½"

Tensión de alimentación

Código de producto "Fuente de alimentación"	Números de terminal	en el terminal		Rango de frecuencias
Opción **L** (unidad de alimentación de gama amplia)	1 (L+/L), 2 (L-/N)	CC 24 V	±25%	–
		CA 24 V	±25%	50/60 Hz, ±4 Hz
		CA 100 … 240 V	−15 a +10 %	50/60 Hz, ±4 Hz

Transmisión de señales PROFIBUS DP

Código de pedido para "Salida" y "Entrada"	Números de terminal	
	26 (RxD/TxD-P)	27 (RxD/TxD-N)
Opción **L**	B	A
Código de pedido para "Salida": Opción L: PROFIBUS DP, para uso en áreas exentas de peligro y Zona 2/Div. 2		

Transmisor: Modbus RS485

El sensor puede pedirse dotado de terminales.

Métodos de conexión disponibles		Posibles opciones para código de pedido "Conexión eléctrica"
Salidas	**Alimentación eléctrica**	
Terminales	Terminales	▪ Opción **A**: acoplador M20x1 ▪ Opción **B**: rosca M20x1 ▪ Opción **C**: rosca G ½" ▪ Opción **D**: rosca NPT ½"

Tensión de alimentación

Código de producto "Fuente de alimentación"	Números de terminal	en el terminal		Rango de frecuencias
Opción **L** (unidad de alimentación de gama amplia)	1 (L+/L), 2 (L-/N)	CC 24 V	±25%	–
		CA 24 V	±25%	50/60 Hz, ±4 Hz
		CA 100 … 240 V	−15 a +10 %	50/60 Hz, ±4 Hz

Transmisión de señal con Modbus RS485 y otras salidas

Código de pedido para "Salida" y "Entrada"	Números de terminal							
	26 (+)	27 (-)	24 (+)	25 (-)	22 (+)	23 (-)	20 (+)	21 (-)
Opción **M**	Modbus		-		-		-	
	B	A						
Opción **O**	Salida de corriente 4 a 20 mA (activo)		Salida de pulsos/ frecuencia/ conmutación (pasiva)		Salida de pulsos/ frecuencia/ conmutación (pasiva)		Modbus	
							B	A
Opción **P**	Salida de corriente 4 a 20 mA (activo)		Salida de pulsos certificada (pasiva)		Salida de pulsos/ frecuencia/ conmutación (pasiva)		Modbus	
							B	A

Transmisor: EtherNet/IP

El transmisor puede pedirse dotado de terminales o de un conector del equipo.

Métodos de conexión disponibles		Posibles opciones para código de pedido "Conexión eléctrica"
Salidas	**Alimentación eléctrica**	
EtherNet/IP (conector RJ45)	Terminales	Opción **D**: rosca NPT ½"
Conector del equipo → 🖹 24	Terminales	▪ Opción **L**: conector M12 + rosca NPT ½" ▪ Opción **N**: conector M12x1 + acoplador M20 ▪ Opción **P**: conector M12x1 + rosca G ½" ▪ Opción **U**: conector M12x1 + rosca M20

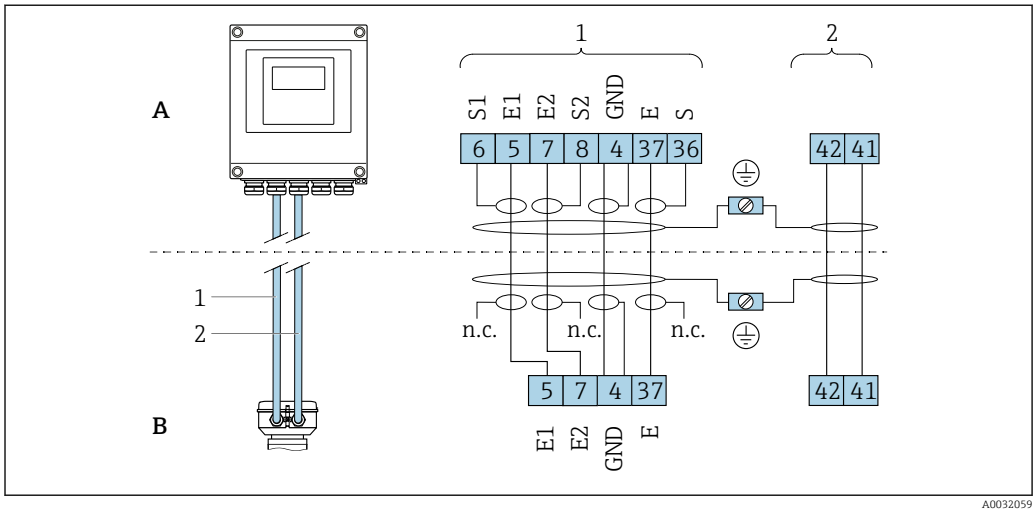
Tensión de alimentación

Código de producto "Fuente de alimentación"	Números de terminal	en el terminal		Rango de frecuencias
Opción **L** (unidad de alimentación de gama amplia)	1 (L+/L), 2 (L-/N)	CC 24 V	±25%	–
		CA 24 V	±25%	50/60 Hz, ±4 Hz
		CA 100 … 240 V	−15 a +10 %	50/60 Hz, ±4 Hz

Transmisión de señales de EtherNet/IP

Código de producto para "Salida"	Conexión mediante
Opción **N**	EtherNet/IP: conector RJ45 o M12

Versión remota



2 *Asignación de terminales en la versión separada*

A Caja del transmisor para montaje en pared
B Caja de conexión del sensor
1 Cable para electrodo
2 Cable de corriente de la bobina
n.c. Blindajes de cable aislados, no conectados

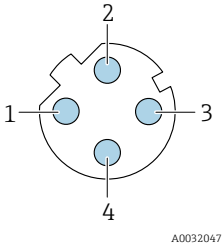
Nº del terminal y color del cable: 6/5 = marrón; 7/8 = blanco; 4 = verde; 36/37 = amarillo

Asignación de pines, conector del equipo

Códigos de pedido para los conectores M12x1, véase la columna "Código de pedido para la conexión eléctrica": EtherNet/IP → 23

EtherNet/IP

Conector del equipo para transmisión de señal (lado del equipo)



Pin		Asignación	Codificación	Conector/conector hembra
1	+	Tx	D	Conector hembra
2	+	Rx		
3	-	Tx		
4	-	Rx		

Conector recomendado:
- Binder, serie 763, núm. de pieza 99 3729 810 04
- Phoenix, núm. de pieza 1543223 SACC-M12MSD-4Q
- El conector del equipo no está permitido en la zona con peligro de explosión, Clase I División 2. El conector del equipo puede utilizarse únicamente en la zona sin peligro de explosión (Objetivos Generales).

Tensión de alimentación

Transmisor

Código de producto para "Fuente de alimentación"	en el terminal		Rango de frecuencias
Opción **L**	CC 24 V	±25%	–
	CA 24 V	±25%	50/60 Hz, ±4 Hz
	CA 100 … 240 V	−15 a +10 %	50/60 Hz, ±4 Hz

Consumo de energía

Código de producto para "Salida"	Consumo máximo de potencia
Opción **H**: 4-20 mA HART, salida de pulsos/frecuencia, salida de conmutación	30 VA/8 W
Opción **I**: 4-20 mA HART, 2 x salida de pulsos/ frecuencia/conmutación, entrada de estado	30 VA/8 W
Opción **J**: 4-20 mA HART, salida de pulsos certificada, salida de conmutación, entrada de estado	30 VA/8 W
Opción **L**: PROFIBUS DP	30 VA/8 W
Opción **M**: Modbus RS485	30 VA/8 W
Opción **O**: Modbus RS485, 4-20 mA, 2 x salida de pulsos/frecuencia/conmutación	30 VA/8 W
Opción **P**: Modbus RS485, 4-20 mA, salida de pulsos certificada, salida de pulsos/frecuencia/conmutación	30 VA/8 W
Opción **N**: EtherNet/IP	30 VA/8 W

Consumo de corriente

Transmisor

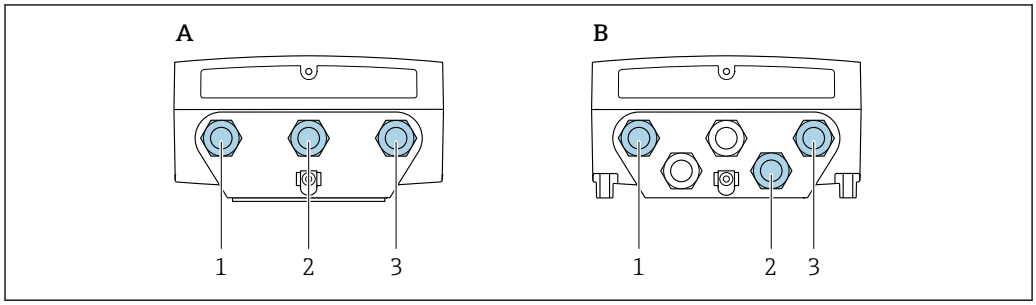
Código de pedido para "Fuente de alimentación"	Tensión máxima Consumo de corriente	Tensión máxima corriente de activación
Opción **L**: CA100 … 240 V	145 mA	25 A (< 5 ms)
Opción **L**: CA/CC24 V	350 mA	27 A (< 5 ms)

Fallo de la fuente de alimentación

- Los totalizadores se detienen en el último valor medido.
- La configuración se guarda en la memoria del equipoo en la memoria intercambiable (HistoROM DAT), según la versión del equipo.
- Se guardan los mensajes de error (incl. horas de funcionamiento en total).

Conexión eléctrica

Conexión del transmisor

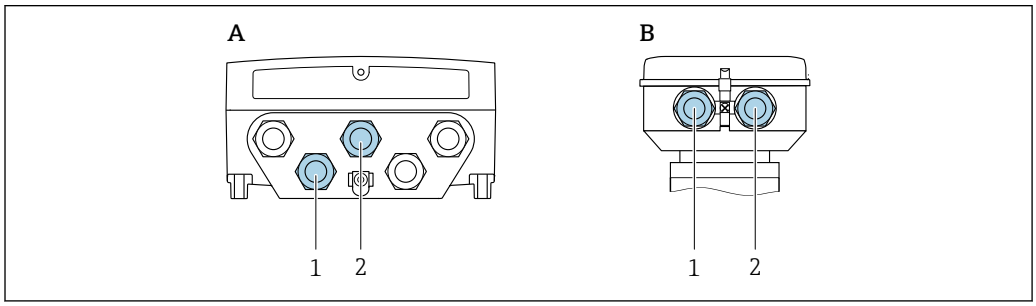


3 *Conexión para tensión de alimentación y señal transmitida*

A Versión compacta
B Caja para montaje en pared de versión remota
1 Entrada de cable para la tensión de alimentación
2 Entrada de cable para la transmisión de señal
3 Entrada de cable para la transmisión de señal

Conexión de la versión remota

Cable de conexión



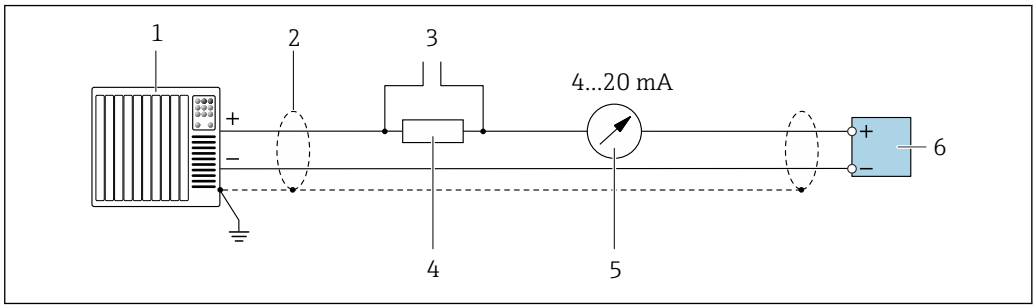
4 *Conexión del cable de conexión: cable de corriente para electrodo y bobina*

A Caja del transmisor para montaje en pared
B Caja de conexión del sensor
1 Cable para electrodo
2 Cable de corriente de la bobina

- Fije el cable tendido o guíelo en un conducto blindado.
  Cualquier movimiento del cable puede afectar a la señal de medida, sobre todo cuando el fluido presenta una conductividad pequeña.
- Tienda el cable de forma que su recorrido esté libre de máquinas eléctricas y elementos de conmutación.
- Asegure la compensación de potencial entre el sensor y el transmisor → 30.

Ejemplos de conexión

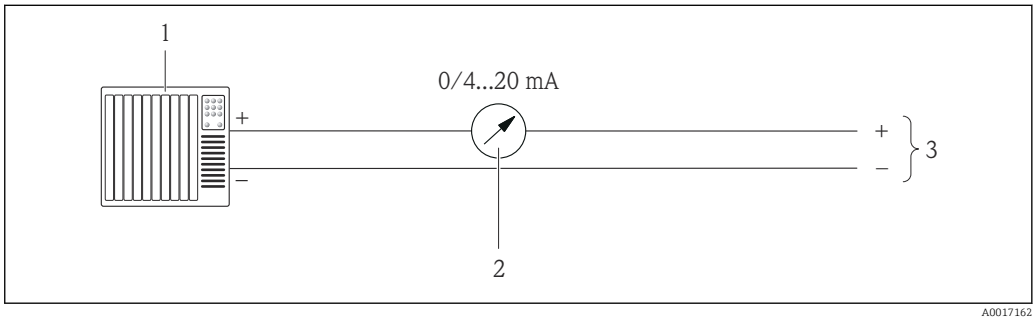
Salida de corriente de 4 a 20 mA HART



5 Ejemplo de conexión de una salida de corriente de 4-20 mA HART (activa)

1 *Sistema de automatización con entrada de corriente (p. ej., PLC)*
2 *Apantallamiento de cable proporcionado en un extremo. Para cumplir los requisitos de compatibilidad electromagnética, el apantallamiento del cable se debe conectar a tierra en ambos extremos; tenga en cuenta las especificaciones del cable → 34*
3 *Conexión de equipos con funcionamiento HART → 99*
4 *Resistor para comunicación HART (≥ 250 Ω): Tenga en cuenta la carga máxima → 15*
5 *Unidad de indicación analógica: Tenga en cuenta la carga máxima → 15*
6 *Transmisor*

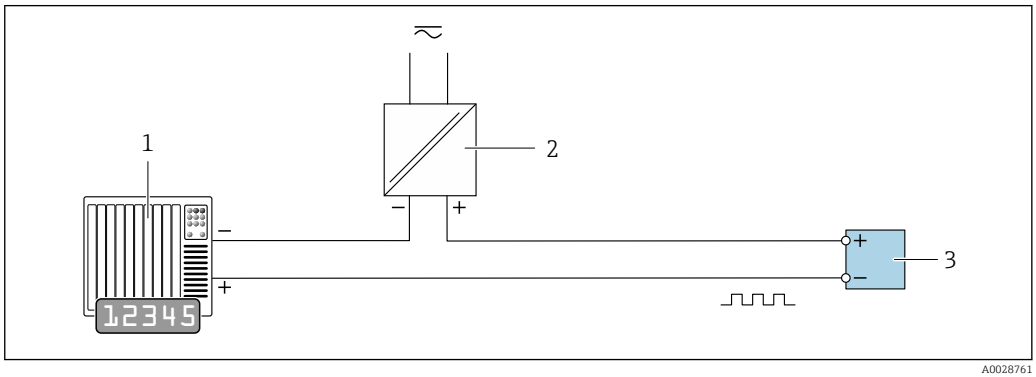
Salida de corriente de 4 a 20 mA



6 Ejemplo de conexión para salida de corriente de 0 a 20 mA (activa) y de 4 a 20 mA (activa)

1 *Sistema de automatización con entrada de corriente (p. ej., PLC)*
2 *Unidad indicadora analógica: Tenga en cuenta la carga máxima*
3 *Transmisor*

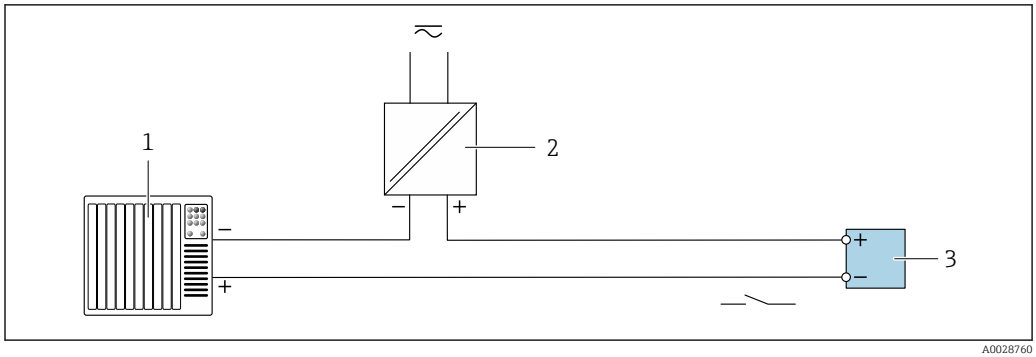
Salida de pulsos/frecuencia salida



7 Ejemplo de conexión para salida de pulsos/frecuencia (pasiva)

1 *Sistema de automatización con entrada de impulsos/frecuencia (p. ej., PLC)*
2 *Alimentación*
3 *Transmisor: Observar valores de entrada → 15*

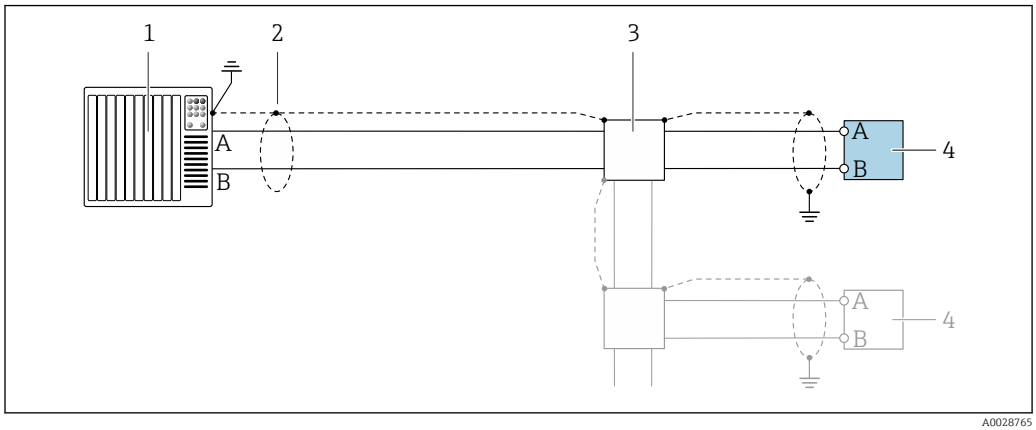
Salida de conmutación



8 Ejemplo de conexión de una salida de conmutación (pasiva)

1 Sistema de automatización con entrada de corriente (p. ej., PLC)
2 Fuente de alimentación
3 Transmisor: observe los valores de entrada → 15

PROFIBUS DP

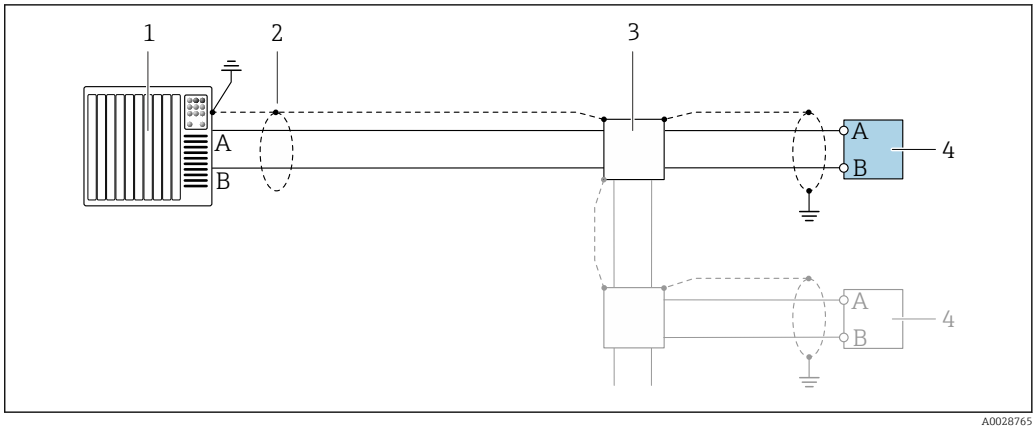


9 Ejemplo de conexión de PROFIBUS DP, zona no peligrosa y zona clase 2/div. 2

1 Sistema de control (p. ej., PLC)
2 Blindaje de cable en un extremo. Para cumplir los requisitos de EMC, el blindaje del cable debe conectarse por los dos extremos con tierra; observe asimismo las especificaciones relativas al cable
3 Caja de distribución
4 Transmisor

Si la velocidad de transmisión es > 1,5 MBaud, debe utilizarse una entrada de cable EMC (Compatibilidad electromagnética) y el blindaje del cable debe llegar hasta el terminal, siempre que sea posible.

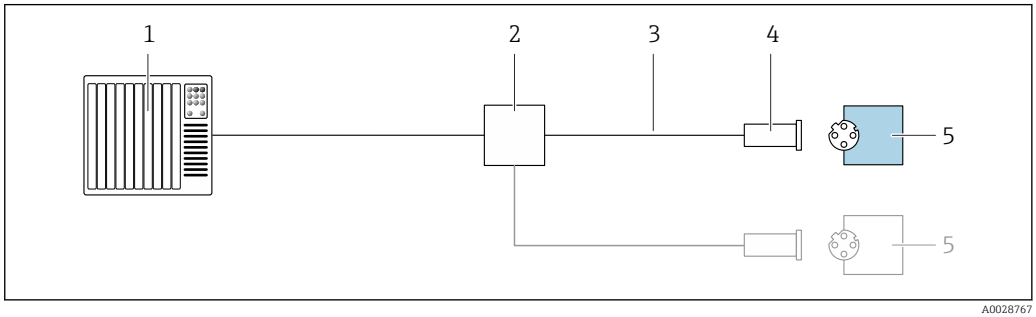
Modbus RS485



10 Ejemplo de conexión para Modbus RS485, área exenta de peligro y Zona 2/Div. 2

1 *Sistema de control (p. ej., PLC)*
2 *Apantallamiento de cable proporcionado en un extremo. El apantallamiento del cable se debe conectar a tierra en ambos extremos para cumplir los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC); tenga en cuenta las especificaciones del cable*
3 *Caja de distribución*
4 *Transmisor*

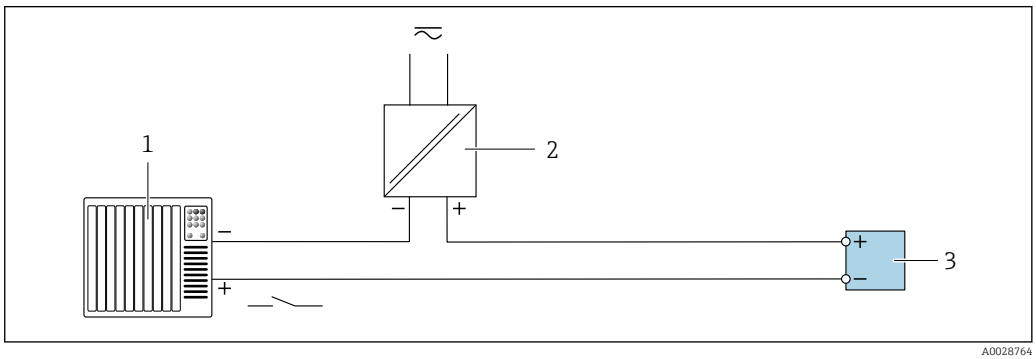
EtherNet/IP



11 Ejemplo de conexión para EtherNet/IP

1 *Sistema de control (p. ej., PLC)*
2 *Conmutador para Ethernet*
3 *Observe las especificaciones del cable*
4 *Conector del equipo*
5 *Transmisor*

Entrada de estado



12 Ejemplo de conexión de entrada de estado

1 *Sistema de automatización con salida de estado (p. ej., PLC)*
2 *Fuente de alimentación*
3 *Transmisor*

Compensación de potencial

Introducción

Una correcta igualación de potenciales (conexión equipotencial) es un prerrequisito para una medición de caudal estable y fiable. Una igualación de potenciales inadecuada o incorrecta puede comportar un fallo del equipo y presentar un riesgo de seguridad.

Para garantizar una medición correcta sin problemas es necesario respetar los requisitos siguientes:
- Ha de aplicarse el principio de que el producto, el sensor y el transmisor están al mismo potencial eléctrico.
- Han de tenerse en cuenta las consiguientes directrices, materiales y condiciones de puesta a tierra y de tensión de la tubería.
- Cualquier conexión para una conexión equipotencial necesaria ha de establecerse mediante cables de puesta a tierra con una sección transversal mínima de 6 mm^2 (0,0093 in^2).
- Para las versiones remotas del equipo, el borne de tierra del ejemplo siempre hace referencia al sensor y no al transmisor.

Puede pedir los accesorios, como los cables de tierra y los discos de tierra, a Endress+Hauser → 108

En el caso de los equipos destinados al uso en áreas de peligro, tenga en cuenta las instrucciones recogidas en la documentación Ex (XA).

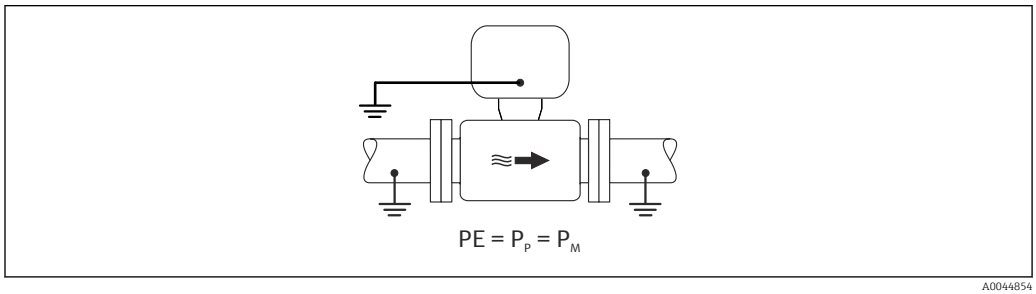
Abreviaturas empleadas
- PE (Protective Earth): tensión en los terminales de puesta a tierra de protección del equipo
- P_P (Potential Pipe): tensión en la tubería, medida en las bridas
- P_M (Potential Medium): tensión en el producto

Ejemplos de conexión para situaciones estándar

Tubería de metal sin revestimiento y puesta a tierra

- La igualación de potenciales se efectúa por la tubería de medición.
- El producto está conectado al potencial de tierra.

Condiciones de inicio:
- Las tuberías están conectadas correctamente a tierra en ambos extremos.
- Las tuberías son conductoras y están al mismo potencial eléctrico que el producto



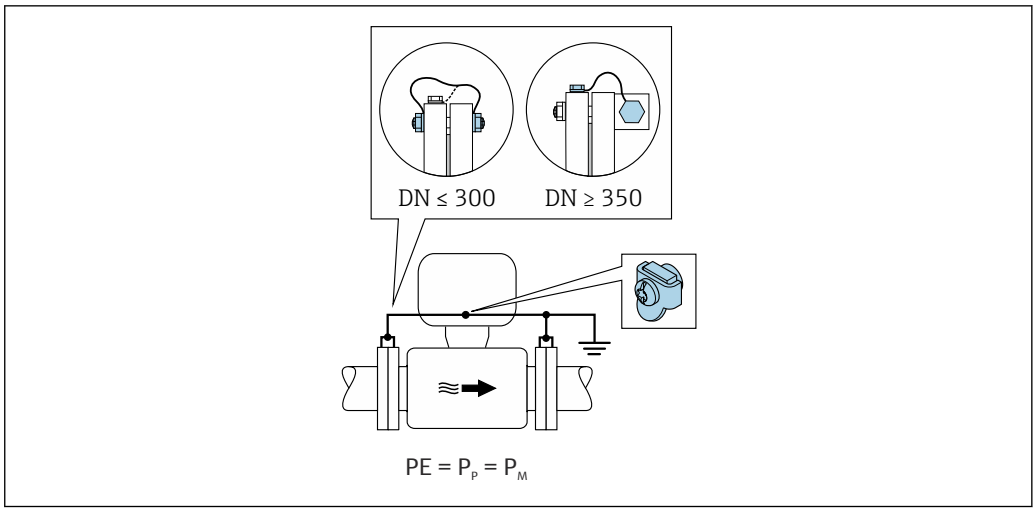
A0044854

▶ Conecte la caja de conexiones del transmisor o sensor al potencial de tierra por medio del borne de tierra proporcionado para este fin.

Tubería metálica sin revestimiento

- La igualación de potenciales se efectúa mediante el borne de tierra y las bridas de las tuberías.
- El producto está conectado al potencial de tierra.

Condiciones de inicio:
- La conexión a tierra de las tuberías no es suficiente.
- Las tuberías son conductoras y están al mismo potencial eléctrico que el producto



A0042089

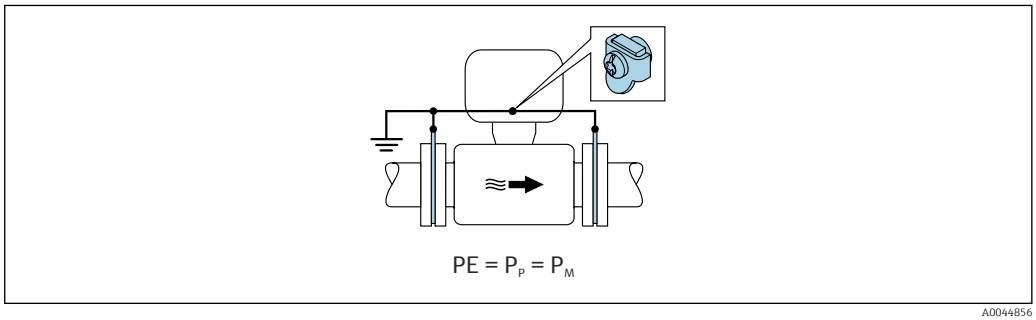
1. Conecte las dos bridas del sensor a la brida de la tubería por medio de un cable de tierra y conéctelas a tierra.
2. Conecte la caja de conexiones del transmisor o sensor al potencial de tierra por medio del borne de tierra proporcionado para este fin.

- Para DN ≤ 300 (12"): Monte el cable de tierra directamente sobre el recubrimiento conductor de la brida del sensor con los tornillos de la brida.
- Para DN ≥ 350 (14"): Monte el cable de tierra directamente sobre el soporte de metal para el transporte. Respete los pares de apriete de los tornillos: véase el manual de instrucciones abreviado del sensor.

Tubería de plástico o con revestimiento aislante

- La igualación de potenciales se efectúa mediante el borne de tierra y los discos de puesta a tierra.
- El producto está conectado al potencial de tierra.

Condiciones de inicio:
- La tubería presenta un efecto aislante.
- Cerca del sensor no hay garantía de una puesta a tierra de baja impedancia del producto.
- No puede descartarse la posibilidad de corrientes residuales en el producto.



A0044856

1. Conecte los discos de puesta a tierra al borne de tierra de la caja de conexiones del transmisor o sensor con el cable de puesta a tierra.
2. Conecte la conexión al potencial de tierra.

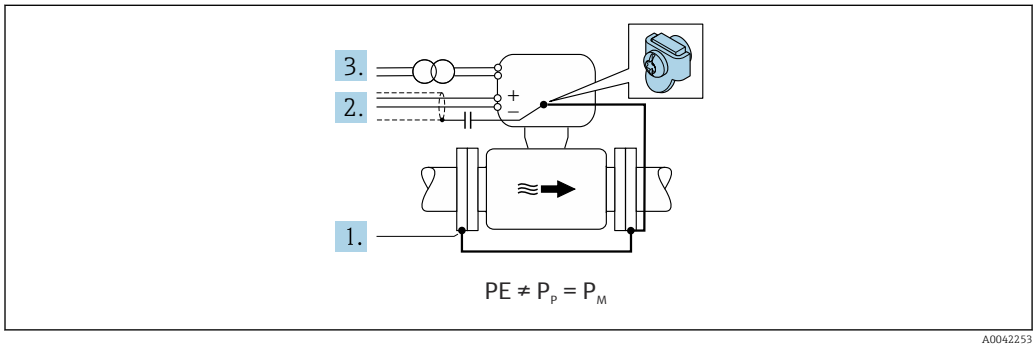
Ejemplo de conexión con el potencial del producto distinto del de la tierra de protección

En estos casos la tensión del producto puede diferir de la tensión del equipo.

Tubería metálica sin puesta a tierra

El sensor y el transmisor se instalan de modo que queden aislados eléctricamente de la tierra de protección, p. ej., aplicaciones para procesos electrolíticos o sistemas con protección catódica.

Condiciones de inicio:
- Tubería metálica sin revestimiento
- Tuberías con revestimiento conductor de la electricidad



A0042253

1. Conecte las bridas de la tubería y el transmisor con el cable de puesta a tierra.
2. Haga pasar el apantallamiento de las líneas de señal por un condensador (valor recomendado 1,5 µF/50 V).
3. Equipo conectado a la alimentación de forma que esté en conexión flotante respecto a la tierra de protección (transformador de aislamiento). Esta medida no es necesaria en el caso de una tensión de alimentación de 24 V CC sin tierra de protección (= unidad de alimentación SELV).

Ejemplos de conexión con el potencial del producto distinto del de la tierra de protección con la opción "Medición aislada de tierra"

En estos casos la tensión del producto puede diferir de la tensión del equipo.

Introducción

La opción "Medición aislada de la puesta a tierra" permite el aislamiento galvánico del sistema de medición de la tensión del equipo. Ello minimiza las corrientes residuales peligrosas originadas por las diferencias de tensión ente el producto y el equipo. La opción "Medición aislada de la puesta a tierra" está disponible opcionalmente: código de producto para "Opciones del sensor", opción CV

Condiciones de funcionamiento para el uso de la opción "Medición aislada de la puesta a tierra"

Versión del equipo	Versión compacta y versión remota (longitud del cable de conexión ≤ 10 m)
Diferencias de tensión entre la tensión del producto y la tensión del equipo	Tan pequeño como sea posible, normalmente en el rango de valores de mV
Frecuencias de tensión alterna en el producto o en el potencial de tierra (tierra de protección)	Por debajo de la frecuencia de la línea de alimentación común en el país

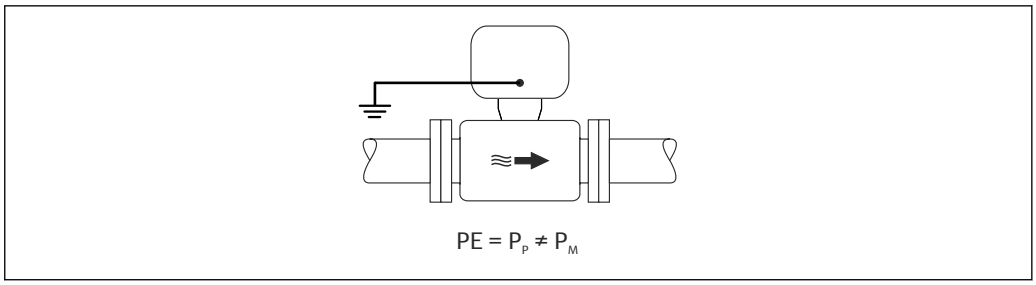
Para lograr la precisión de medición de la conductividad especificada, se recomienda calibrar la conductividad cuando se instale el equipo.

Al instalar el equipo es recomendable efectuar un ajuste de tuberías completo.

Tubería de plástico

El sensor y el transmisor están conectados a tierra correctamente. Puede haber una diferencia de potencial entre el producto y la puesta a tierra de protección. La igualación de potenciales entre P_M y PE (tierra de protección) mediante el electrodo de referencia se minimiza con la opción "Medición aislada de la puesta a tierra".

Condiciones de inicio:
- La tubería presenta un efecto aislante.
- No puede descartarse la posibilidad de corrientes residuales en el producto.



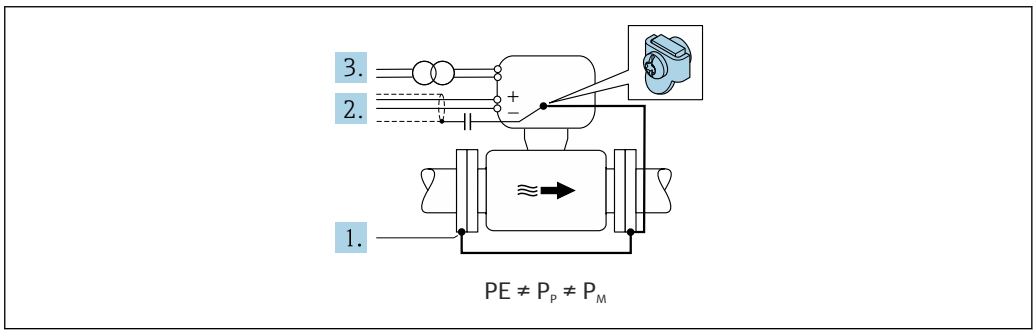
A0044855

1. Use la opción "Medición aislada de la puesta a tierra" a la vez que tiene en cuenta las condiciones operativas para una medición aislada de la puesta a tierra.
2. Conecte la caja de conexiones del transmisor o sensor al potencial de tierra por medio del borne de tierra proporcionado para este fin.

Tubería metálica sin puesta a tierra con revestimiento aislante

El sensor y el transmisor se instalan de modo que queden aislados eléctricamente de la tierra de protección. El producto y la tubería están a tensión diferente. La opción "Medición aislada de la puesta a tierra" minimiza las corrientes residuales peligrosas entre P_M y P_P mediante el electrodo de referencia.

Condiciones de inicio:
- Tubería metálica con revestimiento aislante
- No puede descartarse la posibilidad de corrientes residuales en el producto.



A0044857

1. Conecte las bridas de la tubería y el transmisor con el cable de puesta a tierra.
2. Haga pasar el apantallamiento de los cables de señal por un condensador (valor recomendado 1,5 µF/50 V).
3. Equipo conectado a la alimentación de forma que esté en conexión flotante respecto a la tierra de protección (transformador de aislamiento). Esta medida no es necesaria en el caso de una tensión de alimentación de 24 V CC sin tierra de protección (= unidad de alimentación SELV).
4. Use la opción "Medición aislada de la puesta a tierra" a la vez que tiene en cuenta las condiciones operativas para una medición aislada de la puesta a tierra.

Terminales

Transmisor
- Cable de la tensión alimentación: terminales de resorte enchufables para secciones transversales de cable de 0,5 … 2,5 mm^2 (20 … 14 AWG)
- Cable de señal: terminales de resorte enchufables para secciones transversales de cable de 0,5 … 2,5 mm^2 (20 … 14 AWG)
- Cable de electrodo: terminales de resorte para secciones transversales de cable de0,5 … 2,5 mm^2 (20 … 14 AWG)
- Cable de corriente de la bobina: terminales de resorte para secciones transversales de cable de 0,5 … 2,5 mm^2 (20 … 14 AWG)

Caja de conexión del sensor
Terminales de resorte para secciones transversales de cable de 0,5 … 2,5 mm^2 (20 … 14 AWG)

Entradas de cable

Rosca de entrada de cable
- M20 x 1,5
- Mediante adaptador:
  - NPT ½"
  - G ½"

Prensaestopas
- Para cable estándar: M20 × 1,5 con cable de ϕ 6 … 12 mm (0,24 … 0,47 in)
- Para cable con blindaje: M20 × 1,5 con cable de ϕ 9,5 … 16 mm (0,37 … 0,63 in)

Si se utilizan entradas de cable metálicas, utilice una placa de puesta a tierra.

Especificación de los cables

Rango de temperaturas admisibles
- Se debe respetar las normativas de instalación vigentes en el país de instalación.
- Los cables deben ser aptos para las temperaturas mínimas y máximas previstas.

Cable de alimentación (incl. el conductor para el borne de tierra interno)

Un cable de instalación estándar resulta suficiente.

Cable de señal

Salida de corriente 0/4 a 20 mA

Un cable de instalación estándar es suficiente.

Salida de corriente de 4 a 20 mA HART

Se recomienda el uso de cable blindado. Tenga en cuenta el esquema de puesta a tierra de la planta.

Pulsos/frecuencia/salida de conmutación

Un cable de instalación estándar es suficiente.

Entrada de estado

Un cable de instalación estándar es suficiente.

PROFIBUS DP

La norma IEC 61158 especifica dos tipos de cable (A y B) para la línea de bus y que puede utilizarse para cualquier velocidad de transmisión. Se recomienda un cable de tipo A.

Tipo de cable	A
Impedancia característica	135 … 165 Ω a la frecuencia de medición de 3 … 20 MHz
Capacitancia del cable	< 30 pF/m
Sección transversal del conductor	> 0,34 mm² (22 AWG)
Tipo de cable	Pares trenzados
Resistencia del lazo	≤ 110 Ω/km
Amortiguación de la señal	Máx. 9 dB en toda la longitud del cable
Blindaje de apantallamiento	Blindaje de cobre trenzado o blindaje de malla con lámina. Cuando conecte el blindaje del cable con tierra, tenga en cuenta el sistema de puesta a tierra de la planta.

Para más información sobre la planificación e instalación de redes PROFIBUS, véase:

Manual de instrucciones "PROFIBUS DP/PA: guía para la planificación y puesta en marcha" (BA00034S)

Modbus RS485

La norma EIA/TIA-485 especifica dos tipos de cable (A y B) para la línea de bus y que pueden utilizarse para cualquier velocidad de transmisión. Se recomienda un cable de tipo A.

Tipo de cable	A
Impedancia característica	135 … 165 Ω a la frecuencia de medición de 3 … 20 MHz
Capacitancia del cable	< 30 pF/m
Sección transversal del conductor	> 0,34 mm² (22 AWG)
Tipo de cable	Pares trenzados
Resistencia del lazo	≤ 110 Ω/km
Amortiguación de la señal	Máx. 9 dB en toda la longitud del cable
Blindaje de apantallamiento	Blindaje de cobre trenzado o blindaje de malla con lámina. Cuando conecte el blindaje del cable con tierra, tenga en cuenta el sistema de puesta a tierra de la planta.

EtherNet/IP

La norma ANSI/TIA/EIA-568-Anexo B.2 especifica CAT 5 como categoría mínima para un cable a utilizar para EtherNet/IP. Recomendamos CAT 5e y CAT 6.

Para más información sobre la planificación e instalación de redes EtherNet/IP, consulte por favor el manual "Planificación de medios e instalación. EtherNet/IP" de la organización ODVA

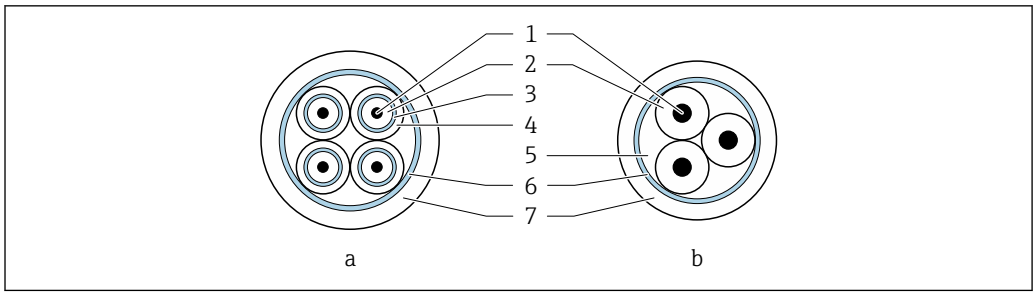
Cable de conexión para versión remota

Cable para electrodo

Cable estándar	3 ×0,38 mm² (20 AWG) con apantallamiento común trenzado de cobre (φ ~9,5 mm (0,37 in)) y conductores con apantallado individual
Cable para detección de tubería vacía (DTV)	4 ×0,38 mm² (20 AWG) con apantallamiento común trenzado de cobre (φ ~9,5 mm (0,37 in)) y conductores con apantallado individual
Resistencia del conductor	≤50 Ω/km (0,015 Ω/ft)
Capacitancia: conductor/ blindaje	≤420 pF/m (128 pF/ft)
Temperatura de funcionamiento	–20 … +80 °C (–4 … +176 °F)

Cable de corriente de la bobina

Cable estándar	3 ×0,75 mm² (18 AWG) con apantallamiento común trenzado de cobre (φ ~9 mm (0,35 in))
Resistencia del conductor	≤37 Ω/km (0,011 Ω/ft)
Capacitancia: conductor/ conductor, blindaje conectado con tierra	≤120 pF/m (37 pF/ft)
Temperatura de funcionamiento	–20 … +80 °C (–4 … +176 °F)
Tensión de prueba de aislamiento del cable	≤ CA 1433 V r.m.s. 50/60 Hz o ≥ CC 2026 V



13 Sección transversal del cable

a Cable para electrodo
b Cable de corriente de la bobina
1 Hilo
2 Aislamiento del conductor
3 Blindaje del conductor
4 Envoltura del conductor
5 Refuerzo del conductor
6 Apantallamiento del cable
7 Envoltura externa

Puede pedir cables de conexión para IP68 a Endress+Hauser:
- Cables preterminados que ya están conectados al sensor
- Cable ya terminados a conectar por el usuario en campo (incl. herramientas para sellar el compartimento de conexiones)

Cable de conexión blindado

Deberían utilizarse cables de conexión blindados con trenzado metálico adicional de refuerzo:
- Cuando hay que tender el cable directamente en el suelo
- Cuando existe el riego de que sufra mordeduras por roedores
- Uso conforme al grado de protección IP68

Se pueden pedir a Endress+Hauser cables de conexión blindados con trenzado metálico adicional de refuerzo → 108.

Funcionamiento en entornos con interferencias eléctricas intensas

El sistema de medición satisface los requisitos generales de seguridad → 106 y las especificaciones de compatibilidad electromagnética (CEM) → 51.

La puesta a tierra se realiza mediante la borna de tierra que se encuentra para este fin en el interior de la caja de conexiones. La longitud de la parte de blindaje pelada y trenzada del cable conectado con la borna debe ser lo más corta posible.

Características de funcionamiento

Condiciones de trabajo de referencia

- Límites de error siguiendo DIN EN 29104, en el futuro ISO 20456
- Agua, típicamente +15 … +45 °C (+59 … +113 °F); 0,5 … 7 bar (73 … 101 psi)
- Datos según se indica en el protocolo de calibración
- Exactitud de medida basada en bancos de calibración acreditados conforme a ISO 17025

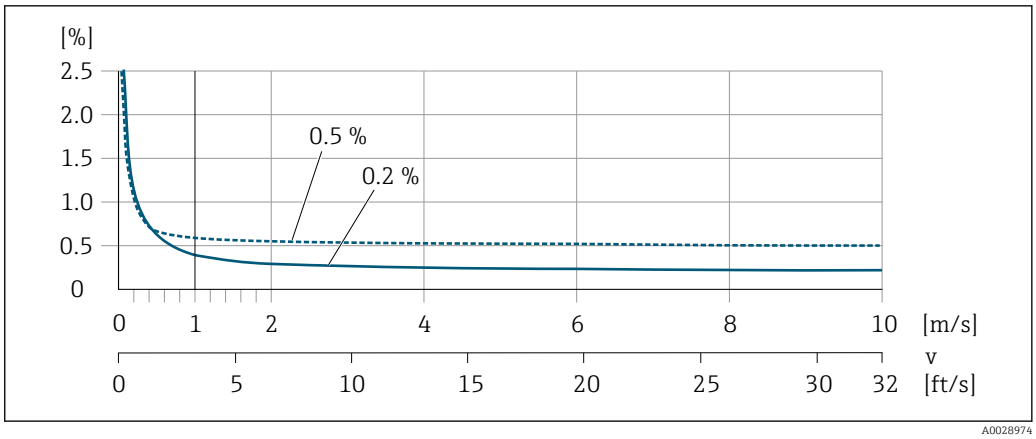
Error medido máximo

Límites de error bajo las condiciones de funcionamiento de referencia

Flujo volumétrico

- ±0,5 % lect. ± 1 mm/s (0,04 in/s)
- Opcional: ±0,2 % lect. ± 2 mm/s (0,08 in/s)

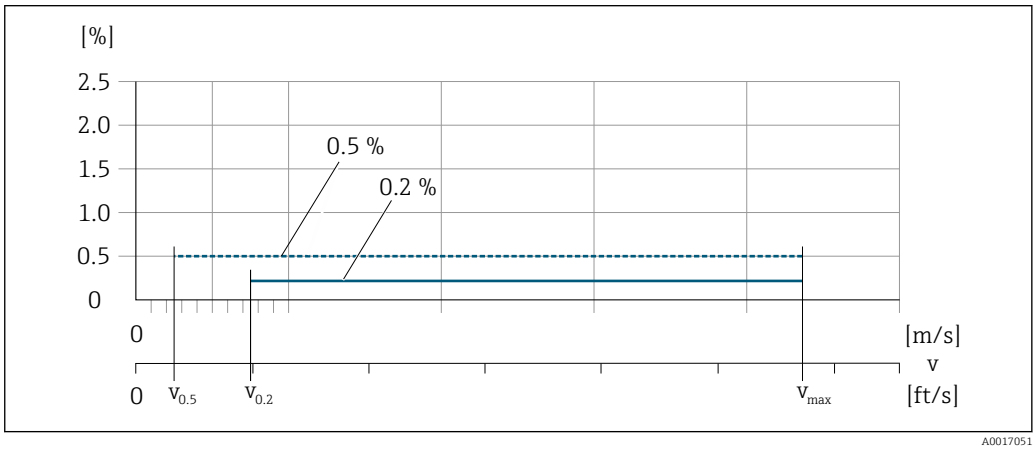
Las posibles fluctuaciones en la tensión de alimentación no afectan a la medición en el rango especificado.



14 *Error medido máximo en % v. l.*

Texto plano

Para el texto plano en el rango $v_{0,5}$ ($v_{0,2}$) hasta $v_{máx}$ el error medido es constante.



15 *Texto plano en % de lect.*

Valores de caudal en texto plano 0,5 %

Diámetro nominal		$v_{0,5}$		$v_{máx}$	
[mm]	[pulgadas]	[m/s]	[ft/s]	[m/s]	[ft/s]
25 … 600	1 … 24	0,5	1,64	10	32
50 … 300 [1)]	2 … 12	0,25	0,82	5	16

1) Código de producto para "Diseño", opción C

Valores de caudal en texto plano 0,2 %

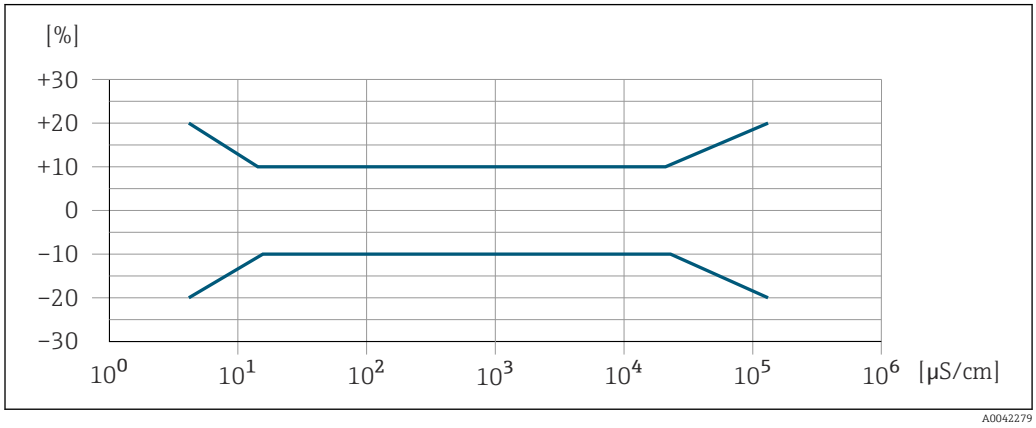
Diámetro nominal		$v_{0,2}$		$v_{máx}$	
[mm]	[pulgadas]	[m/s]	[ft/s]	[m/s]	[ft/s]
25 … 600	1 … 24	1,5	4,92	10	32
50 … 300 [1)]	2 … 12	0,6	1,97	4	13

1) Código de producto para "Diseño", opción C

Conductividad eléctrica

Los valores son aplicables para:
- Mediciones a una temperatura de referencia de 25 °C (77 °F)
  A otras temperaturas diferentes, se debe prestar atención al coeficiente de temperatura del producto (típ. 2,1 %/K)
- Versión del equipo: versión compacta; el transmisor y el sensor forman una única unidad mecánica
- Equipos instalados en una tubería de metal o en una tubería no metálica con discos de tierra
- Equipos cuya compensación de potencial se ha llevado a cabo conforme a las instrucciones recogidas en el manual de instrucciones asociado

Conductividad [µS/cm]	Error medido [%] del v. l.
5 … 20	± 20 %
20 … 20 000	± 10 %
20 000 … 100 000	± 20 %



16 *Error medido*

Precisión de las salidas

Las salidas tienen especificadas las siguientes precisiones de base.

Salida de corriente

Precisión	Máx. ±5 µA

Salida de pulsos/frecuencia

lect. = de lectura

Precisión	Máx. ±50 ppm lect. (en todo el rango de temperaturas ambiente)

Repetibilidad

lect. = de lectura

Caudal volumétrico
máx. ±0,1 % lect. ± 0,5 mm/s (0,02 in/s)

Conductividad eléctrica
Máx. ±5 % lect.

Influencia de la temperatura ambiente

Salida de corriente

lect. = de lectura

Coeficiente de temperatura	Máx. ±0,005 % de lectura/°C

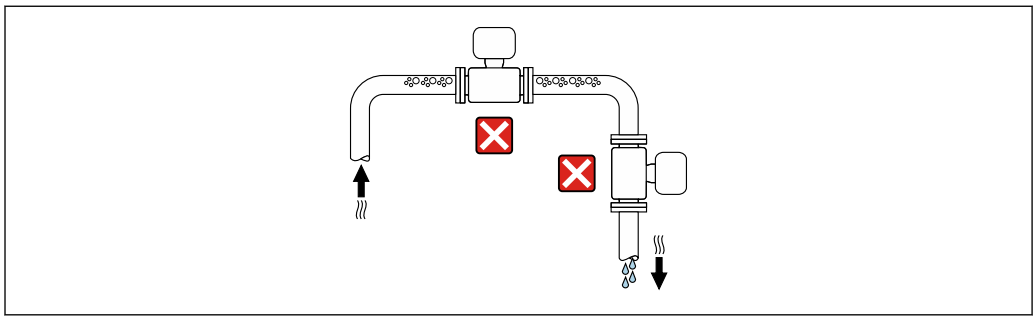
Salida de impulso/frecuencia

Coeficiente de temperatura	Sin efectos adicionales. Se incluye en la precisión.

Instalación

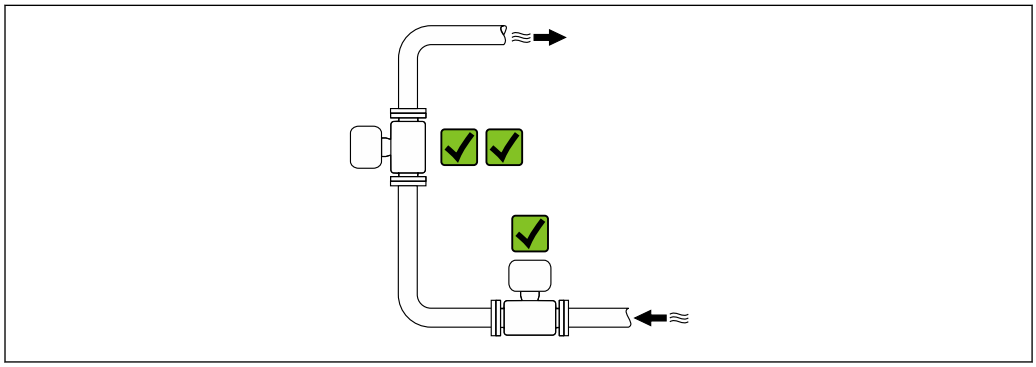
Lugar de montaje

- No instale el equipo en el punto más alto de la tubería.
- No instale el equipo aguas arriba de una boca de salida abierta de una tubería descendente.



A0042131

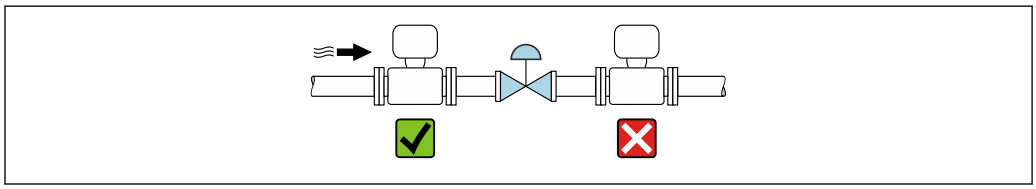
Idealmente, el equipo se debe montar en una tubería ascendente.



A0042317

Instalación cerca de válvulas

Instale el equipo en la dirección del caudal aguas arriba de la válvula.



A0041091

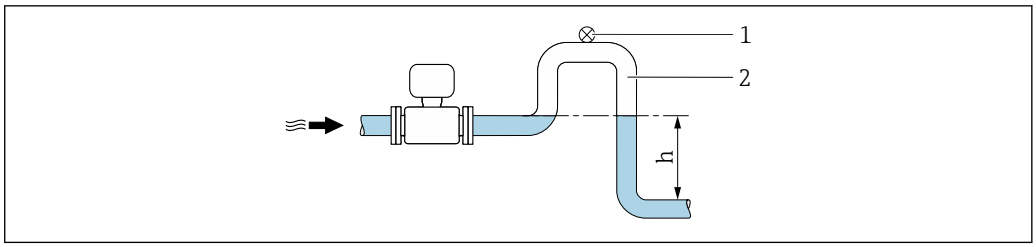
Instalación aguas arriba de una tubería descendente

AVISO

La presión negativa en la tubería de medición puede dañar el revestimiento.

► Si se instala aguas arriba de tuberías descendentes con una longitud de h > 5 m (16,4 ft), instale un sifón con una válvula de ventilación aguas abajo del equipo.

Esta disposición evita la obstrucción de caudal líquido y la formación de bolsas de aire.

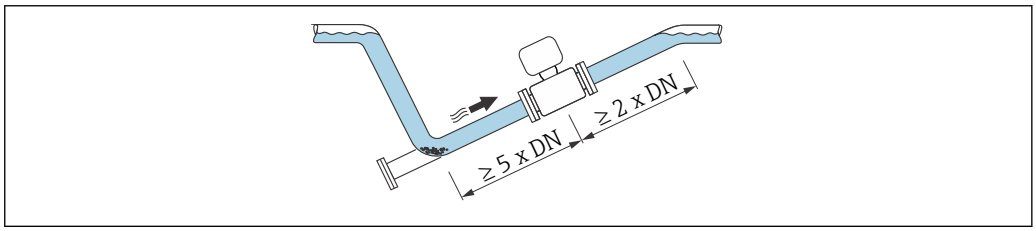


A0028981

1 Válvula de purga
2 Sifón
h Longitud de la tubería descendente

Instalación con tuberías parcialmente llenas

- Las tuberías parcialmente llenas con gradiente requieren una configuración de tipo desagüe.
- Se recomienda instalar una válvula de limpieza.



A0041088

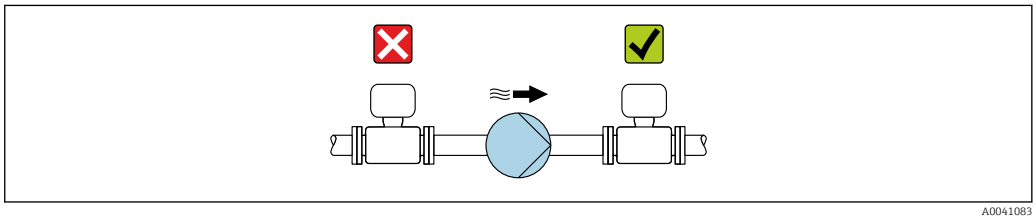
No hay tramos rectos de entrada y salida para los equipos con el código de producto para "Diseño": Opción C, H, I, J o K.

Instalación cerca de bombas

AVISO

La presión negativa en la tubería de medición puede dañar el revestimiento.

- ▶ Para mantener la presión del sistema, instale el equipo en la dirección de flujo aguas abajo de la bomba.
- ▶ Instale amortiguadores de pulsaciones si se utilizan bombas alternativas, de diafragma o peristálticas.



A0041083

- Información sobre la resistencia del revestimiento al vacío parcial → 55
- Información sobre la resistencia del sistema de medición a vibraciones y choques → 50

Instalación de equipos muy pesados

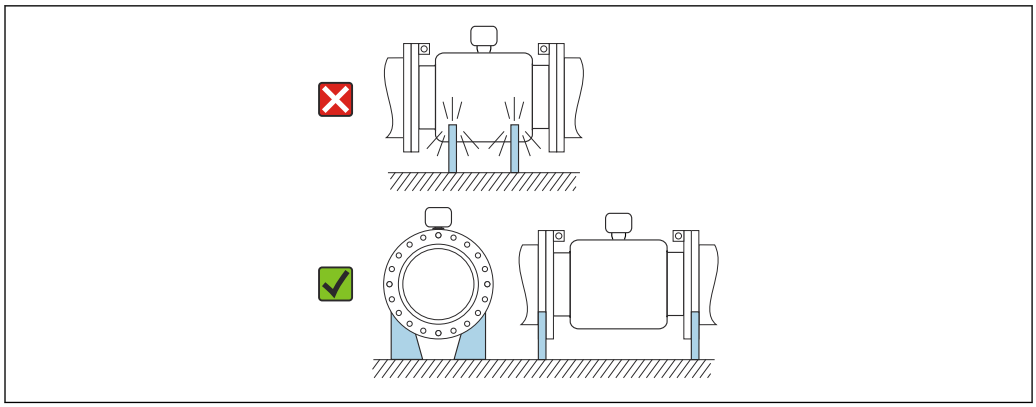
Es necesario reforzarlos con un soporte en caso de diámetros nominales de DN ≥ 350 mm (14 in).

AVISO

Daños en el equipo.

Si el soporte no es el adecuado, la caja del sensor podría doblegarse y podrían dañarse las bobinas magnéticas internas.

- ▶ Apoye los soportes solo por las bridas de tubería.



A0041087

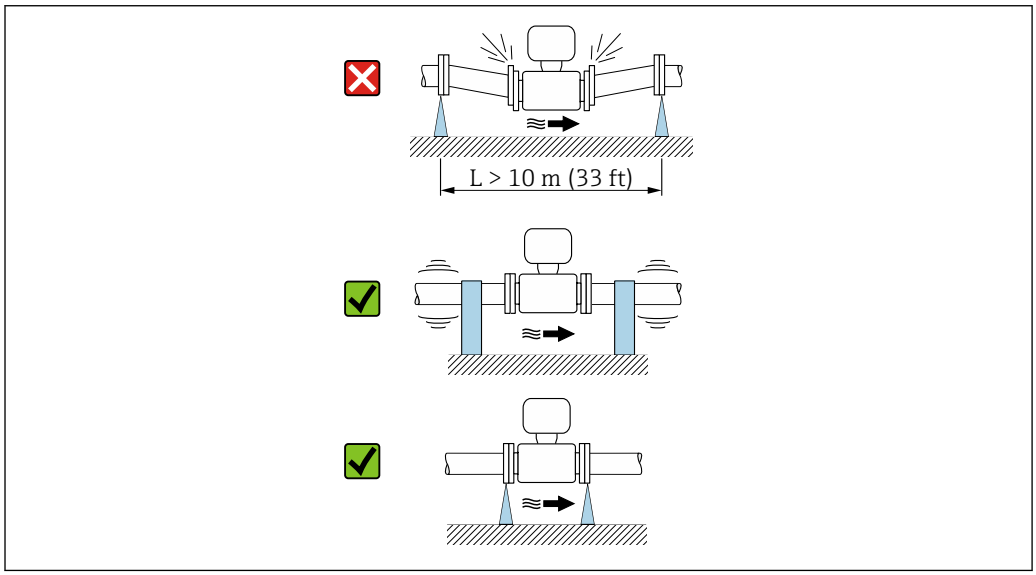
Instalación en caso de vibraciones en las tuberías

Se recomienda una versión separada en caso de vibraciones fuertes en las tuberías.

AVISO

Las vibraciones en las tuberías pueden dañar el equipo.

- ► No exponga el equipo a vibraciones fuertes.
- ► Apoye la tubería y fíjela en el lugar correspondiente.
- ► Apoye el equipo y fíjelo en el lugar correspondiente.
- ► Monte el sensor y el transmisor por separado.

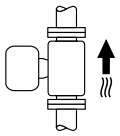
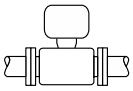
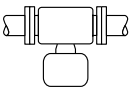
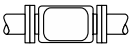


A0041092

Información sobre la resistencia del sistema de medición a vibraciones y choques → 50

Orientación

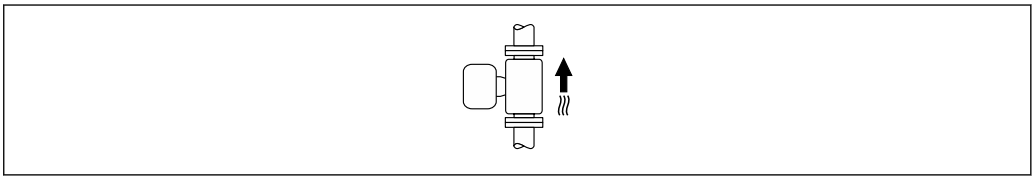
El sentido de la flecha que figura en la placa de identificación del sensor le ayuda a instalar el sensor conforme al sentido de flujo (sentido de circulación del producto por la tubería).

Orientación		Recomendación
Orientación vertical	 A0015591	✓✓
Orientación horizontal, transmisor en la parte superior	 A0015589	✓✓ 1)
Orientación horizontal, transmisor en la parte inferior	 A0015590	✓✓ 2) 3) ✗ 4)
Orientación horizontal, transmisor en la parte lateral	 A0015592	✗

1) Las aplicaciones en las que las temperaturas del proceso sean bajas pueden provocar un descenso de la temperatura ambiente. Para mantener la temperatura ambiente mínima para el transmisor, se recomienda esta orientación.
2) Las aplicaciones en las que las temperaturas del proceso sean altas pueden provocar un aumento de la temperatura ambiente. Para mantener la temperatura ambiente máxima para el transmisor, se recomienda esta orientación.
3) Para evitar que el módulo del sistema electrónico se sobrecaliente en caso de aumento brusco de la temperatura(p. ej., procesos CIP o SIP), instale el equipo de forma que el componente transmisor señale hacia abajo.
4) Con la función de detección de tubería vacía encendida: La detección de tubería vacía solo funciona si la caja del transmisor señala hacia abajo.

Vertical

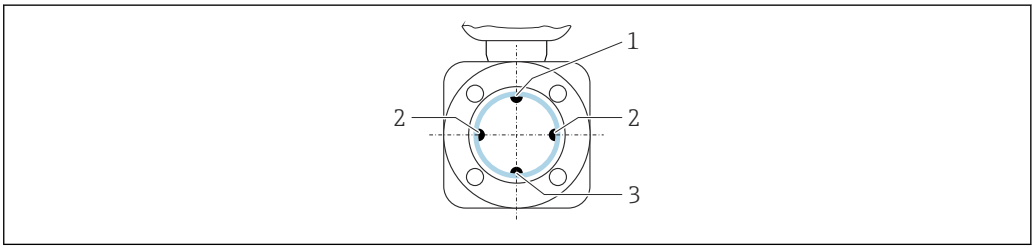
Es la orientación óptima para el autovaciado del sistema de tuberías y para el uso conjunto con la detección de tubería vacía.



A0015591

Horizontal

- El electrodo de medición debería estar en un plano horizontal preferentemente. Se evita de este modo que burbujas de aire arrastradas por la corriente aíslen momentáneamente los electrodos de medición.
- La detección de tubería vacía funciona únicamente bien cuando la caja del transmisor apunta hacia arriba, ya que de lo contrario no hay ninguna garantía de que la función de detección de tubería vacía responda efectivamente ante una tubería parcialmente llena o vacía.



A0029344

1 Electrodo DTV para la detección de tubería vacía
2 Electrodos para detección de señales de medida
3 Electrodo de referencia para la igualación de potencial

Tramos rectos de entrada y salida

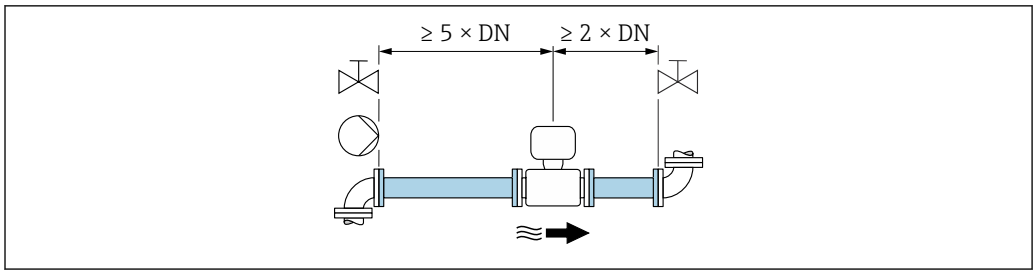
Instalación con tramos rectos de entrada y salida

La instalación requiere tramos rectos de entrada y de salida: equipos con el código de pedido correspondiente a "Diseño", opción D, E, F y G.

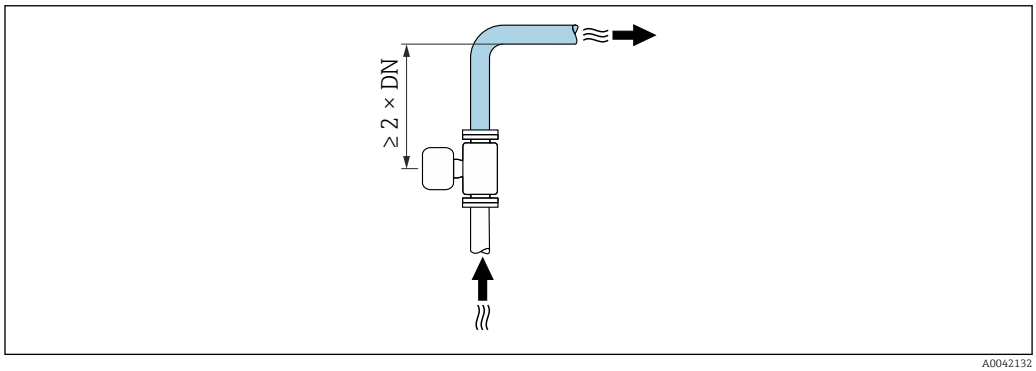
Instalación con codos, bombas o válvulas

Para evitar que se genere un vacío y cumplir el nivel especificado de precisión, instale el equipo aguas arriba de los conjuntos que produzcan turbulencias (p. ej., válvulas, secciones en T) y en un punto aguas abajo de las bombas, siempre que sea posible.

Los tramos de entrada y de salida deben ser rectos y no presentar obstáculos.



A0028997



A0042132

Instalación sin tramos rectos de entrada y salida

Según el diseño del equipo y el lugar de instalación, los tramos rectos de entrada y salida se pueden reducir u omitir por completo.

Error medido máximo
Cuando el equipo se instala con los tramos rectos de entrada y salida descritos, se puede garantizar un error medido máximo de ±0,5 % de la lectura ±1 mm/s (0.04 in/s).

Equipos y opciones de pedido posibles

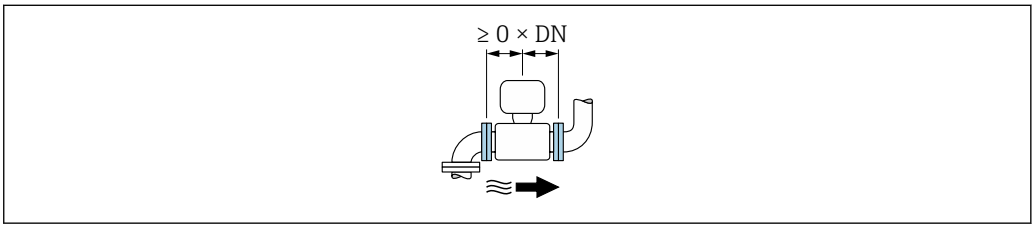
Código de producto para "Diseño"		
Opción	**Descripción**	**Diseño**
C	Brida fija, tubo de medición con estrechamiento, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN	Tubo de medición con estrechamiento [1]
H	Brida loca, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN	Paso integral [2]
I	Brida fija, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN	

Código de producto para "Diseño"		
Opción	**Descripción**	**Diseño**
J	Brida fija, longitud instalada corta, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN	
K	Brida fija, longitud instalada larga, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN	

1) "Tubo de medición con estrechamiento" significa que el tubo de medición presenta una reducción del diámetro interno. El diámetro interno reducido causa una mayor velocidad de flujo en el interior del tubo de medición.
2) "Paso integral" significa el diámetro completo del tubo de medición. No hay pérdida de carga con un diámetro completo.

Instalación antes o después de curvas

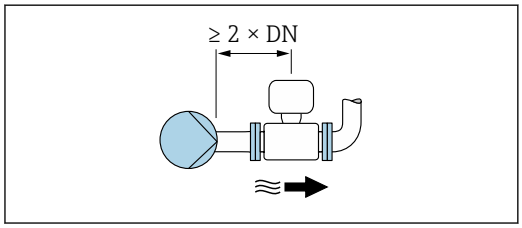
La instalación sin tramos rectos de entrada y salida es posible: equipos con el código de pedido correspondiente a "Diseño", opción C, H, I, J y K.



Instalación aguas abajo de las bombas

La instalación sin tramos rectos de entrada y salida es posible: equipos con el código de pedido correspondiente a "Diseño", opción C, H e I.

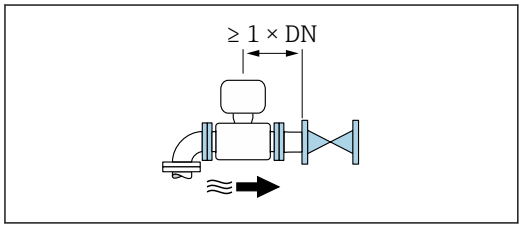
En el caso de los equipos con el código de pedido correspondiente a "Diseño", opción J y K, solo se debe tomar en consideración un tramo recto de entrada de ≥ 2 x DN.



Instalación aguas arriba de válvulas

La instalación sin tramos rectos de entrada y salida es posible: equipos con el código de pedido correspondiente a "Diseño", opción C, H e I.

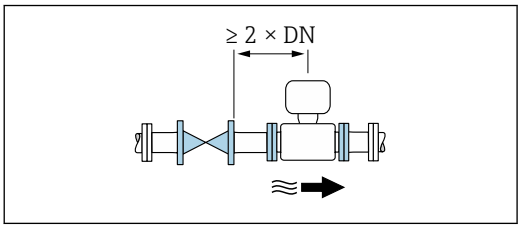
En el caso de los equipos con el código de pedido correspondiente a "Diseño", opción J y K, solo se debe tomar en consideración un tramo recto de salida de ≥ 1 x DN.



Instalación aguas abajo de válvulas

La instalación sin tramos rectos de entrada y salida es posible si la válvula está 100 % abierta durante el funcionamiento: equipos con el código de pedido correspondiente a "Diseño", opción C, H e I.

En el caso de los equipos con el código de pedido correspondiente a "Diseño", opción J y K, se debe tomar en consideración un tramo recto de entrada de solo ≥ 2 x DN si la válvula está 100 % abierta durante el funcionamiento.



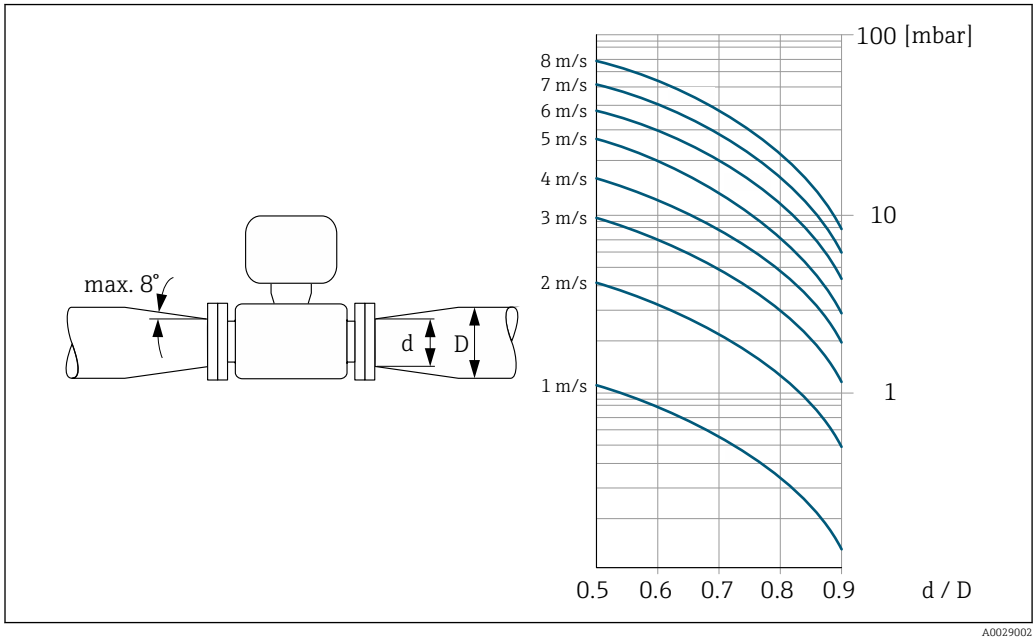
Adaptadores

Se pueden utilizar adaptadores apropiados conformes a DIN EN 545 (reductores de doble brida) para instalar en sensor en tuberías de gran diámetro. El aumento resultante en caudal mejora la precisión con los fluidos muy lentos.

El gráfico aquí representado permite calcular la pérdida de carga causada por reductores o expansores:

- Calcule la razón d/D.
- Lea en el gráfico la pérdida de carga correspondiente al caudal (corriente abajo del reductor) y razón d/D.

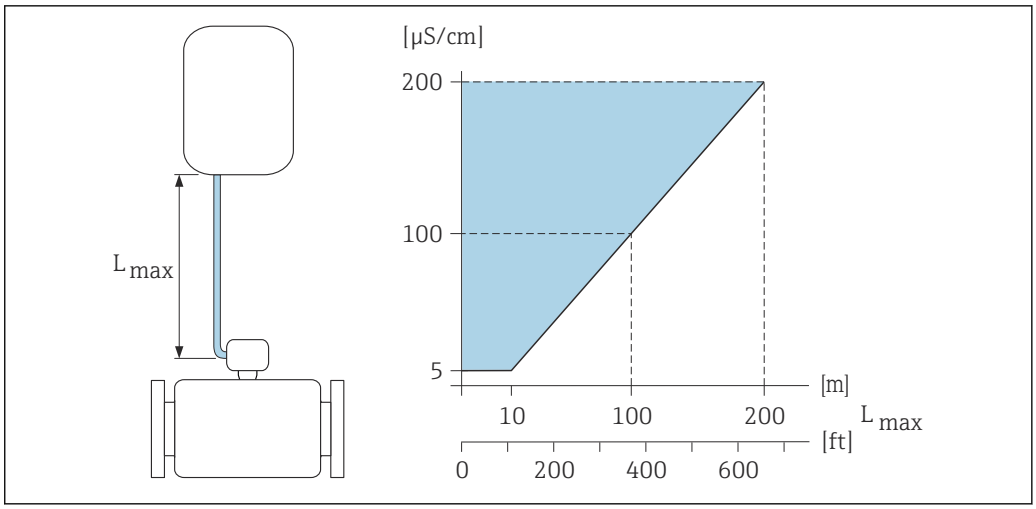
El gráfico sólo es válido para líquidos cuya viscosidad es similar a la del agua.



A0029002

Longitud de los cables de conexión

Para obtener unos resultados de medición correctos, observar la longitud del cable de conexión permitida de $L_{máx}$. Esta longitud viene determinada por la conductividad del fluido. Si se miden líquidos en general: 5 µS/cm



17 *Longitud permitida del cable de conexión*

Área coloreada = rango permitido
$L_{máx.}$ = longitud del cable de conexión en [m]/[ft]
[µS/cm] = conductividad del líquido

Instrucciones especiales para el montaje

Protector del indicador

Para asegurar que el protector opcional del indicador se pueda abrir fácilmente, deje el siguiente espacio mínimo respecto al cabezal: 350 mm (13,8 in)

Inmersión en agua

- Solo la versión remota del equipo con protección IP68, tipo 6P, es adecuada para el uso bajo el agua: código de pedido correspondiente a "Opción de sensor", opciones CB, CC, CD, CE y CQ.
- Preste atención a las instrucciones de instalación de la región en cuestión.

AVISO

Si se superan la profundidad máxima bajo el agua y la duración del funcionamiento, el equipo puede resultar dañado.

► Respete la profundidad máxima bajo el agua y el tiempo en funcionamiento.

Código de pedido correspondiente a "Opción de sensor", opciones CB, CC

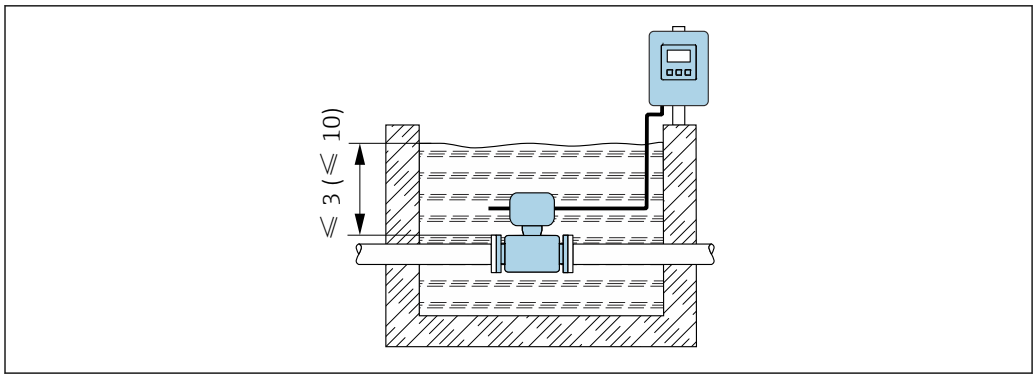
- Para el funcionamiento del equipo bajo el agua
- Duración de funcionamiento a una profundidad máxima de:
  - 3 m (10 ft): uso permanente
  - 10 m (30 ft): máximo 48 horas

Código de producto para "Opción de sensor", opción CQ "Resistente al agua por un tiempo"

- Para el funcionamiento temporal del equipo sumergido en agua no corrosiva
- Duración de funcionamiento a una profundidad máxima de:
  3 m (10 ft): máximo 168 horas

Código de producto para "Opciones del sensor", opción CD, CE

- Para el funcionamiento del equipo bajo el agua y en agua salina
- Duración de funcionamiento a una profundidad máxima de:
  - 3 m (10 ft): uso permanente
  - 10 m (30 ft): máximo 48 horas



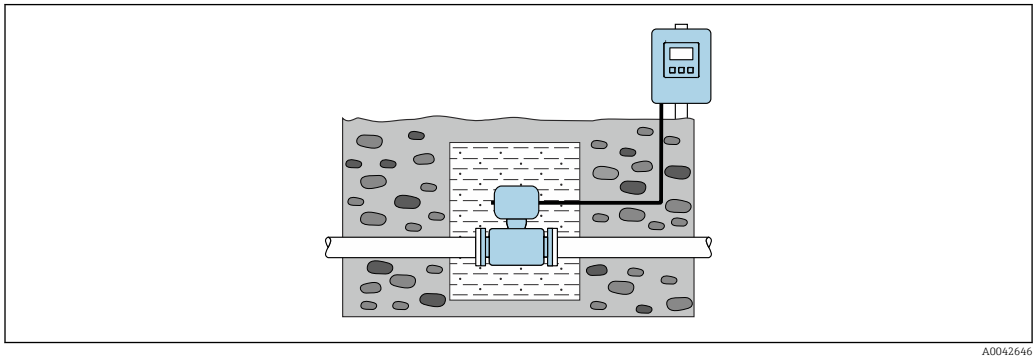
A0042412

Uso en aplicaciones enterradas

- Solo la versión remota del equipo con protección IP68, tipo P, es adecuada para el uso en aplicaciones con el equipo enterrado: código de pedido correspondiente a "Opción de sensor", opciones CD y CE.
- Preste atención a las instrucciones de instalación de la región en cuestión.

Código de producto para "Opciones del sensor", opción CD, CE

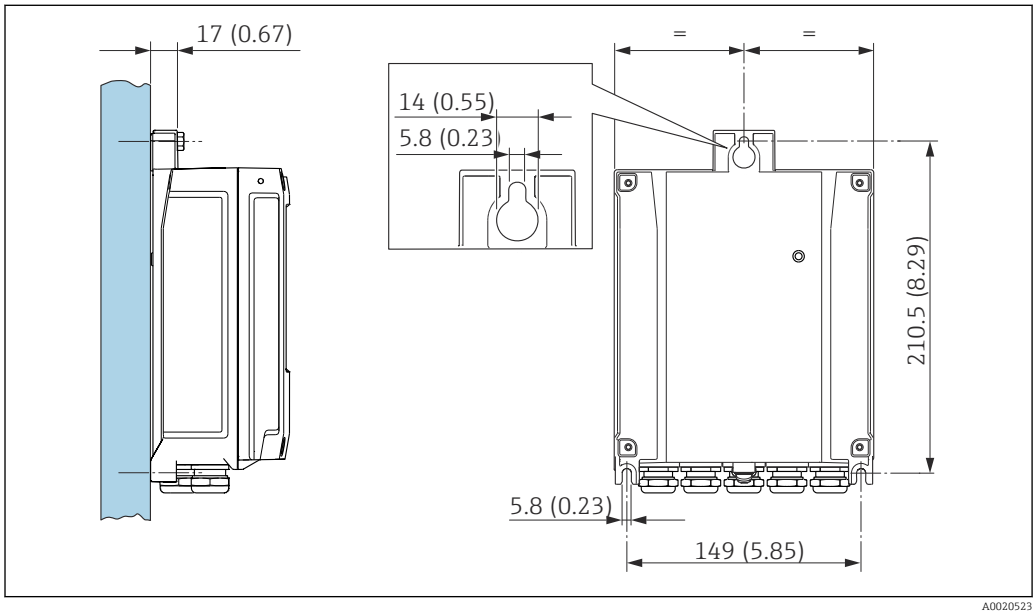
Para el uso del equipo en aplicaciones enterradas.



A0042646

Montaje de la caja del transmisor

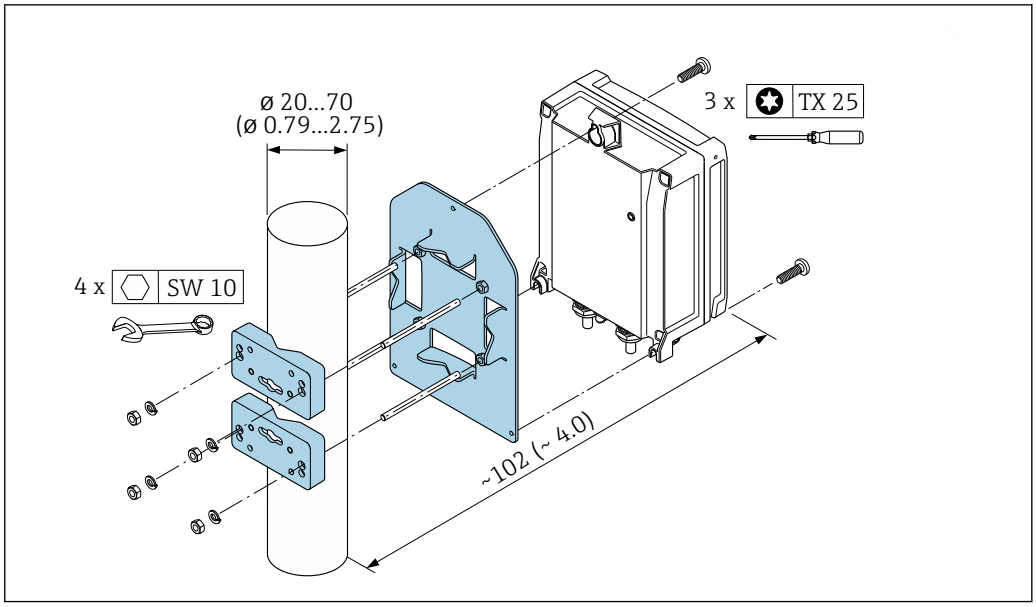
Montaje en pared



A0020523

18 *Unidad física mm (in)*

Montaje en barra



19 *Unidad física mm (in)*

Entorno

Rango de temperatura ambiente

Transmisor	−40 … +60 °C (−40 … +140 °F)
Indicador local	−20 … +60 °C (−4 … +140 °F); la legibilidad del indicador puede resultar perjudicada fuera del rango de temperatura.
Sensor	▪ Material de la conexión a proceso, acero al carbono: −10 … +60 °C (+14 … +140 °F) ▪ Material de la conexión a proceso, acero inoxidable: −40 … +60 °C (−40 … +140 °F) Si tanto la temperatura ambiente como las temperaturas del producto son elevadas, monte el sensor separado del transmisor.
Revestimiento	Es imprescindible cumplir el rango de temperatura admisible del revestimiento → 51.

En caso de funcionamiento en el exterior:
- Instale el equipo de medición en un lugar sombreado.
- Evite la luz solar directa, sobre todo en zonas climáticas cálidas.
- Evite la exposición directa a las inclemencias meteorológicas.
- Si la versión compacta del instrumento está aislado a bajas temperaturas, el aislamiento debe incluir el cuello del instrumento.
- Proteja el indicador contra golpes.
- Proteja el indicador contra la abrasión, p. ej., provocada por la arena en zonas desérticas.

Protector del indicador disponible como accesorio → 108.

Tablas de temperatura

Tenga en cuenta las interdependencias entre temperatura ambiente admisible y temperatura admisible del fluido siempre que utilice el equipo en una zona clasificada como peligrosa.

Para información detallada de las tablas de temperatura, véase la documentación separada titulada "Instrucciones de seguridad" (XA) para el dispositivo.

Temperatura de almacenamiento

La temperatura de almacenamiento debe encontrarse dentro del rango de temperaturas ambiente que admiten el transmisor y el sensor → 49.

- El equipo de medición debe encontrarse protegido de la radiación solar directa a fin de evitar que alcance temperaturas superficiales excesivas.
- Escoja un lugar de almacenamiento en el que no haya riesgo de que se acumule humedad en el instrumento, ya que la infestación fúngica o bacteriana resultante puede dañar el revestimiento.
- Nunca retire las tapas de protección o las fundas protectoras montadas antes de instalar el equipo de medición.

Atmósfera

El cabezal de plástico del transmisor puede sufrir daños si se expone permanentemente a determinados vapores o mezclas de gases.

En caso de duda, contacte con el Centro de ventas.

Grado de protección

Transmisor

- IP66/67, envolvente tipo 4X
- Cuando la caja está abierta: IP20, envolvente tipo 1
- Módulo indicador: IP20, carcasa tipo 1

Sensor

Versión compacta y versión remota

IP66/67, envolvente tipo 4X

Disponible como opción para las versiones compacta y remota:

Código de pedido para "Opción de sensor", opción CA, C3
- IP66/67, envolvente tipo 4X
- Soldadura completa, con recubrimiento protector según EN ISO 12944 C5-M
- Para hacer funcionar el equipo en ambientes corrosivos

Disponible como opción para la versión remota:

Código de pedido correspondiente a "Opción de sensor", opción CB, CC
- IP 68, carcasa de tipo 6P
- Totalmente soldada, con recubrimiento protector según EN ISO 12944 C5-M/Im1 y EN 60529
- Para el funcionamiento del equipo bajo el agua
- Duración de funcionamiento a una profundidad máxima de:
  - 3 m (10 ft): uso permanente
  - 10 m (30 ft): máximo 48 horas

Código de pedido correspondiente a "Opción de sensor", opción CQ
- IP 68, tipo 6P, resistencia temporal al agua
- Sensor con caja con semiconchas de aluminio
- Para el funcionamiento temporal del equipo sumergido en agua no corrosiva
- Duración de funcionamiento a una profundidad máxima de:
  3 m (10 ft): máximo 168 horas

Código de pedido correspondiente a "Opción de sensor", opción CD, CE
- IP 68, carcasa de tipo 6P
- Totalmente soldada, con recubrimiento protector según EN ISO 12944 Im2/Im3 y EN 60529
- Para hacer funcionar el equipo en aplicaciones enterradas
- Para el funcionamiento del equipo bajo el agua y en agua salina
- Duración de funcionamiento a una profundidad máxima de:
  - 3 m (10 ft): uso permanente
  - 10 m (30 ft): máximo 48 horas

Resistencia a vibraciones y choques

Vibración sinusoidal según IEC 60068-2-6

Versión compacta; código de pedido para "Caja", opción A "Compacta, aluminio, recubierta"
- 2 … 8,4 Hz, 3,5 mm pico
- 8,4 … 2 000 Hz, 1 g pico

Versión compacta; código de producto para "Caja", opción M "Compacto, policarbonato"
- 2 … 8,4 Hz, 7,5 mm pico
- 8,4 … 2 000 Hz, 2 g pico

Versión remota; código de pedido para "Caja", opción N "Remota, policarbonato" y opción P "Remota, aluminio, recubierta"
- 2 … 8,4 Hz, 7,5 mm pico
- 8,4 … 2 000 Hz, 2 g pico

Vibración aleatoria en banda ancha, rms, conforme a IEC 60068-2-64

Versión compacta; código de pedido para "Caja", opción A "Compacta, aluminio, recubierta"
- 10 … 200 Hz, 0,003 g^2/Hz
- 200 … 2 000 Hz, 0,001 g^2/Hz
- Total: 1,54 g rms

Versión compacta; código de producto para "Caja", opción M "Compacto, policarbonato"
- 10 … 200 Hz, 0,01 g^2/Hz
- 200 … 2 000 Hz, 0,003 g^2/Hz
- Total: 2,70 g rms

Versión remota; código de pedido para "Caja", opción N "Remota, policarbonato" y opción P "Remota, aluminio, recubierta"
- 10 … 200 Hz, 0,01 g^2/Hz
- 200 … 2 000 Hz, 0,003 g^2/Hz
- Total: 2,70 g rms

Choques de tipo semisinusoidal, conforme a IEC 60068-2-27

- Versión compacta; código de pedido para "Caja", opción A "Compacta, aluminio, recubierta"
  6 ms 30 g
- Versión compacta; código de producto para "Caja", opción M "Compacto, policarbonato"
  6 ms 50 g
- Versión remota; código de pedido para "Caja", opción N "Remota, policarbonato" y opción P "Remota, aluminio, recubierta"
  6 ms 50 g

Choques debidos a manejo brusco conforme a IEC 60068-2-31

Carga mecánica

- Proteja la caja del transmisor contra efectos mecánicos, como choques o golpes, el uso de la versión remota es en ocasiones preferible.
- La caja del transmisor no debe utilizarse nunca como escalera o para trepar.

Compatibilidad electromagnética (EMC)

- Según IEC/EN 61326 y recomendaciones NAMUR 21 (NE 21)
- Cumple los límites establecidos para emisiones industriales según EN 55011 (Clase A)
- Versión del equipo con PROFIBUS DP: cumple los límites de emisiones en industria según EN 50170 volumen 2, IEC 61784

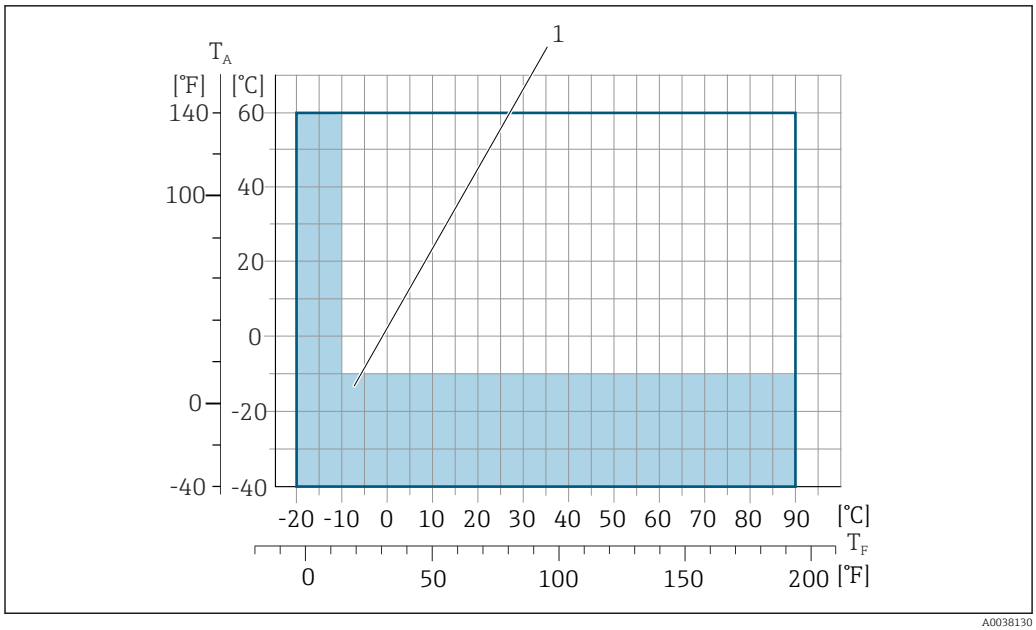
Lo siguiente es válido para PROFIBUS DP: si la velocidad de transmisión supera 1,5 megabaudios, debe utilizarse una entrada de cable de compatibilidad electromagnética (EMC) y el blindaje del cable debe llegar hasta el terminal, siempre que sea posible.

Los detalles figuran en la declaración de conformidad.

Proceso

Rango de temperatura del producto

- 0 … +80 °C (+32 … +176 °F) para goma dura, DN 50 a 3000 (2 a 120")
- −20 … +50 °C (−4 … +122 °F) para poliuretano, DN 25 a 1200 (1 a 48")
- −20 … +90 °C (−4 … +194 °F) para PTFE, DN 25 a 300 (1 a 12")



T_A *Temperatura ambiente*
T_F *Temperatura del producto*
1 *Área coloreada: El rango de temperatura ambiente de −10 … −40 °C (+14 … −40 °F) y el rango de temperatura del producto de −10 … −20 °C (+14 … −4 °F) son aplicables únicamente a las bridas inoxidables*

La temperatura admisible para los fluidos en modo de modo custody transfer es 0 … +50 °C (+32 … +122 °F).

Conductividad

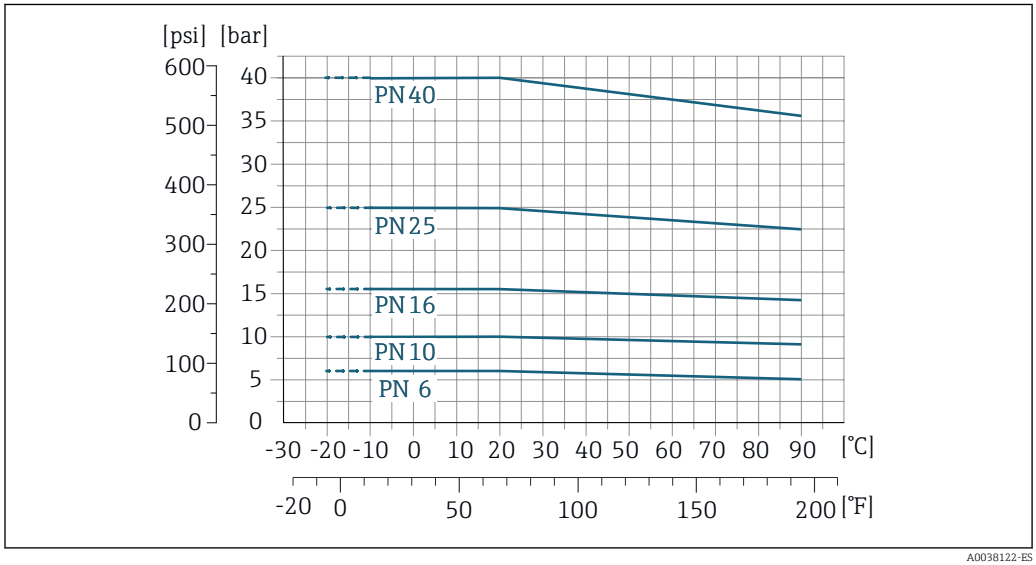
≥5 µS/cm para líquidos en general.

- Tenga en cuenta que, en el caso de la versión remota, la conductividad mínima requerida depende además de la longitud del cable de conexión → 🖹 46.
- Error medido máximo para la conductividad eléctrica → 🖹 38.

Rangos de presión/ temperatura

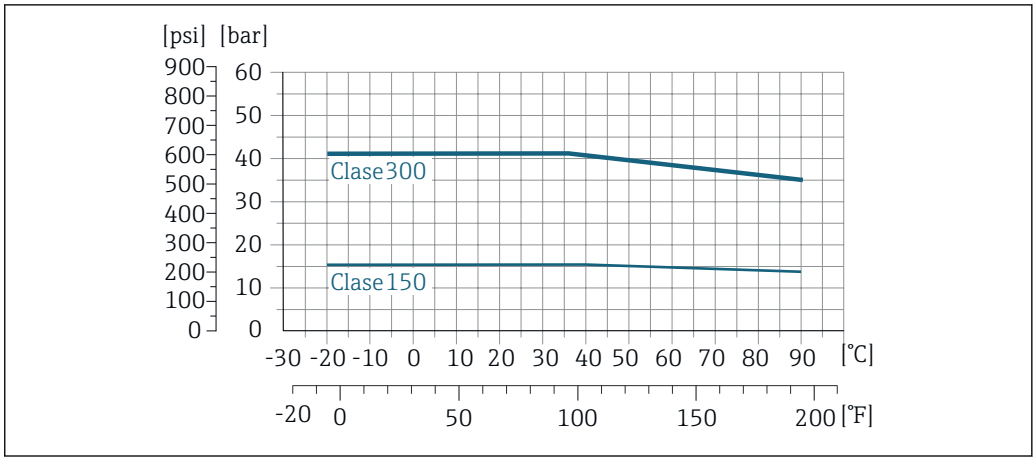
Los siguientes diagramas de presión y temperatura son válidos para todas las partes del equipo que soportan presión, y no solo para la conexión a proceso. Los diagramas muestran la presión máxima que tolera el producto dependiendo de la temperatura específica del producto.

Conexión a proceso: brida fija conforme a EN 1092-1 (DIN 2501)

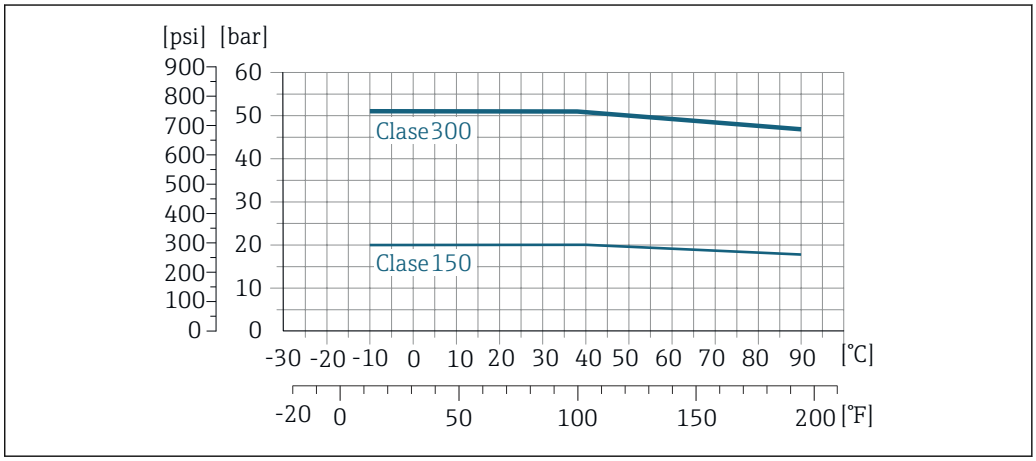


🖹 20 *Material de la conexión a proceso: acero inoxidable (−20 °C (−4 °F)); acero al carbono (−10 °C (14 °F))*

Conexión a proceso: brida fija conforme a ASME B16.5

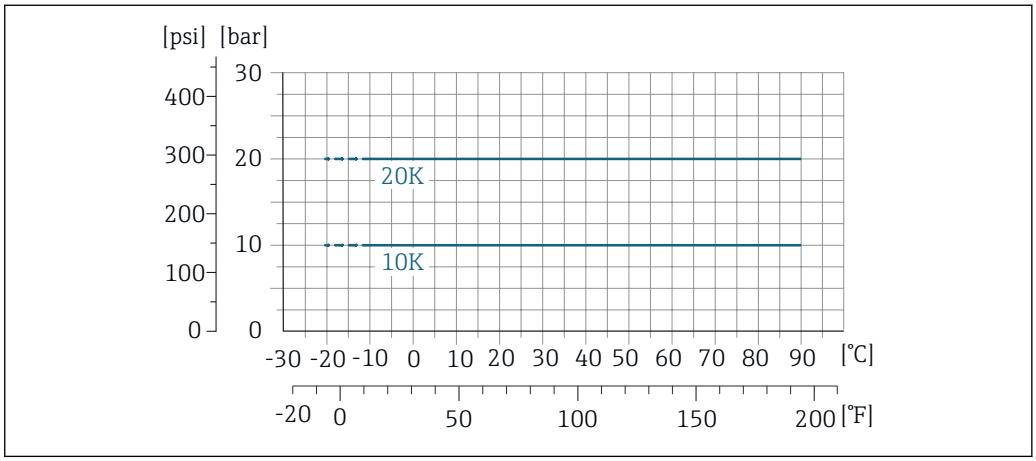


21 *Material de la conexión a proceso: acero inoxidable*



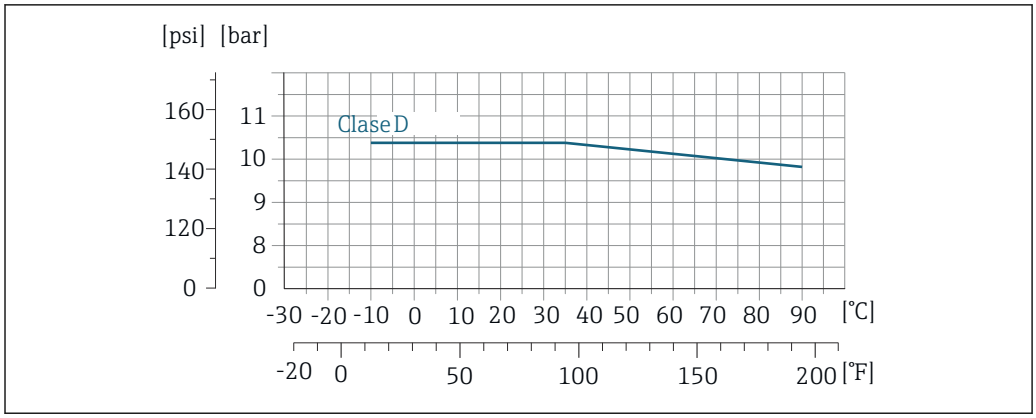
22 *Material de la conexión a proceso: acero al carbono*

Conexión a proceso: brida fija conforme a JIS B2220



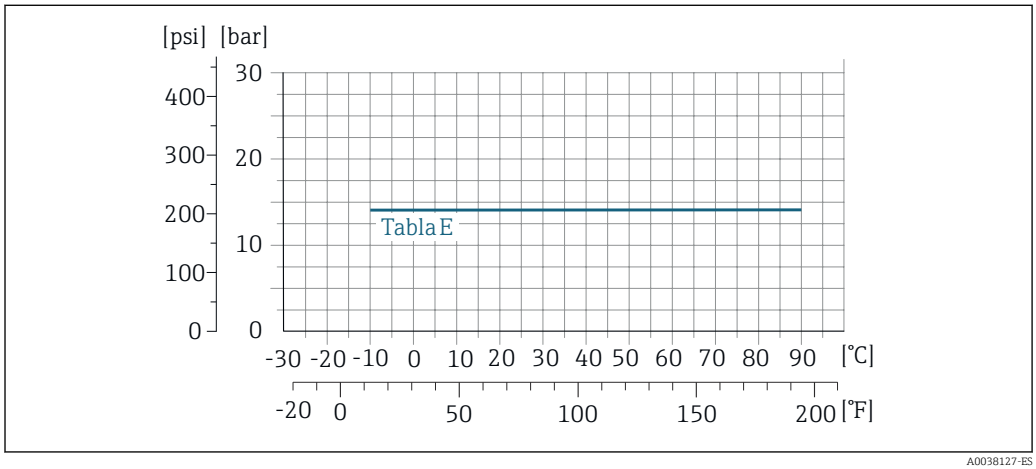
23 *Material de la conexión a proceso: acero inoxidable (−20 °C (−4 °F)); acero al carbono (−10 °C (14 °F))*

Conexión a proceso: brida fija conforme a AWWA C207



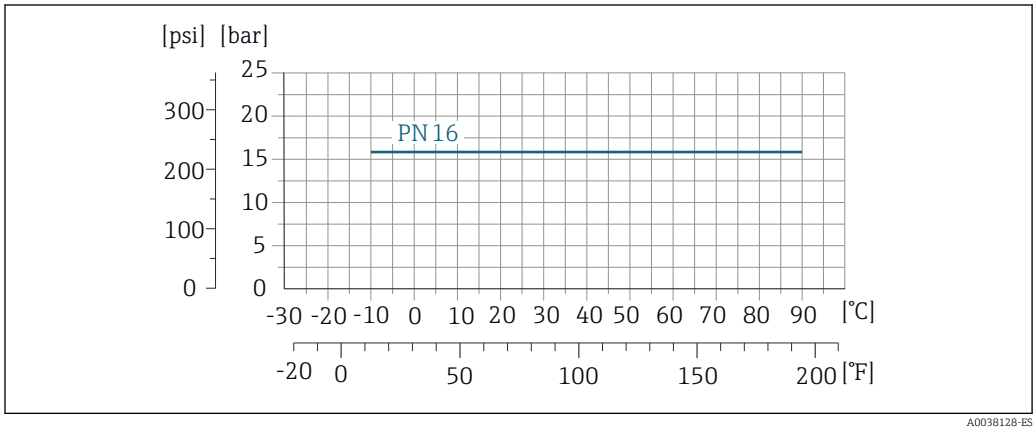
24 Material de la conexión a proceso: acero al carbono

Conexión a proceso: brida fija conforme a AS 2129



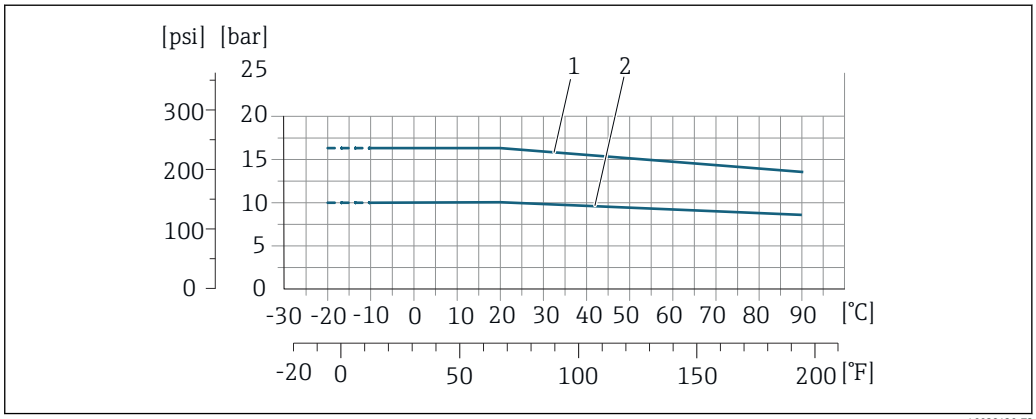
25 Material de la conexión a proceso: acero al carbono

Conexión a proceso: brida fija conforme a AS 4087



26 Material de la conexión a proceso: acero al carbono

Conexión a proceso: brida loca/brida loca, placa estampada conforme a EN 1092-1 (DIN 2501) y ASME B16.5; DN 25 a 300 (1 a 12")



27 *Material de la conexión a proceso: acero inoxidable (−20 °C (−4 °F)); acero al carbono (−10 °C (14 °F))*

1 *Brida loca PN16 / Clase 150*
2 *Brida loca; chapa estampada PN10, brida loca PN10*

Estanqueidad al vacío

Revestimiento: goma dura

Diámetro nominal		Valores de alarma para la presión absoluta en [mbar] ([psi]) según la temperatura del producto:		
[mm]	[in]	+25 °C (+77 °F)	+50 °C (+122 °F)	+80 °C (+176 °F)
50 … 3000	2 … 120	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Revestimiento: poliuretano

Diámetro nominal		Valores de alarma para la presión absoluta en [mbar] ([psi]) según la temperatura del producto:	
[mm]	[pulgadas]	+25 °C (+77 °F)	+50 °C (+122 °F)
25 … 1200	1 … 48	0 (0)	0 (0)

Revestimiento: PTFE

Diámetro nominal		Valores de alarma para la presión absoluta en [mbar] ([psi]) según la temperatura del producto:	
[mm]	[pulgadas]	+25 °C (+77 °F)	+90 °C (+194 °F)
25	1	0 (0)	0 (0)
40	2	0 (0)	0 (0)
50	2	0 (0)	0 (0)
65	2 ½	0 (0)	40 (0,58)
80	3	0 (0)	40 (0,58)
100	4	0 (0)	135 (2,0)
125	5	135 (2,0)	240 (3,5)
150	6	135 (2,0)	240 (3,5)
200	8	200 (2,9)	290 (4,2)
250	10	330 (4,8)	400 (5,8)
300	12	400 (5,8)	500 (7,3)

Límite caudal

El diámetro de la tubería y el caudal determinan el diámetro nominal del sensor. La velocidad de flujo óptima está entre 2 … 3 m/s (6,56 … 9,84 ft/s). Adapte también la velocidad de flujo (v) a las propiedades físicas del producto:

- v < 2 m/s (6,56 ft/s): para productos abrasivos (p. ej., arcilla de alfarero, lechada de cal, lodos minerales)
- v > 2 m/s (6,56 ft/s): para productos que generan adherencias (p. ej., fangos de aguas residuales)

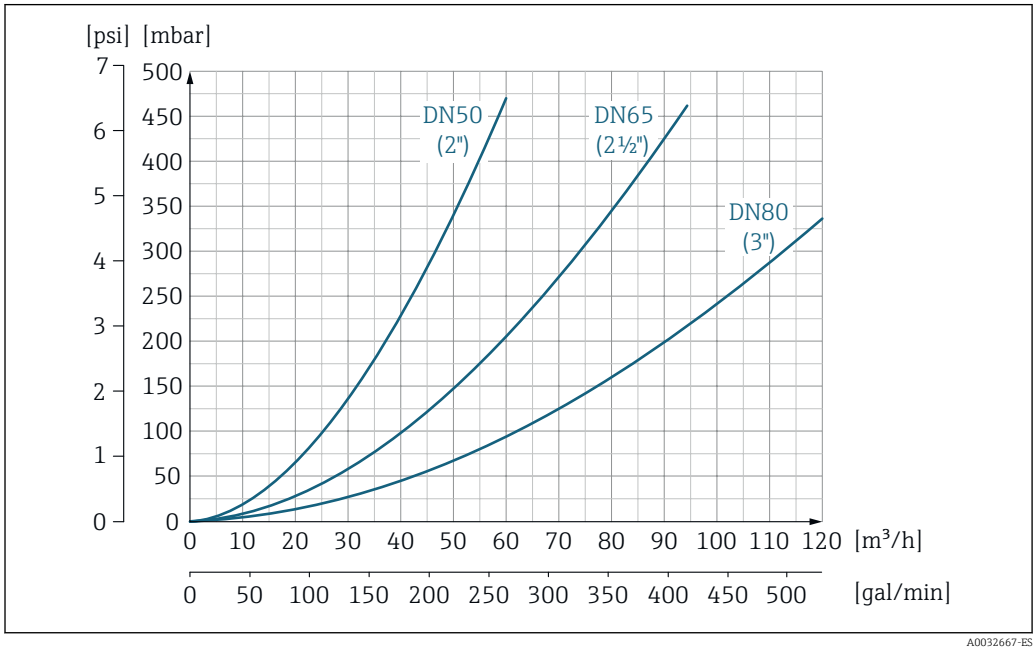
Se puede conseguir un aumento necesario de la velocidad del caudal al reducir el diámetro nominal del sensor.

Para una visión general sobre los valores de fondo de escala disponibles, véase la sección "Rango de medición" → 9

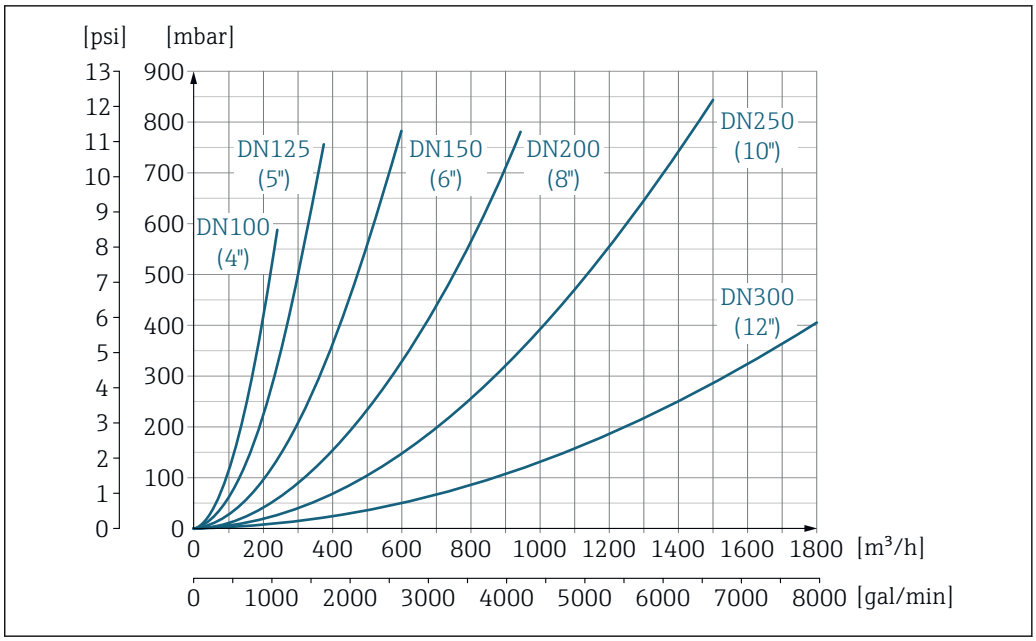
Para custody transfer, la certificación pertinente determina el rango de medición admisible.

Pérdida de carga

- No se produce pérdida de carga si se ha instalado el sensor en una tubería que presenta el mismo diámetro nominal.
- Pérdidas de presión para las configuraciones con adaptadores integrados según DIN EN 545 → 46



28 *Pérdida de presión de DN 50 a 80 (de 2 a 3") para código de pedido para "Diseño", opción C "Brida fija, tubería de medición con contracción", 0 x DN tramos rectos de entrada/salida"*



29 *Pérdida de presión de DN 100 a 300 (de 4 a 12") para código de pedido para "Diseño", opción C "Brida fija, tubería de medición con contracción", 0 x DN tramos rectos de entrada/salida"*

Presión del sistema	Instalación cerca de bombas → 41
Vibraciones	Instalación en caso de vibraciones en las tuberías → 42

Modo custody transfer

El equipo de medición ha sido comprobado opcionalmente conforme a OIML R49 y dispone de un certificado de comprobación de tipo CE conforme a la Directiva sobre Instrumentos de Medición (MID) 2014/32/UE para instrumentos sujetos al control metrológico legal ("custody transfer") para medir agua fría (Anexo III).

La temperatura admisible del producto en estas aplicaciones es 0 … +50 °C (+32 … +122 °F).

Las lecturas del totalizador que utiliza el indicador local del equipo están sujetas a control legal, y opcionalmente las salidas pueden estar sujetas a control legal.

Los equipos de medición sujetos a control metrológico suman hacia ambas direcciones, es decir, todas las salidas tienen en cuenta los componentes del caudal en la dirección del caudal positiva (hacia adelante) y negativa (hacia atrás).

Normalmente, un equipo de medición sujeto a control metrológico legal se prepara para evitar alteraciones por las juntas del transmisor o sensor. Normalmente, solo un representante de la autoridad competente puede abrir estas juntas para controles metrológicos legales.

Al poner el equipo en circulación o al sellarlo, las operaciones de configuración en este solo son posible hasta un cierto límite.

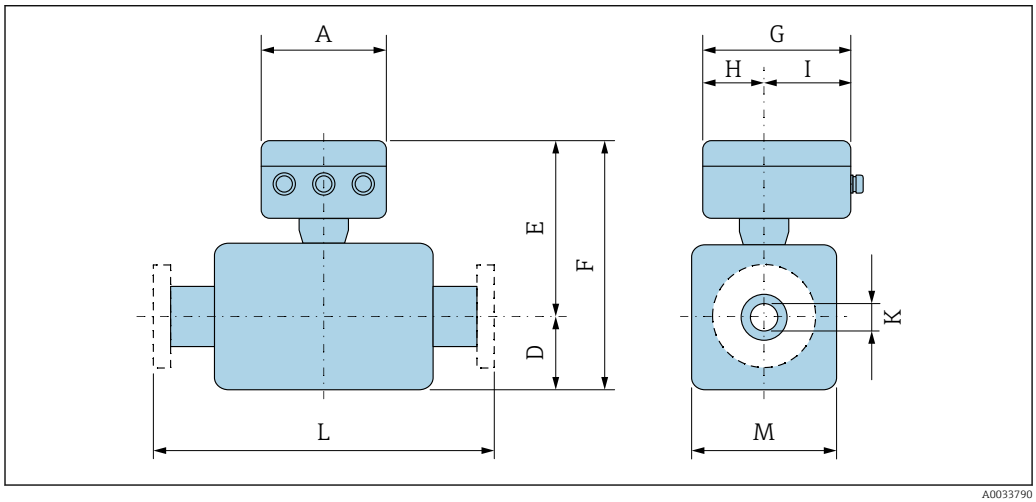
En su centro Endress+Hauser dispone de información detallada para cursar pedidos de productos con homologaciones nacionales (fuera de Europa) como contadores de agua fría según la norma OIML R49.

Estructura mecánica

Medidas en unidades del SI

Versión compacta

Código de producto para "Cabezal", opción A: "Compacto, aluminio, recubierto" u opción M "Compacto, policarbonato"



A0033790

A [mm]	G [1] [mm]	H [mm]	I [1] [mm]
167	193	90	103

1) Dependiendo del racor atornillado para paso de cables utilizado: valores hasta + 30 mm

DN 25 a 300 mm (1 a 12 in): Sensor con caja de aluminio en forma de semiconcha

DN		Código de producto para "Diseño"									
		Opciones D, E, H, I				Opción C					
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	K	L
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1	84	201	285	120	–	–	–	–	[2]	200
32	–	84	201	285	120	–	–	–	–	[2]	200
40	1 ½	84	201	285	120	–	–	–	–	[2]	200
50	2	84	201	285	120	84	201	285	120	[2]	200
65	–	109	226	335	180	84	201	285	120	[2]	200
80	3	109	226	335	180	84	201	285	120	[2]	200
100	4	109	226	335	180	109	226	335	180	[2]	250
125	–	150	266	416	260	109	226	335	180	[2]	250
150	6	150	266	416	260	109	226	335	180	[2]	300
200	8	180	291	471	324	150	266	416	260	[2]	350
250	10	205	316	521	400	150	266	416	260	[2]	450
300	12	230	341	571	460	180	291	471	324	[2]	500

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento→ 🖹 94

DN 350 a 400 mm (14 a 16 in)

DN		Código de producto para "Diseño" Opciones E, I					
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	K	L
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
350	14	282	379	679	564	[2]	550
375	15	308	423	731	616	[2]	600
400	16	308	423	731	616	[2]	600

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento → 🖹 94

DN 450 a 900 mm (18 a 36 in)

DN		Código de producto para "Diseño"										
		Opciones F, J				Opciones G, K						
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	K	L	
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
450	18	290	405	695	580	333	448	781	666	[2]	600 [3]	650 [4]
500	20	315	430	745	630	359	474	833	717	[2]	600 [3]	650 [4]
600	24	365	480	845	730	411	526	937	821	[2]	600 [3]	780 [4]
700	28	426	541	967	851	512	627	1139	1024	[2]	700 [3]	910 [4]
750	30	463	578	1041	926	512	627	1139	1024	[2]	750 [3]	975 [4]

DN		Código de producto para "Diseño"								K	L	
		Opciones F, J				Opciones G, K						
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	D [1]	E [1]	F [1]	M [1]			
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
800	32	482	597	1079	964	534	649	1183	1065	[2]	800 [3]	1040 [4]
900	36	532	647	1179	1064	610	725	1335	1218	[2]	900 [3]	1170 [4]

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento → 🖹 94
3) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción F "Brida fija, longitud instalada corta" y opción J "Brida fija, longitud instalada corta, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"
4) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción G "Brida fija, longitud instalada larga" y opción K "Brida fija, longitud instalada larga, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"

DN 1000 a 2000 mm (40 a 78 in)

DN		Código de producto para "Diseño"				K	L	
		Opciones F, G, J, K						
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]			
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
1000	40	582	697	1279	1164	[2]	1000 [3]	1300 [4]
–	42	618	733	1351	1236	[2]	1050 [3]	1365 [4]
1200	48	696	811	1507	1392	[2]	1200 [3]	1560 [4]
–	54	809	924	1733	1617	[2]	1350 [3]	1755 [4]
1400	–	809	924	1733	1617	[2]	1400 [3]	1820 [4]
–	60	909	1024	1933	1817	[2]	1500 [3]	1950 [4]
1600	–	909	1024	1933	1817	[2]	1600 [3]	2080 [4]
–	66	960	1075	2035	1919	[2]	1650 [3]	2145 [4]
1800	72	1016	1131	2147	2032	[2]	1800 [3]	2340 [4]
–	78	1127	1242	2369	2254	[2]	2000 [3]	2600 [4]
2000	–	1127	1242	2369	2254	[2]	2000 [3]	2600 [4]

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento → 🖹 94
3) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción F "Brida fija, longitud instalada corta" y opción J "Brida fija, longitud instalada corta, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"
4) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción G "Brida fija, longitud instalada larga" y opción K "Brida fija, longitud instalada larga, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"

DN 2200 a 3000 mm (84 a 120 in)

DN		Código de producto para "Diseño"				K	L
		Opción F, J					
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]		
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
–	84	1227	1342	2569	2454	[2]	2200
2200	–	1227	1342	2569	2454	[2]	2200
–	90	1332	1447	2779	2664	[2]	2400
2400	–	1332	1447	2783	2664	[2]	2400
–	96	1431	1546	2977	2861	[2]	2450

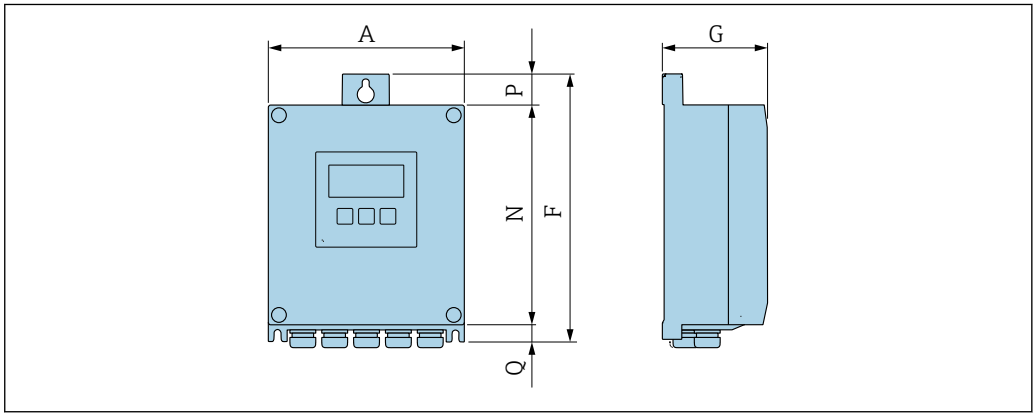
DN		Código de producto para "Diseño" Opción F, J				K	L
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]		
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
–	102	1516	1631	3147	3032	[2]	2600
2600	–	1442	1557	2999	2883	[2]	2600
–	108	1602	1718	3320	3204	[2]	2750
2800	–	1547	1662	3209	3093	[2]	2800
–	114	1688	1803	3491	3375	[2]	2900
3000	–	1647	1762	3409	3293	[2]	3000
–	120	1774	1889	3663	3547	[2]	3050

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento → 🖹 94

Versión remota

Transmisor de versión remota

Código de producto para "Cabezal", opción N "Remoto, policarbonato" u opción P "Remoto, aluminio recubierto"



A0033789

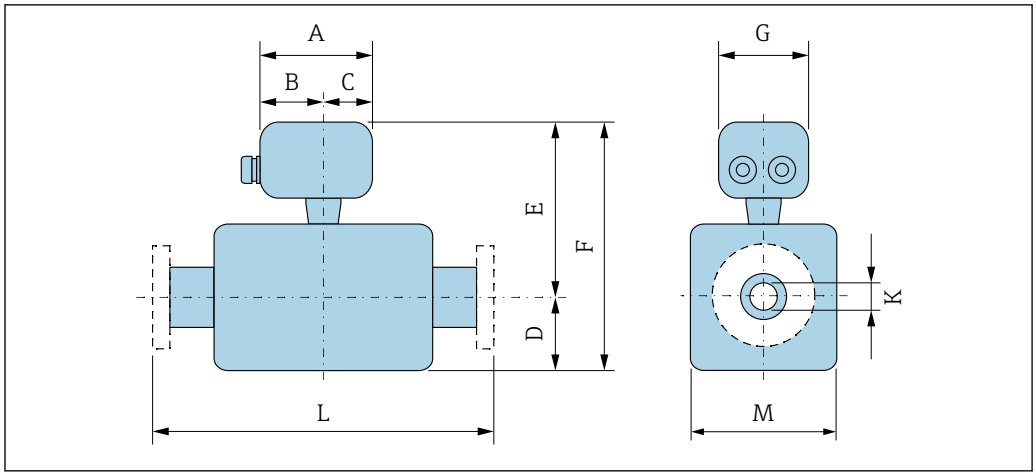
Código de pedido para "Caja del transmisor", opción P "Remota, aluminio, recubierta"

A [mm]	F [mm]	G [mm]	N [mm]	P [mm]	Q [mm]
167	232	80	187	24	21

Código de pedido para "Caja del transmisor", opción N "Remota, policarbonato"

A [mm]	F [mm]	G [mm]	N [mm]	P [mm]	Q [mm]
177	234	90	197	17	22

Caja de conexión del sensor



Aluminio, recubierta

A [mm]	B [mm]	C [mm]	G [mm]
148	94	54	136

Policarbonato (solo en combinación con el código de pedido para "Opción del sensor", opciones CA...CE)

A [mm]	B [mm]	C [mm]	G [mm]
113	62	51	112

DN 25 a 300 mm (1 a 12 in): Sensor con caja de aluminio en forma de semiconcha

DN		Código de producto para "Diseño"									
		Opciones D, E, H, I				Opción C					
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	K	L
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1	84	200	284	120	–	–	–	–	[2]	200
32	–	84	200	284	120	–	–	–	–	[2]	200
40	1 ½	84	200	284	120	–	–	–	–	[2]	200
50	2	84	200	284	120	84	200	284	120	[2]	200
65	–	109	225	334	180	84	200	284	120	[2]	200
80	3	109	225	334	180	84	200	284	120	[2]	200
100	4	109	225	334	180	109	225	334	180	[2]	250
125	–	150	265	415	260	109	225	334	180	[2]	250
150	6	150	265	415	260	109	225	334	180	[2]	300
200	8	180	290	470	324	150	265	415	260	[2]	350
250	10	205	315	520	400	150	265	415	260	[2]	450
300	12	230	340	570	460	180	290	470	324	[2]	500

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento → 🖹 94

DN 25 a 300 mm (1 a 12 in): Sensor con caja de acero al carbono completamente soldada

DN		Código de producto para "Diseño"									
		Opción E				Opción C					
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	K	L
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1	70	200	270	140	–	–	–	–	[2]	200
32	–	70	200	270	140	–	–	–	–	[2]	200
40	1 ½	70	200	270	140	–	–	–	–	[2]	200
50	2	70	200	270	140	70	200	270	140	[2]	200
65	–	82	225	307	165	70	200	270	140	[2]	200
80	3	87	225	312	175	70	200	270	140	[2]	200
100	4	100	225	325	200	82	225	307	165	[2]	250
125	–	113	265	378	226	87	225	312	175	[2]	250
150	6	134	265	399	269	100	225	325	200	[2]	300
200	8	160	290	450	320	113	265	378	226	[2]	350
250	10	193	315	508	387	134	265	399	269	[2]	450
300	12	218	340	558	437	160	290	450	320	[2]	500

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento → 🖹 94

DN 350 a 400 mm (14 a 16 in)

DN		Código de producto para "Diseño" Opciones E, I					
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	K	L
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
350	14	282	379	679	564	[2]	550
375	15	308	423	731	616	[2]	550
400	16	308	423	731	616	[2]	600

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento → 🖹 94

DN 450 a 900 mm (18 a 36 in)

DN		Código de producto para "Diseño"										
		Opciones F, J				Opciones G, K						
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	K	L	
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
450	18	290	405	695	580	333	448	781	666	[2]	600 [3]	650 [4]
500	20	315	430	745	630	359	474	833	717	[2]	600 [3]	650 [4]
600	24	365	480	845	730	411	526	937	821	[2]	600 [3]	780 [4]
700	28	426	541	967	851	512	627	1139	1024	[2]	700 [3]	910 [4]
750	30	463	578	1041	926	512	627	1139	1024	[2]	750 [3]	975 [4]

DN		Código de producto para "Diseño"								K	L	
		Opciones F, J				Opciones G, K						
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	D [1]	E [1]	F [1]	M [1]			
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
800	32	482	597	1079	964	534	649	1183	1065	[2]	800 [3]	1040 [4]
900	36	532	647	1179	1064	610	725	1335	1218	[2]	900 [3]	1170 [4]

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento→ 🖹 94
3) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción F "Brida fija, longitud instalada corta" y opción J "Brida fija, longitud instalada corta, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"
4) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción G "Brida fija, longitud instalada larga" y opción K "Brida fija, longitud instalada larga, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"

DN 1000 a 2000 mm (40 a 78 in)

DN		Código de producto para "Diseño"				K	L	
		Opciones F, G, J, K						
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]			
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
1000	40	582	697	1279	1164	[2]	1000 [3]	1300 [4]
–	42	618	733	1351	1236	[2]	1050 [3]	1365 [4]
1200	48	696	811	1507	1392	[2]	1200 [3]	1560 [4]
–	54	809	924	1733	1617	[2]	1350 [3]	1755 [4]
1400	–	809	924	1733	1617	[2]	1400 [3]	1820 [4]
–	60	909	1024	1933	1817	[2]	1500 [3]	1950 [4]
1600	–	909	1024	1933	1817	[2]	1600 [3]	2080 [4]
–	66	960	1075	2035	1919	[2]	1650 [3]	2145 [4]
1800	72	1016	1131	2147	2032	[2]	1800 [3]	2340 [4]
–	78	1127	1242	2369	2254	[2]	2000 [3]	2600 [4]
2000	–	1127	1242	2369	2254	[2]	2000 [3]	2600 [4]

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) El diámetro interno depende del revestimiento; véase la especificación del tubo de medición → 🖹 94
3) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción F "Brida fija, longitud instalada corta" y opción J "Brida fija, longitud instalada corta, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"
4) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción G "Brida fija, longitud instalada larga" y opción K "Brida fija, longitud instalada larga, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"

DN 2200 a 3000 mm (84 a 120 in)

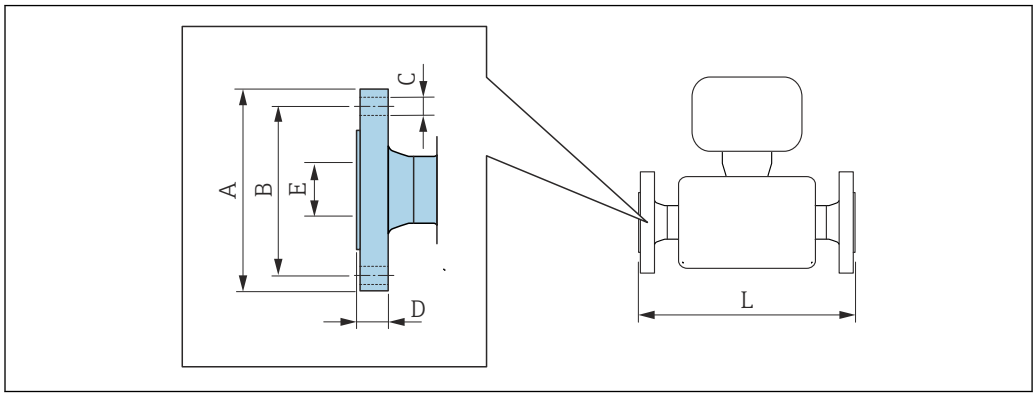
DN		Código de producto para "Diseño"				K	L
		Opción F, J					
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]		
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
–	84	1227	1342	2569	2454	[2]	2200
2200	–	1227	1342	2569	2454	[2]	2200
–	90	1332	1447	2779	2664	[2]	2400
2400	–	1332	1447	2783	2664	[2]	2400
–	96	1431	1546	2977	2861	[2]	2450

DN		Código de producto para "Diseño" Opción F, J				K	L
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]		
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
–	102	1516	1631	3147	3032	[2]	2600
2600	–	1442	1557	2999	2883	[2]	2600
–	108	1602	1718	3320	3204	[2]	2750
2800	–	1547	1662	3209	3093	[2]	2800
–	114	1688	1803	3491	3375	[2]	2900
3000	–	1647	1762	3409	3293	[2]	3000
–	120	1774	1889	3663	3547	[2]	3050

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) El diámetro interno depende del revestimiento; véase la especificación del tubo de medición → 🖹 94

Conexiones bridadas

Brida fija



A0015621

Brida conforme a EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N): PN 6 **Acero al carbono:** *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D1K** **Acero inoxidable:** *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D1S**						
DN **[mm]**	**A** **[mm]**	**B** **[mm]**	**C** **[mm]**	**D** **[mm]**	**E** **[mm]**	**L** **[mm]**
350	490	445	12 × Ø22	22	1)	2)
400	540	495	16 × Ø22	22		
450	595	565	20 × Ø26	26		
500	645	600	20 × Ø22	24		
600	755	705	20 × Ø26	30		
700	860	810	24 × Ø26	30		
800	975	920	24 × Ø30	30		
900	1075	1020	24 × Ø30	34		
1000	1175	1120	28 × Ø30	38		
1200	1405	1340	32 × Ø33	42		
1400	1630	1560	36 × Ø36	56		
1600	1830	1760	40 × Ø36	63		
1800	2045	1970	44 × Ø39	69		
2000	2265	2180	48 × Ø42	74		
2200	2475	2390	52 × Ø42	81		
2400	2685	2600	56 × Ø42	87		
2600	2905	2810	60 × Ø48	91		
2800	3115	3020	64 × Ø48	101		
3000	3315	3220	68 × Ø48	102		
Rugosidad superficial (brida): EN 1092-1 Forma B1 (DIN 2526 Forma C), Ra 6,3 … 12,5 µm						

1) Depende del revestimiento → 🖹 94
2) La longitud instalada total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión remota)

Brida conforme a EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N): PN 10
Acero al carbono: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D2K**
Acero inoxidable: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D2S**

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
200	340	295	8 × Ø22	26	1)	2)
250	395	350	12 × Ø22	28		
300	445	400	12 × Ø22	28		
350	505	460	16 × Ø22	26		
400	565	515	16 × Ø26	26		
450	615	565	20 × Ø26	26		
500	670	620	20 × Ø26	28		
600	780	725	20 × Ø30	30		
700	895	840	24 × Ø30	35		
800	1015	950	24 × Ø33	38		
900	1115	1050	28 × Ø33	38		
1000	1230	1160	28 × Ø36	44		
1200	1455	1380	32 × Ø39	55		
1400	1675	1590	36 × Ø42	65		
1600	1915	1820	40 × Ø48	75		
1800	2115	2020	44 × Ø48	85		
2000	2325	2230	48 × Ø48	90		
2200	2550	2440	52 × Ø56	100		
2400	2760	2650	56 × Ø56	110		
2600	2960	2850	60 × Ø56	110		
2800	3180	3070	64 × Ø56	124		
3000	3405	3290	68 × Ø62	132		

Rugosidad superficial (brida): EN 1092-1 Forma B1 (DIN 2526 Forma C), Ra 6,3 … 12,5 µm

1) Depende del revestimiento → 🖹 94
2) La longitud instalada total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión remota)

Brida conforme a EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N): PN 16
Acero al carbono: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D3K**
Acero inoxidable: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D3S**

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
65	185	145	8 × Ø18	20	1)	2)
80	200	160	8 × Ø18	20		
100	220	180	8 × Ø18	22		
125	250	210	8 × Ø18	24		
150	285	240	8 × Ø22	24		
200	340	295	12 × Ø22	26		
250	405	355	12 × Ø26	32		
300	460	410	12 × Ø26	32		

Brida conforme a EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N): PN 16
Acero al carbono: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D3K**
Acero inoxidable: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D3S**

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
350	520	470	16 × Ø26	30		
400	580	525	16 × Ø30	32		
450	640	585	20 × Ø30	34		
500	715	650	20 × Ø33	36		
600	840	770	20 × Ø36	40		
700	910	840	24 × Ø36	40		
800	1025	950	24 × Ø39	41		
900	1125	1050	28 × Ø39	48		
1000	1255	1170	28 × Ø42	59		
1200	1485	1390	32 × Ø48	78		
1400	1685	1590	36 × Ø48	84		
1600	1930	1820	40 × Ø56	102		
1800	2130	2020	44 × Ø56	110		
2000	2345	2230	48 × Ø62	124		

Rugosidad superficial (brida): Forma B1 de EN 1092-1 (Forma C de DIN 2526), Ra 6,3 … 12,5 µm

1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión separada)

Brida conforme a EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N): PN 25
Acero al carbono: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D4K**
Acero inoxidable: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D4S**

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
200	360	310	12 × Ø26	32	1)	2)
250	425	370	12 × Ø30	36		
300	485	430	16 × Ø30	40		
350	555	490	16 × Ø33	38		
400	620	550	16 × Ø36	40		
450	670	600	20 × Ø36	46		
500	730	660	20 × Ø36	48		
600	845	770	20 × Ø39	48		
700	960	875	24 × Ø42	50		
800	1085	990	24 × Ø48	53		
900	1185	1090	28 × Ø48	57		
1000	1320	1210	28 × Ø56	63		

Rugosidad superficial (brida): Forma B1 de EN 1092-1 (Forma C de DIN 2526), Ra 6,3 … 12,5 µm

1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión separada)

Brida conforme a EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N): PN 40
Acero al carbono: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D5K**
Acero inoxidable: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D5S**

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
25	115	85	4 × Ø14	16	1)	2)
32	140	100	4 × Ø18	18		
40	150	110	4 × Ø18	18		
50	165	125	4 × Ø18	20		
65	185	145	8 × Ø18	24		
80	200	160	8 × Ø18	26		
100	235	190	8 × Ø22	26		
125	270	220	8 × Ø26	28		
150	300	250	8 × Ø26	30		
Rugosidad superficial (brida): Forma B1 de EN 1092-1 (Forma C de DIN 2526), Ra 6,3 … 12,5 µm						

1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión separada)

Brida conforme a ASME B16.5, Clase 150
Acero al carbono: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **A1K**
Acero inoxidable: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **A1S**

DN		A	B	C	D	E	L
[mm]	[pulgadas]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1	108	79,2	4 × Ø16	12,6	1)	2)
40	1 ½	127	98,6	4 × Ø16	15,9		
50	2	152,4	120,7	4 × Ø19,1	17,5		
80	3	190,5	152,4	4 × Ø19,1	22,3		
100	4	228,6	190,5	8 × Ø19,1	22,3		
150	6	279,4	241,3	8 × Ø22,4	23,8		
200	8	342,9	298,5	8 × Ø22,4	26,8		
250	10	406,4	362	12 × Ø25,4	29,6		
300	12	482,6	431,8	12 × Ø25,4	30,2		
350	14	535	476,3	12 × Ø28,6	35,4		
400	16	595	539,8	16 × Ø28,6	37		
450	18	635	577,9	16 × Ø31,8	40,1		
500	20	700	635	20 × Ø31,8	43,3		
600	24	815	749,3	20 × Ø34,9	48,1		
Rugosidad superficial (brida): Ra 6,3 … 12,5 µm							

1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión separada)

Brida conforme a ASME B16.5, Clase 300
Acero al carbono: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **A2K**
Acero inoxidable: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **A2S**

DN		A	B	C	D	E	L
[mm]	[pulgadas]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1	123,9	88,9	4 × Ø19,1	15,9	1)	2)
40	1 ½	155,4	114,3	4 × Ø22,4	19		
50	2	165,1	127	8 × Ø19,1	20,8		
80	3	209,6	168,1	8 × Ø22,4	26,8		
100	4	254	200,2	8 × Ø22,4	30,2		
150	6	317,5	269,7	12 × Ø22,4	35		
Rugosidad superficial (brida): Ra 6,3 … 12,5 µm							

1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión separada)

Brida conforme a JIS B2220, 10K
Acero al carbono: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **N3K**
Acero inoxidable: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **N3S**

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
50	155	120	4 × Ø19	16	1)	2)
65	175	140	4 × Ø19	18		
80	185	150	8 × Ø19	18		
100	210	175	8 × Ø19	18		
125	250	210	8 × Ø23	20		
150	280	240	8 × Ø23	22		
200	330	290	12 × Ø23	22		
250	400	355	12 × Ø25	24		
300	445	400	16 × Ø25	24		
Rugosidad superficial (brida): Ra 6,3 … 12,5 µm						

1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión separada)

Brida conforme a JIS B2220, 20K
Acero al carbono: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **N4K**
Acero inoxidable: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **N4S**

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
25	125	90	4 × Ø19	16	1)	2)
32	135	100	4 × Ø19	18		
40	140	105	4 × Ø19	18		
50	155	120	8 × Ø19	18		
65	175	140	8 × Ø19	20		
80	200	160	8 × Ø23	22		

Brida conforme a JIS B2220, 20K
Acero al carbono: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **N4K**
Acero inoxidable: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **N4S**

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
100	225	185	8 × Ø23	24		
125	270	225	8 × Ø25	26		
150	305	260	12 × Ø25	28		
200	350	305	12 × Ø25	30		
250	430	380	12 × Ø27	34		
300	480	430	16 × Ø27	36		

Rugosidad superficial (brida): Ra 6,3 … 12,5 µm

1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión separada)

Brida conforme a AWWA, Clase D
Código de producto para "Conexión a proceso", opción **W1K**

DN		A	B	C	D	E	L
[mm]	[in]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
700	28	927	863,6	28 × Ø35	33,4	1)	2)
750	30	984	914,4	28 × Ø35	35,0		
800	32	1060	977,9	28 × Ø42	38,1		
900	36	1168	1085,9	32 × Ø42	41,3		
1000	40	1289	1200,2	36 × Ø42	41,3		
–	42	1346	1257,3	36 × Ø42	44,5		
1200	48	1511	1422,4	44 × Ø42	47,7		
–	54	1683	1593,9	44 × Ø48	54,0		
–	60	1855	1759,0	52 × Ø48	57,2		
–	66	2032	1930,4	52 × Ø48	63,5		
1800	72	2197	2095,5	60 × Ø48	66,7		
–	78	2362	2260,6	64 × Ø54	69,9		
–	84	2535	2425,7	64 × Ø54	73,1		
–	90	2705	2717,8	68 × Ø60	76,2		
–	96	2877	2755,9	68 × Ø60,3	82,55		
–	102	3048	2908,3	68 × Ø66,7	82,55		
–	108	3219	3067,0	68 × Ø66,7	85,73		
–	114	3391	3219,5	68 × Ø73	88,90		
–	120	3562	3371,8	68 × Ø73	88,90		

Rugosidad superficial (brida): Ra 6,3 … 12,5 µm

1) Depende del revestimiento → 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud instalada conforme a la DVGW → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión remota)

Brida conforme a AS 2129, Tab. E
Código de producto para "Conexión a proceso", opción **M2K**

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
80	185	146	4 × Ø18	12	1)	2)
100	215	178	8 × Ø18	13		
150	280	235	8 × Ø22	17		
200	335	292	8 × Ø22	19		
250	405	356	12 × Ø22	22		
300	455	406	12 × Ø26	25		
350	525	470	12 × Ø26	30		
400	580	521	12 × Ø26	32		
450	640	584	16 × Ø26	35		
500	705	641	16 × Ø26	38		
600	825	756	16 × Ø33	48		
700	910	845	20 × Ø33	51		
750	995	927	20 × Ø36	54		
800	1060	984	20 × Ø36	54		
900	1175	1092	24 × Ø36	64		
1000	1255	1175	24 × Ø39	67		
1200	1490	1410	32 × Ø39	79		
Rugosidad superficial (brida): Ra 6,3 … 12,5 µm						

1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión separada)

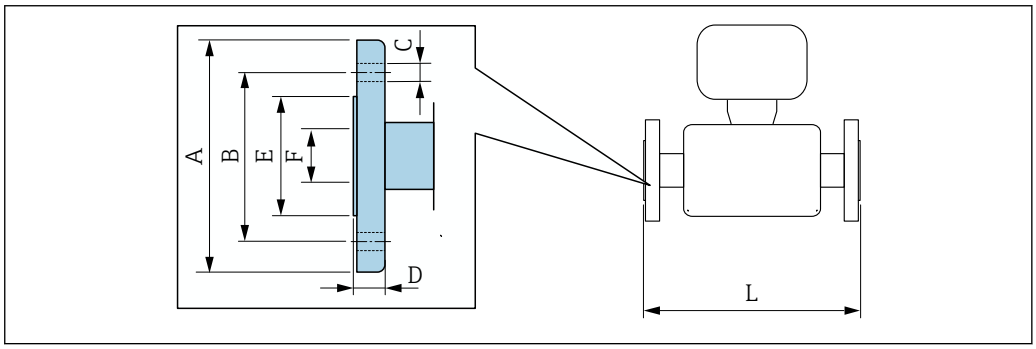
Brida conforme a AS 4087, PN 16
Código de producto para "Conexión a proceso", opción **M3K**

DN [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
80	185	146	4 × Ø18	12	1)	2)
100	215	178	4 × Ø18	13		
150	280	235	8 × Ø18	13		
200	335	292	8 × Ø18	19		
250	405	356	8 × Ø22	19		
300	455	406	12 × Ø22	23		
350	525	470	12 × Ø26	30		
375	550	495	12 × Ø26	30		
400	580	521	12 × Ø26	32		
450	640	584	12 × Ø26	30		
500	705	641	16 × Ø26	38		
600	825	756	16 × Ø30	48		
700	910	845	20 × Ø30	56		
750	995	927	20 × Ø33	56		
800	1060	984	20 × Ø36	56		

Brida conforme a AS 4087, PN 16 *Código de producto para "Conexión a proceso", opción* **M3K**						
DN [mm]	**A [mm]**	**B [mm]**	**C [mm]**	**D [mm]**	**E [mm]**	**L [mm]**
900	1175	1092	24 × Ø36	66		
1000	1255	1175	24 × Ø36	66		
1200	1490	1410	32 × Ø36	76		
Rugosidad superficial (brida): Ra 6,3 … 12,5 µm						

1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión separada)

Brida loca



A0037862

Brida loca conforme a EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N): PN 10 **Acero al carbono:** *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D22** **Acero inoxidable:** *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D24**								
DN		**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**L**
[mm]	**[pulgadas]**	**[mm]**	**[mm]**	**[mm]**	**[mm]**	**[mm]**	**[mm]**	**[mm]**
200	8	340	295	8 × Ø22	24	264	1)	2)
250	10	395	350	12 × Ø22	26	317		
300	12	445	400	12 × Ø22	26	367		
Rugosidad superficial (brida): Ra 6,3 … 12,5 µm								

1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión separada)

Brida loca conforme a EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N): PN 16 **Acero al carbono:** *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D32** **Acero inoxidable:** *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D34**								
DN		**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**L**
[mm]	**[pulgadas]**	**[mm]**	**[mm]**	**[mm]**	**[mm]**	**[mm]**	**[mm]**	**[mm]**
25	1	115	85	4 × Ø14	16	49	1)	2)
32	-	140	100	4 × Ø18	18	65		
40	1 ½	150	110	4 × Ø18	18	71		

Brida loca conforme a EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N): PN 16
Acero al carbono: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D32**
Acero inoxidable: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D34**

DN		A	B	C	D	E	F	L
[mm]	[pulgadas]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
50	2	165	125	4 × Ø18	20	88		
65	-	185	145	8 × Ø18	20	103		
80	3	200	160	8 × Ø18	20	120		
100	4	220	180	8 × Ø18	22	148		
125	-	250	210	8 × Ø18	22	177		
150	6	285	240	8 × Ø22	24	209		
200	8	340	295	12 × Ø22	26	264		
250	10	405	355	12 × Ø26	29	317		
300	12	460	410	12 × Ø26	32	367		
Rugosidad superficial (brida): Ra 6,3 … 12,5 µm								

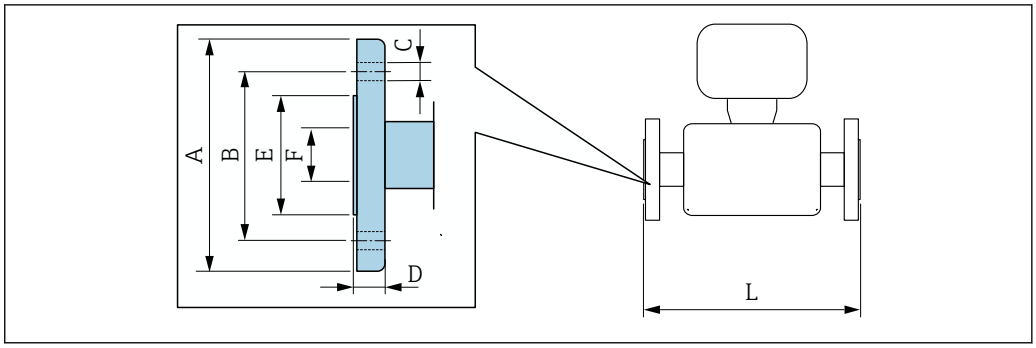
1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión separada)

Brida loca conforme a ASME B16.5, Clase 150
Acero al carbono: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **A12**
Acero inoxidable: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **A14**

DN		A	B	C	D	E	F	L
[mm]	[pulgadas]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
25	1	110	80	4 × Ø16	14	49	1)	2)
40	1 ½	125	98	4 × Ø16	17,5	71		
50	2	150	121	4 × Ø19	19	88		
80	3	190	152	4 × Ø19	24	120		
100	4	230	190	8 × Ø19	24	148		
150	6	280	241	8 × Ø23	25	209		
200	8	345	298	8 × Ø23	29	264		
250	10	405	362	12 × Ø25	30	317		
300	12	485	432	12 × Ø25	32	378		
Rugosidad superficial (brida): Ra 6,3 … 12,5 µm								

1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión separada)

Brida loca, placa estampada



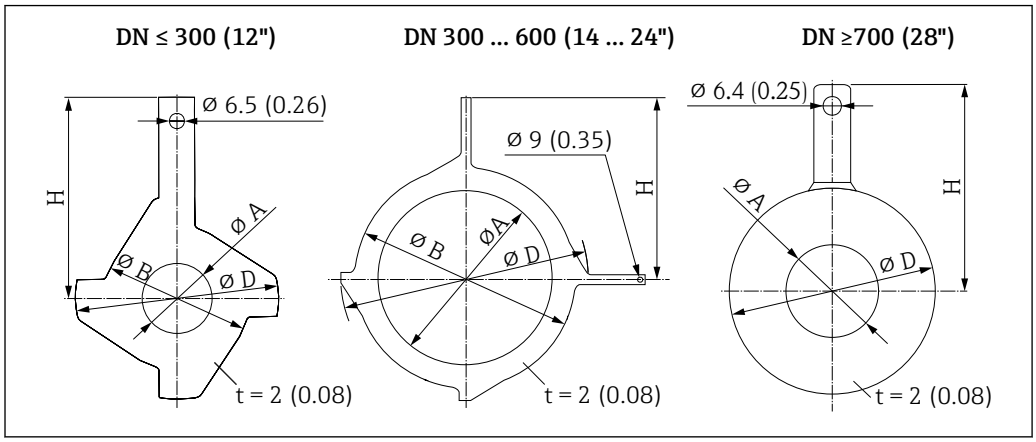
A0037862

Brida loca, placa estampada conforme a EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N): PN 10 **Acero al carbono:** *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D21** **Acero inoxidable:** *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **D23**							
DN **[mm]**	**A** **[mm]**	**B** **[mm]**	**C** **[mm]**	**D** **[mm]**	**E** **[mm]**	**F** **[mm]**	**L** **[mm]**
25	115	85	4 x Ø13,5	16,5	49	1)	2)
32	140	100	4 x Ø17,5	17	65		
40	150	110	4 x Ø17,5	16,5	71		
50	165	125	4 x Ø17,5	18,5	88		
65	185	145	4 x Ø17,5	20	103		
80	200	160	8 x Ø17,5	23,5	120		
100	220	180	8 x Ø17,5	24,5	148		
125	250	210	8 x Ø17,5	24	177		
150	285	240	8 x Ø21,5	25	209		
200	340	295	8 x Ø21,5	27,5	264		
250	405	350	12 x Ø21,5	30,5	317		
300	445	400	12 x Ø21,5	34,5	367		
Rugosidad superficial (brida): Ra 6,3 … 12,5 µm							

1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 58 (versión compacta) → 🖹 62 (versión separada)

Accesorios

Conexiones bridadas para discos de puesta a tierra



DN		Presión nominal	A		B		D		H	
[mm]	[pulgadas]		[mm]	[pulgadas]	[mm]	[pulgadas]	[mm]	[pulgadas]	[mm]	[pulgadas]
25	1"	[1]	26	1.02	62	2.44	77,5	3.05	87,5	3.44
32	1 ¼"	[1]	35	1.38	80	3.15	87,5	3.44	94,5	3.72
40	1 ½"	[1]	41	1.61	82	3.23	101	3.98	103	4.06
50	2"	[1]	52	2.05	101	3.98	115,5	4.55	108	4.25
65	2 ½"	[1]	68	2.68	121	4.76	131,5	5.18	118	4.65
80	3"	[1]	80	3.15	131	5.16	154,5	6.08	135	5.31
100	4"	[1]	104	4.09	156	6.14	186,5	7.34	153	6.02
125	5"	[1]	130	5.12	187	7.36	206,5	8.13	160	6.30
150	6"	[1]	158	6.22	217	8.54	256	10.08	184	7.24
200	8"	[1]	206	8.11	267	10.51	288	11.34	205	8.07
250	10"	[1]	260	10.2	328	12.91	359	14.13	240	9.45
300	12"	PN 10 PN 16 Cl. 150	312	12.3	375	14.76	413	16.26	273	10.75
		PN 25 JIS 10K JIS 20K	310	12.2	375	14.76	404	15.91	268	10.55
350	14"	PN 6	420	16.5	420	16.54	479	18.86	365	14.37
		PN 10								
		PN 16								
375	15"	PN 16	461	18.2	461	18.2	523	20.6	395	15.6
400	16"	PN 6	470	18.5	470	18.50	542	21.34	395	15.55
		PN 10								
		PN 16								
450	18"	PN 6	525	20.7	525	20.67	583	22.95	417	16.42
		PN 10								
		PN 16								
500	20"	PN 6	575	22.6	575	22.64	650	25.59	460	18.11

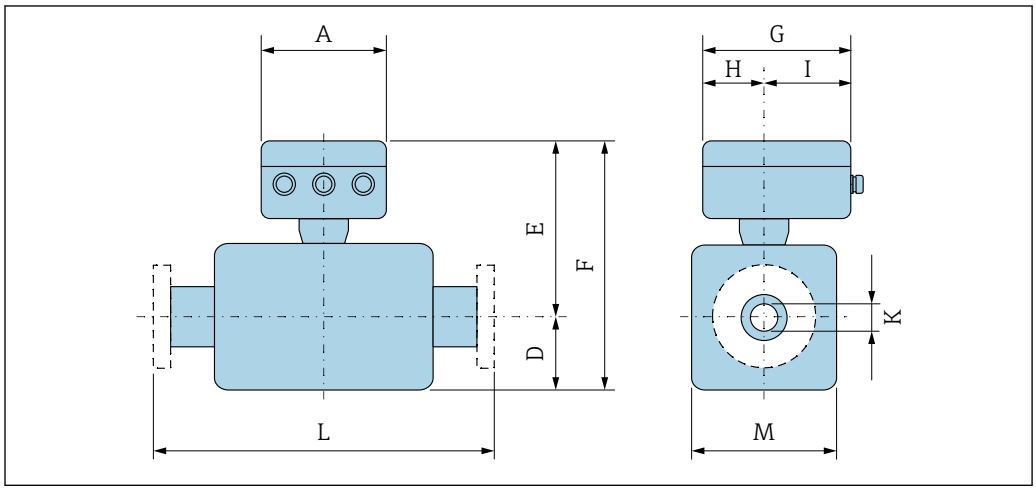
DN		Presión nominal	A		B		D		H	
[mm]	[pulgadas]		[mm]	[pulgadas]	[mm]	[pulgadas]	[mm]	[pulgadas]	[mm]	[pulgadas]
		PN 10								
		PN 16								
600	24"	PN 6	676	26.6	676	26.61	766	30.16	522	20.55
		PN 10								
		PN 16								
700	28"	PN 6	697	27.4	–	–	786	30.94	460	18.11
		PN10	693	27.3	–	–	813	32.01	480	18.9
		PN16	687	27.1	–	–	807	31.77	490	19.29
		Cl, D	693	27.3	–	–	832	32.76	494	19.45
750	30"	Cl, D	743	29.3	–	–	833	32.8	523	20.59
800	32"	PN 6	799	31.5	–	–	893	35.16	520	20.47
		PN 10	795	31.3	–	–	920	36.22	540	21.26
		PN 16	789	31.1	–	–	914	35.98	550	21.65
		Cl, D	795	31.3	–	–	940	37.01	561	22.09
900	36"	PN 6	897	35.3	–	–	993	39.09	570	22.44
		PN 10	893	35.2	–	–	1020	40.16	590	23.23
		PN 16	886	34.9	–	–	1014	39.92	595	23.43
		Cl, D	893	35.2	–	–	1048	41.26	615	24.21
1000	40"	PN 6	999	39.3	–	–	1093	43.03	620	24.41
		PN 10	995	39.2	–	–	1127	44.37	650	25.59
		PN 16	988	38.9	–	–	1131	44.53	660	25.98
		Cl, D	995	39.2	–	–	1163	45.79	675	26.57
–	42"	PN 6	1044	41.1	–	–	1220	48.03	704	27.72
1200	48"	PN 6	1203	47.4	–	–	1310	51.57	733	28.86
		PN 10	1196	47.1	–	–	1344	52.91	760	29.92
		PN 16	1196	47.1	–	–	1385	54.53	786	30.94
		Cl, D	1188	46.8	–	–	1345	52.95	775	30.51

1) En el caso de diámetros nominales entre 25 y 250, pueden utilizarse discos de puesta a tierra para todas las bridas estándares (presiones nominales) que se puedan suministrar con la versión estándar

Medidas en unidades de EE. UU.

Versión compacta

Código de producto para "Cabezal", opción A: "Compacto, aluminio, recubierto" u opción M "Compacto, policarbonato"



A [in]	G [1] [in]	H [in]	I [1] [in]
6.57	7.60	3.54	4.06

1) Dependiendo del racor atornillado para paso de cables utilizado: valores hasta + 1,18 pulgadas

DN 1 a 12 in (25 a 300 mm): Sensor con caja de aluminio en forma de semiconcha

DN		Código de producto para "Diseño"									
		Opciones D, E, H, I				Opción C					
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	K	L
[mm]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]
25	1	3,31	7,91	11,22	4,72	–	–	–	–	[2]	7,87
32	–	3,31	7,91	11,22	4,72	–	–	–	–	[2]	7,87
40	1 ½	3,31	7,91	11,22	4,72	–	–	–	–	[2]	7,87
50	2	3,31	7,91	11,22	4,72	3,31	7,91	11,22	4,72	[2]	7,87
65	–	4,29	8,9	13,19	7,09	3,31	7,91	11,22	4,72	[2]	7,87
80	3	4,29	8,9	13,19	7,09	3,31	7,91	11,22	4,72	[2]	7,87
100	4	4,29	8,9	13,19	7,09	4,29	8,9	13,19	7,09	[2]	9,84
125	–	5,91	10,47	16,38	10,24	4,29	8,9	13,19	7,09	[2]	9,84
150	6	5,91	10,47	16,38	10,24	4,29	8,9	13,19	7,09	[2]	11,81
200	8	7,09	11,46	18,54	12,76	5,91	10,47	16,38	10,24	[2]	13,78
250	10	8,07	12,44	20,51	15,75	5,91	10,47	16,38	10,24	[2]	17,72
300	12	9,06	13,43	22,48	18,11	7,09	11,46	18,54	12,76	[2]	19,69

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento→ 🖹 94

DN 14 a 16 in (350 a 400 mm)

DN		Código de producto para "Diseño" Opciones E, I				K	L
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]		
[mm]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]
350	14	11,10	15,63	26,73	22,20	[2]	21,65
375	15	12,13	16,65	28,78	24,25	[2]	23,62
400	16	12,13	16,65	28,78	24,25	[2]	23,62

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento → 🖹 94

DN 18 a 36 in (450 a 900 mm)

DN		Código de producto para "Diseño" Opciones F, J				Opciones G, K				K	L	
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	D [1]	E [1]	F [1]	M [1]			
[mm]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	
450	18	11,42	15,94	27,36	22,83	13,11	17,64	30,75	26,22	[2]	23,62 [3]	25,59 [4]
500	20	12,40	16,93	29,33	24,80	14,13	18,66	32,80	28,23	[2]	23,62 [2]	25,59 [4]
600	24	14,37	18,90	33,27	28,74	16,18	20,71	36,89	32,32	[2]	23,62 [2]	30,71 [4]
700	28	16,77	21,30	38,07	33,50	20,16	24,69	44,84	40,31	[2]	27,56 [2]	35,83 [4]
750	30	18,23	22,76	40,98	36,46	20,16	24,69	44,84	40,31	[2]	29,53 [2]	38,39 [4]
800	32	18,98	23,50	42,48	37,95	21,02	25,55	46,57	41,93	[2]	31,5 [2]	40,94 [4]
900	36	20,94	25,47	46,42	41,89	24,02	28,54	52,56	47,95	[2]	35,43 [2]	46,06 [4]

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento → 🖹 94
3) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción F "Brida fija, longitud instalada corta" y opción J "Brida fija, longitud instalada corta, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"
4) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción G "Brida fija, longitud instalada larga" y opción K "Brida fija, longitud instalada larga, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"

DN 40 a 78 in (1000 a 2000 mm)

DN		Código de producto para "Diseño" Opciones F, G, J, K				K	L	
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]			
[mm]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	
1000	40	22,91	27,44	50,35	45,83	[2]	39,37 [3]	51,18 [4]
–	42	24,33	28,86	53,19	48,66	[2]	41,34 [3]	53,74 [4]
1200	48	27,40	31,93	59,33	54,80	[2]	47,24 [3]	61,42 [4]
–	54	31,85	36,38	68,23	63,66	[2]	53,15 [3]	69,09 [4]
1400	–	31,85	36,38	68,23	63,66	[2]	55,12 [3]	71,65 [4]
–	60	35,79	40,31	76,10	71,54	[2]	59,06 [3]	76,77 [4]
1600	–	35,79	40,31	76,10	71,54	[2]	62,99 [3]	81,89 [4]
–	66	37,80	42,32	80,12	75,55	[2]	64,96 [3]	84,45 [4]
1800	72	40,00	44,53	84,53	80,00	[2]	70,87 [3]	92,13 [4]

DN		Código de producto para "Diseño" Opciones F, G, J, K				K	L	
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]			
[mm]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	
–	78	44,37	48,90	93,27	88,74	[2]	78,74 [3]	102,36 [4]
2000	–	44,37	48,90	93,27	88,74	[2]	78,74 [3]	102,36 [4]

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento → 🖹 94
3) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción F "Brida fija, longitud instalada corta" y opción J "Brida fija, longitud instalada corta, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"
4) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción G "Brida fija, longitud instalada larga" y opción K "Brida fija, longitud instalada larga, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"

DN 84 a 120 in (2200 a 3000 mm)

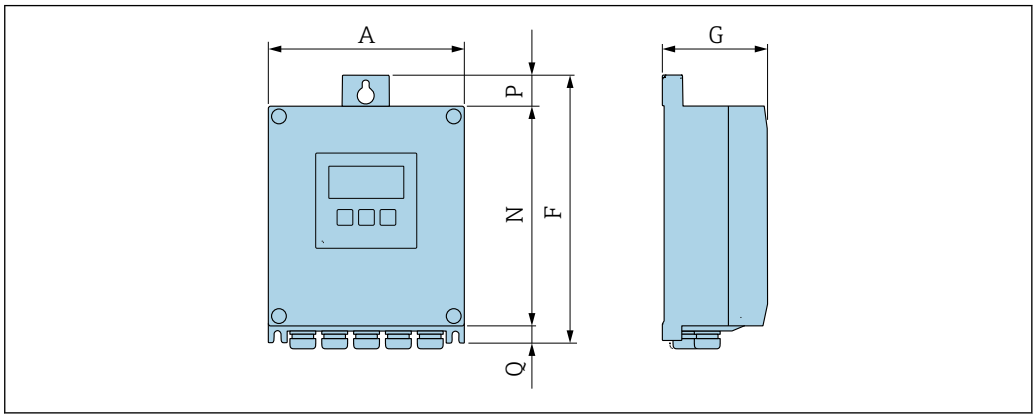
DN		Código de producto para "Diseño" Opción F, J				K	L
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]		
[mm]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]
–	84	48,31	52,83	101,14	96,61	[2]	86,61
2200	–	48,31	52,83	101,14	96,61	[2]	86,61
–	90	52,44	56,97	109,41	104,88	[2]	94,49
2400	–	52,44	56,97	109,57	104,88	[2]	94,49
–	96	56,34	60,87	117,20	112,64	[2]	96,46
–	102	59,69	64,21	123,90	119,37	[2]	102,36
2600	–	56,77	61,30	118,07	113,50	[2]	102,36
–	108	63,07	67,64	130,71	126,14	[2]	108,27
2800	–	60,91	65,43	126,34	121,77	[2]	110,24
–	114	66,46	70,98	137,44	132,87	[2]	114,17
3000	–	64,84	69,37	134,21	129,65	[2]	118,11
–	120	69,84	74,37	144,21	139,65	[2]	120,08

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento → 🖹 94

Versión remota

Transmisor de versión remota

Código de producto para "Cabezal", opción N "Remoto, policarbonato" u opción P "Remoto, aluminio recubierto"



A0033789

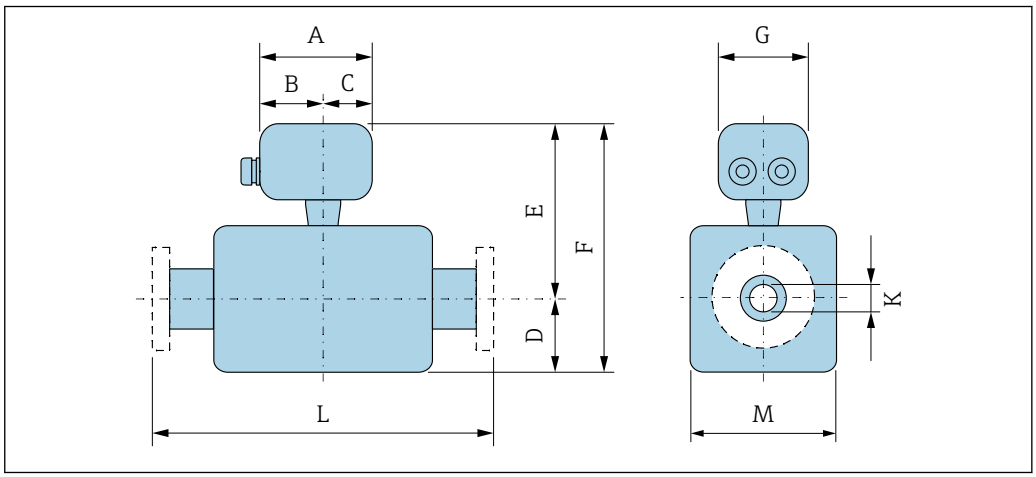
Código de pedido para "Caja del transmisor", opción P "Remota, aluminio, recubierta"

A [in]	F [in]	G [in]	N [in]	P [in]	Q [in]
6,57	9,13	3,15	7,36	0,94	0,83

Código de pedido para "Caja del transmisor", opción N "Remota, policarbonato"

A [in]	F [in]	G [in]	N [in]	P [in]	Q [in]
6,97	9,21	3,54	7,76	0,67	0,87

Caja de conexión del sensor



A0033784

Aluminio, recubierta

A [in]	B [in]	C [in]	G [in]
5,83	3,7	2,13	5,35

Policarbonato (solo en combinación con el código de pedido para "Opción del sensor", opciones CA...CE)

A	B	C	G
[in]	[in]	[in]	[in]
4,45	2,44	2,01	4,41

DN 1 a 12 in (25 a 300 mm): Sensor con caja de aluminio en forma de semiconcha

DN		Código de producto para "Diseño"									
		Opciones D, E, H, I				Opción C					
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	K	L
[mm]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]
25	1	3,31	7,87	11,18	4,72	–	–	–	–	[2]	7,87
32	–	3,31	7,87	11,18	4,72	–	–	–	–	[2]	7,87
40	1 ½	3,31	7,87	11,18	4,72	–	–	–	–	[2]	7,87
50	2	3,31	7,87	11,18	4,72	3,31	7,87	11,18	4,72	[2]	7,87
65	–	4,29	8,86	13,15	7,09	3,31	7,87	11,18	4,72	[2]	7,87
80	3	4,29	8,86	13,15	7,09	3,31	7,87	11,18	4,72	[2]	7,87
100	4	4,29	8,86	13,15	7,09	4,29	8,86	13,15	7,09	[2]	9,84
125	–	5,91	10,43	16,34	10,24	4,29	8,86	13,15	7,09	[2]	9,84
150	6	5,91	10,43	16,34	10,24	4,29	8,86	13,15	7,09	[2]	11,81
200	8	7,09	11,42	18,5	12,76	5,91	10,43	16,34	10,24	[2]	13,78
250	10	8,07	12,4	20,47	15,75	5,91	10,43	16,34	10,24	[2]	17,72
300	12	9,06	13,39	22,44	18,11	7,09	11,42	18,5	12,76	[2]	19,69

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento → 🖹 94

DN 1 a 12 in (25 a 300 mm): Sensor con caja de acero al carbono completamente soldada

DN		Código de producto para "Diseño"									
		Opción E				Opción C					
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	K	L
[mm]	[in]	[mm]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]
25	1	2,76	7,87	10,63	5,51	–	–	–	–	[2]	7,87
32	–	2,76	7,87	10,63	5,51	–	–	–	–	[2]	7,87
40	1 ½	2,76	7,87	10,63	5,51	–	–	–	–	[2]	7,87
50	2	2,76	7,87	10,63	5,51	2,76	7,87	10,63	5,51	[2]	7,87
65	–	3,23	8,86	12,09	6,5	2,76	7,87	10,63	5,51	[2]	7,87
80	3	3,43	8,86	12,28	6,89	2,76	7,87	10,63	5,51	[2]	7,87
100	4	3,94	8,86	12,8	7,87	3,23	8,86	12,09	6,5	[2]	9,84
125	–	4,45	10,43	14,88	8,9	3,43	8,86	12,28	6,89	[2]	9,84
150	6	5,28	10,43	15,71	10,59	3,94	8,86	12,8	7,87	[2]	11,81
200	8	6,3	11,42	17,72	12,6	4,45	10,43	14,88	8,9	[2]	13,78

DN		Código de producto para "Diseño"									
		Opción E				Opción C					
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	K	L
[mm]	[in]	[mm]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]
250	10	7,6	12,4	20	15,24	5,28	10,43	15,71	10,59	[2]	17,72
300	12	8,58	13,39	21,97	17,2	6,3	11,42	17,72	12,6	[2]	19,69

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento → 🖹 94

DN 14 a 16 in (350 a 400 mm)

DN		Código de producto para "Diseño"					
		Opciones E, I					
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	K	L
[mm]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]
350	14	11,10	15,63	26,73	22,20	[2]	21,65
375	15	12,13	16,65	28,78	24,25	[2]	23,62
400	16	12,13	16,65	28,78	24,25	[2]	23,62

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento → 🖹 94

DN 18 a 36 in (450 a 900 mm)

DN		Código de producto para "Diseño"										
		Opciones F, J				Opciones G, K						
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	D [1]	E [1]	F [1]	M [1]	K	L	
[mm]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	
450	18	11,42	15,94	27,36	22,83	13,11	17,64	30,75	26,22	[2]	23,62 [3]	25,59 [4]
500	20	12,40	16,93	29,33	24,80	14,13	18,66	32,80	28,23	[2]	23,62 [3]	25,59 [4]
600	24	14,37	18,90	33,27	28,74	16,18	20,71	36,89	32,32	[2]	23,62 [3]	30,71 [4]
700	28	16,77	21,30	38,07	33,50	20,16	24,69	44,84	40,31	[2]	27,56 [3]	35,83 [4]
750	30	18,23	22,76	40,98	36,46	20,16	24,69	44,84	40,31	[2]	29,53 [3]	38,39 [4]
800	32	18,98	23,50	42,48	37,95	21,02	25,55	46,57	41,93	[2]	31,5 [3]	40,94 [4]
900	36	20,94	25,47	46,42	41,89	24,02	28,54	52,56	47,95	[2]	35,43 [3]	46,06 [4]

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) Depende del revestimiento → 🖹 94
3) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción F "Brida fija, longitud instalada corta" y opción J "Brida fija, longitud instalada corta, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"
4) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción G "Brida fija, longitud instalada larga" y opción K "Brida fija, longitud instalada larga, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"

DN 40 a 78 in (1000 a 2000 mm)

DN		Código de producto para "Diseño" Opciones F, G, J, K				K	L	
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]			
[mm]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	
1000	40	22,91	27,44	50,35	45,83	[2]	39,37 [3]	51,18 [4]
–	42	24,33	28,86	53,19	48,66	[2]	41,34 [3]	53,74 [4]
1200	48	27,40	31,93	59,33	54,80	[2]	47,24 [3]	61,42 [4]
–	54	31,85	36,38	68,23	63,66	[2]	53,15 [3]	69,09 [4]
1400	–	31,85	36,38	68,23	63,66	[2]	55,12 [3]	71,65 [4]
–	60	35,79	40,31	76,10	71,54	[2]	59,06 [3]	76,77 [4]
1600	–	35,79	40,31	76,10	71,54	[2]	62,99 [3]	81,89 [4]
–	66	37,80	42,32	80,12	75,55	[2]	64,96 [3]	84,45 [4]
1800	72	40,00	44,53	84,53	80,00	[2]	70,87 [3]	92,13 [4]
–	78	44,37	48,90	93,27	88,74	[2]	78,74 [3]	102,36 [4]
2000	–	44,37	48,90	93,27	88,74	[2]	78,74 [3]	102,36 [4]

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) El diámetro interno depende del revestimiento; véase la especificación del tubo de medición → 🖹 94
3) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción F "Brida fija, longitud instalada corta" y opción J "Brida fija, longitud instalada corta, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"
4) Código de pedido correspondiente a "Diseño", opción G "Brida fija, longitud instalada larga" y opción K "Brida fija, longitud instalada larga, tramos rectos de entrada/salida de 0 x DN"

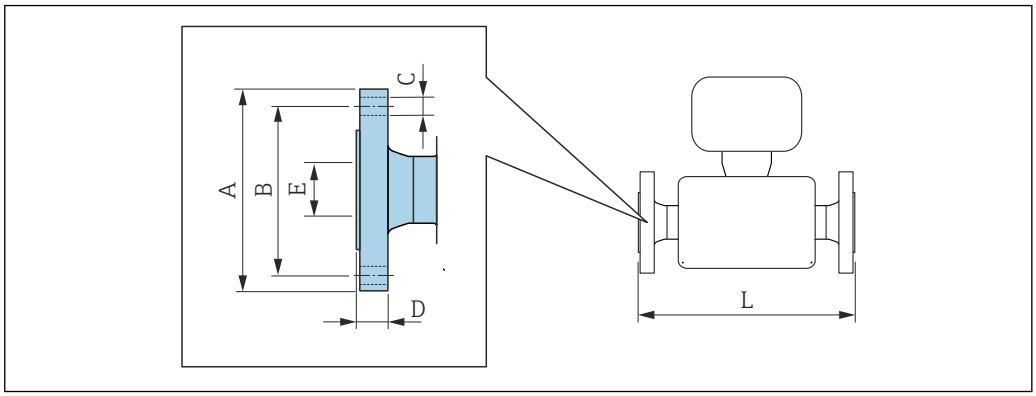
DN 84 a 120 in (2200 a 3000 mm)

DN		Código de producto para "Diseño" Opción F, J				K	L
		D [1]	E [1]	F [1]	M [1]		
[mm]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]
–	84	48,31	52,83	101,14	96,61	[2]	86,61
2200	–	48,31	52,83	101,14	96,61	[2]	86,61
–	90	52,44	56,97	109,41	104,88	[2]	94,49
2400	–	52,44	56,97	109,57	104,88	[2]	94,49
–	96	56,34	60,87	117,20	112,64	[2]	96,46
–	102	59,69	64,21	123,90	119,37	[2]	102,36
2600	–	56,77	61,30	118,07	113,50	[2]	102,36
–	108	63,07	67,64	130,71	126,14	[2]	108,27
2800	–	60,91	65,43	126,34	121,77	[2]	110,24
–	114	66,46	70,98	137,44	132,87	[2]	114,17
3000	–	64,84	69,37	134,21	129,65	[2]	118,11
–	120	69,84	74,37	144,21	139,65	[2]	120,08

1) Las medidas son valores de referencia. Pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.
2) El diámetro interno depende del revestimiento; véase la especificación del tubo de medición → 🖹 94

Conexiones bridadas

Brida fija



A0015621

Brida conforme a ASME B16.5, Clase 150 **Acero al carbono:** *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **A1K** **Acero inoxidable:** *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **A1S**							
DN		**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**L**
[mm]	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**
25	1	4,25	3,12	4 × Ø0,63	0,5	1)	2)
40	1 ½	5	3,88	4 × Ø0,63	0,63		
50	2	6	4,75	4 × Ø0,75	0,69		
80	3	7,5	6	4 × Ø0,75	0,88		
100	4	9	7,5	8 × Ø0,75	0,88		
150	6	11	9,5	8 × Ø0,88	0,94		
200	8	13,5	11,75	8 × Ø0,88	1,06		
250	10	16	14,25	12 × Ø1	1,17		
300	12	19	17	12 × Ø1	1,19		
350	14	21,06	18,75	12 × Ø1,13	1,39		
400	16	23,43	21,25	16 × Ø1,13	1,46		
450	18	25	22,75	16 × Ø1,25	1,58		
500	20	27,56	25	20 × Ø1,25	1,7		
600	24	32,09	29,5	20 × Ø1,37	1,89		
Rugosidad superficial (brida): Ra 250 … 492 µm							

1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 78 (versión compacta) → 🖹 81 (versión separada)

Brida conforme a ASME B16.5, Clase 300 **Acero al carbono:** *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **A2K** **Acero inoxidable:** *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **A2S**							
DN		**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**L**
[pulgadas]	**[mm]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**
1	25	4,88	3,5	4 × Ø0,75	0,63	1)	2)
1 ½	40	6,12	4,5	4 × Ø0,88	0,75		
2	50	6,5	5	8 × Ø0,75	0,82		

Brida conforme a ASME B16.5, Clase 300
Acero al carbono: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **A2K**
Acero inoxidable: *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **A2S**

DN		A	B	C	D	E	L
[pulgadas]	[mm]	[pulgadas]	[pulgadas]	[pulgadas]	[pulgadas]	[pulgadas]	[pulgadas]
3	80	8,25	6,62	8 × Ø0,88	1,06		
4	100	10	7,88	8 × Ø0,88	1,19		
6	150	12,5	10,62	12 × Ø0,88	1,38		
Rugosidad superficial (brida): Ra 250 … 492 µm							

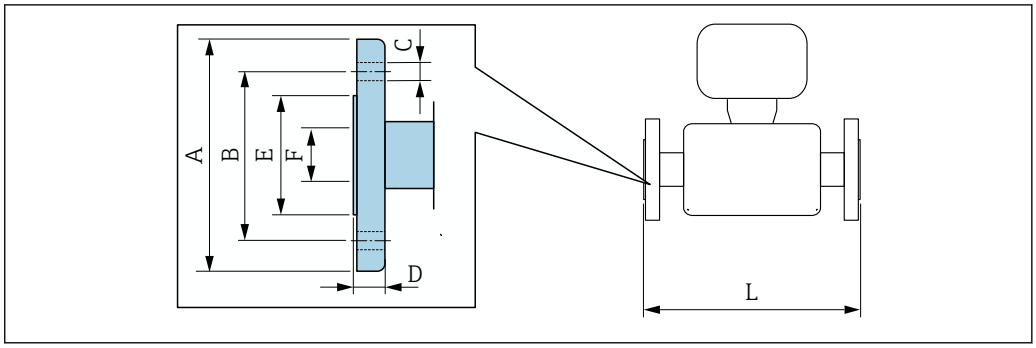
1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 78 (versión compacta) → 🖹 81 (versión separada)

Brida conforme a AWWA, Clase. D
Código de producto para "Conexión a proceso", opción **W1K**

DN		A	B	C	D	E	L
[in]	[mm]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]
28	700	36,50	34,00	28 × Ø1,38	1,31	1)	2)
30	–	38,74	36,00	28 × Ø1,38	1,38		
32	800	41,73	38,50	28 × Ø1,65	1,50		
36	900	45,98	42,75	32 × Ø1,65	1,63		
40	1000	50,75	47,25	36 × Ø1,65	1,63		
42	–	52,99	49,50	36 × Ø1,65	1,75		
48	1200	59,49	56,00	44 × Ø1,65	1,88		
54	–	66,26	62,75	44 × Ø1,89	2,13		
60	–	73,03	69,25	52 × Ø1,89	2,25		
66	–	80,00	76,00	52 × Ø1,89	2,50		
72	1800	86,50	82,50	60 × Ø1,89	2,63		
78	–	92,99	89,00	64 × Ø2,13	2,75		
84	–	99,80	95,50	64 × Ø2,13	2,88		
90	–	106,50	107,00	68 × Ø2,36	3,00		
96	–	113,27	108,50	68 × Ø2,37	3,25		
102	–	120,00	114,50	68 × Ø2,63	3,25		
108	–	126,73	120,75	68 × Ø2,63	3,38		
114	–	133,50	126,75	68 × Ø2,87	3,50		
120	–	140,24	132,75	68 × Ø2,87	3,50		
Rugosidad superficial (brida): Ra 250 … 492 µin							

1) Depende del revestimiento → 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud instalada conforme a la DVGW → 🖹 78 (versión compacta) → 🖹 81 (versión remota)

Brida loca



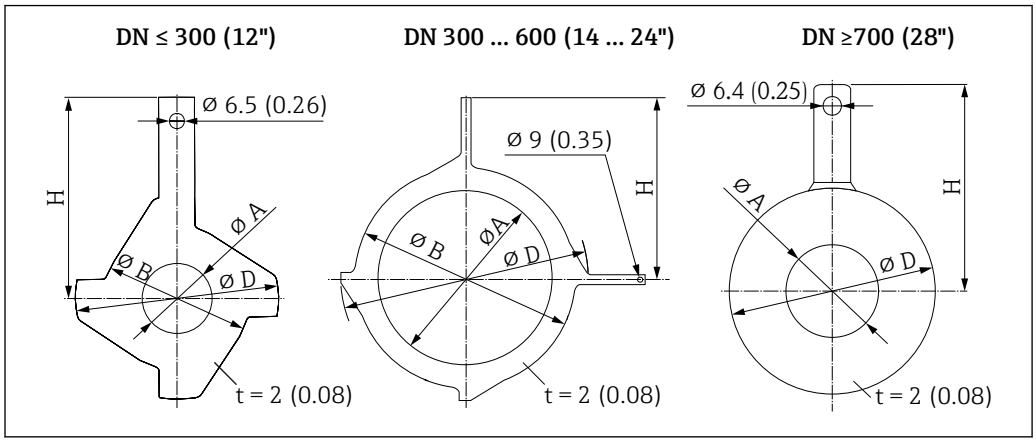
A0037862

Brida loca conforme a ASME B16.5, Clase 150 **Acero al carbono:** *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **A12** **Acero inoxidable:** *código de producto para "Conexión a proceso", opción* **A14**								
DN		**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**L**
[mm]	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**	**[pulgadas]**
25	1	4,33	3,15	4 × Ø0,63	0,55	1,93	1)	2)
40	1 ½	4,92	3,86	4 × Ø0,63	0,69	2,8		
50	2	5,91	4,76	4 × Ø0,75	0,75	3,46		
80	3	7,48	5,98	4 × Ø0,75	0,94	4,72		
100	4	9,06	7,48	8 × Ø0,75	0,94	5,83		
150	6	11,02	9,49	8 × Ø0,91	0,98	8,23		
200	8	13,58	11,73	8 × Ø0,91	1,14	10,39		
250	10	15,94	14,25	12 × Ø0,98	1,18	12,48		
300	12	19,09	17,01	12 × Ø0,98	1,26	14,88		
Rugosidad superficial (brida): Ra 248 … 492 µin								

1) Depende del revestimiento→ 🖹 94
2) La longitud total es independiente de las conexiones a proceso. Longitud conforme a la DVGW (Asociación Alemana de Ciencia y Técnica para aplicaciones de Gas y Agua) → 🖹 78 (versión compacta) → 🖹 81 (versión separada)

Accesorios

Conexiones bridadas para discos de puesta a tierra



DN		Presión nominal	A		B		D		H	
[mm]	[pulgadas]		[mm]	[pulgadas]	[mm]	[pulgadas]	[mm]	[pulgadas]	[mm]	[pulgadas]
25	1"	[1)]	26	1.02	62	2.44	77,5	3.05	87,5	3.44
32	1 ¼"	[1)]	35	1.38	80	3.15	87,5	3.44	94,5	3.72
40	1 ½"	[1)]	41	1.61	82	3.23	101	3.98	103	4.06
50	2"	[1)]	52	2.05	101	3.98	115,5	4.55	108	4.25
65	2 ½"	[1)]	68	2.68	121	4.76	131,5	5.18	118	4.65
80	3"	[1)]	80	3.15	131	5.16	154,5	6.08	135	5.31
100	4"	[1)]	104	4.09	156	6.14	186,5	7.34	153	6.02
125	5"	[1)]	130	5.12	187	7.36	206,5	8.13	160	6.30
150	6"	[1)]	158	6.22	217	8.54	256	10.08	184	7.24
200	8"	[1)]	206	8.11	267	10.51	288	11.34	205	8.07
250	10"	[1)]	260	10.2	328	12.91	359	14.13	240	9.45
300	12"	PN 10 PN 16 Cl. 150	312	12.3	375	14.76	413	16.26	273	10.75
		PN 25 JIS 10K JIS 20K	310	12.2	375	14.76	404	15.91	268	10.55
350	14"	PN 6	420	16.5	420	16.54	479	18.86	365	14.37
		PN 10								
		PN 16								
375	15"	PN 16	461	18.2	461	18.2	523	20.6	395	15.6
400	16"	PN 6	470	18.5	470	18.50	542	21.34	395	15.55
		PN 10								
		PN 16								
450	18"	PN 6	525	20.7	525	20.67	583	22.95	417	16.42
		PN 10								
		PN 16								
500	20"	PN 6	575	22.6	575	22.64	650	25.59	460	18.11

DN		Presión nominal	A		B		D		H	
[mm]	[pulgadas]		[mm]	[pulgadas]	[mm]	[pulgadas]	[mm]	[pulgadas]	[mm]	[pulgadas]
		PN 10								
		PN 16								
600	24"	PN 6	676	26.6	676	26.61	766	30.16	522	20.55
		PN 10								
		PN 16								
700	28"	PN 6	697	27.4	–	–	786	30.94	460	18.11
		PN10	693	27.3	–	–	813	32.01	480	18.9
		PN16	687	27.1	–	–	807	31.77	490	19.29
		Cl, D	693	27.3	–	–	832	32.76	494	19.45
750	30"	Cl, D	743	29.3	–	–	833	32.8	523	20.59
800	32"	PN 6	799	31.5	–	–	893	35.16	520	20.47
		PN 10	795	31.3	–	–	920	36.22	540	21.26
		PN 16	789	31.1	–	–	914	35.98	550	21.65
		Cl, D	795	31.3	–	–	940	37.01	561	22.09
900	36"	PN 6	897	35.3	–	–	993	39.09	570	22.44
		PN 10	893	35.2	–	–	1020	40.16	590	23.23
		PN 16	886	34.9	–	–	1014	39.92	595	23.43
		Cl, D	893	35.2	–	–	1048	41.26	615	24.21
1000	40"	PN 6	999	39.3	–	–	1093	43.03	620	24.41
		PN 10	995	39.2	–	–	1127	44.37	650	25.59
		PN 16	988	38.9	–	–	1131	44.53	660	25.98
		Cl, D	995	39.2	–	–	1163	45.79	675	26.57
–	42"	PN 6	1044	41.1	–	–	1220	48.03	704	27.72
1200	48"	PN 6	1203	47.4	–	–	1310	51.57	733	28.86
		PN 10	1196	47.1	–	–	1344	52.91	760	29.92
		PN 16	1196	47.1	–	–	1385	54.53	786	30.94
		Cl, D	1188	46.8	–	–	1345	52.95	775	30.51

1) En el caso de diámetros nominales entre 25 y 250, pueden utilizarse discos de puesta a tierra para todas las bridas estándares (presiones nominales) que se puedan suministrar con la versión estándar

Peso

Todos los valores (el peso excluye el material de embalaje) se refieren a equipos con bridas de presiones nominales estándar.
El peso puede ser inferior al indicado según la presión nominal y el diseño.

Peso en unidades del SI

Código de pedido para "Diseño", opción C, D, E, H, I : DN 25 ... 400 mm (1 ... 16 in)			
Diámetro nominal		Valores de referencia EN (DIN), AS, JIS	
[mm]	[in]	Presión nominal	[kg]
25	1	PN 40	10
32	–	PN 40	11
40	1 ½	PN 40	12
50	2	PN 40	13
65	–	PN 16	13
80	3	PN 16	15
100	4	PN 16	18
125	–	PN 16	25
150	6	PN 16	31
200	8	PN 10	52
250	10	PN 10	81
300	12	PN 10	95
350	14	PN 6	106
375	15	PN 6	121
400	16	PN 6	121

Código de pedido para "Diseño", opción F, J: DN 450 ... 2 000 mm (18 ... 78 in)			
		Valores de referencia	
Diámetro nominal		EN (DIN) (PN16)	AS (PN 16)
[mm]	[in]	[kg]	[kg]
450	18	142	138
500	20	182	186
600	24	227	266
700	28	291	369
–	30	–	447
800	32	353	524
900	36	444	704
1000	40	566	785
–	42	–	–
1200	48	843	1 229
–	54	–	–
1400	–	1 204	–
–	60	–	–
1600	–	1 845	–
–	66	–	–

Código de pedido para "Diseño", opción F, J: DN 450 ... 2 000 mm (18 ... 78 in)			
		Valores de referencia	
Diámetro nominal		EN (DIN) (PN16)	AS (PN 16)
[mm]	[in]	[kg]	[kg]
1800	72	2 357	–
–	78	2 929	–
2000	–	2 929	–

Código de pedido para "Diseño", opción F, J: DN 2 200 ... 3 000 mm (84 ... 120 in)		
		Valores de referencia
Diámetro nominal		EN (DIN) (PN6)
[mm]	[in]	[kg]
–	84	–
2200	–	3 422
–	90	–
2400	–	4 094
–	96	–
–	102	–
2600	–	7 601,5
–	108	–
2800	–	9 466,5
–	114	–
3000	–	11 911
–	120	–

Código de pedido para "Diseño", opción G, K: DN 450 ... 2 000 mm (18 ... 78 in)		
		Valores de referencia
Diámetro nominal		EN (DIN) (PN 6)
[mm]	[in]	[kg]
450	18	161
500	20	156
600	24	208
700	28	304
–	30	–
800	32	357
900	36	485
1000	40	589
–	42	–
1200	48	850
–	54	850
1400	–	1 300
–	60	–
1600	–	1 845

Código de pedido para "Diseño", opción G, K: DN 450 ... 2 000 mm (18 ... 78 in)		
Diámetro nominal		Valores de referencia EN (DIN) (PN 6)
[mm]	[in]	[kg]
–	66	–
1800	72	2 357
–	78	2 929
2000	–	2 929

Peso en unidades de EE. UU.

Código de pedido para "Diseño", opción C, D, E, H, I : DN 1 ... 16 in (25 ... 400 mm)		
Diámetro nominal		Valores de referencia ASME (Clase 150)
[mm]	[in]	[lb]
25	1	11
32	–	–
40	1 ½	15
50	2	20
65	–	–
80	3	31
100	4	42
125	–	–
150	6	73
200	8	115
250	10	198
300	12	284
350	14	379
375	15	–
400	16	448

Código de pedido para "Diseño", opción F, J: DN 18 ... 120 in (450 ... 3 000 mm)		
Diámetro nominal		Valores de referencia ASME (Clase 150), AWWA (Clase D)
[mm]	[in]	[lb]
450	18	421
500	20	503
600	24	666
700	28	587
–	30	701
800	32	845
900	36	1036
1000	40	1294
–	42	1477
1200	48	1987

Código de pedido para "Diseño", opción F, J: DN 18 ... 120 in (450 ... 3 000 mm)		
Diámetro nominal		Valores de referencia ASME (Clase 150), AWWA (Clase D)
[mm]	[in]	[lb]
–	54	2 807
1400	–	–
–	60	3 515
1600	–	–
–	66	4 699
1800	72	5 662
–	78	6 864
2000	–	6 864
–	84	8 280
2200	–	–
–	90	10 577
2400	–	–
–	96	15 574,6
–	102	18 023,9
2600	–	–
–	108	20 783,0
2800	–	–
–	114	24 060,2
3000	–	–
–	120	27 724,3

Código de pedido para "Diseño", opción G, K: DN 18 ... 78 in (450 ... 2 000 mm)		
Diámetro nominal		Valores de referencia ASME (Clase 150), AWWA (Clase D)
[mm]	[in]	[lb]
450	18	562
500	20	628
600	24	893
700	28	882
–	30	1 014
800	32	1 213
900	36	1 764
1000	40	1 984
–	42	2 426
1200	48	3 087
–	54	4 851
1400	–	–
–	60	5 954
1600	–	–
–	66	8 158

Código de pedido para "Diseño", opción G, K: DN 18 ... 78 in (450 ... 2 000 mm)		
Diámetro nominal		Valores de referencia ASME (Clase 150), AWWA (Clase D)
[mm]	[in]	[lb]
1800	72	9 040
–	78	10 143
2000	–	–

Especificaciones del tubo de medición

Los valores son una referencia y pueden variar en función de la presión nominal, el diseño y la opción de pedido.

Diámetro nominal		Presión nominal				Diámetro interno del tubo de medición					
		EN (DIN)	ASME AWWA	AS 2129 AS 4087	JIS	Goma dura		Poliuretano		PTFE	
[mm]	[in]					[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]
25	1	PN 40	Clase 150	–	20K	–	–	24	0,93	25	1,00
32	–	PN 40	–	–	20K	–	–	32	1,28	34	1,34
40	1 ½	PN 40	Clase 150	–	20K	–	–	38	1,51	40	1,57
50	2	PN 40	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	50	1,98	50	1,98	52	2,04
50 [1)]	2	PN 40	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	32	1,26	–	–	–	–
65	–	PN 16	–	–	10K	66	2,60	66	2,60	68	2,67
65 [1)]	–	PN 16	–	–	10K	38	1,50	–	–	–	–
80	3	PN 16	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	79	3,11	79	3,11	80	3,15
80 [1)]	3	PN 16	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	50	1,97	–	–	–	–
100	4	PN 16	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	101	3,99	104	4,11	104	4,09
100 [1)]	4	PN 16	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	66	2,60	–	–	–	–
125	–	PN 16	–	–	10K	127	4,99	130	5,11	129	5,08
125 [1)]	–	PN 16	–	–	10K	79	3,11	–	–	–	–
150	6	PN 16	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	155	6,11	158	6,23	156	6,15
150 [1)]	6	PN 16	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	102	4,02	–	–	–	–
200	8	PN 10	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	204	8,02	207	8,14	202	7,96
200 [1)]	8	PN 16	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	127	5,00	–	–	–	–
250	10	PN 10	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	258	10,14	261	10,26	256	10,09
250 [1)]	10	PN 16	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	156	6,14	–	–	–	–
300	12	PN 10	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	309	12,15	312	12,26	306	12,03
300 [1)]	12	PN 16	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	204	8,03	–	–	–	–
350	14	PN 10	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	337	13,3	340	13,4	–	–
375	15	–	–	PN 16	10K	389	15,3	392	15,4	–	–
400	16	PN 10	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	387	15,2	390	15,4	–	–
450	18	PN 10	Clase 150	–	10K	436	17,2	439	17,3	–	–
500	20	PN 10	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	487	19,2	490	19,3	–	–
600	24	PN 10	Clase 150	Tabla E, PN 16	10K	585	23,0	588	23,1	–	–
700	28	PN 10	Clase D	Tabla E, PN 16	10K	694	27,3	697	27,4	–	–
750	30	–	Clase D	Tabla E, PN 16	10K	743	29,3	746	29,4	–	–
800	32	PN 10	Clase D	Tabla E, PN 16	–	794	31,3	797	31,4	–	–

Diámetro nominal		Presión nominal				Diámetro interno del tubo de medición					
		EN (DIN)	ASME AWWA	AS 2129 AS 4087	JIS	Goma dura		Poliuretano		PTFE	
[mm]	[in]					[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]
900	36	PN 10	Clase D	Tabla E, PN 16	–	895	35,2	898	35,4	–	–
1000	40	PN 6	Clase D	Tabla E, PN 16	–	991	39,0	994	39,1	–	–
–	42	–	Clase D	–	–	1043	41,1	1043	41,1	–	–
1200	48	PN 6	Clase D	Tabla E, PN 16	–	1191	46,9	1197	47,1	–	–
–	54	–	Clase D	–	–	1339	52,7	–	–	–	–
1400	–	PN 6	–	–	–	1402	55,2	–	–	–	–
–	60	–	Clase D	–	–	1492	58,7	–	–	–	–
1600	–	PN 6	–	–	–	1600	63,0	–	–	–	–
–	66	–	Clase D	–	–	1638	64,5	–	–	–	–
1800	72	PN 6	–	–	–	1786	70,3	–	–	–	–
–	78	–	Clase D	–	–	1989	78,3	–	–	–	–
2000	–	PN 6	–	–	–	1989	78,3	–	–	–	–
–	84	–	Clase D	–	–	2099	84,0	–	–	–	–
2200	–	PN 6	–	–	–	2194	87,8	–	–	–	–
–	90	–	Clase D	–	–	2246	89,8	–	–	–	–
2400	–	PN 6	–	–	–	2391	94,1	–	–	–	–
–	96	–	Clase D	–		2382	93,8	–	–	–	–
–	102	–	Clase D	–		2533	99,7	–	–	–	–
2600	–	PN 6	–	–		2580	101,6	–	–	–	–
–	108	–	Clase D	–		2683	105,6	–	–	–	–
2800	–	PN 6	–	–		2780	109,5	–	–	–	–
–	114	–	Clase D	–		2832	111,5	–	–	–	–
3000	–	PN 6	–	–		2976	117,2	–	–	–	–
–	120	–	Clase D	–		2980	117,3	–	–	–	–

1) Código de pedido para "Diseño", opción C

Materiales

Caja del transmisor

Versión compacta

- Código de producto para "Caja", opción **A** "Compacta, aluminio, recubierta": Aluminio, AlSi10Mg, recubierto
- Código de producto para "Cabezal", opción **M**: plástico de policarbonato
- Material de la ventana:
  - Para códigos de producto para "Cabezal", opción **A**: vidrio
  - Para códigos de producto para "Cabezal", opción **M**: plástico

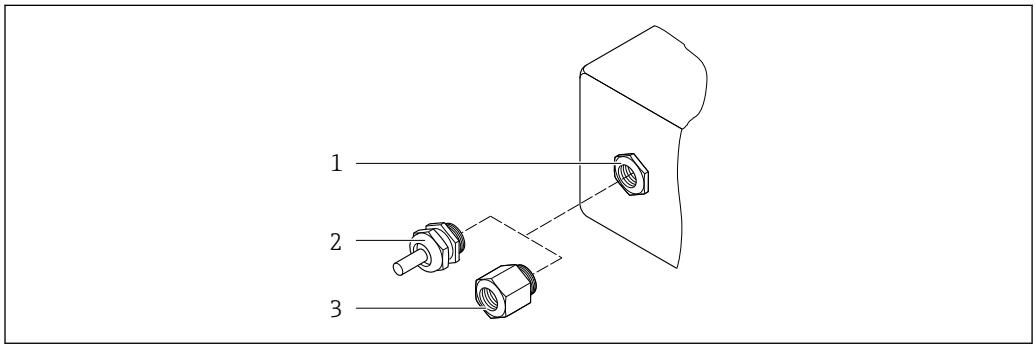
Versión remota (caja para montaje en pared)

- Código de producto para "Caja", opción **P** "Separada, aluminio, recubierta": Aluminio, AlSi10Mg, recubierto
- Código de producto para "Cabezal", opción **N**, N: plástico de policarbonato
- Material de la ventana:
  - Para códigos de producto para "Cabezal", opción **P**: vidrio
  - Para códigos de producto para "Cabezal", opción **N**: plástico

Caja de conexión del sensor

- Aluminio, AlSi10Mg, recubierto
- Plástico de policarbonato (solo en combinación con el código de pedido para "Opción del sensor", opciones CA, C3, CB, CC, CD, CD)

Entradas de cable/prensaestopas



30 Entradas de cable/prensaestopas posibles

1 Rosca M20 × 1,5
2 Prensaestopas M20 × 1,5
3 Adaptador para entrada de cable con rosca interior G ½" o NPT ½"

Versiones compacta y remota y caja de conexión del sensor

Entrada de cable/prensaestopas	Material
Prensaestopas M20 × 1,5	▪ Plástico ▪ Latón niquelado
Versión remota: prensaestopas M20 × 1,5 Opción de cable de conexión con blindaje	▪ Caja de conexiones del sensor: Latón niquelado ▪ Caja de transmisor para montaje en pared: Plástico
Adaptador para entrada de cable con rosca hembra G ½" o NPT ½"	Latón niquelado

Conector del equipo

Conexión eléctrica	Materiales
Conector M12x1	▪ Zócalo´: Acero inoxidable, 1.4404 (316L) ▪ Caja de contactos: Poliamida ▪ Contactos: Bronce chapado en oro

Cable de conexión de la versión remota

La radiación UV puede dañar el recubrimiento externo del cable. Proteja el cable de la exposición al sol todo lo posible.

Cable de corriente para electrodo y para bobina:
- Cable estándar: cable de PVC con apantallamiento de cobre
- Cable blindado: cable de PVC con apantallamiento de cobre y envoltura adicional de hilo de acero trenzado

Caja del sensor

- DN 25 a 300 (1 a 12")
  - Caja de aluminio en forma de semiconcha, aluminio, recubierta de AlSi10Mg
  - Caja completamente soldada hecha de acero al carbono con barniz protector
- DN 350 a 3000 (14 a 120")
  Caja completamente soldada hecha de acero al carbono con barniz protector

Tubos de medición

- DN 25 a 600 (1 a 24")
  Acero inoxidable: 1.4301, 1.4306, 304, 304L
- DN 700 a 3000 (28 a 120")
  Acero inoxidable: 1.4301, 304

Revestimiento

- DN 25 a 300 (1" a 12"): PTFE
- DN 25 a 1200 (1" a 48"): poliuretano
- DN 50 a 3000 (2" a 120"): goma dura

Electrodos

- Acero inoxidable, 1.4435 (316L)
- Aleación C22, 2.4602 (UNS N06022)
- Tántalo

Conexiones a proceso

En el caso de bridas de acero al carbono:
- DN ≤ 300 (12"): con recubrimiento protector de Al/Zn o barniz protector
- DN ≤ 350 (14"): con barniz protector

Todas las bridas locas de acero al carbono se suministran con un acabado galvanizado en caliente.

EN 1092-1 (DIN 2501)

Brida fija
- Acero al carbono:
  - DN ≤ 300: S235JRG2, S235JR+N, P245GH, A105, E250C
  - DN 350 a 3000: P245GH, S235JRG2, A105, E250C
- Acero inoxidable:
  - DN ≤ 300: 1.4404, 1.4571, F316L
  - DN 350 a 600: 1.4571, F316L, 1.4404
  - DN 700 a 1.000: 1.4404, F316L

Brida loca
- Acero al carbono DN ≤ 300: S235JRG2, A105, E250C
- Acero inoxidable DN ≤ 300: 1.4306, 1.4404, 1.4571, F316L

Brida loca, placa estampada
- Acero al carbono DN ≤ 300: S235JRG2 similar a S235JR+AR o 1.0038
- Acero inoxidable DN ≤ 300: 1.4301 similar a 304

ASME B16.5

Brida fija, brida loca
- Acero al carbono: A105
- Acero inoxidable: F316L

JIS B2220

- Acero al carbono: A105, A350 LF2
- Acero inoxidable: F316L

AWWA C207

Acero al carbono: A105, P265GH, A181 Clase 70, E250C, S275JR

AS 2129

Acero al carbono: A105, E250C, P235GH, P265GH, S235JRG2

AS 4087

Acero al carbono: A105, P265GH, S275JR

Juntas

Conforme a DIN EN 1514-1, forma IBC

Accesorios

Protector del indicador

Acero inoxidable, 1.4301 (304L)

Discos de puesta a tierra

- Acero inoxidable, 1.4435 (316L)
- Aleación C22, 2.4602 (UNS N06022)
- Tántalo

Electrodos apropiados

Los electrodos de medición, referencia y de detección de tubería vacía están normalmente disponibles con:
- 1.4435 (316L)
- Aleación C22, 2.4602 (UNS N06022)
- Tántalo

Conexiones a proceso

- EN 1092-1 (DIN 2501)
- ASME B16.5
- JIS B2220
- AS 2129 Tabla E
- AS 4087 PN 16
- AWWA C207 Clase D

Para información sobre los diversos materiales que se usan en las conexiones a proceso
→ 97

Rugosidad superficial

Electrodos con 1.4435 (316L); aleación C22, 2.4602 (UNS N06022); tántalo: < 0,5 µm (19,7 µin)

(Todos los datos son relativos a las piezas que están en contacto con el producto)

Interfaz de usuario

Concepto operativo

Estructura de menú orientada al operario para tareas específicas del usuario
- Puesta en marcha
- Configuración
- Diagnósticos
- Nivel de experto

Puesta en marcha rápida y segura
- Menús guiados (con asistentes para "poner en ejecución") para aplicaciones
- Guía de menú con breves descripciones de las funciones de los distintos parámetros
- Acceso al equipo desde un servidor web
- Acceso WLAN al equipo desde una consola móvil, tableta o teléfono inteligente

Configuración segura y fiable
- Configuración en el idioma local
- Se aplica la misma filosofía sobre el modo de operar en los equipos y en el software de configuración
- Si se sustituyen los módulos de la electrónica, se puede transferir mediante memoria interna (copia de seguridad HistoROM) la configuración del dispositivo, que comprende los datos sobre el proceso, datos del equipo de medida y el libro de registro de eventos. No se tiene que reconfigurar.

Un comportamiento diagnóstico eficiente aumenta la disponibilidad de las mediciones
- Se pueden llamar directamente con el equipo medidas de resolución de fallos, utilizando el software de configuración
- Dispone de diversas opciones de simulación, libro de registro de eventos ocurridos y, opcionalmente, de funciones de registro en línea

Idiomas

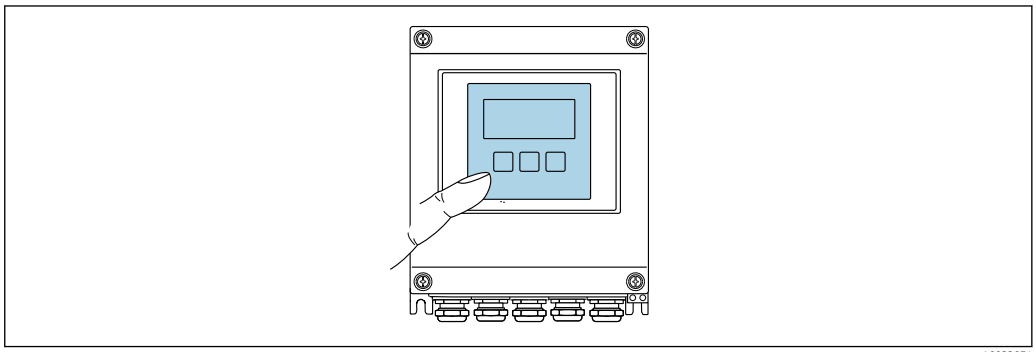
Admite la configuración en los siguientes idiomas:
- Mediante operación local:
  Inglés, alemán, francés, español, italiano, holandés, portugués, polaco, ruso, turco, chino, japonés, bahasa (indonesio), vietnamita, checo, sueco
- Mediante "FieldCare", software de configuración "DeviceCare":
  Inglés, alemán, francés, español, italiano, chino, japonés
- Mediante navegador de Internet (solo disponible para versiones de equipo con HART, PROFIBUS DP y EtherNet/IP):
  Inglés, alemán, francés, español, italiano, holandés, portugués, polaco, ruso, turco, chino, japonés, bahasa (indonesio), vietnamita, checo, sueco

Configuración local

Mediante módulo de visualización

Equipos:
- Características estándar visualizador gráfico de 4 líneas, iluminado; control táctil
- Código de pedido para "Indicador; configuración", opción BA "WLAN" ofrece características de equipo estándar además de acceso a través del navegador de internet

Información sobre la interfaz WLAN → 🖹 102



31 Configuración con control táctil

Elementos de indicación

- Indicador gráfico de 4 líneas, iluminado
- Fondo con iluminación en blanco que pasa a rojo en caso de producirse un error del equipo
- El formato en el que se visualizan las variables medidas y las de estado puede configurarse por separado para cada tipo de variable
- Temperaturas ambientes admisibles para el indicador: −20 … +60 °C (−4 … +140 °F)
  La legibilidad de la pantalla del indicador puede verse mermada a temperaturas fuera de rango.

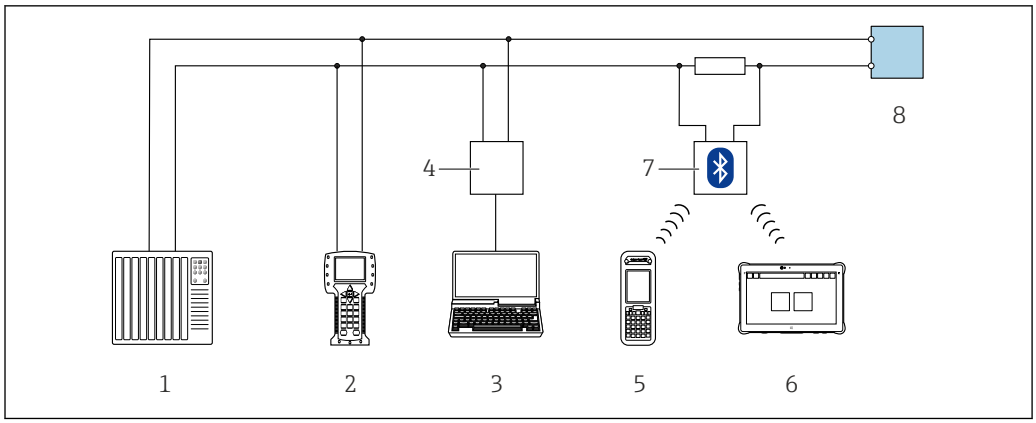
Elementos de configuración

- Operaciones de configuración externas mediante control óptico (3 teclas ópticas) sin necesidad de abrir la caja: ⊞, ⊟, Ⓔ
- Se puede acceder también a los elementos de configuración cuando el equipo está en zonas con peligro de explosión

Configuración a distancia

Mediante protocolo HART

Esta interfaz de comunicación está disponible para versiones de equipo con salida HART.

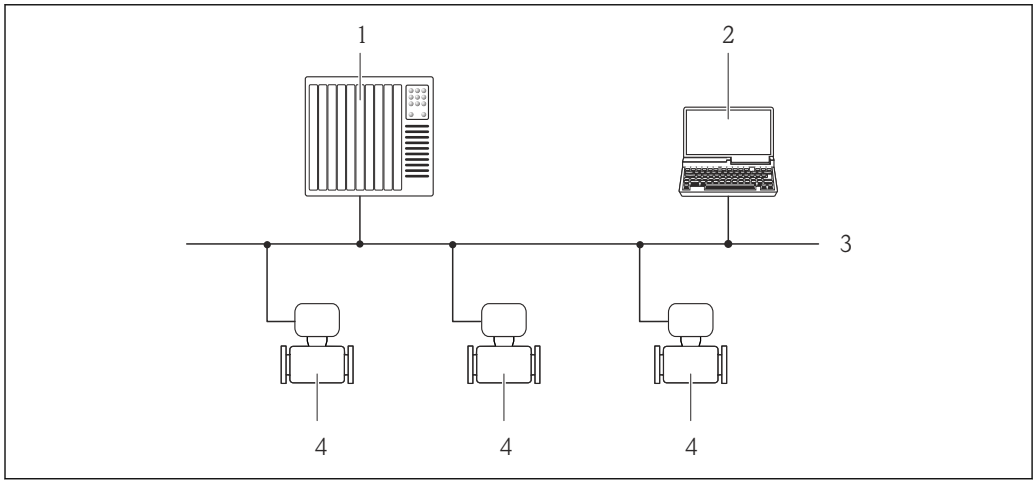


32 *Opciones para la configuración a distancia mediante protocolo HART*

1 *Sistema de control (p. ej., PLC)*
2 *Field Communicator 475*
3 *Ordenador con software de configuración (p. ej. FieldCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM)*
4 *Commubox FXA195 (USB)*
5 *Field Xpert SFX350 o SFX370*
6 *Field Xpert SMT70*
7 *Módem Bluetooth VIATOR con cable de conexión*
8 *Transmisor*

Mediante red PROFIBUS DP

Esta interfaz de comunicación está disponible para versiones de equipo con PROFIBUS DP.

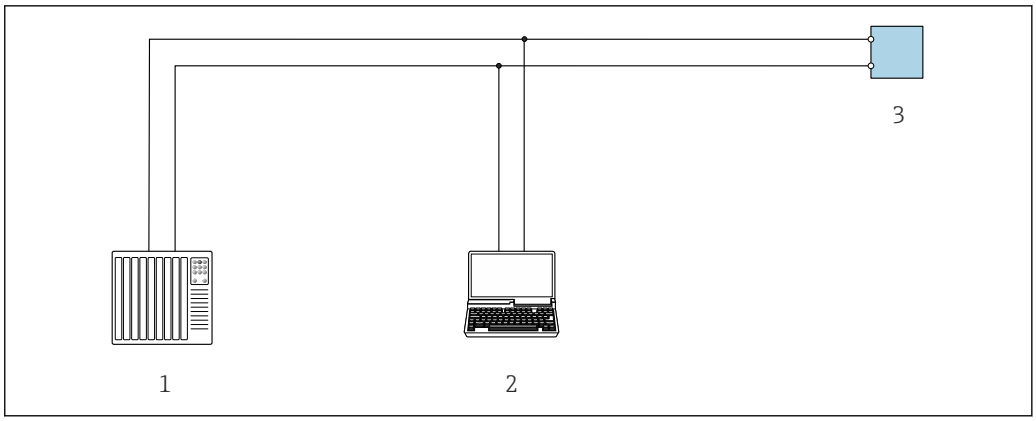


33 *Opciones para la configuración a distancia mediante red PROFIBUS DP*

1 *Sistema de automatización*
2 *Ordenador con tarjeta para red PROFIBUS*
3 *Red PROFIBUS DP*
4 *Instrumento de medición*

Mediante el protocolo Modbus RS485

Esta interfaz de comunicación está disponible para versiones de equipo con salida Modbus-RS485.



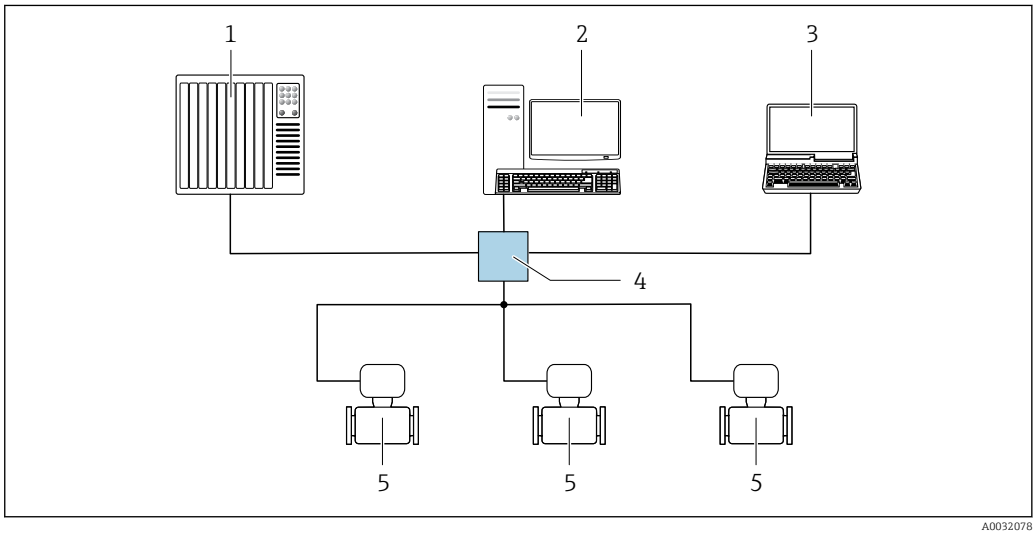
34 *Opciones para la configuración a distancia mediante el protocolo Modbus-RS485 (activo)*

1 Sistema de control (p. ej., PLC)
2 Ordenador dotado con navegador de Internet (p. ej.: Microsoft Internet Explorer) para acceder al servidor web de equipos integrados o dotado con un software de configuración (p. ej.: FieldCare o DeviceCare) con comunicación DTM "Comunicación TCP/IP desde una interfaz CDI" o Modbus DTM
3 Transmisor

Mediante red EtherNet/IP

Esta interfaz de comunicación está disponible para versiones de equipo con EtherNet/IP.

Topología en estrella



35 *Opciones para la configuración a distancia mediante red EtherNet/IP: topología en estrella*

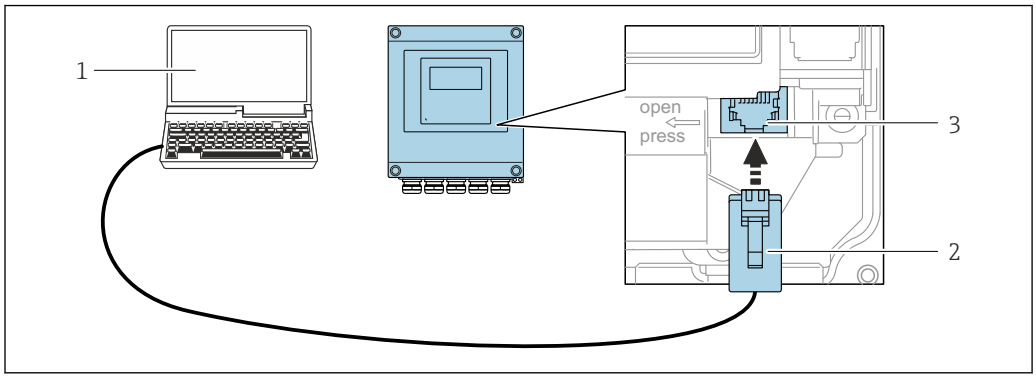
1 Sistema de automatización, p. ej., "RSLogix" (Rockwell Automation)
2 Estación de trabajo para operaciones con el equipo de medición: con perfil Add-On personalizado para "RSLogix 5000" (Rockwell Automation) o con Hoja de características electrónicas (EDS)
3 Ordenador dotado con navegador de Internet (p. ej., Internet Explorer) para acceder al servidor web integrado en el equipo o dotado con software de configuración (p. ej. FieldCare, DeviceCare) con COM DTM "CDI Communication TCP/IP"
4 Conmutador para Ethernet
5 Instrumento de medición

Interfaz de servicio

Mediante interfaz de servicio (CDI-RJ45)

Esta interfaz de comunicación está presente en la siguiente versión del equipo:
- Código de pedido para "Salida", opción **H**: 4 a 20 mA HART, salida de pulsos/frecuencia, salida de conmutación
- Código de pedido para "Salida", opción **I**: 4 a 20 mA HART, 2 x salidas de pulsos/frecuencia/ conmutación, entrada de estado
- Código de pedido para "Salida", opción **J**: 4 a 20 mA HART, salida de pulsos certificada, salida de conmutación; entrada de estado

- Código de pedido para "Salida", opción **L**: PROFIBUS DP
- Código de pedido para "Salida", opción **M**: Modbus RS485
- Código de pedido para "Salida", opción **O**: Modbus RS485, 4 a 20 mA, 2 x salida de pulsos/ frecuencia/conmutación
- Código de pedido para "Salida", opción **P**: Modbus RS485, 4 a 20 mA, salida de pulsos certificada, salida de pulsos/frecuencia/conmutación
- Código de pedido para "Salida", opción **N**: EtherNet/IP

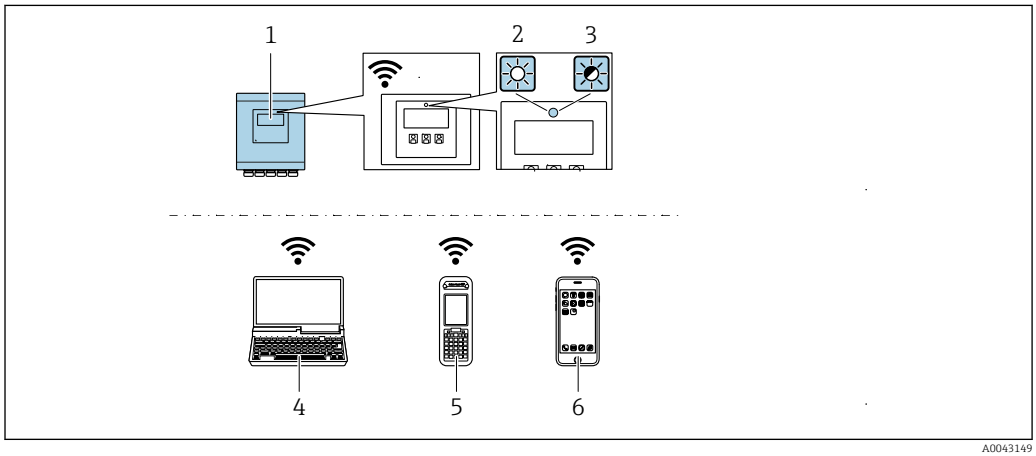


36 Conexión mediante la interfaz de servicio (CDI-RJ45)

1 Ordenador dotado con navegador de Internet (p. ej.: Microsoft Internet Explorer o Microsoft Edge) para acceder al servidor web de equipos integrados o con un software de configuración (p. ej.: FieldCare o DeviceCare) con protocolo de comunicación DTM "Comunicación TCP/IP desde una interfaz CDI" o Modbus DTM
2 Cable de conexión estándar para Ethernet con conector RJ45
3 Interfaz de servicio (CDI-RJ45) del equipo de medición con acceso al servidor web integrado

Mediante interfaz WLAN

La interfaz WLAN opcional está disponible en las versiones de equipo siguientes:
Código de producto para "Indicador", opción BA "WLAN":
4 líneas, indicador gráfico; control óptico + WLAN



1 Transmisor con antena WLAN integrada
2 LED encendido permanentemente; el equipo de medición tiene activada la recepción WLAN
3 LED parpadeante; conexión establecida entre la unidad de configuración y el equipo de medición
4 Ordenador dotado con interfaz WLAN y navegador de Internet (p. ej.: Microsoft Internet Explorer o Microsoft Edge) para acceder al servidor web de equipos integrados o con un software de configuración (p. ej.: FieldCare o DeviceCare)
5 Consola portátil con interfaz WLAN y navegador de Internet (p. ej.: Microsoft Internet Explorer o Microsoft Edge) para acceder al servidor web de equipos integrados o con un software de configuración (p. ej.: FieldCare o DeviceCare)
6 Teléfono inteligente o tableta (p. ej. Field Xpert SMT70)

Función	WLAN: IEEE 802,11 b/g (2,4 GHz) ▪ Punto de acceso con servidor DHCP (configuración predeterminada) ▪ Red
Encriptación	WPA2-PSK AES-128 (conforme a IEEE 802.11i)
Canales WLAN configurables	1 a 11
Grado de protección	IP67
Antena disponible	Antena interna
Alcance	Típ. 10 m (32 ft)

Aplicaciones de software de configuración admitidas

Diversas aplicaciones de software de configuración proporcionan acceso remoto a los equipos de medición. Según la aplicación de software de configuración que se utilice es posible acceder con diferentes unidades operativas y diversidad de interfaces.

Aplicaciones de software de configuración admitidas	Unidad de configuración	Interfaz	Información adicional
Navegador de internet	Consola portátil, PC o tableta con navegador de Internet	▪ Interfaz de servicio CDI-RJ45 ▪ Interfaz WLAN ▪ Bus de campo basado en EtherNet (EtherNet/IP)	Documentación especial para el equipo
DeviceCare SFE100	Consola portátil, PC o tableta con sistema Microsoft Windows	▪ Interfaz de servicio CDI-RJ45 ▪ Interfaz WLAN ▪ Protocolo de bus de campo	→ 🖹 110
FieldCare SFE500	Consola portátil, PC o tableta con sistema Microsoft Windows	▪ Interfaz de servicio CDI-RJ45 ▪ Interfaz WLAN ▪ Protocolo de bus de campo	→ 🖹 110
Device Xpert	Field Xpert SFX 100/350/370	Protocolo de bus de campo HART	Manual de instrucciones BA01202S Ficheros descriptores del dispositivo: Utilice la función de actualización de la consola

Para el manejo de los equipos pueden utilizarse otras aplicaciones de software de configuración basadas en tecnología FDT con un driver de equipo como DTM/iDTM o DD/EDD. Cada fabricante particular distribuye estas aplicaciones de software de configuración específicas. Las aplicaciones de software de configuración admiten, entre otras, las funciones de integración siguientes:

- FactoryTalk AssetCentre (FTAC) de Rockwell Automation → www.rockwellautomation.com
- Process Device Manager (PDM) de Siemens → www.siemens.com
- Asset Management Solutions (AMS) de Emerson → www.emersonprocess.com
- FieldCommunicator 375/475 de Emerson → www.emersonprocess.com
- Field Device Manager (FDM) de Honeywell → www.honeywellprocess.com
- FieldMate de Yokogawa → www.yokogawa.com
- PACTWare → www.pactware.com

Están disponibles los ficheros de descripción del equipo relacionados: www.endress.com → Downloads

Servidor web

Gracias al servidor web integrado, el equipo puede usarse y configurarse a través del navegador de internet y de la interfaz de servicio (CDI-RJ45) o a través de una interfaz WLAN. La estructura del menú de configuración la misma que la del indicador local. Además de los valores medidos, también

se muestra la información sobre el estado del equipo, lo que permite a los usuarios monitorizar el estado del equipo. Además, se pueden gestionar los datos del equipo y configurar los parámetros de la red de comunicaciones.

Para la conexión WLAN es necesario un equipo que tenga una interfaz WLAN (puede pedirse como opción): código de producto para "Indicador", opción BA "WLAN". El equipo actúa como Punto de acceso y habilita la comunicación por ordenador o terminal de mano portátil.

Funciones soportadas
Intercambio de datos entre la unidad de configuración (como, por ejemplo, una consola portátil) y el equipo de medición:
- Carga de la configuración desde el equipo de medición (formato XML, copia de seguridad de la configuración)
- Almacenaje de la configuración en el equipo de medición (formato XML, recuperación de la configuración)
- Exportación de la lista de eventos (fichero .csv)
- Exportación de los parámetros de configuración (fichero .csv o fichero PDF, documento de configuración del punto de medición)
- Exporte el registro de verificación Heartbeat (fichero PDF, disponible únicamente con el paquete de aplicación "Heartbeat Verification")
- Visualización de actualizaciones, por ejemplo, de la versión del firmware
- Descarga de drivers para la integración de sistemas
- Consulta de hasta 1.000 valores medidos guardados en memoria (disponibles solo con el paquete de aplicaciones de software **Extended HistoROM** → 🖹 108)

Documentación especial sobre el servidor web → 🖹 111

Gestión de datos HistoROM

El equipo de medición dispone de la función HistoROM para la gestión de datos . La aplicación de gestión de datos HistoROM incluye tanto el almacenaje e importación/exportación de equipos clave como el procesamiento de datos, y confiere a las tareas de configuración y prestación de servicios mayor fiabilidad, seguridad y eficiencia.

Información adicional sobre el concepto de almacenamiento de datos

Existen diferentes tipos de unidades de almacenamiento de datos en las que se almacenan los datos del equipo y este los utiliza:

	Copia de seguridad HistoROM	T-DAT	S-DAT
Datos disponibles	▪ Libro de registros de eventos, como por ejemplo, eventos de diagnóstico ▪ Paquete de firmware de equipo ▪ Driver de integración del sistema para exportación por el servidor web, p. ej.: ▪ GSD para PROFIBUS DP ▪ EDS para EtherNet/IP	▪ Fichero histórico de valores medidos (opción de cursar pedido de la función "HistoROM ampliada") ▪ Registro de datos de los parámetros en curso (utilizado por firmware en tiempo de ejecución) ▪ Indicador con retención de picos (valores mín./máx.) ▪ Valores de totalizador	▪ Datos del sensor: diámetro nominal, etc. ▪ Número de serie ▪ Datos de calibración ▪ Configuración del equipo (p. ej. opciones de software, E/S fijas o E/S múltiples)
Lugar de almacenaje	Fija en la placa de la interfaz de usuario en el compartimiento de las conexiones	Adjuntable a la placa de la interfaz de usuario en el compartimiento de las conexiones	En conector del sensor en la parte del cuello del transmisor

Copia de seguridad de los datos

Automático
- Los datos más importantes del equipo (sensor y transmisor) se guardan automáticamente en los módulos DAT
- Si se reemplaza el transmisor o el dispositivo de medición: una vez que se ha cambiado el T-DAT que contiene los datos del equipo anterior, el nuevo dispositivo de medición está listo para funcionar de nuevo inmediatamente sin errores
- Si se reemplaza el sensor: una vez que se ha cambiado el sensor, los datos del nuevo sensor se transfieren del S-DAT en el dispositivo de medición y el dispositivo de medición está listo para funcionar de nuevo inmediatamente sin errores

Transmisión de datos

Manual
- Transferencia de la configuración de un equipo a otro equipo mediante la función de exportación de la aplicación de software de configuración específica, p. ej., con FieldCare o DeviceCare o el servidor web: para duplicar la configuración o guardarla en un fichero (p. ej., con el fin de hacer una copia de seguridad)
- Transmisión de los drivers para la integración de sistemas desde el servidor web, por ejemplo:
  - GSD para PROFIBUS DP
  - EDS para EtherNet/IP

Lista eventos

Automático
- Indicación cronológica en la lista de eventos de hasta 20 mensajes de eventos
- Si la opción de (cursar pedido del) paquete de aplicaciones de software **Extended HistoROM** está activada: en la lista de eventos se muestran hasta 100 mensajes de eventos junto con una marca temporal, una descripción del evento en textos sencillos y medidas paliativas
- Exportar la lista de eventos y visualizarla en el indicador desde diversas interfaces y aplicaciones de software de configuración , p. ej.: "DeviceCare", "FieldCare" o un servidor web

Registro de datos

Manual
Si la opción de (cursar pedido del) paquete de aplicaciones de software **Extended HistoROM** está activada:
- Registro de hasta 1 000 valores medidos por los canales 1 a 4
- Intervalo de registro configurable por el usuario
- Registro de hasta 250 valores medidos por cada uno de los 4 canales de memoria
- Exportar el fichero con el histórico de los valores medidos desde diversas interfaces y aplicaciones de software de configuración, p. ej.: FieldCare o DeviceCare o un servidor web

Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto están disponibles mediante el Product Configurator en www.endress.com.

1. Seleccione el producto con los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.

Con el botón **Configuración** se abre el Product Configurator.

Marca CE

El equipo cumple los requisitos legales de las directivas europeas vigentes. Estas se enumeran en la Declaración CE de conformidad correspondiente, junto con las normativas aplicadas.

Endress+Hauser confirma que las pruebas realizadas en el aparato son satisfactorias añadiendo la marca CE.

Marca UKCA

El equipo satisface los requisitos legales establecidos por la reglamentación aplicable del Reino Unido (instrumentos reglamentarios). Estas se enumeran en la declaración UKCA de conformidad, junto con las especificaciones designadas. Si se selecciona la opción de pedido correspondiente a la marca UKCA, Endress+Hauser identifica el equipo con la marca UKCA para confirmar que ha superado satisfactoriamente las evaluaciones y pruebas pertinentes.

Dirección de contacto de Endress+Hauser en el Reino Unido:
Endress+Hauser Ltd.
Floats Road
Manchester M23 9NF
Reino Unido
www.uk.endress.com

Marca RCM

El sistema de medición satisface los requisitos EMC de las autoridades australianas para comunicaciones y medios de comunicación ACMA (Australian Communications and Media Authority).

Certificación Ex

El equipo está certificado como equipo apto para ser utilizado en zonas clasificadas como peligrosas y las instrucciones de seguridad correspondientes se encuentran en el documento independiente "Planos de control". En la placa de identificación se hace referencia a este documento.

Certificado para uso en agua potable

- ACS
- KTW/W270
- NSF 61
- WRAS BS 6920

Certificación HART

Interfaz HART

El equipo de medición está certificado y registrado por el Grupo FieldComm. El sistema de medición cumple todos los requisitos de las especificaciones siguientes:
- Certificado conforme a HART 7
- El equipo también se puede hacer funcionar con equipos certificados de otros fabricantes (interoperabilidad)

Certificación de certificación

Interfaz PROFIBUS

El equipo de medición está registrado con PI (PROFIBUS y PROFINET International). Satisface todos los requisitos de las especificaciones de PROFIBUS PA Perfil 3.02 y también se puede hacer funcionar con equipos certificados de otros fabricantes (interoperabilidad).

Certificado Modbus RS485

El sistema de medición cumple todos los requisitos del test de conformidad MODBUS/TCP y posee la política del test de conformidad "MODBUS/TCP Conformance Test Policy, Version 2.0" . El equipo de medición ha superado con éxito todos los procedimientos de prueba ejecutados.

Certificado EtherNet/IP

El instrumento de medición tiene la certificación de la ODVA (Open Device Vendor Association) y está registrado en la misma. El equipo de medida cumple los requisitos de las siguientes especificaciones:
- Certificación conforme a la Prueba de conformidad de la ODVA
- Prueba de rendimiento EtherNet/IP
- Cumplimiento de EtherNet/IP PlugFest
- El equipo puede funcionar también con equipos certificados de otros fabricantes (interoperabilidad).

Homologación radiotécnica

El equipo de medición cuenta con la homologación radiotécnica.

Para obtener información detallada sobre la homologación radiotécnica, véase la documentación especial → 🖹 111

Certificación para instrumentos de medición

El equipo de medición está (opcionalmente) homologado como medidor de agua fría (MI-001) para la medición volumétrica conforme a la Directiva Europea sobre Instrumentos de Medición (MID) 2014/32/UE.

El equipo de medición está cualificado para OIML R49: 2013.

Otras normas y directrices

- EN 60529
  Grados de protección proporcionados por caja/cubierta (código IP)
- EN 61010-1
  Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y de laboratorio - Requisitos generales
- IEC/EN 61326-3-2
  Emisiones conformes a requisitos de clase A. Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC).
- ANSI/ISA-61010-1 (82.02.01)
  Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de uso en medición, control y aplicaciones de laboratorio - Parte 1 Requisitos generales
- CAN/CSA-C22.2 Núm. 61010-1-12
  Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de uso en medición, control y aplicaciones de laboratorio - Parte 1 Requisitos generales
- NAMUR NE 21
  Compatibilidad electromagnética (EMC) de equipos para procesos industriales y de control en laboratorio

- NAMUR NE 32
  Conservación de datos en instrumentos de campo y control, dotados con microprocesadores, en caso de producirse un fallo de alimentación
- NAMUR NE 43
  Estandarización del nivel de la señal para información sobre avería de transmisores digitales con salida de señal analógica.
- NAMUR NE 53
  Software de equipos de campo y dispositivos de tratamiento de señales con electrónica digital
- NAMUR NE 105
  Especificaciones sobre la integración de equipos en buses de campo en herramientas de ingeniería para equipos de campo
- NAMUR NE 107
  Automonitorización y diagnóstico de equipos de campo
- NAMUR NE 131
  Requisitos que deben cumplir equipos de campo para aplicaciones estándar

Datos para cursar pedidos

Tiene a su disposición información detallada para cursar pedidos en su centro de ventas más cercano www.addresses.endress.com o en el Configurador de producto www.endress.com :

1. Haga clic en Empresa
2. Seleccione el país
3. Haga clic en Productos
4. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda
5. Abra la página del producto

El botón de Configuración que hay a la derecha de la imagen del producto abre el Configurador de producto.

Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos
- Datos de configuración actualizados
- Según el equipo: Entrada directa de información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de pedido y su desglose en formato de salida PDF o Excel
- Posibilidad de cursar un pedido directamente en la tienda en línea de Endress+Hauser

Paquetes de aplicaciones

Hay diversos paquetes de aplicación disponibles con los que se amplía la capacidad funcional del equipo. Estos paquetes pueden requerirse para satisfacer determinados aspectos de seguridad o requisitos específicos de la aplicación.

Se puede realizar un pedido de paquetes de software con el instrumento o más tarde a Endress+Hauser. La información detallada sobre el código de producto en cuestión está disponible en su centro local Endress+Hauser o en la página de productos del sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com.

Limpieza

Paquete	Descripción
Circuito de limpieza de electrodos (sistema ECC)	La función de circuito de limpieza de electrodos (ECC) ha sido desarrollada para proporcionar una solución para aplicaciones en las que se producen con frecuencia incrustaciones de magnetita (Fe_3O_4) (p. ej., agua caliente). Puesto que la magnetita es altamente conductiva, esta adherencia conduce a errores de medición y finalmente a la pérdida de señal. El paquete de aplicación está diseñado para evitar las adherencias de materiales muy conductivos y capas finas (comportamiento típico de la magnetita).

Funciones de diagnóstico

Paquete	Descripción
HistoROM ampliado	Comprende funciones de ampliación que gobiernan el registro de eventos y la activación de la memoria de valores medidos. Registro de eventos: Tamaño de memoria ampliado de 20 (versión estándar) a 100 entradas de mensajes. Registro de datos (registrador de líneas): ▪ Activación de una capacidad de memoria de hasta 1000 valores medidos. ▪ Emisión de hasta 250 valores medidos por cada uno de los 4 canales de memoria. El intervalo de registro puede ser configurado por el usuario. ▪ Acceso a los ficheros con el histórico de los valores medidos desde el indicador o la aplicación de software de configuración local, p. ej., FieldCare o DeviceCare o un servidor web.

Heartbeat Technology

Paquete	Descripción
Verificación +monitorización Heartbeat	**Verificación Heartbeat** Cumple el requisito de verificación trazable conforme a la norma DIN ISO 9001:2008 capítulo 7.6 a) "Control de los instrumentos de monitorización y medición". ▪ Comprobación funcional en el estado instalado sin interrumpir el proceso. ▪ Trazabilidad de los resultados de la verificación previa solicitud, incluido un informe. ▪ Proceso sencillo de comprobación mediante configuración local u otras interfaces de configuración. ▪ Evaluación clara del punto de medición (apto/no apto) con elevada cobertura del ensayo dentro del marco de las especificaciones del fabricante. ▪ Ampliación de los intervalos de calibración conforme a la evaluación de riesgos del operador. **Monitorización Heartbeat** Suministra de manera continua datos característicos del principio de medición a un sistema externo de monitorización del estado de los equipos para fines de mantenimiento preventivo o análisis del proceso. Estos datos permiten al operador: ▪ Sacar conclusiones —usando estos datos y otra información— sobre el impacto que tienen los factores que influyen en el proceso (como corrosión, abrasión, adherencias, etc.) en el rendimiento de medición a lo largo del tiempo. ▪ Establecer el calendario de mantenimiento. ▪ Monitorizar la calidad del proceso o del producto, p. ej., bolsas de gas.

Accesorios

Hay varios accesorios disponibles para el equipo que pueden pedirse junto con el equipo o posteriormente a Endress + Hauser. Puede obtener información detallada sobre los códigos de pedido correspondientes tanto del centro de ventas de Endress+Hauser de su zona como de la página de productos de Endress+Hauser en Internet: www.endress.com.

Accesorios específicos del equipo

Para el transmisor

Accesorios	Descripción
Transmisor Promag 400	Transmisor de repuesto o para almacenamiento. Use el código de pedido para definir las especificaciones siguientes: ▪ Homologaciones ▪ Salida/entrada ▪ Indicador/configuración ▪ Caja ▪ Software Para conocer más detalles, véanse las instrucciones de instalación EA00104D

Protector del indicador	Se usa para proteger el indicador contra impactos o rasguños, p. ej., provocados por arena en zonas desérticas. Número de pedido: 71228792 Instrucciones de instalación EA01093D
Cable de conexión para versión remota	Cables de corriente de bobina y de electrodo, varias longitudes, cables reforzados disponibles previa solicitud.
Cable de tierra	Juego, comprende dos cables de puesta a tierra para compensación de potencial.
Kit para montaje en barra de soporte	Kit de montaje en barra de soporte para transmisor.
Kit de conversión Compacto → Remoto	Para convertir un equipo de versión compacta en un equipo de versión remota.
Kit de conversión Promag 50/53 → Promag 400	Para convertir un Promag con transmisor 50/53 en un Promag 400.

Para el sensor

Accesorio	Descripción
Discos de puesta a tierra	Se usan para conectar a tierra el producto en tuberías de medición con revestimiento con el fin de asegurar una medición correcta. Para conocer más detalles, véanse las instrucciones de instalación EA00070D

Accesorios específicos para comunicaciones

Accesorios	Descripción
Commubox FXA195 HART	Para comunicaciones HART intrínsecamente seguras con FieldCare mediante interfaz USB. Información técnica TI00404F
Commubox FXA291	Conecta equipos de campo de Endress+Hauser con una interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) y el puerto USB de un ordenador de sobremesa o portátil. Información técnica TI405C/07
Convertidor en lazo HART HMX50	Sirve para evaluar y convertir variables dinámicas HART del proceso en señales de corriente analógicas o valores límite. ▪ Información técnica TI00429F ▪ Manual de instrucciones BA00371F
Adaptador inalámbrico HART SWA70	Sirve para la conexión inalámbrica de equipos de campo. El adaptador inalámbrico HART puede integrarse fácilmente en equipos de campo e infraestructuras existentes, ofrece protección de datos y seguridad en la transmisión de datos y puede funcionar en paralelo con otras redes inalámbricas, siendo mínima la complejidad del cableado. Manual de instrucciones BA00061S
Fieldgate FXA42	Se utiliza para transmitir los valores medidos de dispositivos de medición analógicos conectados de 4 a 20 mA, así como dispositivos de medición digital ▪ Información técnica TI01297S ▪ Manual de instrucciones BA01778S ▪ Página de producto: www.es.endress.com/fxa42

Field Xpert SMT70	La tableta PC Field Xpert SMT70 para la configuración de equipos permite la gestión de activos de la planta (PAM) en zonas con y sin peligro de explosión. Es apta para que el personal encargado de la puesta en marcha y el mantenimiento gestione los instrumentos de campo con una interfaz de comunicación digital y registre el progreso. Esta tableta PC está concebida como una solución completa que incorpora bibliotecas de drivers preinstaladas y es una herramienta fácil de usar y táctil que se puede utilizar para gestionar equipos de campo durante todo su ciclo de vida. ▪ Información técnica TI01342S ▪ Manual de instrucciones BA01709S ▪ Página de producto: www.es.endress.com/smt70
Field Xpert SMT77	La tableta PC Field Xpert SMT77 para la configuración de equipos permite la gestión de activos de la planta (PAM) en Zonas Ex 1. ▪ Información técnica TI01418S ▪ Manual de instrucciones BA01923S ▪ Página de producto: www.es.endress.com/smt77

Accesorios específicos de servicio

Accesorio	Descripción
Applicator	Software para seleccionar y dimensionar equipos de medición de Endress+Hauser: ▪ Elección de equipos de medición con requisitos industriales ▪ Cálculo de todos los datos necesarios para identificar el flujómetro óptimo, p. ej., diámetro nominal, pérdida de carga, velocidad de flujo y precisión. ▪ Representación gráfica de los resultados del cálculo ▪ Determinación del código de pedido parcial, administración, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto. Applicator está disponible: ▪ A través de internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator ▪ En un DVD descargable para su instalación local en un PC.
W@M	Gestión del ciclo de vida W@M Life Cycle Management Productividad mejorada con información siempre disponible. Los datos relevantes para una planta y sus componentes se generan desde las primeras etapas de la planificación y durante todo el ciclo de vida de los activos. La gestión del ciclo de vida W@M Life Cycle Management es una plataforma de información abierta y flexible que cuenta con herramientas en línea y en planta. El acceso instantáneo de la plantilla a los datos actuales más detallados reduce el tiempo de ingeniería de la planta, acelera los procesos de compras e incrementa el tiempo operativo de la planta. En combinación con los servicios adecuados, la gestión del ciclo de vida W@M Life Cycle Management potencia la productividad en todas las etapas. Para obtener más información, véase: www.endress.com/lifecyclemanagement
FieldCare	Herramienta de gestión de activos de la planta (PAM) basada en FDT de Endress+Hauser. Permite configurar todas las unidades de campo inteligentes de un sistema y le ayuda a gestionarlas. El uso de la información de estado también es una manera simple pero efectiva de comprobar su estado y condición. Manuales de instrucciones BA00027S y BA00059S
DeviceCare	Herramienta de conexión y configuración de equipos de campo Endress+Hauser. Catálogo de novedades IN01047S
Commubox FXA291	Conecta equipos de campo Endress+Hauser con una interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) y el puerto USB de un ordenador de sobremesa o portátil. Información técnica TI00405C

Componentes del sistema

Accesorios	Descripción
Gestor gráfico de datos Memograph M	El gestor gráfico de datos Memograph M proporciona información sobre todas las variables medidas relevantes. Registra correctamente valores medidos, monitoriza valores límite y analiza puntos de medida. Los datos se guardan en la memoria interna de 256 MB y también en una tarjeta SD o un lápiz USB. ▪ Información técnica TI00133R ▪ Manual de instrucciones BA00247R

Documentación suplementaria

Para obtener una visión general sobre el alcance de la documentación técnica asociada, véase:
- *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
- *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial de la placa de identificación

Documentación estándar

Manual de instrucciones abreviado

Manual de instrucciones abreviado para el sensor

Instrumento de medición	Código de la documentación
Proline Promag W	KA01266D

Manual de instrucciones abreviado del transmisor

Instrumento de medición	Código de la documentación			
	HART	PROFIBUS DP	Modbus RS485	EtherNet/IP
Proline 400	KA01263D	KA01420D	KA01419D	KA01418D

Manual de instrucciones

Instrumento de medición	Código de la documentación			
	HART	PROFIBUS DP	Modbus RS485	EtherNet/IP
Promag W 400	BA01063D	BA01234D	BA01231D	BA01214D

Descripción de parámetros del equipo

Instrumento de medición	Código de la documentación			
	HART	PROFIBUS DP	Modbus RS485	EtherNet/IP
Promag 400	GP01043D	GP01044D	GP01045D	GP01046D

Documentación suplementaria dependiente del equipo

Documentación especial

Contenido	Código de la documentación
Módulos de visualización A309/A310	SD01793D
Información sobre medición de custody transfer	SD02038D
Información sobre medición de custody transfer	SD02561D

Contenido	Código de la documentación			
	HART	PROFIBUS DP	Modbus RS485	EtherNet/IP
Servidor web	SD01811D	SD01813D	SD01812D	SD01814D
Verificación+monitorización Heartbeat	SD01847D	SD02569D	SD02568D	SD02570D

Instrucciones de instalación

Contenido	Comentario
Instrucciones de instalación para juegos de piezas de repuesto y accesorios	Código de documentación: especificado para cada accesorio individual → 108.

Marcas registradas

HART®
Marca registrada del Grupo FieldComm, Austin, EE. UU.

PROFIBUS®
Marca registrada de PROFIBUS User Organization, Karlsruhe, Alemania

Modbus®
Marca registrada de SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

EtherNet/IP™
Marca de ODVA, Inc.

71552166

Endress+Hauser
People for Process Automation

1.2. CABALÍMETRES D'AIRE

TI01501D/23/ES/03.23-00
71642087
2023-07-28

Información técnica
Proline t-mass I 300

Caudalímetro másico por dispersión térmica



Caudalímetro de inserción con estabilidad a largo plazo y transmisor compacto de fácil acceso

Aplicación

- Principio de medición caracterizado por un rango de caudal de alta operabilidad y medición directa de caudal másico
- Medición de los gases de la aplicación auxiliar y del proceso, así como mezclas de gases en tuberías circulares o conductos rectangulares

Propiedades del equipo

- Versión de inserción para DN 80 a 1500 (3 a 60")
- Medición en ambos sentidos; medición de altas prestaciones
- Sensor patentado sin deriva y con SIL 2
- Caja de doble compartimento compacta con hasta 3 E/S
- Indicador retroiluminado con control táctil y acceso WLAN
- Disponible indicador remoto

Ventajas

- Programación flexible y cómoda basada en 21 gases estándar o mezclas de gases libremente definibles
- Alto nivel de control del proceso: precisión y repetibilidad de medición excelente
- Monitorización fiable: detección de perturbaciones del proceso y caudal inverso
- Instalación flexible: adecuada para grandes dimensiones y tuberías circulares o conductos rectangulares

Endress+Hauser
People for Process Automation

[Continúa de la página de portada]

- Acceso completo a la información de proceso y de diagnóstico – numerosos buses de campo y E/S libremente combinables
- Complejidad reducida y variedad; funcionalidad E/S libremente configurable
- Verificación integrada; Heartbeat Technology

Índice de contenidos

Sobre este documento 5
Símbolos 5

Función y diseño del sistema 7
Principio de medición 7
Sistema de medición 8
Arquitectura de equipos 9
Fiabilidad 9

Entrada 12
Variable medida 12
Rango de medición 12
Campo operativo de valores del caudal 14
Señal de entrada 14

Salida 16
Variantes de entradas y salidas 16
Señal de salida 18
Señal en alarma 22
Carga 23
Datos para conexión Ex 23
Supresión de caudal residual 25
Aislamiento galvánico 25
Datos específicos del protocolo 25

Alimentación 27
Asignación de terminales 27
Conectores de equipo disponibles 27
Tensión de alimentación 27
Consumo de potencia 27
Consumo de corriente 27
Fallo de alimentación 28
Elemento de protección contra sobretensiones 28
Conexión eléctrica 28
Compensación de potencial 33
Terminales 33
Entradas de cable 33
Asignación de pines, conector del equipo 34
Especificaciones para los cables 34
Protección contra sobretensiones 36

Características de funcionamiento 37
Condiciones de trabajo de referencia 37
Error medido máximo 37
Repetibilidad 38
Tiempo de respuesta 38
Influencia de la temperatura ambiente 38
Influencia de la temperatura del medio 38
Influencia de la presión del producto 38

Montaje 39
Orientación 39
Instrucciones para la instalación 39
Tuberías 39
Profundidad de inserción 39
Condiciones de instalación para boquillas 41
Alineación en la dirección del caudal 41
Tramos rectos de entrada y salida 42

Entorno 46
Rango de temperatura ambiente 46
Temperatura de almacenamiento 46
Atmósfera 46
Grado de protección 46
Resistencia a vibraciones y choques 46
Limpieza interior 47
Compatibilidad electromagnética (EMC) 47

Proceso 48
Rango de temperaturas del producto 48
Rango de presión del producto 48
Valores nominales de presión/temperatura 48
Límite de flujo 48
Pérdida de carga 49
Aislamiento térmico 49
Calentamiento 49
Hot tap, presión de proceso 50
Cold tap, presión atmosférica 50
Casquillo de montaje 50

Estructura mecánica 51
Medidas en unidades del SI 51
Medidas en unidades de EE. UU. 59
Materiales 65
Peso 67
Conexiones a proceso 67

Indicador e interfaz de usuario 68
Planteamiento de configuración 68
Idiomas 68
Configuración local 68
Configuración a distancia 69
Interfaz de servicio 71
Software de configuración compatible 72
Gestión de datos de la HistoROM 74

Certificados y homologaciones 76
Marca CE 76
Marca UKCA 76
Marcado RCM 76
Certificación Ex 76
Seguridad funcional 77
Certificación HART 77
Homologación radiotécnica 77
Certificados adicionales 77
Normas y directrices externas 77
Clasificación de sellados de proceso entre sistemas eléctricos y fluidos de proceso (inflamables o combustibles) conforme a ANSI/ISA 12.27.01 78

Información para cursar pedidos 79

Paquetes de aplicaciones 80
Funcionalidad de diagnóstico 80

Heartbeat Technology 80
Grupo segundo para gases 80

Accesorios 81
Accesorios específicos del equipo 81
Accesorios específicos para la comunicación 83
Accesorios específicos de servicio 84
Componentes del sistema 84

Documentación 85
Documentación estándar 85
Documentación suplementaria dependiente del equipo 85

Marcas registradas 86

Sobre este documento

Símbolos

Símbolos eléctricos

Símbolo	Significado
⎓	Corriente continua
~	Corriente alterna
⎓~	Corriente continua y corriente alterna
⏚	**Conexión a tierra** Borne de tierra que, por lo que se refiere al operador, está conectado a tierra mediante un sistema de puesta a tierra.
⊜	**Conexión de compensación de potencial (PE: tierra de protección)** Bornes de tierra que se deben conectar a tierra antes de establecer cualquier otra conexión. Los bornes de tierra se encuentran tanto en el interior como en el exterior del equipo: ▪ Borne de tierra interior: la compensación de potencial está conectada a la red de alimentación. ▪ Borne de tierra exterior: conecta el equipo al sistema de puesta a tierra de la planta.

Símbolos específicos de comunicación

Símbolo	Significado
	**Red de área local inalámbrica (WLAN)** Comunicación a través de una red local inalámbrica.
	**LED** El diodo emisor de luz está apagado.
	**LED** El diodo emisor de luz está encendido.
	**LED** El diodo emisor de luz está parpadeando.

Símbolos para determinados tipos de información

Símbolo	Significado
	**Permitido** Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.
	**Preferible** Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.
	**Prohibido** Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.
	**Consejo** Indica información adicional.
	Referencia a documentación
	Referencia a página
	Referencia a gráfico
	Inspección visual

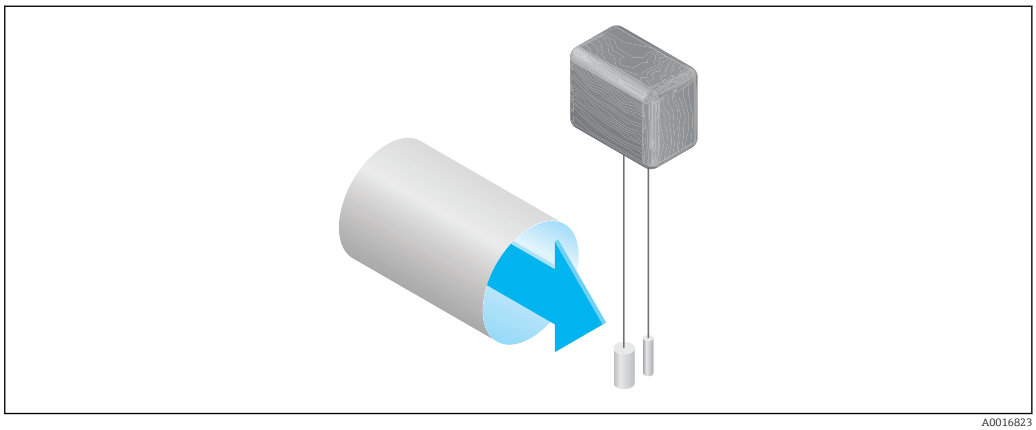
Símbolos en gráficos

Símbolo	Significado
1, 2, 3,...	Números de elementos
1., 2., 3.,...	Serie de pasos
A, B, C,...	Vistas
A-A, B-B, C-C,...	Secciones
	Área de peligro
	Área segura (área exenta de peligro)
	Dirección y sentido de flujo

Función y diseño del sistema

Principio de medición

El principio de medición por dispersión térmica se basa en el enfriamiento de un termómetro de resistencia caliente (Pt100) del que se extrae calor por el paso del producto.



A0016823

El producto pasa por dos termómetros de resistencia Pt100 en la sección de medición. Una de ellas se utiliza de forma convencional como sensor de temperatura mientras que la otra se utiliza como elemento calentador. El sensor de temperatura monitoriza y registra la temperatura efectiva del proceso mientras que el termómetro de resistencia calentado se mantiene a un diferencial de temperatura constante (con respecto a la temperatura medida del proceso) controlando la corriente eléctrica que pasa por el elemento calentador. Cuanto mayor es el caudal másico que pasa por el termómetro de resistencia caliente, tanto mayor es el efecto de enfriamiento y, por consiguiente, tanto mayor tiene que ser la corriente eléctrica para mantener constante el diferencial de temperatura. Esto significa que la medida de la corriente de calentamiento utilizada es un indicador del caudal másico del producto.

Gas Engine

La función Gas Engine integrada garantiza un rendimiento de medición máximo para la medición del caudal. La herramienta Gas Engine desarrollada por Endress+Hauser es un software de base de datos de gases normales típicos y sus propiedades específicas. Gas Engine calcula las propiedades de las mezclas de gas a partir de las proporciones porcentuales de hasta 8 componentes de gas.

La función Gas Engine permite:
- La calibración con aire, sin necesidad de una compleja y costosa calibración con un gas real
- La conversión precisa de aire a otros gases; sin necesidad de recalibración
- La medición exacta de gases y de mezclas de gases
- La corrección dinámica de las variaciones de presión y temperatura

El equipo puede configurarse para 21 gases y vapores acuosos que es posible seleccionar libremente.

Gases disponibles:

- Amonios
- Argón
- Butano
- Cloro
- Cloruro de hidrógeno
- Etano
- Etileno
- Helio
- Dióxido de carbono
- Monóxido de carbono
- Criptón
- Aire
- Metano
- Neón
- Ozono [1)]
- Propano
- Oxígeno
- Sulfuro de hidrógeno
- Nitrógeno
- Hidrógeno
- Xenon

1) Solo puede seleccionarse como gas individual o como mezcla de gases con el oxígeno.

Es posible programar con rapidez y facilidad mezclas de gases, como p. ej. el gas natural, a partir de sus proporciones porcentuales.

Para otros gases, póngase en contacto con el centro de ventas de Endress+Hauser de su zona.

Medición bidireccional y detección de caudal inverso

Los caudalímetros másicos por dispersión térmica no pueden distinguir entre caudales directos e inversos. Siempre registran el caudal en ambos sentidos con el mismo símbolo algebraico. El caudalímetro por dispersión térmica de Endress+Hauser está disponible en este diseño convencional de un solo sentido o como caudalímetro de dos sentidos. Ambas versiones disponen de sensores protegidos en acero inoxidable. La versión bidireccional puede distinguir entre dos direcciones de circulación del caudal y mide y totaliza el caudal en ambos sentidos con el mismo grado de precisión.

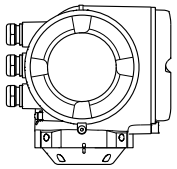
La versión para detección de caudal inverso solo mide el caudal en el sentido positivo. El caudal inverso se detecta en el equipo pero no e totaliza.

Sistema de medición

El equipo se compone de un transmisor y un sensor.

El equipo está disponible en una versión compacta:
El transmisor y el sensor forman una sola unidad mecánica.

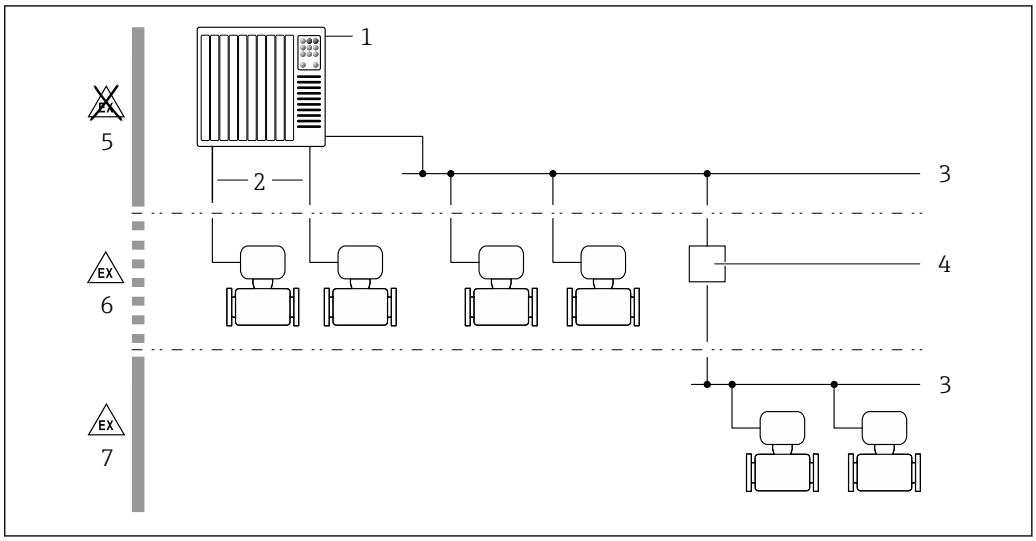
Transmisor

Proline 300 	Versiones del equipo y materiales: ▪ Caja del transmisor Aluminio, recubierto: aluminio, AlSi10Mg, recubierto ▪ Material de la mirilla en la caja del transmisor: Aluminio, recubierto: vidrio Configuración: ▪ Configuración externa a través de indicador local gráfico iluminado de 4 hilos (LCD) con control óptico y menús guiados (asistentes de ejecución) para la puesta en marcha específica de cada aplicación. ▪ Mediante interfaz de servicio o interfaz WLAN: ▪ Software de configuración (p. ej. FieldCare, DeviceCare) ▪ Servidor web (acceso a través de navegador de internet, p. ej., Microsoft Internet Explorer, Microsoft Edge)

Sensor

t-mass I 	Versión de inserción: ▪ Longitudes de sensor: 235 mm (9 ")/335 mm (13 ")/435 mm (17 ")/ 608 mm (24 ") para DN 80 a 1500 (3 a 60") ▪ Materiales (en contacto con el producto): ▪ Tubo de inserción: acero inoxidable 1.4404 (316/316L) ▪ Elemento sensor: Acero inoxidable 1.4404 (316/316L) Hastelloy C22, 2.4602 en versión para gases corrosivos ▪ Excepción: parte que se conecta al transmisor (que no está en contacto con el producto): 1.4301 (304)

Arquitectura de equipos



1 Posibilidades para integrar dispositivos de medición en un sistema

1 *Sistema de control (p. ej., PLC)*
2 *Cable de conexión (0/4 a 20 mA HART, etc.)*
3 *Bus de campo*
4 *Acoplador*
5 *Zona no peligrosa*
6 *Zona con peligro de explosión; Zona 2; Clase I, División 2*
7 *Zona con peligro de explosión; Zona 1; Clase I, División 1*

Fiabilidad

Seguridad informática

Nuestra garantía solo es válida si el producto se instala y se usa tal como se describe en el manual de instrucciones. El producto está dotado de mecanismos de seguridad que lo protegen contra modificaciones involuntarias en los ajustes.

El explotador, de conformidad con sus normas de seguridad, debe implementar medidas de seguridad informática que proporcionen protección adicional tanto al producto como a la transmisión de datos asociada.

Seguridad informática específica del equipo

El equipo ofrece un abanico de funciones específicas de asistencia para que el operador pueda tomar medidas de protección. Estas funciones pueden ser configuradas por el usuario y garantizan una mayor seguridad durante el funcionamiento si se utilizan correctamente. La lista siguiente proporciona una visión general de las funciones más importantes:

Función/interfaz	Ajuste de fábrica	Recomendación
Protección contra escritura mediante interruptor de protección contra escritura por hardware → 🖹 10	Sin habilitar	Seguimiento individualizado conforme al análisis de riesgos
Código de acceso (también es aplicable para el inicio de sesión en el servidor web o para la conexión a FieldCare) → 🖹 10	Sin habilitar (0000)	Asigne un código de acceso personalizado durante la puesta en marcha
WLAN (opción de pedido en el módulo del indicador)	Activar	Seguimiento individualizado conforme al análisis de riesgos
Modo de seguridad WLAN	Habilitado (WPA2-PSK)	No cambiar
Frase de contraseña de WLAN (Contraseña) → 🖹 10	Número de serie	Asigne una frase de contraseña WLAN individual durante la puesta en marcha
Modo de WLAN	Punto de acceso	Seguimiento individualizado conforme al análisis de riesgos

Función/interfaz	Ajuste de fábrica	Recomendación
Servidor web → 🖹 10	Activar	Seguimiento individualizado conforme al análisis de riesgos
Interfaz de servicio CDI-RJ45 → 🖹 11	–	Seguimiento individualizado conforme al análisis de riesgos

Protección del acceso mediante protección contra escritura por hardware

El acceso de escritura a los parámetros del equipo a través del indicador local, el navegador de internet o el software de configuración (p. ej., FieldCare o DeviceCare) se puede deshabilitar mediante un interruptor de protección contra escritura (microinterruptor en el módulo del sistema electrónico principal). Cuando la protección contra escritura por hardware está habilitada, el único acceso posible a los parámetros es el de lectura.

La protección contra escritura por hardware está deshabilitada en el estado de suministro del equipo.

Protección del acceso mediante una contraseña

Están disponibles contraseñas diferentes para proteger el acceso de escritura a los parámetros del equipo o acceso al equipo mediante la interfaz WLAN.

- Código de acceso específico de usuario
  Proteja el acceso de escritura a los parámetros del equipo a través del indicador local, el navegador de internet o el software de configuración (p. ej., FieldCare o DeviceCare). La autorización de acceso se regula claramente mediante el uso de un código de acceso específico de usuario.
- Frase de acceso WLAN
  La clave de red protege la conexión entre una unidad de configuración (p. ej., un portátil o tableta) y el equipo a través de la interfaz WLAN que se puede pedir como opción.
- Modo de infraestructura
  Cuando se hace funcionar el equipo en modo de infraestructura, la frase de contraseña de WLAN se corresponde con la configurada en el lado del operador.

Código de acceso específico de usuario

El acceso de escritura a los parámetros del equipo a través del indicador local, el navegador de internet o el software de configuración (p. ej., FieldCare o DeviceCare) se puede proteger con el código de acceso editable específico del usuario.

WLAN passphrase: Operación como punto de acceso a WLAN

La conexión entre una unidad operativa (por ejemplo ordenador portátil o tableta) y el equipo mediante la interfaz WLAN, que puede solicitarse como opción extra, está protegida mediante una clave de red. La autentificación de la clave de red cumple con el estándar IEEE 802.11.

En la entrega del equipo, la clave de red está predefinida según el equipo. Esta puede cambiarse mediante el Submenú **WLAN settings** en el Parámetro **WLAN passphrase**.

Modo de infraestructura

La conexión entre el equipo y el punto de acceso a la WLAN está protegida mediante un SSID y una frase de contraseña en el lado del sistema. Póngase en contacto con el administrador del sistema pertinente para acceder.

Observaciones generales sobre el uso de contraseñas

- Por motivos de seguridad, durante la puesta en marcha es necesario modificar el código de acceso y la clave de red proporcionados junto con el equipo.
- Con el objeto de definir y gestionar el código de acceso y la clave de red, siga las reglas generales para crear una contraseña segura.
- El usuario es el responsable de gestionar y manejar con cuidado el código de acceso y la clave de red.

Acceso mediante servidor web

El equipo se puede hacer funcionar y configurar a través de un navegador de internet con el servidor web integrado. La conexión se establece mediante la interfaz de servicio (CDI-RJ45) o la interfaz WLAN.

El servidor web está desactivado cuando se entrega el equipo. El servidor web se puede deshabilitar a través del Parámetro **Funcionalidad del servidor web**, si es necesario (p. ej., después de la puesta en marcha).

La información sobre el equipo y el estado puede ocultarse en la página de inicio de sesión. Se impide así el acceso sin autorización a la información.

Para más información detallada sobre los parámetros del equipo, véase:
Documento "Descripción de los parámetros del equipo" .

Acceso mediante interfaz de servicio (CDI-RJ45)

El equipo se puede conectar a una red mediante la interfaz de servicio (CDI-RJ45). Las funciones específicas de equipo garantizan la operación segura del equipo en una red.

Se recomienda tomar como referencia los estándares industriales correspondientes y las directrices definidas por comités de seguridad nacionales e internacionales, como IEC/ISA62443 o la IEEE. Esto incluye las medidas de seguridad organizativa como la asignación de autorización de acceso, así como medidas técnicas como la segmentación de red.

Los transmisores que cuentan con homologación Ex de no se pueden conectar a través de la interfaz de servicio (CDI-RJ45).

Código de producto para "Homologación", opciones (Ex de): BB, C2, GB, MB, NB

Entrada

Variable medida

Variables de proceso medidas

- Caudal másico
- Temperatura

Variables de proceso calculadas

- Caudal volumétrico normalizado
- Caudal volumétrico
- FAD Caudal volumétrico
- Velocidad de caudal
- Valor calorífico
- Diferencia calorífica con respecto a una segunda temperatura
- Flujo calorífico
- Flujo de energía
- Densidad

Variables de proceso disponibles para pedido

Código de producto para "Versión sensor":
- Opción SB "Bidireccional" mide y totaliza el caudal en ambos sentidos (caudal "positivo" y "negativo"). El equipo se calibra en ambos sentidos.
- La opción SC "Detección de caudal inverso" solo mide el caudal en el sentido positivo. El caudal inverso se detecta en el equipo pero no e totaliza. El equipo solo se calibra en el sentido positivo de circulación del caudal.

Código de producto para "Paquete de aplicaciones":
La opción EV "Grupo de gases secundario" permite la configuración de dos gases normales / mezclas de gases diferentes en el equipo y permite al usuario cambiar de un grupo de gases a otro con la entrada de estado o por comunicación mediante bus (si se dispone de ella).

Rango de medición

El rango de medición disponible depende del gas elegido del tamaño de la tubería. Cada equipo de medición se calibra individualmente con aire en condiciones operativas de referencia. En el caso de gases específicos de usuario no es necesaria una calibración porque la función → 🖹 7 Gas Engine del equipo se encarga de hacer la conversión de los valores para aire a los valores para estos gases.

En la sección siguiente se indican los rangos de medición calibrados para el aire. Para obtener información sobre otros gases y condiciones de proceso, póngase en contacto con su centro de ventas o use el software de selección Applicator.

Unidades del SI

- Código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción", opción SA "Unidireccional; acero inoxidable; acero inoxidable"
- Código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción", opción HA "Unidireccional; Hastelloy; acero inoxidable"

DN [mm]	Valor de fondo de escala [kg/h] (Aire, 20 °C, 1,013 bar a)		Valor de fondo de escala [Nm3/h] (Aire, 0 °C, 1,013 bar a)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
80	21	2086	16	1613
100	33	3260	25	2521
150	73	7335	57	5672
200	130	13040	101	10084
250	204	20375	158	15757
300	293	29340	227	22689
400	522	52160	403	40337
500	815	81500	630	63026
600	1174	117360	908	90758
700	1597	159740	1235	123531

DN [mm]	Valor de fondo de escala [kg/h] (Aire, 20 °C, 1,013 bar a)		Valor de fondo de escala [Nm3/h] (Aire, 0 °C, 1,013 bar a)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
1000	3260	326000	2521	252105
1500	7335	733501	5672	567236

- Código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción:", opción SB "Bidireccional; acero inoxidable; acero inoxidable"
- Código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción:", opción SC "Detección de caudal inverso; acero inoxidable; acero inoxidable"

DN [mm]	Valor de fondo de escala [kg/h] (Aire, 20 °C, 1,013 bar a)		Valor de fondo de escala [Nm3/h] (Aire, 0 °C, 1,013 bar a)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
80	13	1310	10	1012
100	23	2310	17	1786
150	47	4750	36	3673
200	84	8475	65	6553
250	132	13250	102	10246
300	190	19000	146	14692
400	337	33750	260	26099
500	530	53000	409	40986
600	762	76250	589	58966
700	1038	103820	802	80286
1000	2119	211900	1638	163868
1500	4767	476750	3686	368683

Unidades de EE. UU.

- Código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción", opción SA "Unidireccional; acero inoxidable; acero inoxidable"
- Código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción", opción HA "Unidireccional; Hastelloy; acero inoxidable"

DN [in]	Valor de fondo de escala [lb/h] (Aire, 68 °F, 14,7 psi a)		Valor de fondo de escala [SCFM] (Aire, 59 °F, 14,7 psi a)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
3	42	4173	9	909
4	74	7419	16	1616
6	167	16693	36	3636
8	297	29677	65	6464
10	464	46371	101	10100
12	668	66774	145	14544
16	1187	118709	259	25856
20	1855	185482	404	40400
24	2671	267094	582	58176
28	3635	363545	792	79184
40	7419	741929	1616	161600
60	16693	1669340	3636	363600

- Código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción:", opción SB "Bidireccional; acero inoxidable; acero inoxidable"
- Código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción:", opción SC "Detección de caudal inverso; acero inoxidable; acero inoxidable"

DN [in]	Valor de fondo de escala [lb/h] (Aire, 68 °F, 14,7 psi a)		Valor de fondo de escala [SCFM] (Aire, 59 °F, 14,7 psi a)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
3	29	2 981	6	648
4	52	5 257	11	1 144
6	108	10 810	23	2 354
8	192	19 287	42	4 200
10	301	30 155	65	6 567
12	432	43 241	94	9 417
16	768	76 810	167	16 729
20	1 206	120 620	262	26 272
24	1 735	173 533	377	37 797
28	2 362	236 279	514	51 463
40	4 822	482 253	1 050	105 039
60	10 850	1 085 012	2 363	236 326

Las velocidades de caudal que se muestran en esta lista solo son representativas de las condiciones de calibración; no reflejan necesariamente la capacidad de medición en las condiciones operativas y con los diámetros internos de la tubería presentes en planta. Para asegurarse de que se selecciona la versión y el dimensionado de equipo adecuados a la aplicación, póngase en contacto con nuestro centro de ventas o utilice el software de ayuda para la selección Applicator.

Aplicaciones especiales

Velocidades de caudal de gas elevadas (> 70 m/s)

En caso de velocidades de caudal de gas elevadas, se recomienda leer los datos de presión de proceso dinámicamente o introducir la presión del modo más cuidadoso posible, porque se ejecuta una corrección dependiente de la velocidad.

Gases ligeros (hidrógeno, helio)

- Con gases ligeros puede ser más difícil obtener mediciones fiables debido a que su conductividad térmica es mucho más elevada. Según la aplicación, las velocidades de caudal de los gases ligeros suelen ser particularmente bajas y los perfiles de caudal no están desarrollados suficientemente. A menudo los caudales son de régimen laminar, mientras que para obtener una medición óptima se necesitarían caudales de régimen turbulento.
- Pese a la pérdida de exactitud de medición y linealidad de las aplicaciones con gases ligeros y velocidades de caudal bajas, el equipo mide con un buen nivel de repetibilidad y por ello es apto para monitorizar las condiciones del caudal (p. ej., detección de fugas).
- Para gases ligeros se recomienda doblar los tramos rectos de entrada.→ 🖹 42

Campo operativo de valores del caudal

- 200:1 con calibración en fábrica
- Hasta 1000:1 con ajustes específicos para cada aplicación

Señal de entrada

Variantes de entradas y salidas → 🖹 16

Valores externos

El equipo de medición proporciona interfaces que permiten la transmisión de los valores → 🖹 15 medidos externamente al equipo de medición:

- Entradas analógicas 4-20 mA
- Entradas digitales

Los valores de presión pueden transmitirse en términos de presión absoluta o de presión relativa. Para determinar la presión relativa, es necesario conocer el valor de la presión atmosférica o debe especificarla el usuario.

Protocolo HART

Los valores medidos se envían del sistema de automatización al equipo de medición a través del protocolo HART. El transmisor de presión debe ser compatible con las siguientes funciones específicas del protocolo:
- Protocolo HART
- Modo de ráfaga

Entrada de corriente

El equipo de medición recibe por la entrada de corriente → 15 los valores medidos externamente que le proporciona el sistema de automatización.

Comunicación digital

El sistema de automatización puede escribir los valores medidos a través de:
Modbus RS485

Entrada de corriente de 0/4 a 20 mA

Entrada de corriente	0/4 a 20 mA (activo/pasivo)
Rango de corriente	▪ 4 a 20 mA (activo) ▪ 0/4 a 20 mA (pasivo)
Resolución	1 µA
Caída de tensión	Típicamente: 0,6 … 2 V para 3,6 … 22 mA (pasivo)
Tensión de entrada máxima	≤ 30 V (pasivo)
Tensión de circuito abierto	≤ 28,8 V (activo)
Variables de entrada factibles	▪ Presión ▪ Temperatura ▪ Mol-% (analizador de gases) ▪ Velocidad del caudal de referencia externo (ajuste in situ)

Entrada de estado

Valores de entrada máximos	▪ CD −3 … 30 V ▪ Si la entrada de estado es activo (ON): R_i >3 kΩ
Tiempo de respuesta	Configurable: 5 … 200 ms
Nivel de señal de entrada	▪ Señal baja: CC −3 … +5 V ▪ Señal alta: CC 12 … 30 V
Funciones asignables	▪ Desconectado ▪ Reinicie por separado todos los totalizadores ▪ Reinicie todos los totalizadores (reset all totalizers) ▪ Ignorar caudal ▪ Grupo segundo para gases ▪ Ajuste del punto cero

Salida

Variantes de entradas y salidas

Según la opción que se seleccione para la salida/entrada 1, se dispone de diferentes opciones para el resto de entradas y salidas. Solo es posible seleccionar una opción para cada salida/entrada 1 a 3. Las tablas siguientes se leen en vertical (↓).

Ejemplo: Si se elige la opción BA "4–20 mA HART" para la salida/entrada 1, una de las opciones A, B, D, E, , H, I o J está disponible para ser la salida 2 y una de las opciones A, B, D, E, , H, I o J está disponible para ser la salida 3.

Salida/entrada 1 y opciones para salida/entrada 2

Opciones para salida/entrada 3 → 17

Código de producto para "Salida; entrada 1" (020) →	Opciones posibles												
Salida de corriente de 4 a 20 mA HART	**BA**												
Salida de corriente de 4 a 20 mA HART Ex i pasiva	↓	**CA**											
Salida de corriente de 4 a 20 mA HART Ex i activa		↓	**CC**										
Modbus RS485								↓	**MA**				
Código de producto para "Salida; entrada 2" (021) →	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
No se usa	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**
Salida de corriente de 4 a 20 mA	**B**			**B**		**B**	**B**		**B**	**B**	**B**	**B**	
Entrada/salida configurable por el usuario [1)]	**D**			**D**		**D**	**D**		**D**	**D**	**D**	**D**	
Salida de pulsos/frecuencia/conmutación	**E**			**E**		**E**	**E**		**E**	**E**	**E**	**E**	
Salida de relé	**H**			**H**		**H**	**H**		**H**	**H**	**H**	**H**	
Entrada de corriente de 0/4 a 20 mA	**I**			**I**		**I**	**I**		**I**	**I**	**I**	**I**	
Entrada de estado	**J**			**J**		**J**	**J**		**J**	**J**	**J**	**J**	

1) Posibilidad de asignar una entrada o salida específica → 21 a una entrada/salida configurable por el usuario.

Salida/entrada 1 y opciones para salida/entrada 3

Opciones para salida/entrada 2 → 16

Código de producto para "Salida; entrada 1" (020) →	Opciones posibles												
Salida de corriente de 4 a 20 mA HART	**BA**												
Salida de corriente de 4 a 20 mA HART Ex i pasiva	↓	**CA**											
Salida de corriente de 4 a 20 mA HART Ex i activa		↓	**CC**										
Modbus RS485								↓	**MA**				
Código de producto para "Salida; entrada 3" (022) →	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
No se usa	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**
Salida de corriente de 4 a 20 mA	**B**					**B**			**B**	**B**	**B**	**B**	
Entrada/Salida configurable por el usuario	**D**					**D**			**D**	**D**	**D**	**D**	
Salida de pulsos/frecuencia/conmutación	**E**					**E**			**E**	**E**	**E**	**E**	
Salida de relé	**H**					**H**			**H**	**H**	**H**	**H**	
Entrada de corriente de 0/4 a 20 mA	**I**					**I**			**I**	**I**	**I**	**I**	
Entrada de estado	**J**					**J**			**J**	**J**	**J**	**J**	

Señal de salida

Salida de corriente de 4 a 20 mA HART

Código de producto	"Salida; entrada 1" (20): Opción BA: salida de corriente de 4 a 20 mA HART
Modo de señal	Puede configurarse como: ▪ Activo ▪ Pasiva
Rango de corriente	Puede configurarse como: ▪ 4 a 20 mA NAMUR ▪ 4 a 20 mA EUA ▪ 4 a 20 mA ▪ 0 a 20 mA (solo si el modo de señal está activo) ▪ Corriente fija
Tensión de circuito abierto	CC 28,8 V (activo)
Tensión de entrada máxima	CC 30 V (pasivo)
Carga	250 … 700 Ω
Resolución	0,38 µA
Atenuación	Configurable: 0 … 999,9 s
Variables medidas asignables	▪ Caudal másico ▪ Caudal volumétrico ▪ Caudal volumétrico normalizado ▪ FAD Caudal volumétrico ▪ Velocidad de flujo ▪ Temperatura ▪ Flujo de energía ▪ Presión ▪ Densidad ▪ Flujo calorífico ▪ Temp. electrónica ▪ Diferencia calorífica con respecto a una segunda temperatura Para ciclos SIL (paquete de aplicaciones de software), solo caudal másico

Salida de corriente 4 a 20 mA HART Ex i

Código de producto	"Salida; entrada 1" (20) seleccionado en: ▪ Opción CA: salida de corriente de 4 a 20 mA HART Ex i pasiva ▪ Opción CC: salida de corriente de 4 a 20 mA HART Ex i activa
Modo de señal	Según la versión seleccionada en el pedido.
Rango de corriente	Puede configurarse como: ▪ 4 a 20 mA NAMUR ▪ 4 a 20 mA EUA ▪ 4 a 20 mA ▪ 0 a 20 mA (solo si el modo de señal está activo) ▪ Corriente fija
Tensión de circuito abierto	CC 21,8 V (activo)
Tensión de entrada máxima	CC 30 V (pasivo)
Carga	▪ 250 … 400 Ω (activo) ▪ 250 … 700 Ω (pasiva)
Resolución	0,38 µA

Atenuación	Configurable: 0 … 999,9 s
Variables medidas asignables	▪ Caudal másico ▪ Caudal volumétrico ▪ Caudal volumétrico normalizado ▪ FAD Caudal volumétrico ▪ Velocidad de flujo ▪ Temperatura ▪ Flujo de energía ▪ Presión ▪ Densidad ▪ Flujo calorífico ▪ Temp. electrónica ▪ Diferencia calorífica con respecto a una segunda temperatura Para ciclos SIL (paquete de aplicaciones de software), solo caudal másico

Modbus RS485

Interfaz física	RS485 según la norma EIA/TIA-485
Resistor de terminación	Integrado, puede activarse mediante microinterruptores

Salida de corriente de 4 a 20 mA

Código de producto	"Salida; entrada 2" (21), "Salida; entrada 3" (022): Opción B: salida de corriente 4 a 20 mA
Modo de señal	Puede configurarse como: ▪ Activo ▪ Pasiva
Rango de corriente	Puede configurarse como: ▪ 4 a 20 mA NAMUR ▪ 4 a 20 mA EUA ▪ 4 a 20 mA ▪ 0 a 20 mA (solo si el modo de señal está activo) ▪ Corriente fija
Valores de salida máximos	22,5 mA
Tensión de circuito abierto	CC 28,8 V (activo)
Tensión de entrada máxima	CC 30 V (pasivo)
Carga	0 … 700 Ω
Resolución	0,38 µA
Atenuación	Configurable: 0 … 999,9 s
Variables medidas asignables	▪ Caudal másico ▪ Caudal volumétrico ▪ Caudal volumétrico normalizado ▪ FAD Caudal volumétrico ▪ Velocidad de flujo ▪ Temperatura ▪ Flujo de energía ▪ Presión ▪ Densidad ▪ Flujo calorífico ▪ Temp. electrónica ▪ Diferencia calorífica con respecto a una segunda temperatura Para ciclos SIL (paquete de aplicaciones de software), solo caudal másico

Salida de pulsos/frecuencia/conmutación

Función	Puede configurarse como salida de pulsos, frecuencia o de conmutación
Versión	Colector abierto Puede configurarse como: ▪ Activa ▪ Pasiva ▪ NAMUR pasiva
Valores de entrada máximos	CC 30 V, 250 mA (pasivo)
Tensión de circuito abierto	CC 28,8 V (activo)
Caída de tensión	Para 22,5 mA: ≤ CC 2 V
Salida de pulsos	
Valores de entrada máximos	CC 30 V, 250 mA (pasivo)
Salida de corriente máxima	22,5 mA (activo)
Tensión de circuito abierto	CC 28,8 V (activo)
Anchura de pulso	Configurable: 0,05 … 2 000 ms
Frecuencia máxima de los pulsos	10 000 Impulse/s
Valor de los pulsos	Configurable
Variables medidas asignables	▪ Flujo másico ▪ Flujo volumétrico ▪ Flujo volumétrico corregido ▪ Flujo volumétrico FAD ▪ Flujo de energía ▪ Flujo calorífico Para ciclos SIL (paquete de aplicaciones de software), solo caudal másico
Salida de frecuencia	
Valores de entrada máximos	CC 30 V, 250 mA (pasivo)
Salida de corriente máxima	22,5 mA (activo)
Tensión de circuito abierto	CC 28,8 V (activo)
Frecuencia de salida	Configurable: frecuencia de valor final 2 … 10 000 Hz($f_{máx.}$ = 12 500 Hz)
Amortiguación	Configurable: 0 … 999,9 s
Relación pulso/pausa	1:1
Variables medidas asignables	▪ Flujo másico ▪ Flujo volumétrico ▪ Flujo volumétrico corregido ▪ Flujo volumétrico FAD ▪ Velocidad de flujo ▪ Temperatura ▪ Flujo de energía ▪ Presión ▪ Densidad ▪ Flujo calorífico ▪ Temperatura del sistema electrónico ▪ Diferencia calorífica con respecto a una segunda temperatura Para ciclos SIL (paquete de aplicaciones de software), solo caudal másico
Salida de conmutación	
Valores de entrada máximos	CC 30 V, 250 mA (pasivo)
Tensión de circuito abierto	CC 28,8 V (activo)

Comportamiento de conmutación	Binario, conductivo o no conductivo
Retardo de conmutación	Configurable: 0 … 100 s
Número de ciclos de conmutación	Sin límite
Funciones asignables	▪ Desactivada ▪ Activada ▪ Comportamiento de diagnóstico ▪ Valor límite ▪ Desactivada ▪ Flujo másico ▪ Flujo volumétrico ▪ Flujo volumétrico corregido ▪ Flujo volumétrico FAD ▪ Flujo calorífico ▪ Flujo de energía ▪ Velocidad de flujo ▪ Densidad ▪ Valor calorífico ▪ Temperatura ▪ Diferencia calorífica con respecto a una segunda temperatura ▪ Totalizador 1-3 ▪ Temperatura del sistema electrónico ▪ Monitorización del sentido de flujo ▪ Estado Supresión de caudal residual

Salida de relé

Función	Salida de conmutación
Versión	Salida de relé, aislada galvánicamente
Comportamiento de conmutación	Puede configurarse como: ▪ NA (normalmente abierto), ajuste de fábrica ▪ NC (normalmente cerrado)
Capacidad de conmutación máxima (pasivo)	▪ CC 30 V, 0,1 A ▪ CA 30 V, 0,5 A
Funciones asignables	▪ Desact. ▪ Act. ▪ Comportamiento de diagnóstico ▪ Valor de alarma ▪ Desact. ▪ Caudal másico ▪ Caudal volumétrico ▪ Caudal volumétrico normalizado ▪ FAD Caudal volumétrico ▪ Flujo calorífico ▪ Flujo energético ▪ Velocidad de caudal ▪ Densidad ▪ Temperatura ▪ Diferencia calorífica con respecto a una segunda temperatura ▪ Totalizador 1-3 ▪ Temperatura de la electrónica ▪ Monitorización del sentido del caudal ▪ Estado Supresión de caudal residual

Entrada/Salida configurable por el usuario

Durante la puesta en marcha del equipo se asigna **una** entrada o salida a entrada/salida configurable por el usuario (E/S configurable).

Las siguientes entradas y salidas están disponibles para este fin:
- Selección de la salida de corriente: 4 a 20 mA (activo), 0/4 a 20 mA (pasivo)
- Salida de pulsos/frecuencia/conmutación
- Selección de la entrada de corriente: 4 a 20 mA (activo), 0/4 a 20 mA (pasivo)
- Entrada de estado

Los valores técnicos corresponden a los de las entradas y salidas que se han descrito en esta sección.

Señal en alarma

La información sobre el fallo se visualiza, en función de la interfaz, de la forma siguiente:

Salida de corriente HART

Diagnósticos del equipo	El estao del equipo puede leerse mediante el comando 48 HART

Modbus RS485

Comportamiento error	Escoja entre: ▪ Valor NaN en lugar del valor nominal ▪ Último valor válido

Salida de corriente 0/4 a 20 mA

4 a 20 mA

Modo de fallo	Escoja entre: ▪ 4 … 20 mA en conformidad con la recomendación NAMUR NE 43 ▪ 4 … 20 mA en conformidad con US ▪ Valor mín.: 3,59 mA ▪ Valor máx.: 22,5 mA ▪ Valor definible entre: 3,59 … 22,5 mA ▪ Valor real ▪ Último valor válido

0 a 20 mA

Modo de fallo	Escoja entre: ▪ Máximo alarma: 22 mA ▪ Valor definible entre: 0 … 20,5 mA

Salida de pulsos/frecuencia/conmutación

Salida de pulsos	
Modo fallo	Escoja entre: ▪ Valor real ▪ Sin pulsos
Salida de frecuencia	
Modo fallo	Escoja entre: ▪ Valor real ▪ 0 Hz ▪ Valor definible entre: 2 … 12 500 Hz
Salida de conmutación	
Modo fallo	Escoja entre: ▪ Estado actual ▪ Abierto ▪ Cerrado

Salida de relé

Comportamiento error	Escoja entre: ▪ Estado actual ▪ Abierto ▪ Cerrado

Indicador local

Indicador de textos sencillos	Con información sobre causas y medidas correctivas
Retroiluminación	La iluminación de color rojo indica que hay un error en el equipo.

Señal de estados conforme a recomendación NAMUR NE 107

Interfaz/protocolo

- Mediante comunicación digital:
  - Protocolo HART
  - Modbus RS485
- Mediante la interfaz de servicio
  - Interfaz de servicio CDI-RJ45
  - Interfaz WLAN

Indicador de textos sencillos	Con información sobre causas y medidas correctivas

Información adicional sobre operaciones de configuración a distancia → 69

Navegador de Internet

Indicación escrita	Con información sobre causas y medidas correctivas

Diodos luminiscentes (LED)

Información sobre estado	Estado indicado mediante varios diodos luminiscentes La información visualizada es la siguiente, según versión del equipo: ▪ Tensión de alimentación activa ▪ Transmisión de datos activa ▪ Alarma activa /ocurrencia de un error del equipo

Carga

Señal de salida → 18

Datos para conexión Ex

Valores relacionados con la seguridad

Código de pedido "Salida; entrada 1"	Tipo de salida	Valores relacionados con la seguridad "Salida; entrada 1"	
		26 (+)	27 (–)
Opción **BA**	Salida de corriente: 4 … 20 mA HART	U_N = 30 V_{DC} U_M = 250 V_{AC}	
Opción **MA**	Modbus RS485	U_N = 30 V_{DC} U_M = 250 V_{AC}	

Código de pedido "Salida; entrada 2"; "Salida; entrada 3"	Tipo de salida	Valores relacionados con la seguridad			
		Salida; entrada 2		Salida; entrada 3	
		24 (+)	25 (–)	22 (+)	23 (–)
Opción **B**	Salida de corriente 4 … 20 mA	U_N = 30 V_{DC} U_M = 250 V_{AC}			
Opción **D**	Entrada/Salida configurable por el usuario	U_N = 30 V_{DC} U_M = 250 V_{AC}			
Opción **E**	Salida de pulsos/ frecuencia/conmutación	U_N = 30 V_{DC} U_M = 250 V_{AC}			
Opción **H**	Salida de relé	U_N = 30 V_{DC} I_N =100 mA_{DC}/500 mA_{AC} U_M = 250 V_{AC}			
Opción **I**	Entrada de corriente 4 … 20 mA	U_N = 30 V_{DC} U_M = 250 V_{AC}			
Opción **J**	Entrada de estado	U_N = 30 V_{DC} U_M = 250 V_{AC}			

Valores intrínsecamente seguros

Código de producto "Salida; entrada 1"	Tipo de salida	Valores intrínsecamente seguros "Salida; entrada 1"	
		26 (+)	27 (–)
Opción **CA**	Salida de corriente de 4 a 20 mA HART Ex i pasiva	U_i = 30 V I_i = 100 mA P_i = 1,25 W L_i = 0 µH C_i = 6 nF	
Opción **CC**	Salida de corriente de 4 a 20 mA HART Ex i activa	**Ex ia** U_0 = 21,8 V I_0 = 90 mA P_0 = 491 mW L_0 = 4,1 mH(IIC)/ 15 mH(IIB) C_0 = 160 nF(IIC)/ 1 160 nF(IIB) U_i = 30 V I_i = 10 mA P_i = 0,3 W L_i = 5 µH C_i = 6 nF	**Ex ic** [1] U_0 = 21,8 V I_0 = 90 mA P_i = 491 mW L_0 = 9 mH(IIC)/ 39 mH(IIB) C_0 = 600 nF(IIC)/ 4 000 nF(IIB)

1) Solo disponible para transmisor Zona 2; Clase I, División 2.

Código de producto para "Salida; entrada 2"; "Salida; entrada 3"	Tipo de salida	Valores intrínsecamente seguros o valores NIFW			
		Salida; entrada 2		Salida; entrada 3	
		24 (+)	25 (–)	22 (+)	23 (–)
Opción **C**	Salida de corriente 4 a 20 mA Ex i pasiva	U_i = 30 V I_i = 100 mA P_i = 1,25 W L_i = 0 C_i = 0			
Opción **G**	Salida de pulsos/ frecuencia/conmutación Ex i pasiva	U_i = 30 V I_i = 100 mA P_i = 1,25 W L_i = 0 C_i = 0			

Supresión de caudal residual

El usuario puede ajustar los puntos de conmutación de la supresión de caudal residual.

Aislamiento galvánico

Las salidas están aisladas galvánicamente:
- de la alimentación
- entre ellas
- del terminal de compensación de potencial (PE)

Datos específicos del protocolo

HART

ID fabricante	0x11
ID del tipo de equipo	0x1160
Revisión del protocolo HART	7
Ficheros descriptores del dispositivo (DTM, DD)	Información y ficheros en: www.es.endress.com
Carga HART	Mín. 250 Ω
Integración en el sistema	Información sobre la integración de sistemas: Manual de instrucciones . ▪ Variables medidas mediante protocolo HART ▪ Funcionalidad burst mode

Datos específicos del protocolo

Protocolo	Especificaciones del protocolo de aplicaciones Modbus V1.1
Tiempos de respuesta	▪ Acceso a datos directo: típicamente 25 … 50 ms ▪ Memoria intermedia para escaneado automático (rango de datos): típicamente 3 … 5 ms
Tipo de equipo	Esclavo
Rango de direcciones de esclavo	1 … 247
Gama de números para la dirección de difusión	0
Códigos de función	▪ 03: Lectura del registro de retención ▪ 04: Lectura del registro de entrada ▪ 06: Escritura de registros individuales ▪ 08: Diagnóstico ▪ 16: Escritura de múltiples registros ▪ 23: Lectura/escritura de múltiples registros
Mensajes de difusión	Compatible con los códigos de función siguientes: ▪ 06: Escritura de registros individuales ▪ 16: Escritura de múltiples registros ▪ 23: Lectura/escritura de múltiples registros
Velocidad de transmisión compatible	▪ 1 200 BAUD ▪ 2 400 BAUD ▪ 4 800 BAUD ▪ 9 600 BAUD ▪ 19 200 BAUD ▪ 38 400 BAUD ▪ 57 600 BAUD ▪ 115 200 BAUD
Modo de transmisión de datos	▪ ASCII ▪ RTU

Acceso a datos	Todos los parámetros del equipo son accesibles a través de Modbus RS485. Para obtener información sobre el registro de Modbus
Integración en el sistema	Información sobre la integración de sistemas: Manual de instrucciones . ▪ Información sobre el Modbus RS485 ▪ Códigos de función ▪ Información de registro ▪ Tiempo de respuesta ▪ Mapa de datos Modbus

Alimentación

Asignación de terminales

Transmisor: tensión de alimentación, entrada/salidas

HART

Tensión de alimentación		Entrada/salida 1		Entrada/salida 2		Entrada/salida 3	
1 (+)	2 (–)	26 (+)	27 (–)	24 (+)	25 (–)	22 (+)	23 (–)
		La asignación de terminales depende de la versión específica del equipo solicitada en el pedido → 16.					

Modbus RS485

Tensión de alimentación		Entrada/salida 1		Entrada/salida 2		Entrada/salida 3	
1 (+)	2 (–)	26 (B)	27 (A)	24 (+)	25 (–)	22 (+)	23 (–)
		La asignación de terminales depende de la versión específica del equipo solicitada en el pedido → 16.					

Asignación de terminales del módulo de indicación y configuración a distancia → 28.

Conectores de equipo disponibles

No se pueden utilizar los conectores en zonas con peligro de explosión.

Conectores de equipo para la conexión a la interfaz de servicio:
Código de producto para "Accesorios montados"
Opción **NB**, adaptador RJ45 M12 (interfaz de servicio) → 34

Código de producto para "Accesorios montados", opción NB "Adaptador RJ45 M12 (interfaz de servicio)"

Código de producto "Accesorios montados"	Entrada/acoplamiento de cables → 28	
	Entrada de cable 2	Entrada de cable 3
NB	Conector M12 × 1	–

Tensión de alimentación

Código de pedido "Fuente de alimentación"	Tensión en los terminales		Rango de frecuencias
Opción **D**	CC 24 V	±20 %	–
Opción **E**	CA 100 … 240 V	–15…+10 %	50/60 Hz, ±4 Hz
Opción **I**	CC 24 V	±20%	–
	CA 100 … 240 V	–15…+10 %	50/60 Hz, ±4 Hz

Consumo de potencia

Transmisor

Máx. 10 W (potencia activa)

corriente de activación	Máx. 36 A (<5 ms) conforme a la recomendación NAMUR NE 21

Consumo de corriente

Transmisor

- Máx. 400 mA (24 V)
- Máx. 200 mA (110 V, 50/60 Hz; 230 V, 50/60 Hz)

Fallo de alimentación

- Los totalizadores se detienen en el último valor medido.
- Según la versión del equipo, la configuración se retiene en la memoria del equipo o en la memoria de datos intercambiable (HistoROM DAT).
- Se guardan los mensajes de error (incl. horas de funcionamiento en total).

Elemento de protección contra sobretensiones

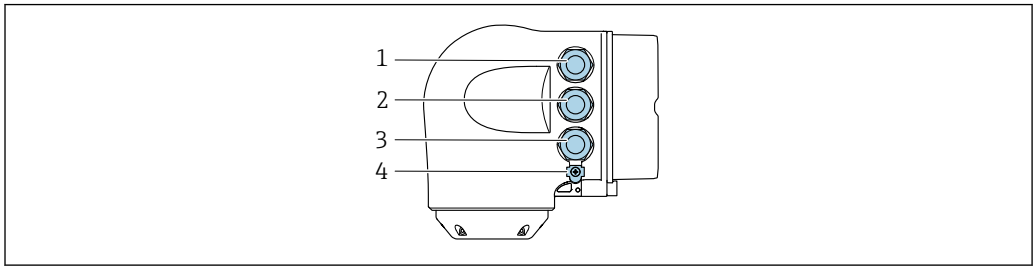
Se debe manejar el equipo con un disyuntor específico, ya que no tiene un interruptor de encendido/apagado propio.

- El disyuntor debe ser de fácil acceso y estar etiquetado como tal.
- Corriente nominal admisible del disyuntor: 2 A hasta un máximo 10 A.

Conexión eléctrica

Conexión al transmisor

- Asignación de terminales→ 27
- Conectores disponibles→ 27



A0026781

1 Conexión del terminal para tensión de alimentación
2 Conexión del terminal para la transmisión de señales, entrada/salida
3 Terminal para la transmisión de señales, conexiones de entrada/salida o conexión a red desde una interfaz de servicios (CDI-RJ45). Opcionalmente: terminal para la conexión de una antena WLAN externa o un módulo remoto de indicación y operación DKX001
4 Conexión del terminal para compensación de potencial (PE)

También hay disponible opcionalmente un adaptador para el RJ45 al conector M12:
Código de producto para "Accesorios", opción **NB**: "Adaptador RJ45 M12 (interfaz de servicio)"

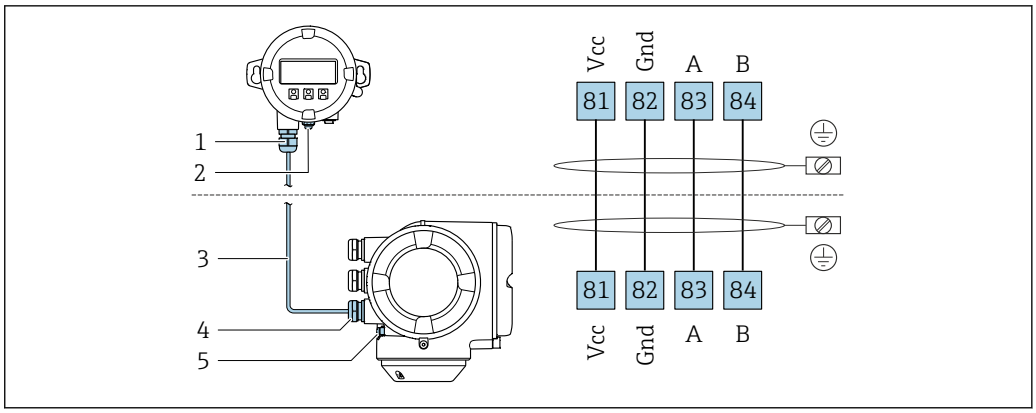
El adaptador conecta la interfaz de servicio (CDI-RJ45) a un conector M12 montado en la entrada de cable. Por lo tanto, la conexión a una interfaz de servicio se puede establecer mediante un conector M12 sin abrir el equipo.

Conexión a red mediante la interfaz de servicio (CDI-RJ45) → 71

Conexión del módulo de indicación y configuración a distancia DKX001

El módulo de indicación y configuración a distancia DKX001 está disponible como extra opcional → 81.

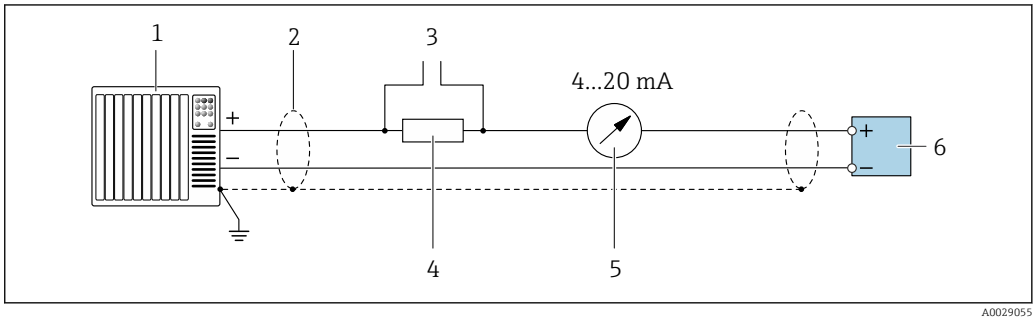
- El equipo de medición siempre se suministra con una cubierta provisional si el módulo de indicación y configuración a distancia DKX001 se pide directamente con el equipo de medición. En tal caso, la indicación y configuración en el transmisor no resulta posible.
- Si se encarga con posterioridad, el módulo de indicación y configuración a distancia DKX001 no se puede conectar al mismo tiempo que el módulo indicador del equipo de medición existente. El transmisor solo puede tener conectada a la vez una única unidad de indicación o configuración.



1 Módulo de indicación y configuración a distancia DKX001
2 Conexión de terminal para compensación de potencial (tierra de protección)
3 Cable de conexión
4 Equipo de medición
5 Conexión de terminal para compensación de potencial (tierra de protección)

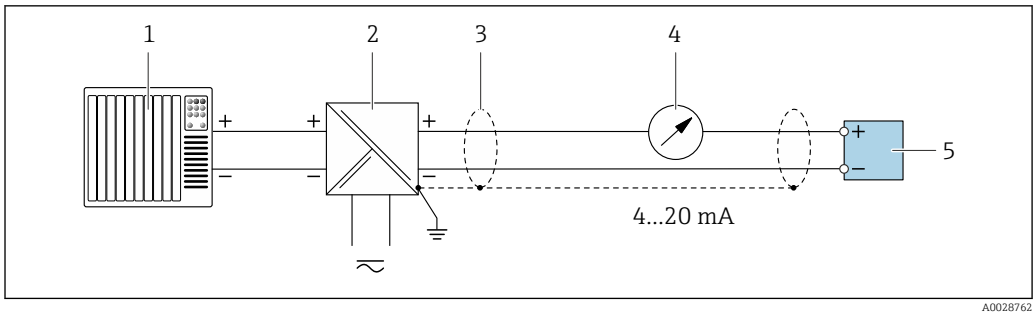
Ejemplos de conexión

Salida de corriente de 4 a 20 mA HART



2 Ejemplo de conexión de una salida de corriente de 4-20 mA HART (activa)

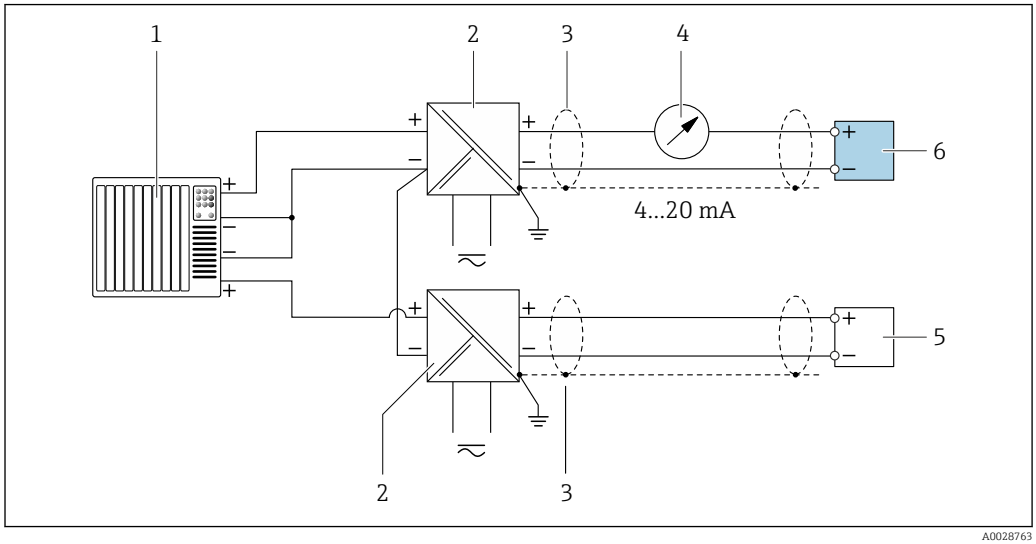
1 Sistema de automatización con entrada de corriente (p. ej., PLC)
2 Conecte a tierra el apantallamiento del cable en un extremo. El apantallamiento del cable se debe conectar a tierra en ambos extremos para cumplir los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC); tenga en cuenta las especificaciones del cable → 34
3 Conexión para equipos de configuración HART → 69
4 Resistor para comunicaciones HART (≥ 250 Ω): tenga en cuenta la carga máx → 18
5 Unidad indicadora analógica: Tenga en cuenta la carga máxima → 18
6 Transmisor



3 Ejemplo de conexión de una salida de corriente de 4-20 mA HART (pasiva)

1 *Sistema de automatización con entrada de corriente (p. ej., PLC)*
2 *Alimentación*
3 *Conecte a tierra el apantallamiento del cable en un extremo. El apantallamiento del cable se debe conectar a tierra en ambos extremos para cumplir los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC); tenga en cuenta las especificaciones del cable → 34*
4 *Unidad indicadora analógica: Tenga en cuenta la carga máxima → 18*
5 *Transmisor*

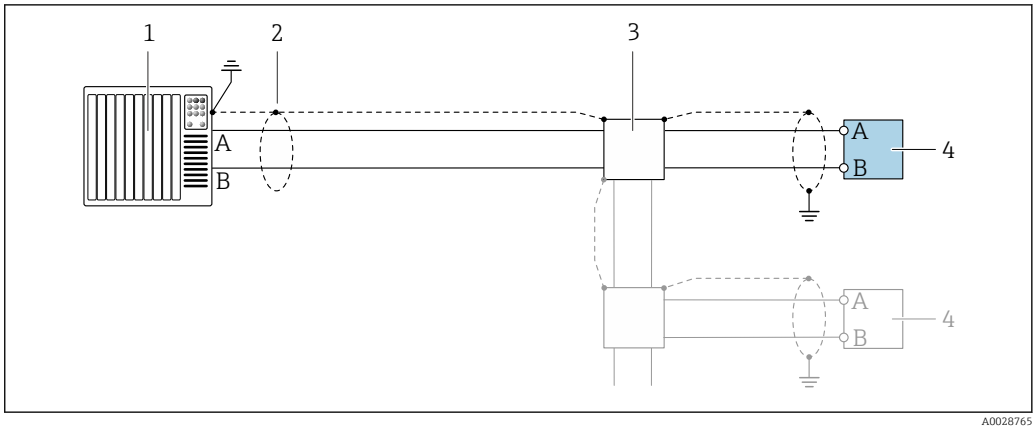
Entrada HART



4 Ejemplo de conexión de una entrada HART con negativo común (pasivo)

1 *Sistema de automatización con salida HART (p. ej., PLC)*
2 *Barrera activa para fuente de alimentación (p. ej., RN221N)*
3 *Conecte a tierra el apantallamiento del cable en un extremo. El apantallamiento del cable se debe conectar a tierra en ambos extremos para cumplir los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC); tenga en cuenta las especificaciones del cable*
4 *Unidad indicadora analógica: Tenga en cuenta la carga máxima → 18*
5 *Equipo de medición de presión (p. ej., Cerabar M, Cerabar S): tenga en cuenta los requisitos*
6 *Transmisor*

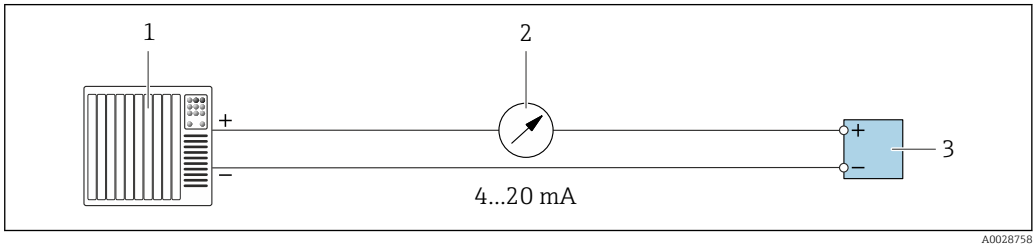
Modbus RS485



5 Ejemplo de conexión de Modbus RS485, zona clasificada como no peligrosa y zona 2; Clase I, División 2

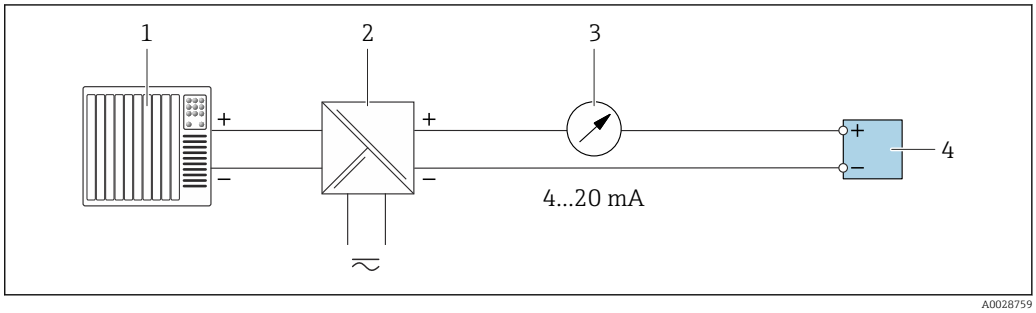
1 Sistema de control (p. ej., PLC)
2 Blindaje de cable en uno de los extremos. Para cumplir los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC), el blindaje del cable debe conectarse a tierra por los dos extremos; cumpla asimismo con las especificaciones relativas al cable
3 Caja de distribución
4 Transmisor

Salida de corriente 4-20 mA HART



6 Ejemplo de conexión de salida de corriente de 4-20 mA (activa)

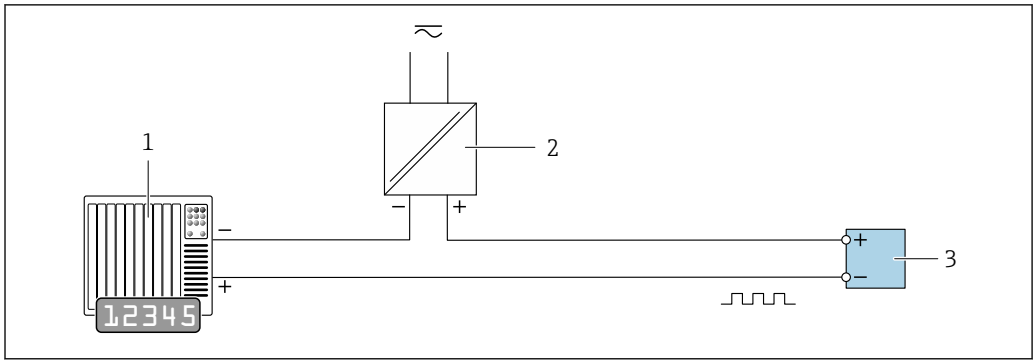
1 Sistema de automatización con entrada de corriente (p. ej., PLC)
2 Unidad indicadora analógica: Tenga en cuenta la carga máxima → 18
3 Transmisor



7 Ejemplo de conexión de salida de corriente de 4-20 mA (pasiva)

1 Sistema de automatización con entrada de corriente (p. ej., PLC)
2 Barrera activa para fuente de alimentación (p. ej., RN221N)
3 Unidad indicadora analógica: Tenga en cuenta la carga máxima → 18
4 Transmisor

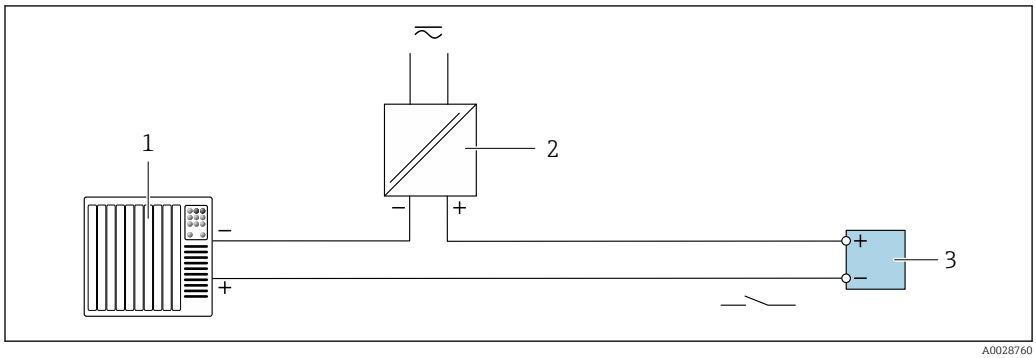
Pulsos/frecuencia salida



8 Ejemplo de conexión para salida de pulsos/frecuencia (pasiva)

1 Sistema de automatización con entrada de pulsos/frecuencia (p. ej., PLC con resistencia "pull up" o "pull down" de 10 kΩ)
2 Alimentación
3 Transmisor: Tenga en cuenta los valores de entrada → 20

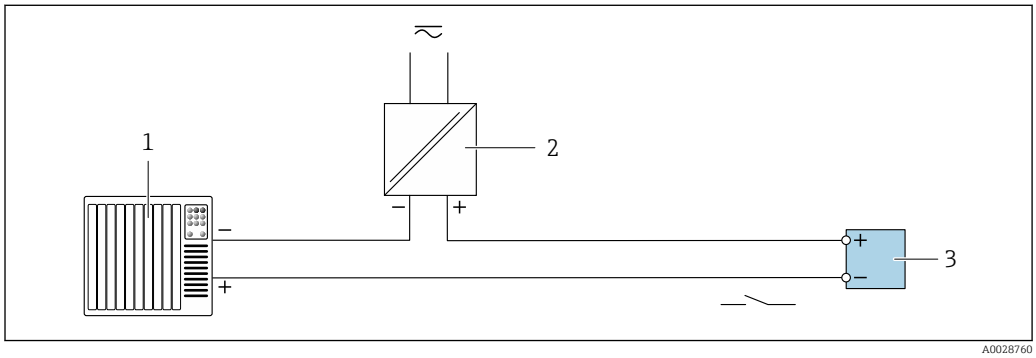
Salida de conmutación



9 Ejemplo de conexión de una salida de conmutación (pasiva)

1 Sistema de automatización con entrada de conmutación (p. ej., PLC con una resistencia "pull-up" o "pull-down" de 10 kΩ)
2 Alimentación
3 Transmisor: Tenga en cuenta los valores de entrada → 20

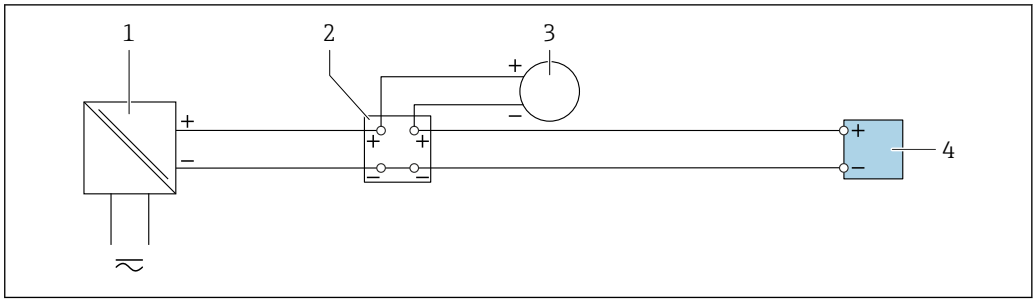
Salida de relé



10 Ejemplo de conexión de una salida de relé (pasiva)

1 Sistema de automatización con entrada de relé (p. ej., PLC)
2 Alimentación
3 Transmisor: Tenga en cuenta los valores de entrada → 21

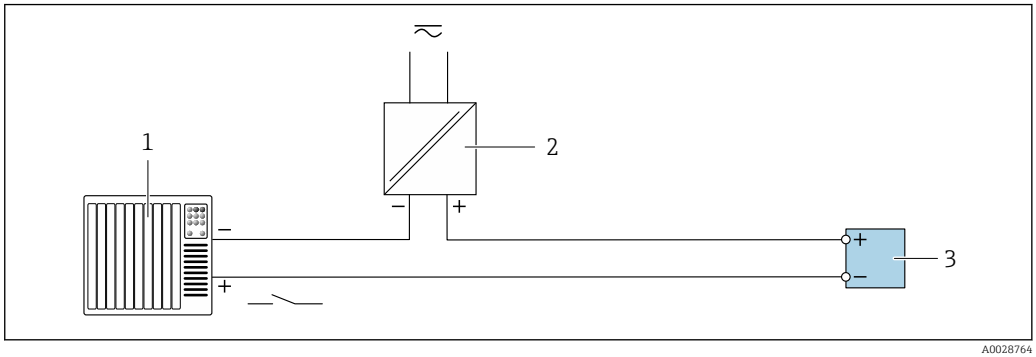
Entrada de corriente



11 Ejemplo de conexión de una entrada de corriente de 4 a 20 mA

1 Alimentación
2 Caja de terminales
3 Equipo de medición externo (por ejemplo, para la lectura de medidas de presión o temperatura)
4 Transmisor

Entrada de estado



12 Ejemplo de conexión de una entrada de estado

1 Sistema de automatización con salida de estado (p. ej., PLC)
2 Alimentación
3 Transmisor

Compensación de potencial

Requisitos

Para compensación de potencial:
- Preste atención a los esquemas de puesta a tierra internos
- Tenga en cuenta las condiciones de funcionamiento, como el material de la tubería y la puesta a tierra
- Conecte el producto, el sensor y el transmisor al mismo potencial eléctrico
- Use un cable de tierra con una sección transversal mínima de 6 mm^2 (0,0093 in^2) y un terminal de cable para las conexiones de compensación de potencial

Terminales

Terminales con resorte: aptos para cables trenzados con y sin terminales de empalme.
Sección transversal del hilo conductor 0,2 … 2,5 mm^2 (24 … 12 AWG).

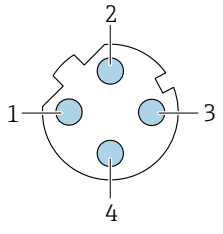
Entradas de cable

- Prensaestopas: M20 × 1,5 con cable Ø 6 … 12 mm (0,24 … 0,47 in)
- Rosca de la entrada de cable:
  - NPT ½"
  - G ½"
  - M20

Asignación de pines, conector del equipo

Asignación de pines para la conexión del equipo

Código de producto para "Accesorios montados", opción **NB**: "Adaptador RJ45 M12 (interfaz de servicio)"



Pin	Asignación	
1	+	Tx
2	+	Rx
3	-	Tx
4	-	Rx
Codificación	**Conector/enchufe**	
D	Zócalo	

Conector recomendado:
- Binder, serie 763, núm. de pieza 99 3729 810 04
- Phoenix, núm. de pieza 1543223 SACC-M12MSD-4Q

Especificaciones para los cables

Rango de temperaturas admisibles

- Se debe respetar las normativas de instalación vigentes en el país de instalación.
- Los cables deben ser aptos para las temperaturas mínimas y máximas previstas.

Cable de alimentación (incl. el conductor para el borne de tierra interno)

Un cable de instalación estándar resulta suficiente.

Cable de puesta a tierra de protección para el borne de tierra

Sección transversal del conductor < 2,1 mm^2 (14 AWG)

El uso de un terminal de cable permite conectar secciones transversales mayores.

La impedancia de la puesta a tierra debe ser inferior a 2 Ω.

Cable de señal

Salida de corriente de 4 a 20 mA HART

Se recomienda usar un cable apantallado. Tenga en cuenta el esquema de puesta a tierra de la planta.

Modbus RS485

La norma EIA/TIA-485 especifica dos tipos de cable (A y B) para la línea de bus y que pueden utilizarse para cualquier velocidad de transmisión. Se recomienda un cable de tipo A.

Tipo de cable	A
Impedancia característica	135 … 165 Ω a la frecuencia de medición de 3 … 20 MHz
Capacitancia del cable	< 30 pF/m
Sección transversal del conductor	> 0,34 mm^2 (22 AWG)
Tipo de cable	Pares trenzados
Resistencia del lazo	≤ 110 Ω/km
Amortiguación de la señal	Máx. 9 dB en toda la longitud del cable
Blindaje de apantallamiento	Blindaje de cobre trenzado o blindaje de malla con lámina. Cuando conecte el blindaje del cable con tierra, tenga en cuenta el sistema de puesta a tierra de la planta.

Salida de corriente de 0/4 a 20 mA

Un cable de instalación estándar resulta suficiente

Salida de pulsos /frecuencia /conmutación

Un cable de instalación estándar resulta suficiente

Salida de relé

Un cable de instalación estándar es suficiente.

Entrada de corriente de 0/4 a 20 mA

Un cable de instalación estándar resulta suficiente

Entrada de estado

Un cable de instalación estándar resulta suficiente

Conexión del cable para el transmisor - módulo de indicación y operación remoto DKX001

Cable estándar

Se puede utilizar un cable estándar como cable de conexión.

Cable estándar	4 conductores (2 pares); trenzados con blindaje común
Blindaje	Trenza de cobre cubierta de hojalata, cubierta óptica ≥ 85 %
Capacitancia: conductor/ blindaje	Máximo 1 000 nF para Zona 1; Clase I, División 1
L/R	Máximo 24 µH/Ω para Zona 1; Clase I, División 1
Longitud del cable	Máximo 300 m (1 000 ft), véase la tabla siguiente

Sección transversal	**Longitud del cable para utilizar en:** ▪ **Zona no peligrosa** ▪ **Zona con peligro de explosión: Zona 2; Clase I, División 2** ▪ **Zona con peligro de explosión: Zona 1; Clase I, División 1**
0,34 mm^2 (22 AWG)	80 m (270 ft)
0,50 mm^2 (20 AWG)	120 m (400 ft)
0,75 mm^2 (18 AWG)	180 m (600 ft)
1,00 mm^2 (17 AWG)	240 m (800 ft)
1,50 mm^2 (15 AWG)	300 m (1 000 ft)

Cable de conexión disponible opcionalmente

Cable estándar	2 × 2 × 0,34 mm^2 (22 AWG) cable de PVC [1] con pantalla común (2 pares, trenzados por pares)
Resistencia a la llama	Conforme a DIN EN 60332-1-2
Resistencia al aceite	Conforme a DIN EN 60811-1-2
Blindaje	Trenza de cobre cubierta de hojalata, cubierta óptica ≥ 85 %
Capacitancia: conductor/ blindaje	≤ 200 pF/m
L/R	≤ 24 µH/Ω
Longitud del cable disponible	10 m (35 ft)
Temperatura de trabajo	Si se monta en una posición fija: −50 … +105 °C (−58 … +221 °F); si el cable puede moverse con libertad: −25 … +105 °C (−13 … +221 °F)

1) La radiación UV puede causar daños en recubrimiento externo del cable. En la medida de lo posible, proteger el cable contra la radiación solar directa.

Protección contra sobretensiones

Fluctuaciones en la tensión de alimentación	→ 🖹 27
Categoría de sobretensión	Categoría II de sobretensiones
Sobretensión temporal de corto plazo	Hasta 1200 V entre el cable y la puesta a tierra, para un máximo de 5 s
Sobretensión temporal a largo plazo	Hasta 500 V entre el cable y tierra

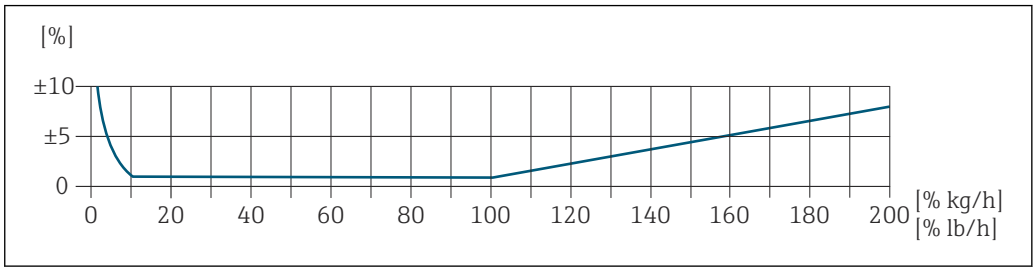
Características de funcionamiento

Condiciones de trabajo de referencia

- Límites de error basados en la ISO 11631
- Aire seco con +20 … +30 °C (+68 … +86 °F) a 0,8 … 1,5 bar (12 … 22 psi)
- Especificaciones según el protocolo de calibración
- Precisión basada en banco de calibración acreditado con traceabilidad según ISO 17025.

Para obtener los errores de medición, utilice la función *Applicator* herramienta de dimensionado → 🖹 84

Error medido máximo



Rango de medición calibrado

La exactitud de medición se especifica en relación con el caudal másico y se divide en dos rangos:
- ±1,0 % del valor medido para el 100 % hasta el 10 % del rango de medición calibrado (en condiciones operativas de referencia)
- ±0,10 % del valor de fondo de escala calibrado para el 10 % hasta el 1 % del rango de medición calibrado (en condiciones operativas de referencia)

El equipo de medida se calibra y ajusta en un banco de calibración homologado y con trazabilidad y su precisión está certificada en un informe de calibración [1] (5 puntos de control).

Código de producto para "Caudal de calibración":
- Opción G "Calibración de fábrica": informe de calibración (5 puntos de control)
- Opción K "Trazabilidad ISO/IEC 17025": informe de calibración de SCS (Swiss Calibration Services) (5 puntos de control) que confirma la trazabilidad conforme a la norma de calibración nacional

Para obtener información sobre los rangos de medición calibrados y los valores de fondo de escala máximos → 🖹 12

Rango de medición extendido

El equipo tiene un rango de medición ampliado que rebasa el valor máximo calibrado (100 %). En ese caso se toman los últimos valores medidos que están dentro del rango calibrado y se extrapolan. El extremo del rango de medición extrapolado solo se alcanza cuando se supera la energía productiva del sensor o cuando el número de Mach es mayor que la lista de valores que se muestra abajo.

Número de Mach	Código de pedido
0,2	▪ Código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción:", opción SB "Bidireccional; acero inoxidable; acero inoxidable" ▪ Código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción:", opción SC "Detección de caudal inverso; acero inoxidable; acero inoxidable"
0,4	▪ Código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción:", opción SA "Unidireccional; acero inoxidable; acero inoxidable" ▪ Código de pedido para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción:", opción HA "Unidireccional; aleación; acero inoxidable"

La exactitud de medición se especifica en relación con el caudal másico.
±1,0% ± (valor medido en % − 100 %) × 0,07 para el 100 % hasta el 200 % del rango de medición calibrado (en condiciones operativas de referencia)

1) Dos informes de calibración para el código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción:" opción SB "Bidireccional; acero inoxidable; acero inoxidable"

Precisión de las salidas

Las salidas tienen especificadas las siguientes precisiones de base.

Salida de corriente

Precisión	±5 µA

Salida de pulsos/frecuencia

v. l. = del valor de lectura

Precisión	Máx. ±50 ppm v. l. (en todo el rango de temperatura ambiente)

Repetibilidad

±0,25 % del valor medido para velocidades superiores a 1,0 m/s (3,3 ft/s)

Tiempo de respuesta

Típicamente es inferior a 3 s para 63 % de una variación de una unidad (en ambos sentidos)

Influencia de la temperatura ambiente

Salida de corriente

Coeficiente de temperatura	Máx. 1 µA/°C

Salida de pulsos/frecuencia

Coeficiente de temperatura	Sin efectos adicionales. Se incluye en la precisión.

Influencia de la temperatura del medio

Aire: 0,02 % por °C (0,036 % por °F) de variación en la temperatura de proceso en relación con la temperatura de referencia

Influencia de la presión del producto

Aire: 0,3 % por bar (0,02 % por psi) de variación en la presión del proceso (en relación con la presión de proceso)

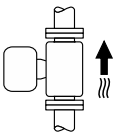
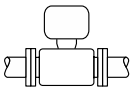
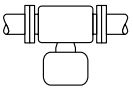
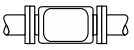
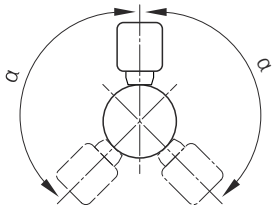
Montaje

Los instrumentos de medición térmicos requieren un perfil de caudal totalmente desarrollado para que puedan medir correctamente el caudal. Por esta razón, tenga en cuenta los puntos y secciones siguientes cuando instale el instrumento:

- Evite cualquier perturbación porque el principio de medición térmico es muy sensible a perturbaciones.
- Dé prioridad a los gases secos.
- Tome las medidas necesarias para evitar condensaciones (p. ej., potes de condensación, aislante térmico, etc.) o eliminarlas.

Orientación

El sentido de flujo debe coincidir con el sentido de la flecha representada en el sensor. Si se trata de un sensor de ambos sentidos, la flecha señala en el sentido positivo. Si se llevan a cabo mediciones en ambos sentidos, el elemento sensor se debe instalar con una precisión de 3°.

Orientación		Recomendación
Orientación vertical	 A0015591	☑ 1)
Orientación horizontal, cabezal del transmisor arriba	 A0015589	☑☑
Orientación horizontal, cabezal del transmisor abajo	 A0015590	☑ 2)
Orientación horizontal, cabezal del transmisor a un lado	 A0015592	☑
Orientación inclinada, cabezal del transmisor abajo	 A0015773	☑ 2)

1) En el caso de gases saturados o impuros, es preferible la orientación vertical a fin de minimizar la condensación y el ensuciamiento. Para los sensores en ambos sentidos elija una orientación horizontal.
2) Elija la orientación inclinada (α = aprox. 135°) si se trata de un gas muy húmedo o saturado de agua (p. ej., gas de digestor, aire comprimido sin secar), o bien en caso de presencia constante de incrustaciones o condensación.

Instrucciones para la instalación

Por causas de tipo mecánico y para proteger la tubería, es recomendable reforzar los sensores pesados con un soporte (p. ej., con la instalación de un "hot tap").

Tuberías

El equipo de medición se debe instalar con profesionalidad y cumpliendo los puntos siguientes:

- Suelde las tuberías de manera profesional.
- Use juntas del tamaño correcto.
- Alinee las bridas y las juntas correctamente.
- Retire el capuchón de protección del elemento sensor.
- Tras la instalación, la tubería no debe presentar suciedad ni partículas a fin de evitar que se dañen los sensores.
- Para obtener más información → norma ISO 14511.

Profundidad de inserción

La longitud mínima de la versión de inserción se puede determinar con el programa Applicator de Endress+Hauser o mediante la fórmula de cálculo que se muestra más abajo. La profundidad de

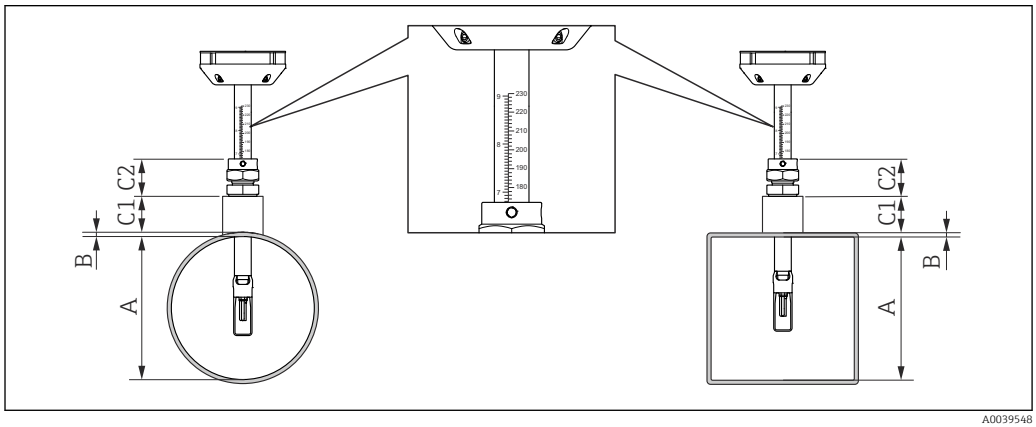
inserción necesaria calculada debe estar comprendida dentro del rango de ajuste de la versión de inserción seleccionada.

AVISO

Los terminales de empalme de metal sufren una deformación plástica durante la instalación inicial.

Por esta razón, la profundidad de inserción queda fijada tras la instalación inicial y los terminales de empalme ya no se pueden sustituir.

- ▶ Preste atención a la información sobre las condiciones previas y sobre cómo se determina la profundidad de inserción.
- ▶ Verifique cuidadosamente la profundidad de inserción antes de apretar los terminales de empalme.



13 *Determine las medidas A, B, C1 y C2*

A En el caso de una tubería circular: el diámetro interno de la tubería (DN); en el caso de un conducto: la medida interna
B Grosor de la pared de la tubería o del conducto
C1 Kit de montaje
C2 Racor de compresión del sensor

Cálculo de la profundidad de inserción

Profundidad de inserción = (0,3· A) + B + (C1 + C2)

La profundidad de inserción debe ser 100 mm por lo menos.

Determinación de las medidas C1 y C2

Si solo se usan casquillos de montaje Endress+Hauser

Casquillo de montaje de 1" NPT	C1 + C2 = 112 mm (4,409 in)
Casquillo de montaje G1"	C1 + C2 = 106 mm (4,173 in)
Casquillo de montaje de ¾" NPT	C1 + C2 = 108 mm (4,252 in)
Casquillo de montaje G¾"	C1 + C2 = 105 mm (4,134 in)

Si se utiliza una toma "cold/hot tap", use la medida "L" → 54 en vez de la "C1".

Use Applicator para determinar las medidas C1 y C2 si emplea otros kits de montaje E+H (p. ej., tomas "cold/hot tap").

Si no se usan exclusivamente casquillos de montaje de Endress+Hauser

C1	Longitud de la conexión de tubería utilizada
C2 (racor de compresión con rosca de 1" NPT)	52 mm (2,047 in)
C2 (racor de compresión con rosca G1")	46 mm (1,811 in)
C2 (racor de compresión con rosca de ¾" NPT)	48 mm (1,889 in)
C2 (racor de compresión con rosca G¾")	45 mm (1,772 in)

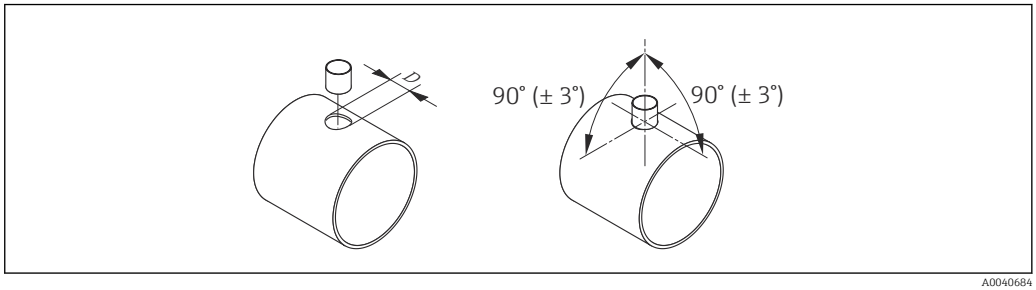
Selección de longitud de la versión de inserción

Seleccione la longitud de la versión de inserción usando la profundidad de inserción calculada y la tabla siguiente. La profundidad de inserción debe estar comprendida dentro del rango de ajuste de la versión de inserción.

Longitud del tubo de inserción		Rango de ajuste (profundidad de inserción)	
[mm]	**[in]**	**[mm]**	**[in]**
235	9	100 … 235	3,9 … 9,3
335	13	100 … 335	3,9 … 13,2
435	17	100 … 435	3,9 … 17,1
608	24	100 … 608	3,9 … 23,9

Condiciones de instalación para boquillas

En caso de instalación en conductos de aire rectangulares (o tuberías con paredes delgadas), se deben usar abrazaderas de soporte adecuadas.

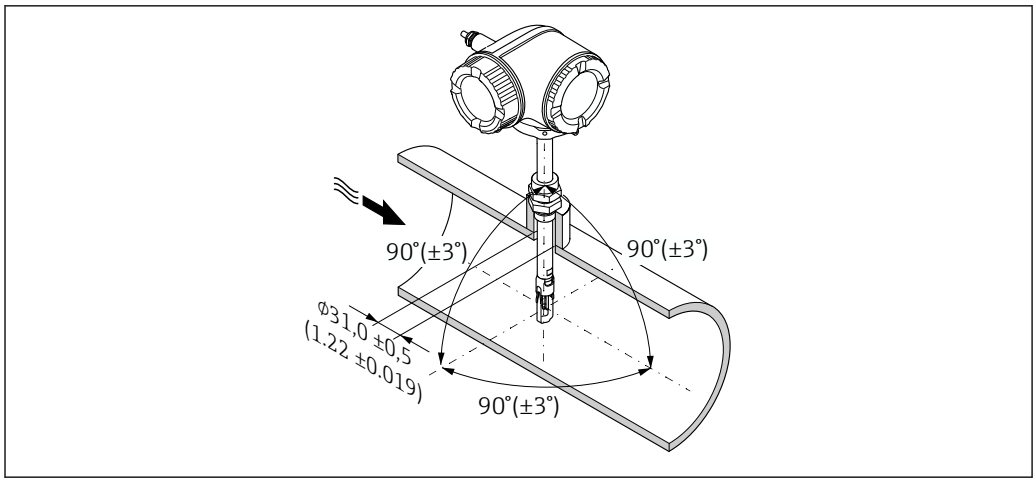


D Ø 31,0 ± 0,5 mm (1.22 ± 0.019 in)

Alineación en la dirección del caudal

Para una medición de caudal óptima han de satisfacerse los criterios siguientes:

- El sensor está alineado en un ángulo de 90° con la dirección de circulación del caudal.
- La flecha grabada en el eje del sensor apunta hacia el sentido positivo de circulación del caudal.
- La escala en el eje del sensor está alineada con el eje de la tubería.



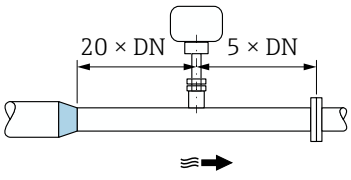
14 *Unidad física: mm (in)*

Tramos rectos de entrada y salida

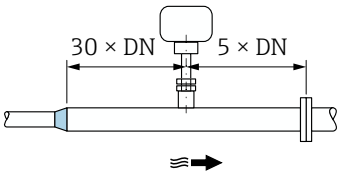
Disponer de un perfil de flujo totalmente desarrollado es un requisito para que la medición de flujo por dispersión térmica sea óptima.

A fin de conseguir las mejores prestaciones posibles de medición, cumpla como mínimo las siguientes longitudes de los tramos rectos de entrada y de salida.

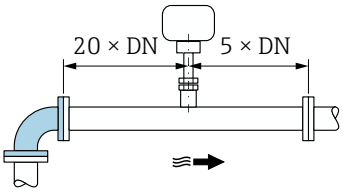
- Si se trata de un sensor de ambos sentidos, cumpla también la longitud recomendada del tramo recto de entrada en el sentido opuesto.
- Si el flujo presenta perturbaciones diversas, use placas acondicionadoras de caudal.
- Use placas acondicionadoras de caudal si no resulta posible cumplir las longitudes requeridas de los tramos rectos de entrada.
- En el caso de las válvulas de control, la cantidad de perturbación depende del tipo de válvula y del grado de abertura. La longitud recomendada del tramo recto de entrada para las válvulas de control es 50 × DN.
- En el caso de los gases muy ligeros (helio, hidrógeno), se debe duplicar la longitud recomendada del tramo recto de entrada.



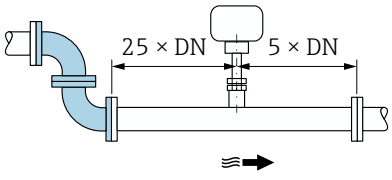
15 *Reducción*



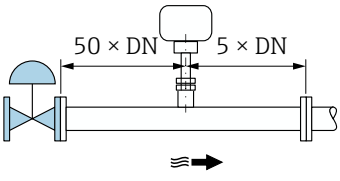
16 *Expansión*



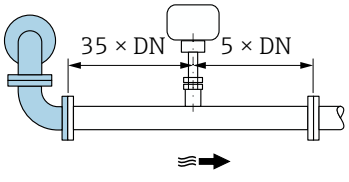
17 *Codo de 90°*



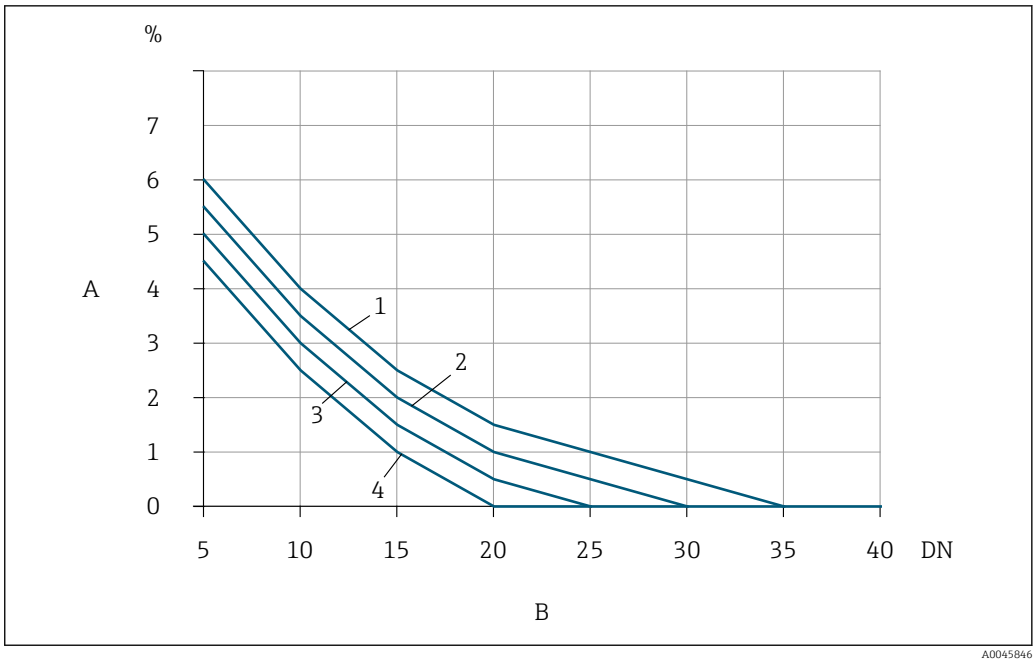
18 *2 codos de 90°*



19 *Válvula de control*



20 *2 codos de 90°, tridimensional*



21 Error medido adicional que cabe esperar sin acondicionadores de flujo en función del tipo de perturbación y del tramo recto de entrada

A Error medido adicional (%)
B Tramo recto de entrada (DN)
1 2 codos de 90° en disposición tridimensional
2 Expansión
3 2 codos de 90°
4 Reducción o codo de 90°

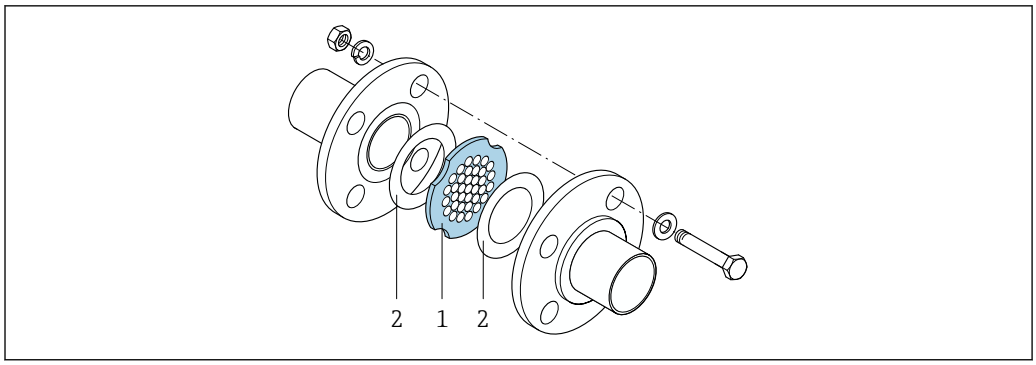
Acondicionador de caudal

Use placas acondicionadoras de caudal si no resulta posible cumplir las longitudes requeridas de los tramos rectos de entrada. Las placas acondicionadoras de caudal mejoran el perfil del flujo, con lo que reducen los tramos rectos de entrada necesarios.

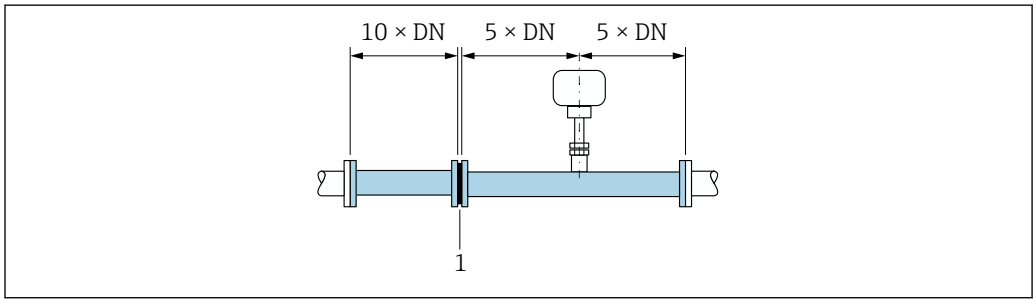
Monte la placa acondicionadora de caudal en el sentido del flujo delante del equipo de medición.

Disponible para las bridas estándar siguientes:
- ASME B16.5 Cl. 150/Cl. 300
- EN 1092-1 PN10/PN16/PN25/PN40
- JIS B2220 10K/20K

Disponible para los tamaños de línea siguientes:
- DN 80 (3")
- DN 100 (4")
- DN 150 (6")
- DN 200 (8")
- DN 250 (10")
- DN 300 (12")



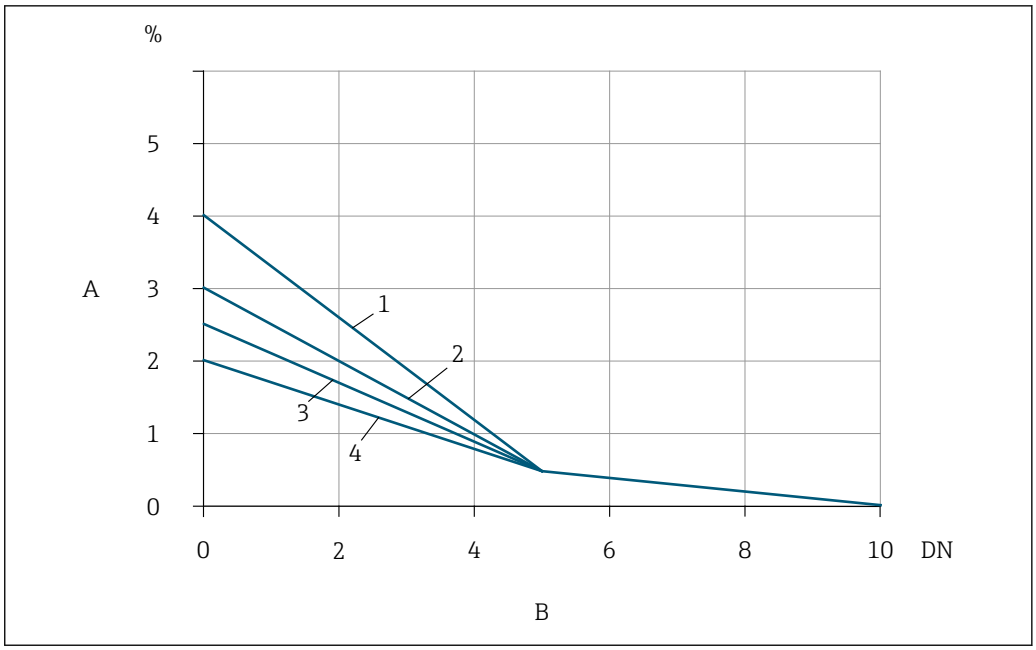
1 Acondicionador de caudal
2 Junta



22 Tramos rectos de entrada y salida recomendados en caso de uso de una placa acondicionadora de caudal

1 Acondicionador de caudal

Si se trata de un sensor de ambos sentidos, cumpla también la longitud del tramo recto de entrada en el sentido opuesto.



23 Error medido adicional que cabe esperar con acondicionadores de flujo en función del tipo de perturbación y del tramo recto de entrada

A Error medido adicional (%)
B Tramos rectos de entrada aguas arriba del acondicionador de flujo (DN)
1 2 codos de 90°, tridimensional
2 Expansión
3 2 codos de 90°
4 Reducción o codo de 90°

La pérdida de carga por las placas acondicionadoras del caudal se calcula del modo siguiente: Δp [mbar] = 0,0085 · ρ [kg/m^3] · v^2 [m/s]

Ejemplo de aire

p = 10 bar abs.

t = 25 °C → ρ = 11,71 kg/m^3

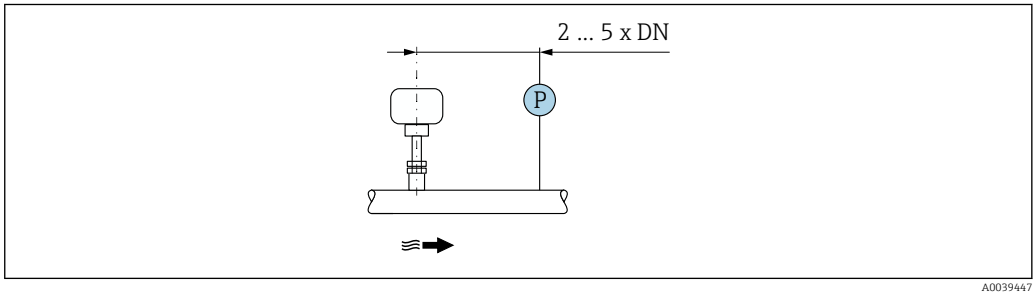
v = 10 m/s

$\Delta p = 0{,}0085 \cdot 11{,}71 \cdot 10^2 = 9{,}95$ mbar

ρ : densidad del medio de producto
v: velocidad media del caudal
abs. = absoluto

Tramos rectos de salida con puntos de medición de presión

Instale el punto de medición de presión aguas abajo del sistema de medición. Así se evita que el transmisor de presión pueda llegar a influir en el flujo en el punto de medición.



24 Instalación de un punto de medición de presión (P = transmisor de presión)

Entorno

Rango de temperatura ambiente

Equipo de medición	▪ −40 … +60 °C (−40 … +140 °F) ▪ Código de pedido para "Prueba, certificado", opción JP: −50 … +60 °C (−58 … +140 °F)
Legibilidad del indicador local	−20 … +60 °C (−4 … +140 °F) La legibilidad del indicador puede verse mermada fuera del rango de temperatura.

AVISO

Peligro de sobrecalentamiento

- ▶ Tome las medidas adecuadas para asegurar que la temperatura en la parte inferior del cabezal del transmisor no sea demasiado alta 80 °C (176 °F).
- ▶ Asegúrese de que hay suficiente convección en el cuello del transmisor.
- ▶ Si va a utilizar el equipo en una zona con atmósferas potencialmente explosivas, observe la información indicada en el documento Ex del equipo. Para información detallada de las tablas de temperatura, véase la documentación separada titulada "Instrucciones de seguridad" (XA) para el dispositivo.
- ▶ Asegúrese de que una parte lo suficientemente grande del cuello del transmisor se mantiene descubierta. La parte descubierta actúa como un radiador y protege el sistema electrónico contra un posible sobrecalentamiento o exceso de refrigeración.
- ▶ En caso de funcionamiento en el exterior:
  Evite la luz solar directa, sobre todo en zonas climáticas cálidas.

Puede cursar el pedido de una tapa de protección ambiental a Endress+Hauser→ 81.

Temperatura de almacenamiento

−50 … +80 °C (−58 … +176 °F), preferentemente a +20 °C (+68 °F)

Atmósfera

El cabezal de plástico del transmisor puede sufrir daños si se expone permanentemente a determinados vapores o mezclas de gases.

En caso de duda, contacte con el Centro de ventas.

Grado de protección

Transmisor

- IP66/67, envolvente tipo 4X, adecuado para grado de contaminación 4
- Cuando la caja está abierta: IP 20, carcasa tipo 1, apto para grado de contaminación 2
- Módulo indicador: IP20, envolvente tipo 1, adecuado para grado de contaminación 2

Opcional

Código de producto para "Opción del sensor", opción CC "IP 68, Tipo 6P, Encaps. específico"

Antena WLAN externa

IP67

Resistencia a vibraciones y choques

Vibraciones de tipo sinusoidal, conforme a IEC 60068-2-6

- 2 … 8,4 Hz, 3,5 mm pico
- 8,4 … 2 000 Hz, 1 g pico

Vibración aleatoria en banda ancha, rms, conforme a IEC 60068-2-64

- 10 … 200 Hz, 0,003 g^2/Hz
- 200 … 2 000 Hz, 0,001 g^2/Hz
- Total: 1,54 g rms

Choques de tipo semisinusoidal, conforme a IEC 60068-2-27

6 ms 30 g

Choques debidos a manejo brusco conforme a IEC 60068-2-31

Limpieza interior

Apto para ciclos de limpieza in situ (CIP) y esterilización in situ (SIP).

Opciones del fabricante para la entrega de las piezas de repuesto

- Partes en contacto con el producto sin grasa ni aceite, sin declaración. Código de producto para "Servicio", opción HA.
- Partes en contacto con el producto sin grasa ni aceite, conforme a IEC/TR 60877-2.0 y BOC 50000810-4, con declaración. Código de producto para "Servicio", opción HB. El operador de planta ha de asegurarse de que el equipo de medición satisface los requisitos de la aplicación de oxígeno del operador.

Compatibilidad electromagnética (EMC)

Según IEC/EN 61326 y recomendaciones NAMUR 21 (NE 21)

Los detalles figuran en la declaración de conformidad.

El uso de esta unidad no está previsto pata entornos residenciales y en tales entornos no puede garantizarse una protección adecuada de las recepciones de las radioemisiones.

Proceso

Rango de temperaturas del producto

Sensor
−40 … +180 °C (−40 … +356 °F)

Juntas
- Anillos obturadores:
  - EPDM −40 … +140 °C (−40 … +284 °F)
  - FKM −40 … +180 °C (−40 … +356 °F)
- Terminal de empalme:
  - PEEK −40 … +140 °C (−40 … +284 °F)
  - PVDF −20 … +110 °C (−4 … +230 °F)
  - 1.4404 −40 … +180 °C (−40 … +356 °F)

Terminal de empalme en 1.4404: el terminal de empalme tiene una posición fija sobre el eje. Restricción para repetición de calibraciones (téngase en cuenta la profundidad de inserción mínima → 39)

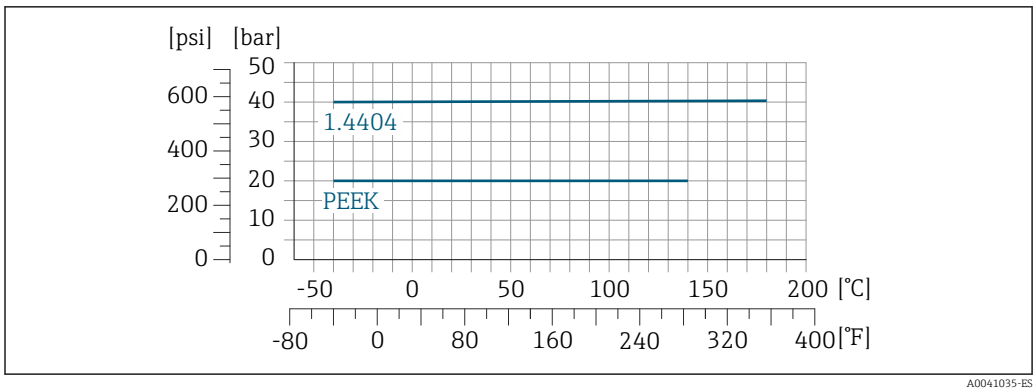
Rango de presión del producto

0,5 bar absolutos como mínimo. Presión máxima admisible del producto → 48

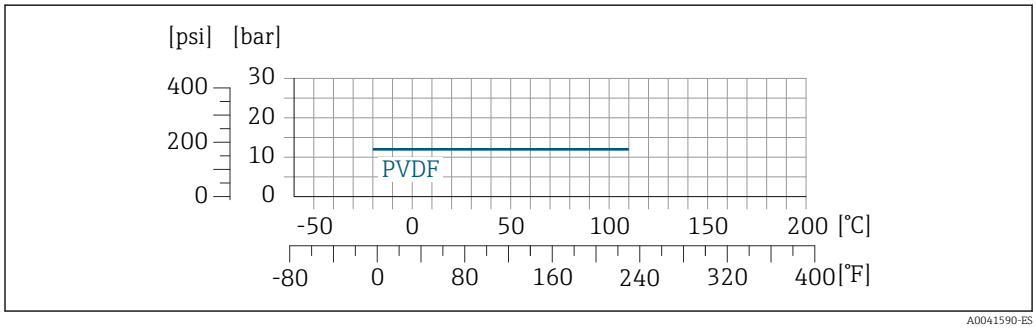
Valores nominales de presión/temperatura

Los siguientes diagramas de presión y temperatura son válidos para todas las partes del equipo que soportan presión, y no solo para la conexión a proceso. Los diagramas muestran la presión máxima que tolera el producto dependiendo de la temperatura específica del producto.

Terminal de empalme



25 *Con racor de compresión de 1.4404/F316L/F316*



26 *Con racor de compresión de 1.4404/F316L/F316*

Límite de flujo

Rango de medición → 12

El caudal máximo depende del tipo de gas y del diámetro nominal de la tubería que se emplea. El final del rango de medición se alcanza cuando el número de Mach alcanza la lista de valores que se muestra abajo.

Número de Mach	Código de producto
0,2	▪ Código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción:", opción SB "Bidireccional; acero inoxidable; acero inoxidable" ▪ Código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción:", opción SC "Detección de caudal inverso; acero inoxidable; acero inoxidable"
0,4	▪ Código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción:", opción SA "Unidireccional; acero inoxidable; acero inoxidable" ▪ Código de producto para "Versión del sensor; sensor; tubo de inserción:", opción HA "Unidireccional; Hastelloy; acero inoxidable"

Utilice Applicator para calcular las dimensiones del equipo.

Pérdida de carga

Utilice Applicator para cálculos precisos.

Aislamiento térmico

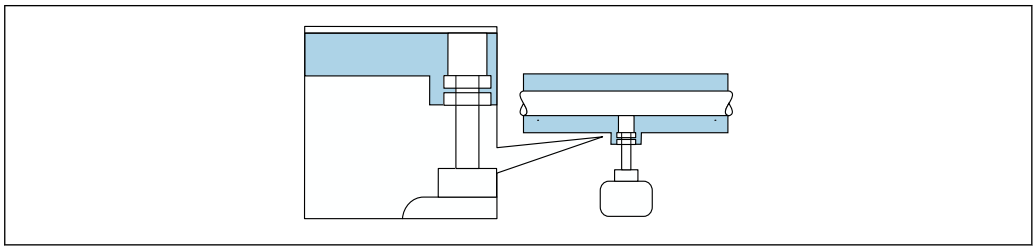
En el caso de algunos fluidos, es importante mantener el calor radiado del sensor al transmisor a un nivel bajo. Para conseguir el aislamiento requerido se puede usar una amplia gama de materiales.

Si el gas es muy húmedo o está saturado de agua (p.ej., gas de digestor), la tubería y la caja del sensor se deben aislar (y, si es necesario, calentar) para evitar que las gotitas de agua se condensen en el elemento sensor.

AVISO

Sobrecalentamiento del sistema electrónico debido al aislamiento térmico.

- ▶ Orientación recomendada: orientación horizontal, la caja del transmisor apunta hacia abajo.
- ▶ No aísle la caja del transmisor .
- ▶ Temperatura máxima admisible en el extremo inferior de la caja del transmisor: 80 °C (176 °F)
- ▶ Aislamiento térmico con cuello prolongado no aislado: Para conseguir una disipación óptima del calor, recomendamos no aislar el cuello prolongado.



A0039420

27 *Aislamiento térmico con cuello prolongado no aislado*

Calentamiento

Algunos fluidos requieren medidas adecuadas para evitar una pérdida de calor en el sensor.

Opciones de calentamiento

- ▪ Calentamiento eléctrico, p. ej. por traceado eléctrico
- ▪ Mediante tuberías de agua caliente o vapor

AVISO

Sobrecalentamiento del sistema electrónico debido al aislamiento térmico.

- ▶ Orientación recomendada: orientación horizontal, la caja del transmisor apunta hacia abajo.
- ▶ No aísle la caja del transmisor .
- ▶ Temperatura máxima admisible en el extremo inferior de la caja del transmisor: 80 °C (176 °F)
- ▶ Aislamiento térmico con cuello extendido al aire libre: recomendamos no aislar el cuello extendido para obtener una disipación del calor óptima.

AVISO

Riesgo de sobrecalentamiento por calefacción

- ▶ Tome las medidas adecuadas para asegurar que la temperatura en la parte inferior del cabezal del transmisor no sea demasiado alta 80 °C (176 °F).
- ▶ Asegúrese de que hay suficiente convección en el cuello del transmisor.
- ▶ Si va a utilizar el equipo en una zona con atmósferas potencialmente explosivas, observe la información indicada en el documento Ex del equipo. Para información detallada de las tablas de temperatura, véase la documentación separada titulada "Instrucciones de seguridad" (XA) para el dispositivo.
- ▶ Asegúrese de que una parte lo suficientemente grande del cuello del transmisor se mantiene descubierta. La parte descubierta actúa como un radiador y protege el sistema electrónico contra un posible sobrecalentamiento o exceso de refrigeración.

Hot tap, presión de proceso

Úsese solo el hot tap para el montaje y el desmontaje a presión de proceso en aplicaciones con gases inocuos o no tóxicos.

Versión para presión media
- Presión de proceso máxima: 20 bar (290 psi)
- Presión de extracción máxima: 16 bar (230 psi)
- Temperatura de extracción máxima: +50 °C (+122 °F)
- Longitud mínima del sensor de inserción: 435 mm (17")

Versión para presión baja
- Presión de proceso máxima: 20 bar (290 psi)
- Presión de extracción máxima: 4,5 bar (65 psi)
- Temperatura de extracción máxima: +50 °C (+122 °F)
- Longitud mínima del sensor de inserción: 335 mm (13")

Cold tap, presión atmosférica

Cold tap para el montaje y desmontaje a presión atmosférica.

- Presión de proceso máxima: 20 bar (290 psi)
- Presión de extracción máxima: 1 bar (14,5 psi)
- Temperatura de extracción máxima: +50 °C (+122 °F)
- Longitud mínima del sensor de inserción: 335 mm (13")

Casquillo de montaje

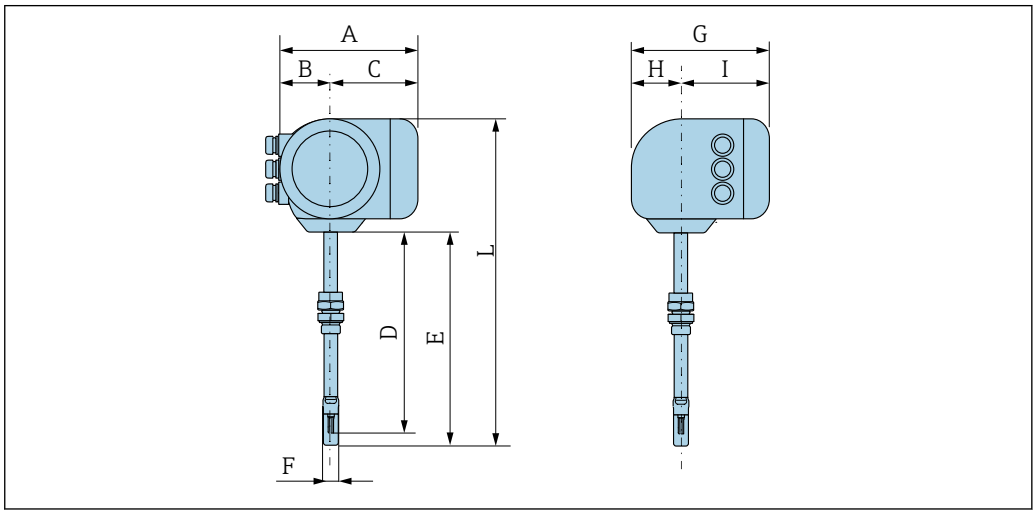
Para montar el equipo directamente en la tubería del proceso.

Presión de proceso máx.: 40 bar (580 psi)

Estructura mecánica

Medidas en unidades del SI

Versión compacta



A0041075

Código de pedido para "Caja", opción A "Aluminio, recubierta"

A [1] [mm]	B [1] [mm]	C [mm]	G [2] [mm]	H [mm]	I [2] [mm]
169	68	101	200	59	141

1) Según el prensaestopas usado: valores hasta +30 mm
2) Para la versión sin indicador local: valores −30 mm

Código de pedido para "Caja", opción A "Aluminio, recubierta"; Ex d o XP

A [1] [mm]	B [mm]	C [mm]	G [2] [mm]	H [mm]	I [mm]
188	85	103	217	58	148

1) Según el prensaestopas usado: valores hasta +30 mm
2) Para la versión sin indicador local: valores −49 mm

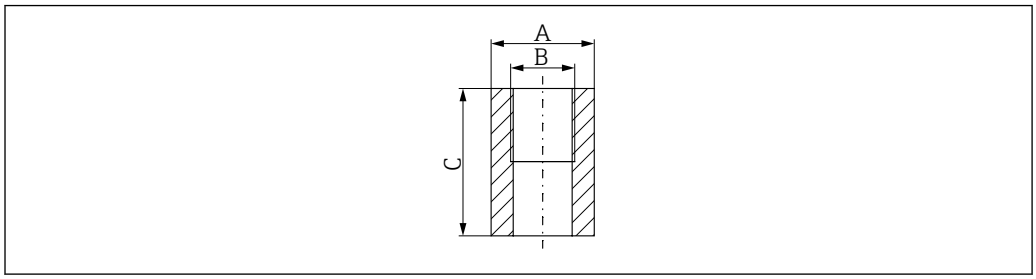
Sensor con código de pedido para "Caja", opción A: "Aluminio, recubierto"

Longitud instalada [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	L [1] [mm]
235	281	298	22,4	483
335	381	398	22,4	583
435	481	498	22,4	683
608	652	669	22,4	854

1) Para versiones Ex d o XP: valores + 4 mm

Accesorios

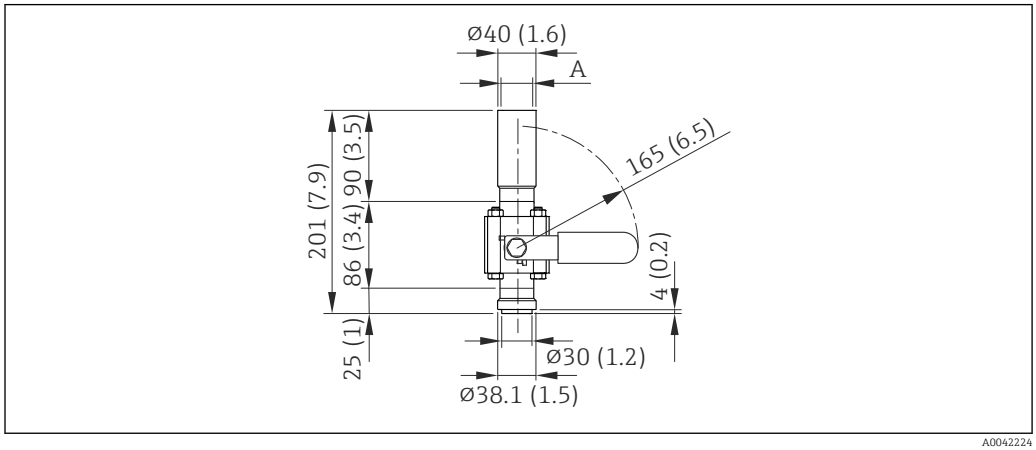
Racor de soldadura



A 45 mm
B Código de producto para "Accesorio adjunto", opción "Racor de soldadura"
C 60 mm

Código de producto para *"Accesorio adjunto"*:
- Opción PC *"Racor de soldadura, G 1"*
- Opción PD *"Racor de soldadura, 1" NPT"*
- Opción PE *"Racor de soldadura, G ¾"*
- Opción PF *"Racor de soldadura, ¾" NPT"*

Cold tap, presión atmosférica



28 Dimensiones: en mm (in)

A Código de producto para "Accesorio adjunto", opción "Racor de soldadura"

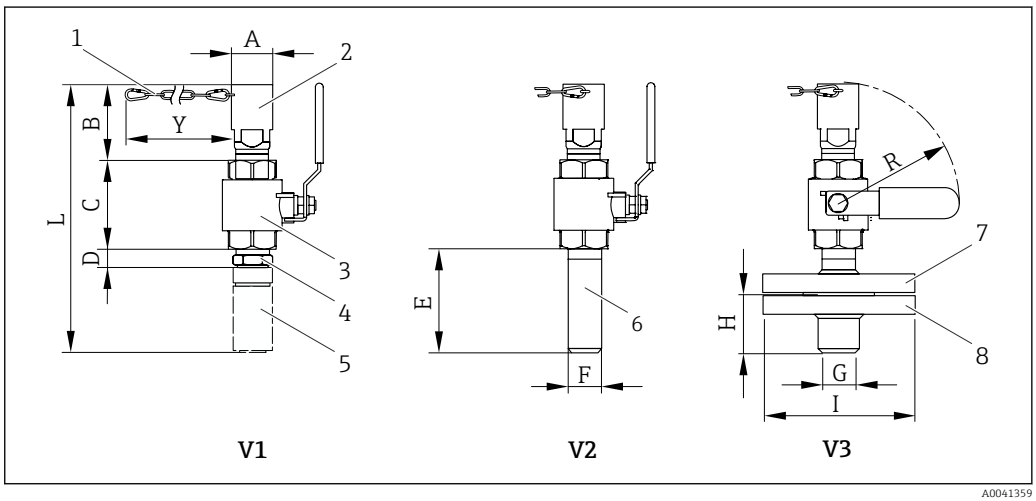
Código de producto para *"Accesorio adjunto"*:
- Opción PR *"Cold tap G 1", presión atmosférica"*
- Opción PS *"Cold tap 1" NPT, presión atmosférica"*
- Opción PT *"Cold tap G ¾", presión atmosférica"*
- Opción PU *"Cold tap ¾" NPT, presión atmosférica"*

Toma fría/caliente, presión de proceso

Versión para presión baja

Disponible como opción de pedido conforme a:
- Código de producto para *"Accesorio adjunto"*
  - Opción PG *"Toma fría/caliente G 1", baja presión = 4,5 bar/65 psig"*
  - Opción PH *"Toma fría/caliente 1" NPT, baja presión = 4,5 bar/65 psig"*
  - Opción PK *"Toma fría/caliente G ¾", baja presión = 4,5 bar/65 psig"*
  - Opción PL *"Toma fría/caliente ¾" NPT, baja presión = 4,5 bar/65 psig"*
  - La versión para baja presión como "Accesorio incluido" comprende: V2 → 29, 53
- Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6003 → 82
  Las versiones V1, V2 y V3 pueden solicitarse por DK6003

- Solo puede usarse con las longitudes de instalación siguientes:
  - Código de producto para "Longitud instalada", opción L2 "335 mm (13")"
  - Código de producto para "Longitud instalada", opción L3 "435 mm (17")"
  - Código de producto para "Longitud instalada", opción L4 "608 mm (24")"
- No puede usarse con un anillo de sujeción de material 1.4404. La temperatura máxima está limitada (140 °C para PEEK y 110 °C para PVDF)



29 *Versiones disponibles para cursar pedido*

1 Cadena de seguridad para versión de productos presurizados
2 Conexión del sensor
3 Válvula de bola
4 Adaptador Retrofit (para instalar posteriormente a un racor de soldadura ya instalado [DK6MB])
5 Casquillo para soldar (DK6MB) solo G1"/1" NPT
6 Racor de soldadura para conexión a proceso
7 Adaptador de brida
8 Brida de conexión a proceso
V1 Versión con adaptador Retrofit
V2 Versión con racor de soldadura
V3 Versión con brida

A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	H [mm]	I [mm]	L [mm]	R [mm]	Y [1] [mm]
41,4	~85	88	~30	95	33,4	33,4	54	108 … 125	~268	165	620

1) Cadena de seguridad (para p ≤ 4,5 bar) solo con la versión para presión baja

Peso [kg]		
V1	V2	V3
2,8	2,4	4,9

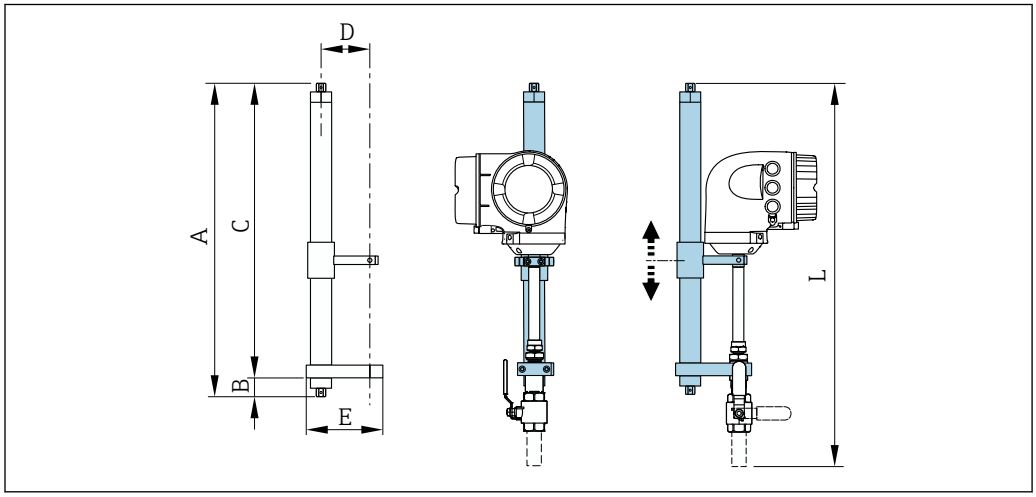
Versión para presión media

Disponible como opción de pedido conforme a:
- Código de producto para *"Accesorio adjunto"*
  - Opción PI *"Toma fría/caliente G 1", presión del producto = 16 bar/230 psig"*
  - Opción PJ *"Toma fría/caliente 1" NPT, presión del producto = 16 bar/230 psig"*
  - Opción PM *"Toma fría/caliente G ¾", presión del producto = 16 bar/230 psig"*
  - Opción PN *"Toma fría/caliente ¾" NPT, presión del producto = 16 bar/230 psig"*
  - La versión para presión media comprende: V2 → 29, 53 y conjunto extractor → 30, 54
- Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6003 → 82
  Las versiones V1, V2 y V3 → 29, 53 se pueden pedir mediante DK6003

- Solo puede usarse con las longitudes de instalación siguientes:
  - Código de producto para "Longitud instalada", opción L3 "435 mm (17")"
  - Código de producto para "Longitud instalada", opción L4 "608 mm (24")"
- No puede usarse con un anillo de sujeción de material 1.4404. La temperatura máxima está limitada (140 °C para PEEK y 110 °C para PVDF)

Portasondas extractor para la versión de producto presurizado

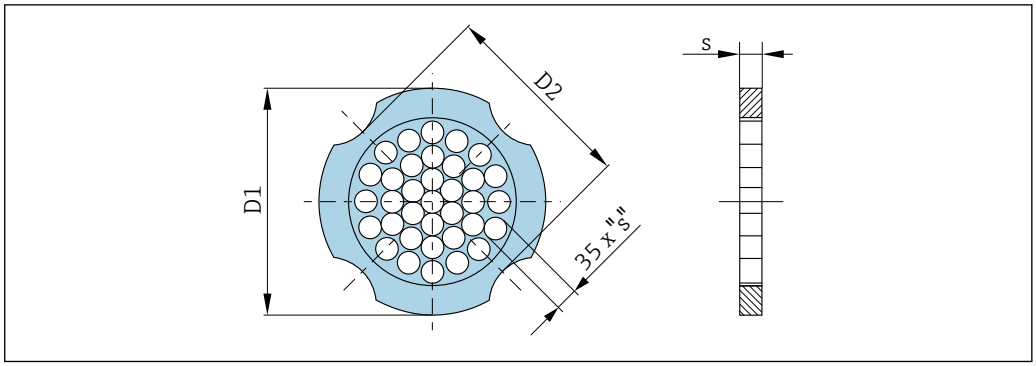
Código de producto para *"Accesorio adjunto"*:
- Opción PI *"Toma fría/caliente G 1", presión del producto máx. 16 bar/230 psig"*
- Opción PJ *"Toma fría/caliente 1" NPT, presión del producto máx. 16 bar/230 psig"*
- Opción PM *"Toma fría/caliente G ¾", presión del producto máx. 16 bar/230 psig"*
- Opción PN *"Toma fría/caliente ¾" NPT, presión del producto máx. 16 bar/230 psig"*



30 *Soporte extractor*

L [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	Peso [kg]
930	740	40	700	120	180	8,4

Acondicionador de flujo



A0033504

Usado en combinación con bridas conforme a DIN EN 1092-1: PN 10 1.4404 (316, 316L) Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6004			
DN [mm]	**Diámetro de centrado [mm]**	**D1 [1]/D2 [2]**	**s [mm]**
80	145,3	D2	10,1
100	165,3	D2	13,3
150	221,0	D2	20,0
200	274,0	D1	26,3
250	330,0	D2	33,0
300	380,0	D2	39,6

1) El acondicionador de flujo se instala en el diámetro exterior entre los pernos.
2) El acondicionador de flujo se instala en las hendiduras entre los pernos.

Usado en combinación con bridas conforme a DIN EN 1092-1: PN 16 1.4404 (316, 316L) Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6004			
DN [mm]	**Diámetro de centrado [mm]**	**D1 [1]/D2 [2]**	**s [mm]**
80	145,3	D2	10,1
100	165,3	D2	13,3
150	221,0	D2	20,0
200	274,0	D2	26,3
250	330,0	D2	33,0
300	380,0	D2	39,6

1) El acondicionador de flujo se instala en el diámetro exterior entre los pernos.
2) El acondicionador de flujo se instala en las hendiduras entre los pernos.

Usado en combinación con bridas conforme a DIN EN 1092-1: PN 25 1.4404 (316, 316L) Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6004			
DN [mm]	**Diámetro de centrado [mm]**	**D1 [1]/D2 [2]**	**s [mm]**
80	145,3	D2	10,1
100	171,3	D1	13,3
150	227,0	D2	20,0

Usado en combinación con bridas conforme a DIN EN 1092-1: PN 25 1.4404 (316, 316L) Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6004			
DN [mm]	**Diámetro de centrado [mm]**	**D1 [1]/D2 [2]**	**s [mm]**
200	280,0	D1	26,3
250	340,0	D1	33,0
300	404,0	D1	39,6

1) El acondicionador de flujo se instala en el diámetro exterior entre los pernos.
2) El acondicionador de flujo se instala en las hendiduras entre los pernos.

Usado en combinación con bridas conforme a DIN EN 1092-1: PN 40 1.4404 (316, 316L) Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6004			
DN [mm]	**Diámetro de centrado [mm]**	**D1 [1]/D2 [2]**	**s [mm]**
80	145,3	D2	10,1
100	171,3	D1	13,3
150	227,0	D2	20,0
200	294,0	D2	26,3
250	355,0	D2	33,0
300	420,0	D1	39,6

1) El acondicionador de flujo se instala en el diámetro exterior entre los pernos.
2) El acondicionador de flujo se instala en las hendiduras entre los pernos.

Usado en combinación con bridas conforme a ASME B16.5: clase 150 1.4404 (316, 316L) Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6004			
DN [mm]	**Diámetro de centrado [mm]**	**D1 [1]/D2 [2]**	**s [mm]**
80	138,4	D1	10,1
100	176,5	D2	13,3
150	223,5	D1	20,0
200	274,0	D2	26,3
250	340,0	D1	33,0
300	404,0	D1	39,6

1) El acondicionador de flujo se instala en el diámetro exterior entre los pernos.
2) El acondicionador de flujo se instala en las hendiduras entre los pernos.

Usado en combinación con bridas conforme a ASME B16.5: clase 300 1.4404 (316, 316L) Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6004			
DN [mm]	**Diámetro de centrado [mm]**	**D1 [1]/D2 [2]**	**s [mm]**
80	151,3	D1	10,1
100	182,6	D1	13,3
150	252,0	D1	20,0
200	309,0	D1	26,3

Usado en combinación con bridas conforme a ASME B16.5: clase 300 1.4404 (316, 316L) Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6004			
DN [mm]	**Diámetro de centrado [mm]**	**D1 [1]/D2 [2]**	**s [mm]**
250	363,0	D1	33,0
300	402,0	D1	39,6

1) El acondicionador de flujo se instala en el diámetro exterior entre los pernos.
2) El acondicionador de flujo se instala en las hendiduras entre los pernos.

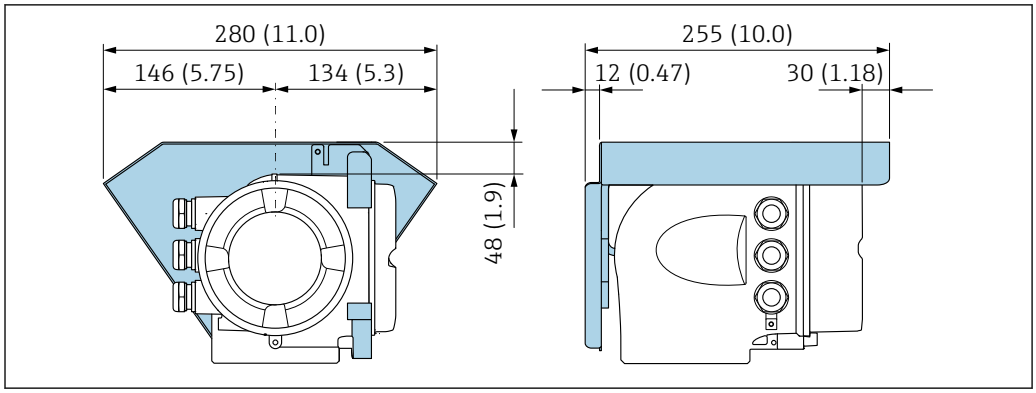
Usado en combinación con bridas conforme a JIS B2220: 10K 1.4404 (316, 316L) Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6004			
DN [mm]	**Diámetro de centrado [mm]**	**D1 [1]/D2 [2]**	**s [mm]**
80	136,3	D2	10,1
100	161,3	D2	13,3
150	221,0	D2	20,0
200	271,0	D2	26,3
250	330,0	D2	33,0
300	380,0	D2	39,6

1) El acondicionador de flujo se instala en el diámetro exterior entre los pernos.
2) El acondicionador de flujo se instala en las hendiduras entre los pernos.

Usado en combinación con bridas conforme a JIS B2220: 20K 1.4404 (316, 316L) Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6004			
DN [mm]	**Diámetro de centrado [mm]**	**D1 [1]/D2 [2]**	**s [mm]**
80	142,3	D1	10,1
100	167,3	D1	13,3
150	240,0	D1	20,0
200	284,0	D1	26,3
250	355,0	D2	33,0
300	404,0	D1	39,6

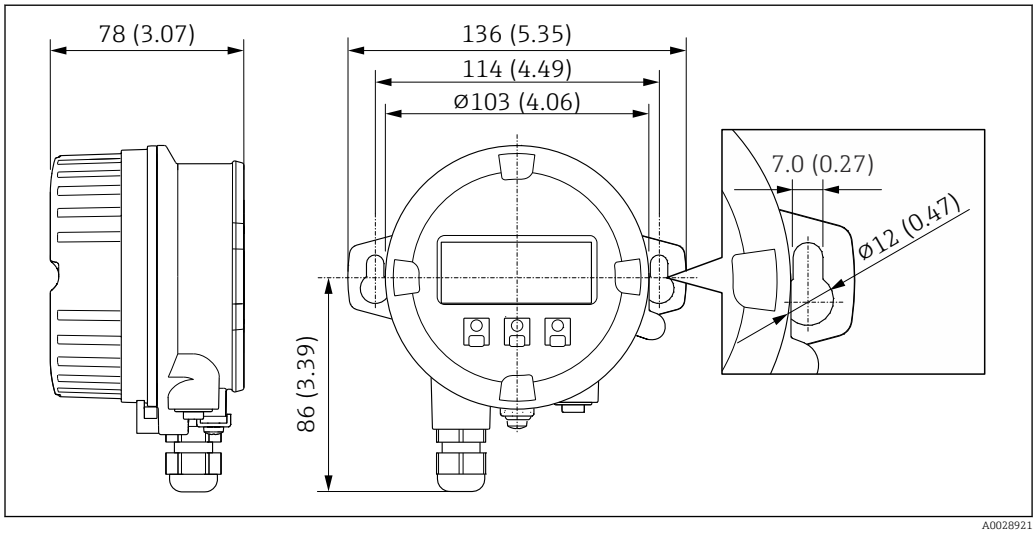
1) El acondicionador de flujo se instala en el diámetro exterior entre los pernos.
2) El acondicionador de flujo se instala en las hendiduras entre los pernos.

Tapa de protección ambiental



31 Unidad física mm (in)

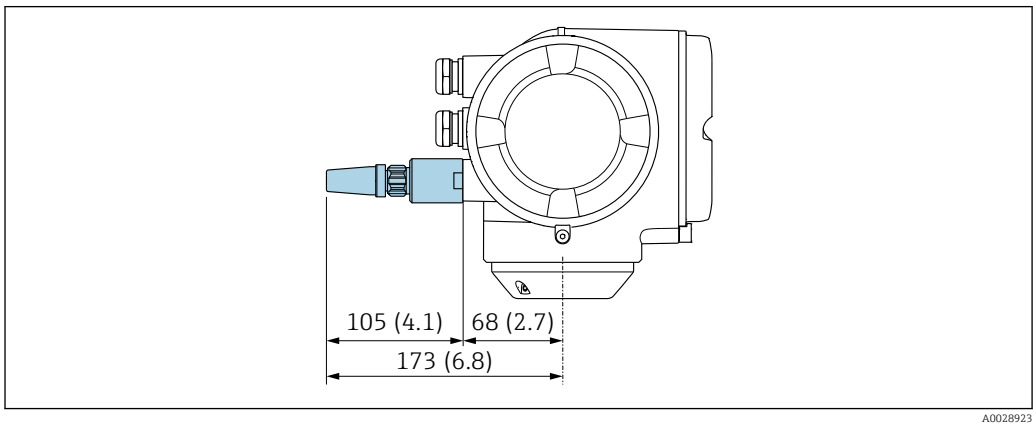
Módulo de visualización y configuración a distancia DKX001



32 Unidad física mm (in)

Antena WLAN externa

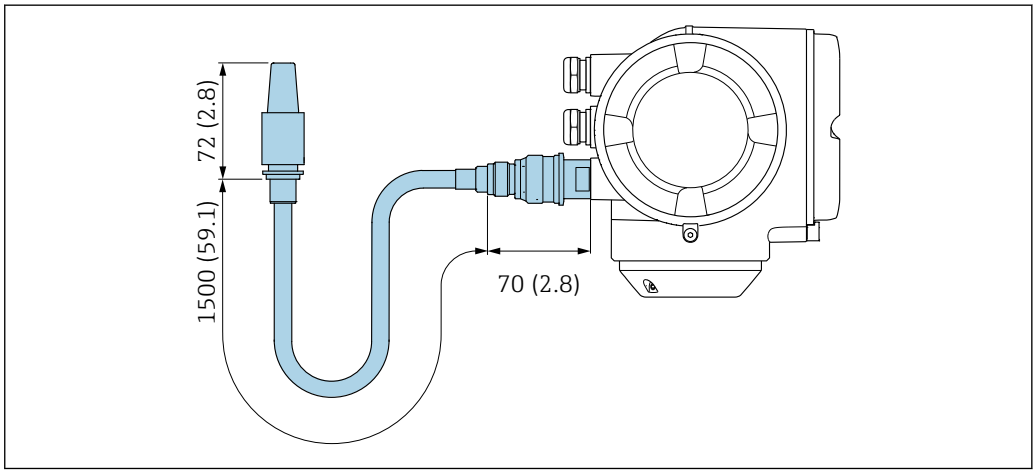
Antena WLAN externa montada en el equipo



33 Unidad física mm (in)

Antena WLAN externa con cable montada

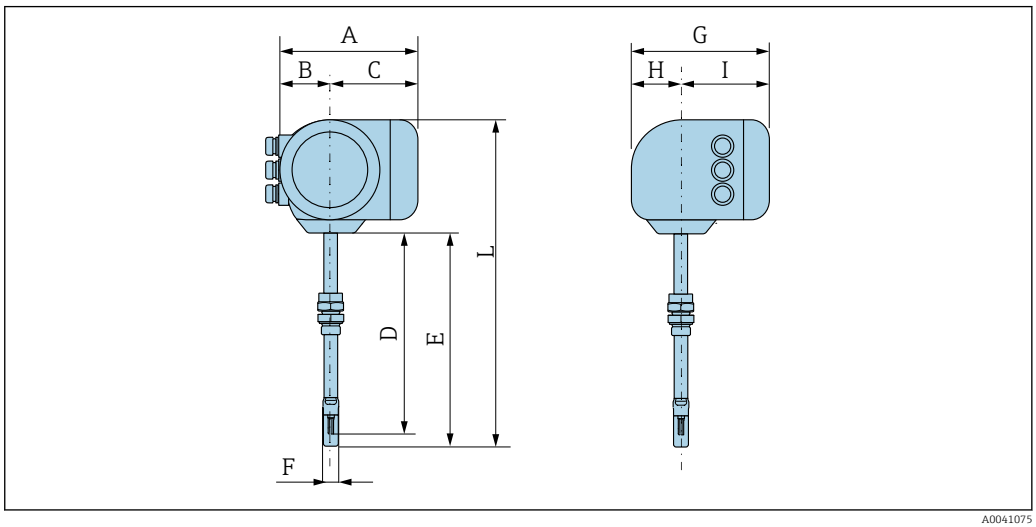
La antena WLAN externa puede montarse por separado del transmisor si las condiciones de transmisión/recepción en el lugar de montaje del transmisor son precarias.



34 *Unidad física mm (in)*

Medidas en unidades de EE. UU.

Versión compacta



Código de pedido para "Caja", opción A "Aluminio, recubierta"

A [1] [in]	B [1] [in]	C [in]	G [2] [in]	H [in]	I [2] [in]
6,65	2,68	3,98	7,87	2,32	5,55

1) Según el prensaestopas usado: valores hasta +1.18 in
2) Para la versión sin indicador local: valores −1.18 in

Código de pedido para "Caja", opción A "Aluminio, recubierta"; Ex d o XP

A [1] [in]	B [1] [in]	C [in]	G [2] [in]	H [in]	I [2] [in]
7,4	3,35	4,06	8,54	2,28	5,83

1) Según el prensaestopas usado: valores hasta +1.18 in
2) Para la versión sin indicador local: valores −1.93 in

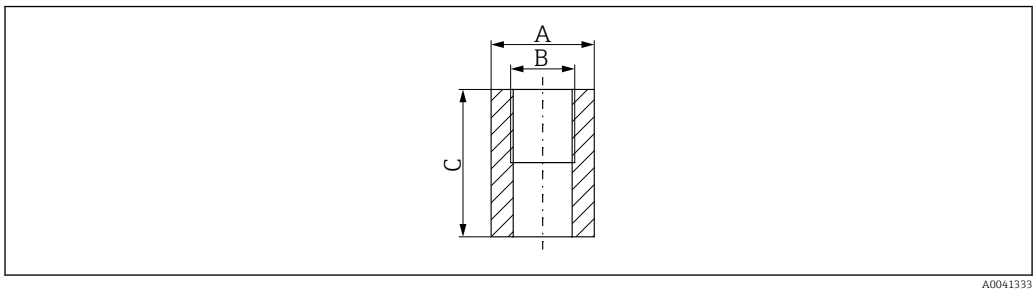
Sensor con código de pedido para "Caja", opción A: "Aluminio, recubierto"

Longitud instalada [in]	D [in]	E [in]	F [in]	L [1] [in]
9	11,06	11,73	0,88	19,02
13	15	15,67	0,88	22,95
17	18,94	19,61	0,88	26,89
24	25,67	26,34	0,88	33,62

1) Para versiones Ex d o XP: valores + 0.16 in

Accesorios

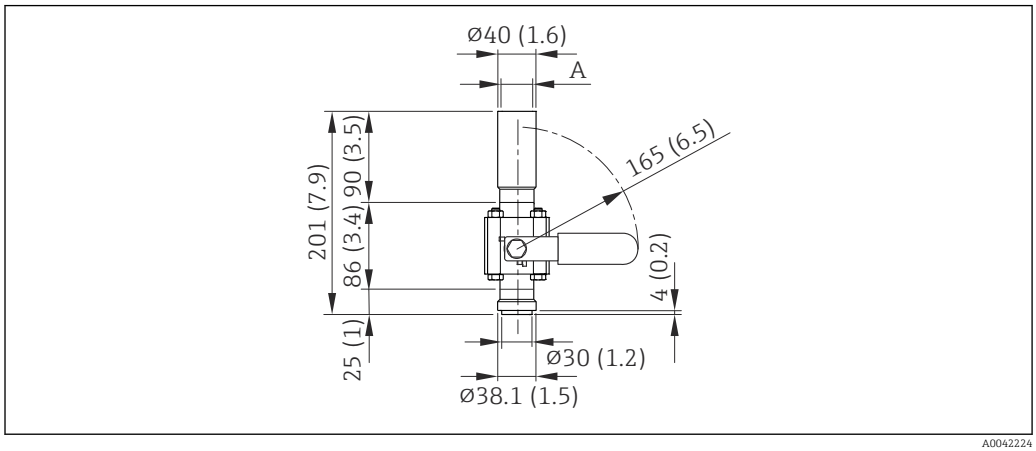
Racor de soldadura



A 1,77 in
B Código de producto para "Accesorio adjunto", opción "Racor de soldadura"
C 2,36 in

Código de producto para *"Accesorio adjunto"*:
- Opción PC *"Racor de soldadura, G 1"*
- Opción PD *"Racor de soldadura, 1" NPT"*
- Opción PE *"Racor de soldadura, G ¾"*
- Opción PF *"Racor de soldadura, ¾" NPT"*

Cold tap, presión atmosférica



35 Dimensiones: en mm (in)

A Código de producto para "Accesorio adjunto", opción "Racor de soldadura"

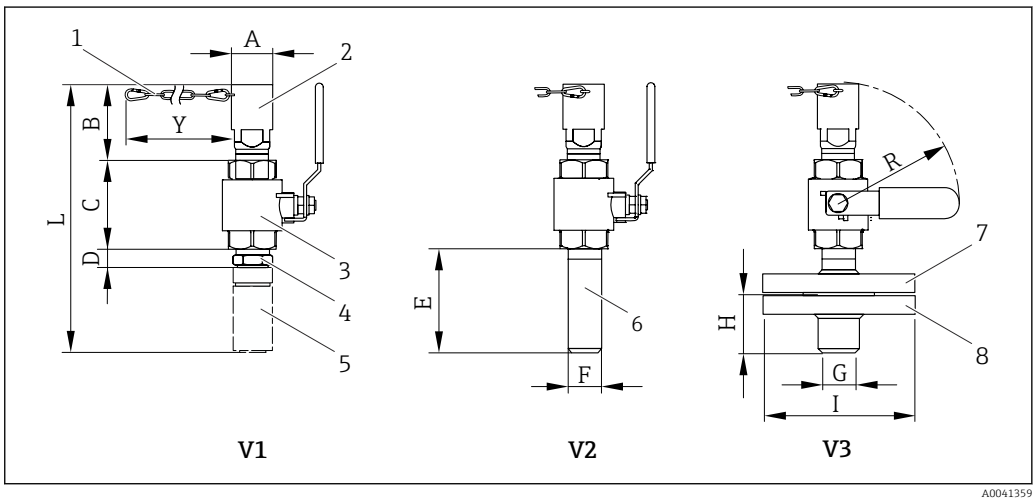
Código de producto para *"Accesorio adjunto"*:
- Opción PR *"Cold tap G 1", presión atmosférica"*
- Opción PS *"Cold tap 1" NPT, presión atmosférica"*
- Opción PT *"Cold tap G ¾", presión atmosférica"*
- Opción PU *"Cold tap ¾" NPT, presión atmosférica"*

Toma fría/caliente, presión de proceso

Versión para presión baja

Disponible como opción de pedido conforme a:
- Código de producto para *"Accesorio adjunto"*
  - Opción PG *"Toma fría/caliente G 1", baja presión = 4,5 bar/65 psig"*
  - Opción PH *"Toma fría/caliente 1" NPT, baja presión = 4,5 bar/65 psig"*
  - Opción PK *"Toma fría/caliente G ¾", baja presión = 4,5 bar/65 psig"*
  - Opción PL *"Toma fría/caliente ¾" NPT, baja presión = 4,5 bar/65 psig"*
  - La versión para baja presión como "Accesorio incluido" comprende: V2 → 36, 61
- Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6003 → 82
  Las versiones V1, V2 y V3 pueden solicitarse por DK6003

- Solo puede usarse con las longitudes de instalación siguientes:
  - Código de producto para "Longitud instalada", opción L2 "335 mm (13")"
  - Código de producto para "Longitud instalada", opción L3 "435 mm (17")"
  - Código de producto para "Longitud instalada", opción L4 "608 mm (24")"
- No puede usarse con un anillo de sujeción de material 1.4404. La temperatura máxima está limitada (284 °C para PEEK y 230 °C para PVDF)



36 *Versiones disponibles para cursar pedido*

1 Cadena de seguridad para versión de productos presurizados
2 Conexión del sensor
3 Válvula de bola
4 Adaptador Retrofit (para instalar posteriormente a un racor de soldadura ya instalado [DK6MB])
5 Casquillo para soldar (DK6MB) solo G1"/1" NPT
6 Racor de soldadura para conexión a proceso
7 Adaptador de brida
8 Brida de conexión a proceso
V1 Versión con adaptador Retrofit
V2 Versión con racor de soldadura
V3 Versión con brida

A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	F [in]	G [in]	H [in]	I [in]	L [in]	R [in]	Y [1)] [in]
1,67	~3,35	3,46	~1,18	3,74	1,31	1,31	2,13	4,25 ... 4,92	~10,6	6,50	24,4

1) Cadena de seguridad (para p ≤ 65 psig) solo con la versión para presión baja

Peso [lbs]		
V1	V2	V3
6	5	11

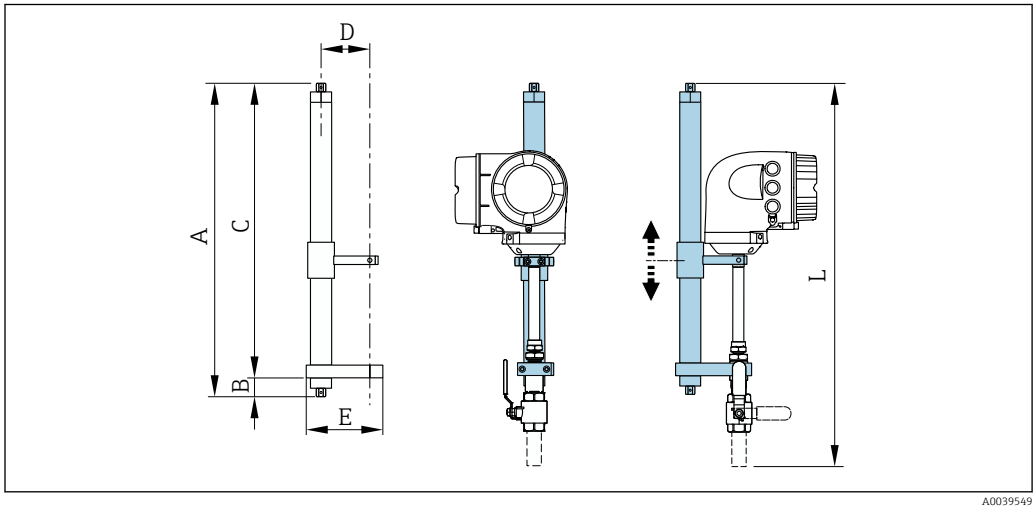
Versión para presión media

Disponible como opción de pedido conforme a:
- Código de producto para *"Accesorio adjunto"*
  - Opción PI *"Toma fría/caliente G 1", presión del producto = 16 bar/230 psig"*
  - Opción PJ *"Toma fría/caliente 1" NPT, presión del producto = 16 bar/230 psig"*
  - Opción PM *"Toma fría/caliente G ¾", presión del producto = 16 bar/230 psig"*
  - Opción PN *"Toma fría/caliente ¾" NPT, presión del producto = 16 bar/230 psig"*
  - La versión para presión media comprende: V2 → 36, 61 y conjunto extractor → 37, 62
- Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6003 → 82
  Las versiones V1, V2 y V3 → 36, 61 se pueden pedir mediante DK6003

- Solo puede usarse con las longitudes de instalación siguientes:
  - Código de producto para "Longitud instalada", opción L3 "435 mm (17")"
  - Código de producto para "Longitud instalada", opción L4 "608 mm (24")"
- No puede usarse con un anillo de sujeción de material 1.4404. La temperatura máxima está limitada (140 °C para PEEK y 110 °C para PVDF)

Portasondas extractor para la versión de producto presurizado

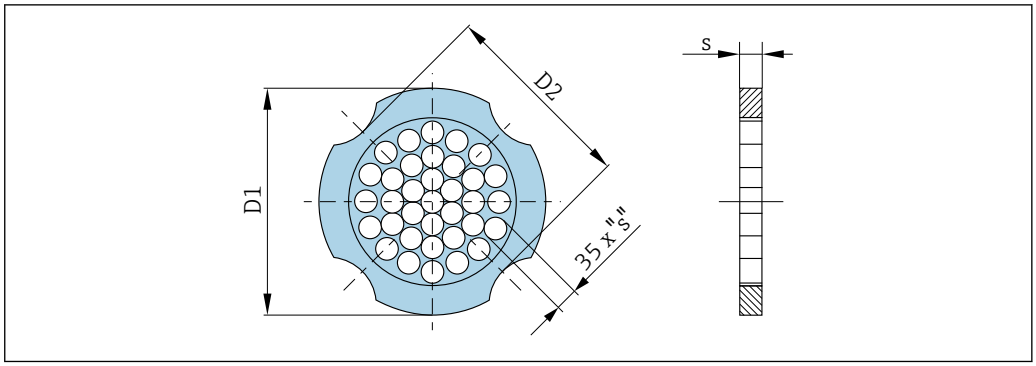
Código de producto para *"Accesorio adjunto"*:
- Opción PI *"Toma fría/caliente G 1", presión del producto máx. 16 bar/230 psig"*
- Opción PJ *"Toma fría/caliente 1" NPT, presión del producto máx. 16 bar/230 psig"*
- Opción PM *"Toma fría/caliente G ¾", presión del producto máx. 16 bar/230 psig"*
- Opción PN *"Toma fría/caliente ¾" NPT, presión del producto máx. 16 bar/230 psig"*



37 *Soporte extractor*

L [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	Peso [lbs]
36,61	29,13	1,57	27,56	4,72	7,09	18,5

Acondicionador de flujo



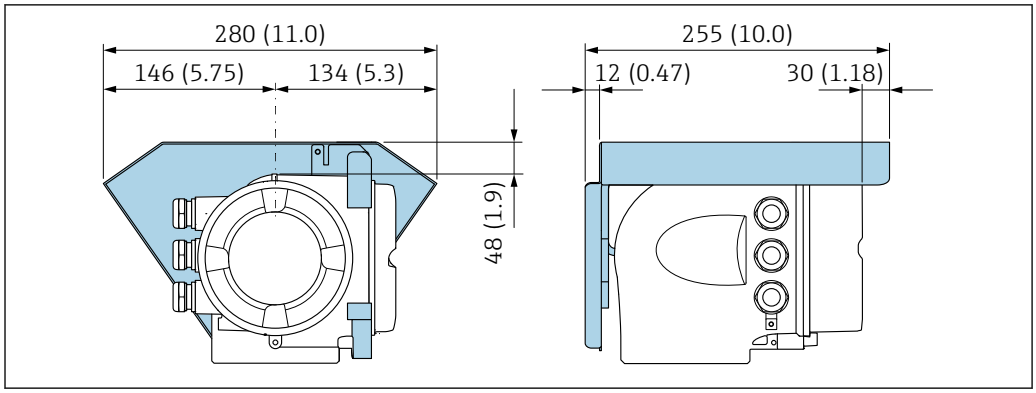
Usado en combinación con bridas conforme a ASME B16.5: clase 150 1.4404 (316, 316L) Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6004			
DN [in]	**Diámetro de centrado [in]**	**D1 [1]/D2 [2]**	**s [in]**
3	5,45	D1	0,40
4	6,95	D2	0,52
6	8,81	D1	0,79
8	10,80	D2	1,04
10	13,40	D1	1,30
12	15,90	D1	1,56

1) El acondicionador de flujo se instala en el diámetro exterior entre los pernos.
2) El acondicionador de flujo se instala en las hendiduras entre los pernos.

Usado en combinación con bridas conforme a ASME B16.5: clase 300 1.4404 (316, 316L) Se puede pedir por separado como "Accesorios": DK6004			
DN [in]	**Diámetro de centrado [in]**	**D1 [1]/D2 [2]**	**s [in]**
3	5,96	D1	0,40
4	7,19	D1	0,52
6	9,92	D1	0,79
8	12,20	D1	1,04
10	14,30	D1	1,30
12	15,80	D1	1,56

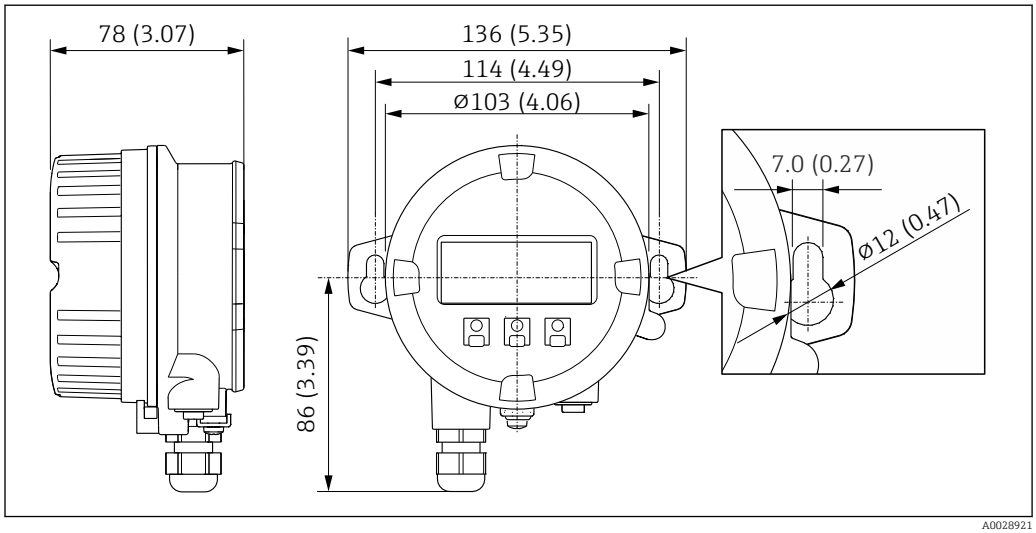
1) El acondicionador de flujo se instala en el diámetro exterior entre los pernos.
2) El acondicionador de flujo se instala en las hendiduras entre los pernos.

Tapa de protección ambiental



38 Unidad física mm (in)

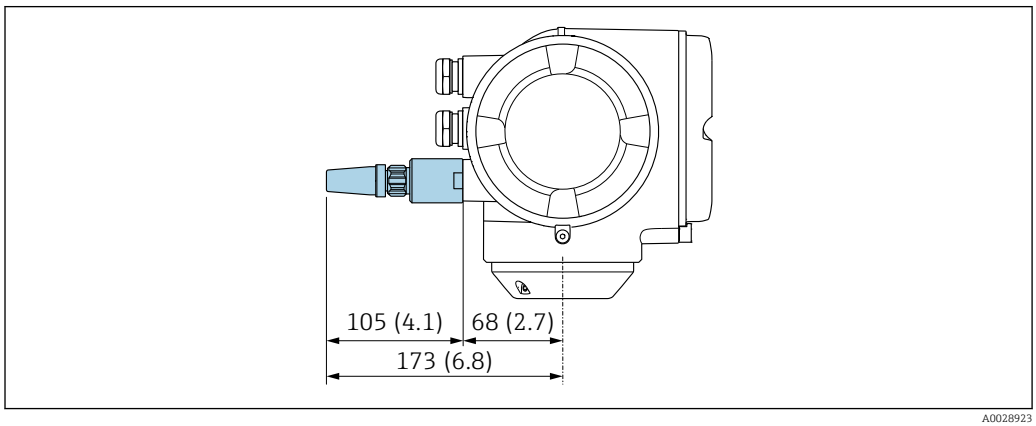
Módulo de visualización y configuración a distancia DKX001



39 Unidad física mm (in)

Antena WLAN externa

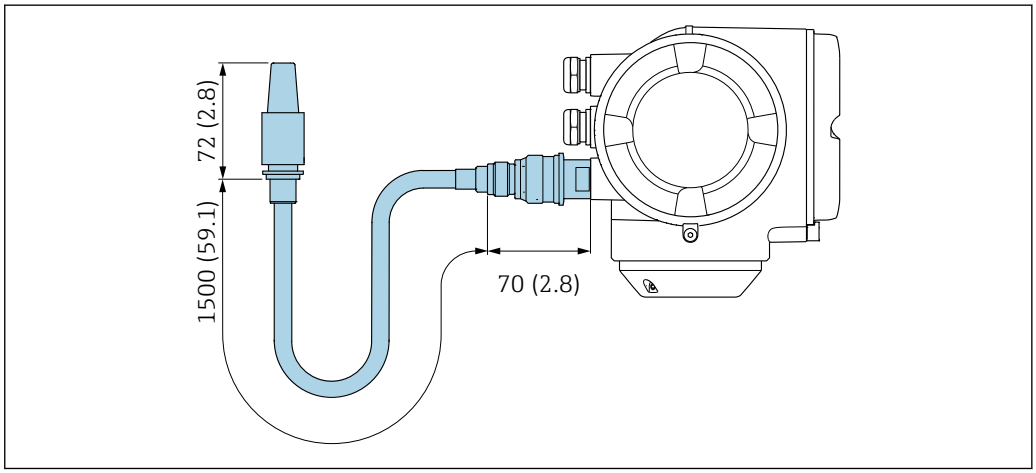
Antena WLAN externa montada en el equipo



40 Unidad física mm (in)

Antena WLAN externa con cable montada

La antena WLAN externa puede montarse por separado del transmisor si las condiciones de transmisión/recepción en el lugar de montaje del transmisor son precarias.



41 *Unidad física mm (in)*

Materiales

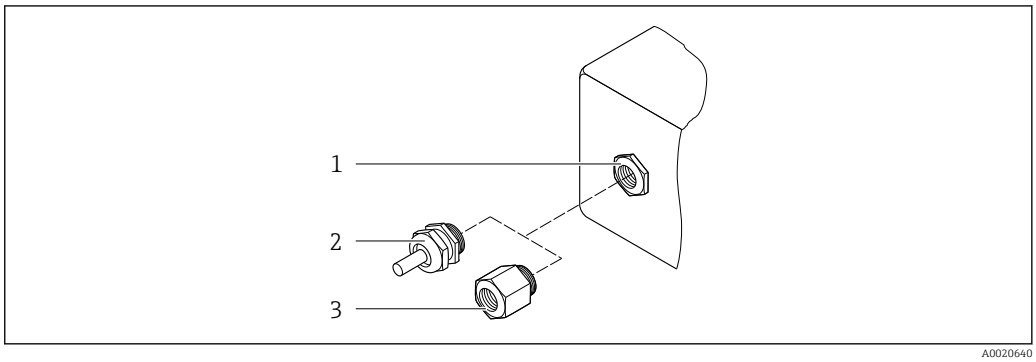
Caja del transmisor

Código de producto para "Caja":
Opción **A** "Aluminio, recubierta": aluminio, AlSi10Mg, recubierta

Material de la ventana

Código de producto para "Caja":
Opción **A** "Aluminio, recubierta": vidrio

Entradas de cable/prensaestopas



42 *Entradas de cable/prensaestopas posibles*

1 Rosca M20 × 1,5
2 Prensaestopas M20 × 1,5
3 Adaptador para entrada de cable con rosca interior G ½" o NPT ½"

Código de producto para "Caja"; opción: A "Aluminio, recubierta"

Las distintas entradas de cable son adecuadas para zonas con peligro de explosión y sin peligro de explosión.

Entrada de cable/prensaestopas	Material
Racor de compresión M20 × 1,5	Versión no Ex: plástico
	Z2, D2, Ex d/de: latón con plástico
Adaptador para entrada de cable con rosca interior G ½"	Latón niquelado
Adaptador para entrada de cable con rosca interior NPT ½"	

Materiales para el tubo de inserción

Acero inoxidable, 1.4404 (316/316L)

Conexiones a proceso, acoplamiento a proceso

Acero inoxidable, 1.4404 (316/316L)

Elemento sensor

Unidireccional
- Acero inoxidable, 1.4404 (316/316L)
- Aleación C22, 2.4602 (UNS N06022);

Bidireccional
Acero inoxidable, 1.4404 (316/316L)

Detección de flujo invertido
Acero inoxidable, 1.4404 (316/316L)

Terminales de empalme

- PEEK
- PVDF
- 1.4404 (316/316L)

Junta anular plana

- EPDM
- FKM

Para productos corrosivos (p. ej., cloro o ozono), recomendamos materiales especiales (aleación para el elemento sensor, PVDF o 1.4404 para los terminales de empalme y FKM para la junta plana). Si desea hacernos alguna solicitud o consulta, póngase en contacto con el centro de ventas de Endress+Hauser responsable de su zona.

Guarda del sensor

Acero inoxidable 1.4404 (316/316L)

Accesorios

Cubierta protectora

Acero inoxidable 1.4404 (316L)

Antena WLAN externa

- Antena: plástico ASA (acrilonitrilo estireno acrilato) y latón niquelado
- Adaptador: Acero inoxidable y latón niquelado
- Cable: Polietileno
- Conector: Latón niquelado
- Placa de montaje: Acero inoxidable

Casquillo de montaje (DK6MB)

Acero inoxidable 1.4404 (316/316L)

Toma fría/caliente, presión baja y presión media

Casquillo para soldar

Acero inoxidable 1.4404 (316L)

Válvula de bola

- Acero inoxidable moldeado CF3M o CF8M
- Junta: PTFE

Conexión del sensor

Acero inoxidable 1.4404 (316/316L)

Cold tap, presión atmosférica

- Acero inoxidable 1.4404 (316/316L)
- Acero inoxidable moldeado CF3M o CF8M
- Junta: PTFE

Peso

Todos los valores del peso (el peso excluye el material de embalaje) se refieren a equipos con bridas EN/DIN PN 40. Especificaciones de peso, transmisor incluido, conforme al código de pedido para "Caja", opción A "Aluminio, recubierto".

Valores diferentes para distintas versiones de transmisor:
Versión de transmisor para zonas con peligro de explosión
(Código de producto para "Caja", opción A: "aluminio, recubierta"; Ex d): +2 kg (+4,4 lbs)

Peso en unidades del SI

Longitud instalada [mm]	Peso [kg]
235	4,8
335	4,9
435	5
608	5,1

Peso en unidades de EE. UU.

Longitud instalada [in]	Peso [lbs]
9	10,6
13	10,8
17	11
24	11,2

Conexiones a proceso

- G¾", ISO 228/1 racor de compresión
- G1", ISO 228/1, racor de compresión
- ¾" NPT, racor de compresión
- 1" NPT, racor de compresión

Para información sobre los diversos materiales que se usan en las conexiones a proceso
→ 66

Indicador e interfaz de usuario

Planteamiento de configuración

Estructura de menú orientada al operador para tareas específicas de usuario
- Puesta en marcha
- Configuración
- Diagnóstico
- Nivel de experto

Puesta en marcha rápida y segura
- Menús guiados (con asistentes para "hacer funcionar") para aplicaciones
- Guiado mediante menús con explicaciones breves sobre las funciones de los distintos parámetros
- Acceso al equipo desde un servidor web
- Acceso WLAN al equipo desde una consola móvil, tableta o teléfono inteligente

Manejo fiable
- Configuración en el idioma local
- La filosofía de manejo aplicada es uniforme para el equipo y el software de configuración
- Si se sustituyen los módulos de la electrónica, se puede transferir mediante memoria interna (copia de seguridad HistoROM) la configuración del dispositivo, que comprende los datos sobre el proceso, datos del equipo de medida y el libro de registro de eventos. No se tiene que reconfigurar.

Un diagnóstico eficiente aumenta la disponibilidad de la medición
- Las medidas de localización y resolución de fallos son accesibles a través del equipo y el software de configuración
- Dispone de diversas opciones de simulación, libro de registro de eventos ocurridos y, opcionalmente, de funciones de registro en línea

Idiomas

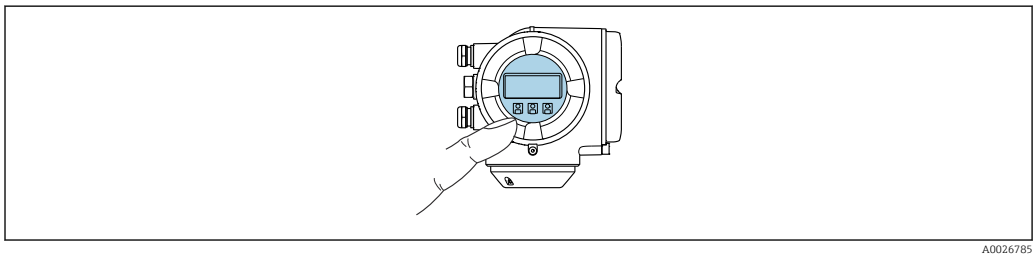
Admite la configuración en los siguientes idiomas:
- Mediante configuración local
  Inglés, alemán, francés, español, italiano, neerlandés, portugués, polaco, ruso, turco, chino, japonés, coreano, vietnamita, checo, sueco
- Utilizando el navegador de Internet
  Inglés, alemán, francés, español, italiano, neerlandés, portugués, polaco, ruso, turco, chino, japonés, vietnamita, checo, sueco
- Mediante las aplicaciones de software de configuración "FieldCare" o "DeviceCare": Inglés, alemán, francés, español, italiano, chino, japonés

Configuración local

Mediante módulo de visualización

Equipos:
- Código de pedido para "Indicador; configuración", opción F "4 líneas, iluminado, indicador gráfico; control táctil"
- Código de producto para "Indicador; funcionamiento", opción G "de 4 líneas, indicador gráfico, iluminado; control óptico + WLAN"

Información sobre la interfaz WLAN → 📄 71



43 Configuración con control táctil

Elementos del indicador
- Indicador gráfico de 4 líneas, iluminado
- Retroiluminación de color blanco; cambia a rojo cuando se produce un error en el equipo
- El formato de visualización de las variables medidas y las variables de estado se puede configurar individualmente

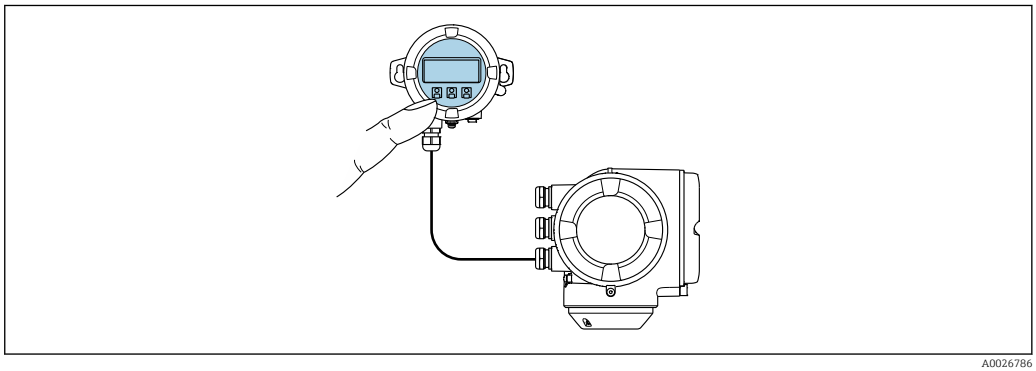
Elementos de configuración

- Operaciones de configuración externas mediante control óptico (3 teclas ópticas) sin necesidad de abrir la caja: ⊞, ⊟, Ⓔ
- Se puede acceder también a los elementos de configuración cuando el equipo está en zonas con peligro de explosión

Mediante módulo de configuración e indicación a distancia DKX001

El módulo de indicación y configuración a distancia DKX001 está disponible como extra opcional → 🖹 81.

- El equipo de medición siempre se suministra con una cubierta provisional si el módulo de indicación y configuración a distancia DKX001 se pide directamente con el equipo de medición. En tal caso, la indicación y configuración en el transmisor no resulta posible.
- Si se encarga con posterioridad, el módulo de indicación y configuración a distancia DKX001 no se puede conectar al mismo tiempo que el módulo indicador del equipo de medición existente. El transmisor solo puede tener conectada a la vez una única unidad de indicación o configuración.



A0026786

44 *Configuración a través del módulo de indicación y configuración a distancia DKX001*

Elementos de indicación y configuración

Los elementos de indicación y operación se corresponden con los del módulo indicador → 🖹 68.

Material de la caja

Caja del transmisor		Módulo de configuración e indicación
Código de producto para "Caja"	**Material**	**Material**
Opción **A** "Aluminio, recubierto"	AlSi10Mg, recubierta	AlSi10Mg, recubierta

Entrada de cable

Corresponde a la elección de la caja del transmisor, código de producto para "Conexión eléctrica".

Cable de conexión

→ 🖹 35

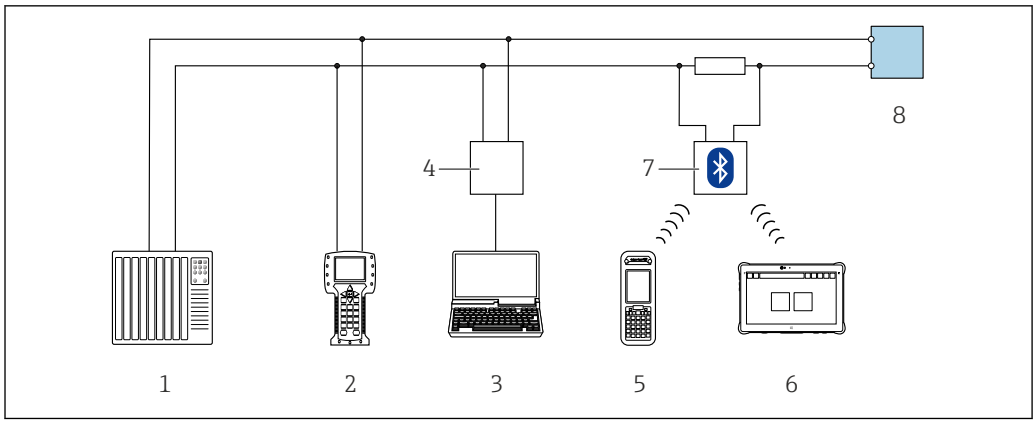
Medidas

→ 🖹 58

Configuración a distancia

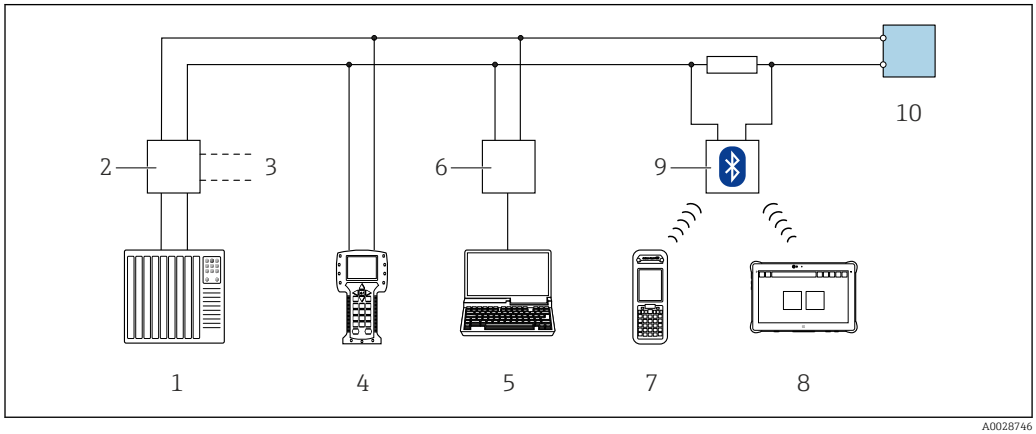
Mediante protocolo HART

Esta interfaz de comunicación está disponible en las versiones del equipo con una salida HART.



45 *Opciones para la configuración a distancia mediante el protocolo HART (activo)*

1 *Sistema de control (p. ej., PLC)*
2 *Field Communicator 475*
3 *Ordenador con navegador de internet (p. ej., Microsoft Edge) para acceder al servidor web integrado en el equipo u ordenador con software de configuración (p. ej., FieldCare, DeviceCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM) con COM DTM "Comunicación CDI TCP/IP"*
4 *Commubox FXA195 (USB)*
5 *Field Xpert SFX350 o SFX370*
6 *Field Xpert SMT70*
7 *Módem Bluetooth VIATOR con cable de conexión*
8 *Transmisor*

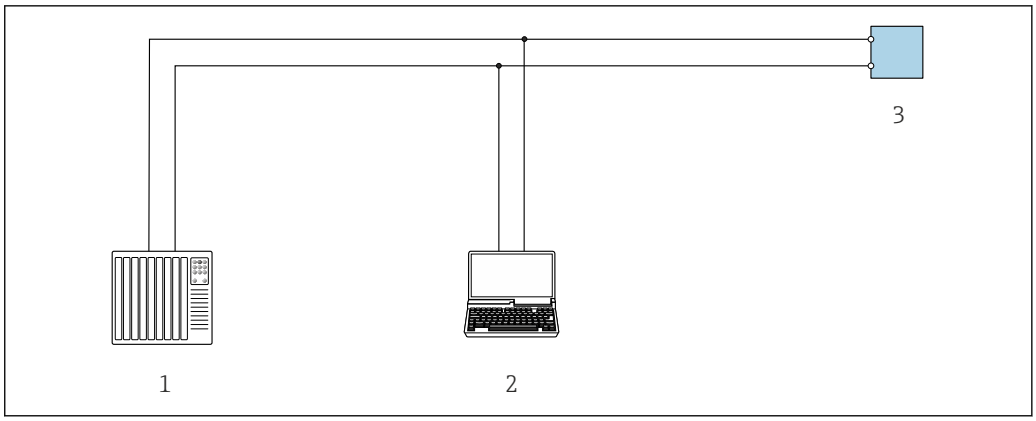


46 *Opciones para la configuración a distancia mediante el protocolo HART (pasivo)*

1 *Sistema de control (p. ej., PLC)*
2 *Fuente de alimentación del transmisor, p. ej., RN221N (con resistencia para comunicaciones)*
3 *Conexión para FXA195 Commubox y consola de campo 475*
4 *Field Communicator 475*
5 *Ordenador con navegador de internet (p. ej., Microsoft Edge) para acceder al servidor web integrado en el equipo u ordenador con software de configuración (p. ej., FieldCare, DeviceCare, AMS Device Manager, SIMATIC PDM) con COM DTM "Comunicación CDI TCP/IP"*
6 *Commubox FXA195 (USB)*
7 *Field Xpert SFX350 o SFX370*
8 *Field Xpert SMT70*
9 *Módem Bluetooth VIATOR con cable de conexión*
10 *Transmisor*

Mediante el protocolo Modbus RS485

Esta interfaz de comunicación está disponible en las versiones del equipo con una salida Modbus RS485.



47 *Opciones para la configuración a distancia mediante el protocolo Modbus RS485 (activo)*

1 *Sistema de control (p. ej., PLC)*
2 *Ordenador con navegador de internet (p. ej., Microsoft Edge) para acceder al servidor web integrado en el equipo o con software de configuración (p. ej., FieldCare, DeviceCare) con COM DTM "Comunicación CDI TCP/IP" o Modbus DTM*
3 *Transmisor*

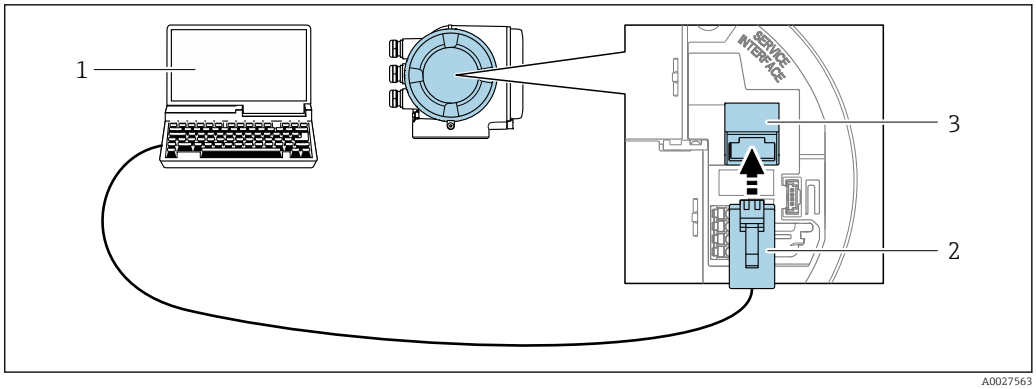
Interfaz de servicio

Mediante interfaz de servicio (CDI-RJ45)

Se puede establecer una conexión punto a punto para configurar el equipo en planta. La conexión se establece directamente desde la interfaz de servicio (CDI-RJ45) con la caja del equipo abierta.

Se dispone opcionalmente de un adaptador para RJ45 a conector M12 para el área exenta de peligro:
Código de pedido para "Accesorios", opción **NB**: "Adaptador RJ45 M12 (interfaz de servicio)"

El adaptador conecta la interfaz de servicio (CDI-RJ45) a un conector M12 montado en la entrada de cable. La conexión a la interfaz de servicio puede establecerse mediante un conector M12 sin necesidad de abrir el equipo.

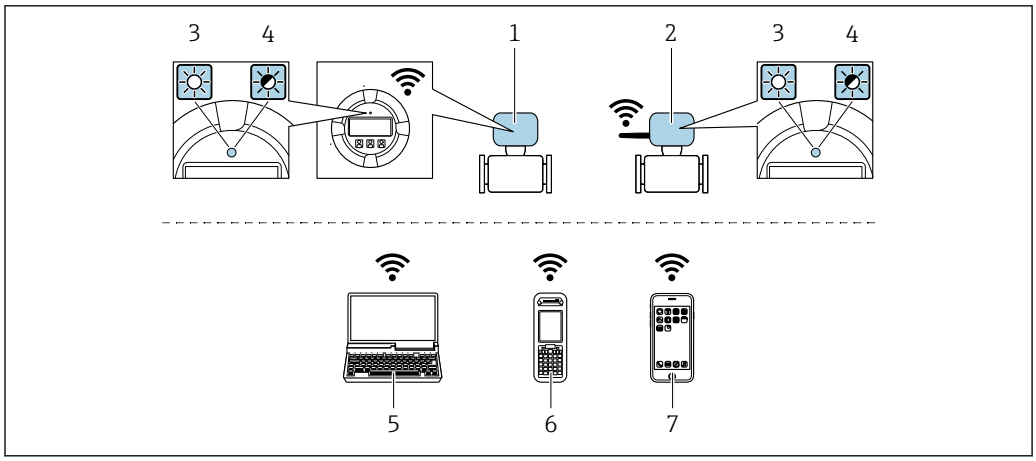


48 *Conexión mediante la interfaz de servicio (CDI-RJ45)*

1 *Ordenador con navegador de internet (p. ej., Microsoft Internet Explorer, Microsoft Edge) para acceder al servidor web integrado en el equipo o con software de configuración "FieldCare", "DeviceCare" con COM DTM "Comunicación CDI TCP/IP" o Modbus DTM*
2 *Cable de conexión estándar para Ethernet con conector RJ45*
3 *Interfaz de servicio (CDI-RJ45) del equipo de medición con acceso al servidor web integrado*

Mediante interfaz WLAN

La interfaz WLAN opcional está disponible en las versiones de equipo siguientes:
Código de producto para "Indicador; funcionamiento", opción G "de 4 líneas, iluminado; control óptico + WLAN"



A0034570

1 *Transmisor con antena WLAN integrada*
2 *Transmisor con antena WLAN externa*
3 *LED encendido permanentemente; el equipo de medición tiene activada la recepción WLAN*
4 *LED parpadeante; conexión establecida entre la unidad de configuración y el equipo de medición*
5 *Ordenador con interfaz WLAN y navegador de internet (p. ej., Microsoft Internet Explorer o Microsoft Edge) para acceder al servidor web integrado en el equipo o con software de configuración (p. ej., FieldCare, DeviceCare)*
6 *Consola móvil con interfaz WLAN y navegador de internet (p. ej., Microsoft Internet Explorer o Microsoft Edge) para acceder al servidor web integrado en el equipo o con software de configuración (p. ej., FieldCare, DeviceCare)*
7 *Teléfono inteligente o tableta (p. ej. Field Xpert SMT70)*

Función	WLAN: IEEE 802,11 b/g (2,4 GHz) ▪ Punto de acceso con servidor DHCP (configuración de fábrica) ▪ Red
Encriptación	WPA2-PSK AES-128 (conforme a IEEE 802.11i)
Canales WLAN configurables	1 a 11
Grado de protección	IP67
Antenas disponibles	▪ Antena interna ▪ Antena externa (opcional) En caso de condiciones de transmisión/recepción deficientes en el lugar de instalación. Disponible como accesorio . ¡En todo momento solo hay 1 antena activa!
Alcance	▪ Antena interna: típ. 10 m (32 ft) ▪ Antena externa: típ. 50 m (164 ft)
Materiales (antena externa)	▪ Antena: plástico ASA (acrilonitrilo estireno acrilato) y latón niquelado ▪ Adaptador: Acero inoxidable y latón niquelado ▪ Cable: Polietileno ▪ Conector: Latón niquelado ▪ Placa de montaje: Acero inoxidable

Software de configuración compatible

Diversas aplicaciones de software de configuración proporcionan acceso remoto a los equipos de medición. Según la aplicación de software de configuración que se utilice es posible acceder con diferentes unidades operativas y diversidad de interfaces.

Software de configuración compatible	Unidad de configuración	Interfaz	Información adicional
Navegador de internet	Ordenador portátil, PC o tableta con navegador de internet	▪ Interfaz de servicio CDI-RJ45 ▪ Interfaz WLAN	Documentación especial para el equipo
DeviceCare SFE100	Ordenador portátil, PC o tableta con sistema Microsoft Windows	▪ Interfaz de servicio CDI-RJ45 ▪ Interfaz WLAN ▪ Protocolo de bus de campo	→ 🖹 84
FieldCare SFE500	Ordenador portátil, PC o tableta con sistema Microsoft Windows	▪ Interfaz de servicio CDI-RJ45 ▪ Interfaz WLAN ▪ Protocolo de bus de campo	→ 🖹 84
Field Xpert	SMT70/77/50	▪ Todos los protocolos de bus de campo ▪ Interfaz WLAN ▪ Bluetooth ▪ Interfaz de servicio CDI-RJ45	Manual de instrucciones BA01202S Ficheros de descripción del equipo: Utilice la función de actualización de la consola
Aplicación SmartBlue	Teléfono inteligente o tableta con sistema operativo iOS o Android	WLAN	→ 🖹 84

Para el manejo de los equipos pueden utilizarse otras aplicaciones de software de configuración basadas en tecnología FDT con un driver de equipo como DTM/iDTM o DD/EDD. Cada fabricante particular distribuye estas aplicaciones de software de configuración específicas. Las aplicaciones de software de configuración admiten, entre otras, las funciones de integración siguientes:

- FactoryTalk AssetCentre (FTAC) de Rockwell Automation → www.rockwellautomation.com
- Process Device Manager (PDM) de Siemens → www.siemens.com
- Asset Management Solutions (AMS) de Emerson → www.emersonprocess.com
- FieldCommunicator 375/475 de Emerson → www.emersonprocess.com
- Field Device Manager (FDM) de Honeywell → www.process.honeywell.com
- FieldMate de Yokogawa → www.yokogawa.com
- PACTWare → www.pactware.com

Están disponibles los ficheros de descripción del equipo relacionados: www.endress.com → Área de descarga

Servidor web

Con el servidor web integrado, el equipo se puede manejar y configurar mediante un navegador de internet interfaz de servicio (CDI-RJ45) o la interfaz WLAN. La estructura del menú de configuración la misma que la del indicador local. Además de los valores medidos, también se muestra la información sobre el estado del equipo, que se puede usar para monitorizar el estado de salud del equipo. Asimismo, existe la posibilidad de gestionar los datos del equipo y configurar los parámetros de la red.

Para la conexión WLAN se requiere un equipo que disponga de interfaz WLAN (se puede pedir como opción): código de pedido para "Indicador; configuración", opción G "4 líneas, iluminado; control táctil + WLAN". El equipo actúa como punto de acceso y permite la comunicación por ordenador o por consola portátil.

Funciones compatibles
Intercambio de datos entre la unidad de configuración (p. ej., un ordenador portátil) y el equipo de medición:
- Carga de la configuración desde el equipo de medición (formato XML, copia de seguridad de la configuración)
- Almacenaje de la configuración en el equipo de medición (formato XML, recuperación de la configuración)
- Exportación de la lista de eventos (fichero .csv)

- Exportación de los parámetros de configuración (fichero .csv o fichero PDF, documento de configuración del punto de medición)
- Exportación del registro de verificación Heartbeat (fichero PDF, disponible únicamente con el paquete de aplicación **Heartbeat Verification** → 80)
- Escritura de la versión del firmware en la memoria flash para mejorar el firmware del equipo, por ejemplo
- Descarga de drivers para la integración de sistemas
- Visualización de hasta 1000 valores medidos guardados (disponible solo con el paquete de aplicación **HistoROM ampliada** → 80)

Documentación especial del servidor web

Gestión de datos de la HistoROM

El equipo de medición dispone de la función HistoROM para la gestión de datos . La aplicación de gestión de datos HistoROM incluye tanto el almacenaje e importación/exportación de equipos clave como el procesamiento de datos, y confiere a las tareas de configuración y prestación de servicios mayor fiabilidad, seguridad y eficiencia.

En el momento de la entrega del equipo, los ajustes de fábrica de los datos de configuración están almacenados como una copia de seguridad en la memoria del equipo. Esta memoria puede sobrescribirse con un registro de datos actualizado, por ejemplo, tras la puesta en marcha.

Información adicional sobre el concepto de almacenamiento de datos

El equipo puede almacenar y usar los datos del equipo en diferentes tipos de unidades de almacenamiento de datos:

	Copia de seguridad HistoROM	T-DAT	S-DAT
Datos disponibles	▪ Lista de eventos, p. ej. eventos de diagnóstico ▪ Copia de seguridad del registro de datos de parámetros ▪ Paquete de firmware de equipo	▪ Fichero histórico de valores medidos (opción de cursar pedido de la función "HistoROM ampliada") ▪ Registro de datos de los parámetros en curso (utilizado por el firmware en el tiempo de ejecución) ▪ Indicador (valores mínimos/máximos) ▪ Valor del totalizador	▪ Datos del sensor: p. ej., diámetro nominal ▪ Número de serie ▪ Datos de calibración ▪ Configuración del equipo (p. ej., opciones de SW, E/S fijas o E/S múltiples)
Lugar de almacenaje	Fijo en la placa del PC de la interfaz de usuario en el compartimento de conexiones	Se puede insertar en la placa del PC de la interfaz de usuario en el compartimento de conexiones	En conector del sensor en la parte del cuello del transmisor

Copia de seguridad de los datos

Automática
- Los datos más importantes del equipo (sensor y transmisor) se guardan automáticamente en los módulos DAT
- Si se reemplaza el transmisor o el dispositivo de medición: una vez que se ha cambiado el T-DAT que contiene los datos del equipo anterior, el nuevo dispositivo de medición está listo para funcionar de nuevo inmediatamente sin errores
- Al sustituir módulos de la electrónica (p. ej., el módulo E/S de la electrónica): Una vez remplazado el módulo de la electrónica, el software del módulo se contrasta con respecto al firmware del equipo. La versión del software del módulo se ajusta a una posterior o anterior donde sea necesario. La disponibilidad del módulo de la electrónica es inmediata y no surgen problemas de compatibilidad.

Manual

Registro adicional de datos de parámetros de configuración (registro completo de los parámetros de configuración) en la copia de seguridad HistoROM integrada en el equipo para:
- Función de copia de seguridad de los datos
  Copia de seguridad y recuperación posterior de una configuración de equipo desde la copia de seguridad HistoROM de la memoria del equipo
- Función de comparación de datos
  Comparación de la configuración de equipo que está en curso con la configuración de equipo que hay guardada en la copia de seguridad HistoROM de la memoria del equipo

Transmisión de datos

Manual
Transferencia de la configuración de un equipo a otro equipo mediante la función de exportación de la aplicación de software de configuración específica, p. ej., con FieldCare o DeviceCare o el servidor web: para duplicar la configuración o guardarla en un fichero (p. ej., con el fin de hacer una copia de seguridad)

Lista eventos

Automático
- Indicación cronológica en la lista de eventos de hasta 20 mensajes de eventos
- Si la opción de (cursar pedido del) paquete de aplicaciones de software **Extended HistoROM** está activada: en la lista de eventos se muestran hasta 100 mensajes de eventos junto con una marca temporal, una descripción del evento en textos sencillos y medidas paliativas
- Exportar la lista de eventos y visualizarla en el indicador desde diversas interfaces y aplicaciones de software de configuración , p. ej.: "DeviceCare", "FieldCare" o un servidor web

Registro de datos

Manual
Si la opción de (cursar pedido del) paquete de aplicaciones de software **Extended HistoROM** está activada:
- Registro de hasta 1 000 valores medidos de 1 a 4 canales (hasta 250 valores medidos por canal)
- Intervalo de registro configurable por el usuario
- Exportar el fichero con el histórico de los valores medidos desde diversas interfaces y aplicaciones de software de configuración, p. ej.: FieldCare o DeviceCare o un servidor web

Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto se encuentran disponibles en www.endress.com, en la página correspondiente al producto:

1. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Descargas.**

Marca CE

El equipo cumple los requisitos legales de las directivas europeas vigentes. Estas se enumeran en la Declaración CE de conformidad correspondiente, junto con las normativas aplicadas.

Endress+Hauser confirma que el equipo ha superado satisfactoriamente las pruebas correspondientes, por lo que lo identifica con la marca CE.

Marca UKCA

El equipo satisface los requisitos legales establecidos por la reglamentación aplicable del Reino Unido (instrumentos reglamentarios). Estas se enumeran en la declaración UKCA de conformidad, junto con las especificaciones designadas. Si se selecciona la opción de pedido correspondiente a la marca UKCA, Endress+Hauser identifica el equipo con la marca UKCA para confirmar que ha superado satisfactoriamente las evaluaciones y pruebas pertinentes.

Dirección de contacto de Endress+Hauser en el Reino Unido:
Endress+Hauser Ltd.
Floats Road
Manchester M23 9NF
Reino Unido
www.uk.endress.com

Marcado RCM

El sistema de medición satisface los requisitos EMC de las autoridades australianas para comunicaciones y medios de comunicación ACMA (Australian Communications and Media Authority).

Certificación Ex

El instrumento de medición está homologado para el uso en zonas peligrosas y puede encontrar las instrucciones de seguridad correspondientes en el documento independiente "Instrucciones de seguridad" (XA). En la place de identificación se hace también referencia a este documento.

Los equipos que en el código de producto para "Homologaciones" muestran las opciones BB o BD presentan un nivel de protección de equipos (EPL) de Ga/Gb (zona 0 en la tubería de medición).

Puede pedir la documentación Ex independiente (XA), que incluye todos los datos relevantes para la protección contra explosiones, al centro Endress+Hauser que le atiende normalmente.

ATEX, IECEx

Las versiones aptas para zonas peligrosas que hay actualmente disponibles son las siguientes:

Ex db eb

Categoría	Tipo de protección
II1/2G	Ex db eb ia IIC T4...T1 Ga/Gb
II2G	Ex db eb ia IIC T4...T1 Gb

Ex db

Categoría	Tipo de protección
II1/2G	Ex db ia IIC T4...T1 Ga/Gb
II2G	Ex db ia IIC T4...T1 Gb

Ex ec

Categoría	Tipo de protección
II3G	Ex ec IIC T4...T1 Gc

Ex tb

Categoría	Tipo de protección
II2D	Ex tb IIIC T** °C Db

$_{C}CSA_{US}$

Las versiones aptas para zonas peligrosas que hay actualmente disponibles son las siguientes:

XP (Ex d)
Clase I, II, III División 1 Grupos A-G

NI (Ex ec)
Clase I División 2 Grupos A - D

Ex de
- Clase I, zona 1 AEx / Ex de ia IIC T4 ... T1 Ga/Gb
- Clase I, Zona 1 AEx/ Ex de ia IIC T4...T1 Gb

Ex db
- Clase I, zona 1 AEx / Ex db ia IIC T4 ... T1 Ga/Gb
- Clase I, zona 1 AEx / Ex db ia IIC T4 ... T1 Gb

Ex ec
Clase I, zona 2 AEx / Ex ec IIC T4 ... T1 Gc

Ex tb
Zona 21 AEx/ Ex tb IIIC T** °C Db

Seguridad funcional

El equipo de medición se puede usar para sistemas de monitorización de flujo (mín., máx., rango) hasta SIL 2 (arquitectura monocanal) y SIL 3 (arquitectura multicanal con redundancia homogénea) y se evalúa y certifica de manera independiente por TÜV de conformidad con la norma IEC 61508.

Los tipos de monitorización posibles en los equipos de seguridad son los siguientes:
Flujo másico

Manual de seguridad funcional con información y restricciones para el equipo SIL → 🖹 85

Certificación HART

Interfaz HART

El equipo de medición está certificado y registrado por el Grupo FieldComm. El sistema de medición cumple todos los requisitos de las especificaciones siguientes:
- Certificado conforme a HART 7
- El equipo también se puede hacer funcionar con equipos certificados de otros fabricantes (interoperabilidad)

Homologación radiotécnica

El equipo de medición cuenta con la homologación radiotécnica.

Para obtener más información sobre la autorización de radio, véase la documentación especial → 🖹 85

Certificados adicionales

Homologación CRN

Algunas versiones de equipo están dotadas de la homologación CRN. En el caso de un equipo con homologación CRN es necesario cursar pedido de una conexión a proceso homologada CRN con una homologación CSA.

Normas y directrices externas

- EN 60529
  Grados de protección proporcionados por la envolvente (código IP)
- EN 61010-1
  Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio. Requisitos generales
- IEC/EN 61326-2-3
  Emisiones de conformidad con los requisitos de la Clase A. Compatibilidad electromagnética (requisitos de EMC).
- NAMUR NE 21
  Compatibilidad electromagnética (EMC) de equipos de control para procesos industriales y laboratorios

- NAMUR NE 32
  Retención de datos en caso de fallo de alimentación en instrumentos de campo y de control con microprocesadores
- NAMUR NE 43
  Estandarización del nivel de señal para la información sobre averías de transmisores digitales con señal de salida analógica.
- NAMUR NE 53
  Software de equipos de campo y equipos de procesamiento de la señal con sistema electrónico digital
- NAMUR NE 105
  Especificaciones para la integración de equipos de bus de campo en herramientas de ingeniería para equipos de campo
- NAMUR NE 107
  Automonitorización y diagnóstico de equipos de campo
- NAMUR NE 131
  Requisitos que deben cumplir los equipos de campo para aplicaciones estándar
- ETSI EN 300 328
  Directrices para componentes de radio de 2,4 GHz.
- EN 301489
  Compatibilidad electromagnética y cuestiones sobre el espectro de radiofrecuencia (ERM).

Clasificación de sellados de proceso entre sistemas eléctricos y fluidos de proceso (inflamables o combustibles) conforme a ANSI/ISA 12.27.01

Los equipos Endress+Hauser están diseñados en conformidad con ANSI/ISA 12.27.01 y permiten que el usuario renuncie al uso y se ahorre el coste de instalación del sellado de procesos secundario externo del conducto, según exigen las secciones de sellado de procesos de ANSI/NFPA 70 (NEC) y CSA 22.1 (CEC). Estos equipos cumplen con las prácticas de instalación de Norteamérica y proporcionan una instalación económica y muy segura para aplicaciones de presión con productos de proceso peligrosos.
Se puede encontrar mayor información en los esquemas de control del dispositivo correspondiente.

Información para cursar pedidos

La información detallada sobre las referencias para cursar un pedido está disponible en:
- En el Product Configurator del sitio web de Endress+Hauser: www.es.endress.com -> Haga clic en "Corporate" -> Seleccione su país -> Haga clic en "Products" -> Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda -> Abra la página de producto -> Haga clic en el botón "Configure", situado a la derecha de la imagen del producto, para abrir el Product Configurator.
- En su centro Endress+Hauser:www.addresses.endress.com

Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos
- Datos de configuración actualizados
- Según el equipo: Entrada directa de información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de pedido y su desglose en formato de salida PDF o Excel
- Posibilidad de cursar un pedido directamente en la tienda en línea de Endress+Hauser

Paquetes de aplicaciones

Hay diversos paquetes de aplicación disponibles con los que se amplía la capacidad funcional del equipo. Estos paquetes pueden requerirse para satisfacer determinados aspectos de seguridad o requisitos específicos de la aplicación.

Se puede realizar un pedido de paquetes de software con el instrumento o más tarde a Endress+Hauser. La información detallada sobre el código de producto en cuestión está disponible en su centro local Endress+Hauser o en la página de productos del sitio web de Endress+Hauser: www.endress.com.

Para información detallada sobre los paquetes de aplicaciones:
Documentación especial → 🖹 85

Funcionalidad de diagnóstico

Código de producto para "Paquete de aplicación", opción EA "HistoROM ampliado"

Comprende funciones de ampliación que gobiernan el registro de eventos y la activación de la memoria de valores medidos.

Registro de eventos:
Tamaño de memoria ampliado de 20 (versión estándar) a 100 entradas de mensajes.

Registro de datos (registrador de líneas):
- Activación de una capacidad de memoria de hasta 1000 valores medidos.
- Emisión de hasta 250 valores medidos por cada uno de los 4 canales de memoria. El intervalo de registro puede ser configurado por el usuario.
- Acceso a los ficheros con el histórico de los valores medidos desde el indicador o la aplicación de software de configuración local, p. ej., FieldCare o DeviceCare o un servidor web.

Para obtener más información, véase el manual de instrucciones del equipo.

Heartbeat Technology

Código de producto para "Paquete de aplicaciones", opción EB "Heartbeat Verification + Monitoring"

Heartbeat Verification
Cumple el requisito de verificación trazable conforme a la norma DIN ISO 9001:2008 capítulo 7.6 a) "Control de los instrumentos de monitorización y medición".
- Comprobación de funcionamiento en el estado instalado sin interrumpir el proceso.
- Trazabilidad de los resultados de la verificación previa solicitud, incluido un informe.
- Proceso sencillo de comprobación mediante configuración local u otras interfaces de configuración.
- Valoración clara del punto de medición (apto/no apto) con pruebas de amplia cobertura en el marco de referencia de las especificaciones del fabricante.
- Ampliación de los intervalos de calibración conforme a la evaluación de riesgos del operador.

Monitorización Heartbeat
Suministra de manera continua datos característicos del principio de medición a un sistema externo de monitorización del estado de los equipos para fines de mantenimiento preventivo o análisis del proceso. Estos datos permiten al operador:
- Sacar conclusiones —a partir de estos datos y otra información— sobre el impacto en el rendimiento de medición a lo largo del tiempo.
- Establecer el calendario de mantenimiento.
- Monitorizar la calidad del proceso o del producto , p. ej., estabilidad del proceso.

Documentación especial SD02712D

Grupo segundo para gases

Paquete	Descripción
Grupo segundo para gases	Este paquete de aplicación de software permite la configuración de dos gases normales / mezclas de gases diferentes en el equipo y permite al usuario cambiar de un grupo de gases a otro con la entrada de estado o por comunicación mediante bus (si se dispone de ella).

Accesorios

Hay varios accesorios disponibles para el equipo que pueden pedirse junto con el equipo o posteriormente a Endress + Hauser. Puede obtener información detallada sobre los códigos de pedido correspondientes tanto del centro de ventas de Endress+Hauser de su zona como de la página de productos de Endress+Hauser en Internet: www.endress.com.

Accesorios específicos del equipo

Para el transmisor

Accesorios	Descripción
Transmisor Proline 300	Transmisor de repuesto o para almacenamiento. Use el código de pedido para definir las especificaciones siguientes: ▪ Homologaciones ▪ Salida ▪ Entrada ▪ Indicador/configuración ▪ Caja ▪ Software Código de producto: 6X3BXX Instrucciones de instalación EA01286D
Módulo de indicación y configuración a distancia DKX001	▪ Si el pedido se cursa directamente con el equipo de medición: Código de producto para "Indicador; configuración", opción O "Indicador remoto de 4 líneas, iluminado; 10 m (30 ft) cable; control óptico" ▪ Si el pedido se cursa por separado: ▪ Equipo de medición: código de producto para "Indicador; funcionamiento", opción M "Ninguno, preparado para indicación remota" ▪ DKX001: a partir de la estructura de pedido del producto DKX001 ▪ Si el pedido se cursa inmediatamente a continuación: DKX001: a partir de la estructura de pedido del producto DKX001 **Soporte de montaje para el equipo DKX001** ▪ Si se cursa pedido directamente: código de producto para "Accesorios adjuntos", opción RA "Soporte de montaje, tubería 1/2"" ▪ Si el pedido se cursa inmediatamente a continuación: código de producto: 71340960 **Cable de conexión (cable de remplazo)** A partir de la estructura de pedido del producto: DKX002 Más información sobre el módulo remoto de indicación y operación DKX001→ 🖹 69. Documentación especial SD01763D
Antena WLAN externa	Antena WLAN externa con cable de conexión de 1,5 m (59,1 in)y dos placas de montaje. Código de pedido para "Accesorio incluido", opción P8 "Antena inalámbrica de amplio alcance". ▪ La antena WLAN externa no es adecuada para el uso en aplicaciones higiénicas. ▪ Información adicional sobre la interfaz WLAN → 🖹 71. Número de pedido: 71351317 Instrucciones de instalación EA01238D
Tapa de protección ambiental	Se utiliza para proteger el equipo de medición contra la intemperie: p. ej., aguas pluviales o calentamiento excesivo por radiación solar directa. Número de pedido: 71343505 Instrucciones de instalación EA01160D

Para los sensores

Accesorios	Descripción
Casquillo de montaje	**Código de producto para "Accesorio adjunto"** ▪ Opción PC "Casquillo de montaje, G1" ▪ Opción PD "Casquillo de montaje, 1" NPT" ▪ Opción PE "Casquillo de montaje, G¾" ▪ Opción PF "Casquillo de montaje, ¾" NPT" Puede solicitarse por separado: código de producto DK6MB
Cold tap (presión atmosférica)	**Código de producto para "Accesorio adjunto"** ▪ Opción PR "Cold tap G 1", presión atmosférica" ▪ Opción PS "Cold tap 1" NPT, presión atmosférica" ▪ Opción PT "Cold tap G ¾", presión atmosférica" ▪ Opción PU "Cold tap ¾" NPT, presión atmosférica" Puede solicitarse por separado: código de producto DK6ML
Hot tap (presión baja)	**Código de producto para "Accesorio adjunto"** ▪ Opción PG "Hot tap, G 1", presión baja máxima = 4,5 bar / 65 psig" ▪ Opción PH "Hot tap 1" NPT, presión baja máxima = 4,5 bar / 65 psig" ▪ Opción PK "Hot tap G ¾", presión baja máxima = 4,5 bar / 65 psig" ▪ Opción PL "Hot tap ¾" NPT, presión baja máxima = 4,5 bar / 65 psig" El juego de piezas para el montaje incluye el casquillo de montaje (conexión a proceso), la conexión del sensor con la cadena de seguridad y la válvula de bola. Para insertar o retirar el sensor a presiones de proceso de hasta 4,5 bar g (65 psi). Si el accesorio se solicita por separado, es posible seleccionar combinaciones individuales. Código de producto DK6003
Hot tap (producto presurizado)	**Código de producto para "Accesorio adjunto"** ▪ Opción PI "Hot tap G 1", presión del producto máxima = 16 bar / 230 psig" ▪ Opción PJ "Hot tap 1" NPT, presión del producto máxima = 16 bar / 230 psig" ▪ Opción PM "Hot tap G ¾", presión del producto máxima = 16 bar / 230 psig" ▪ Opción PN "Hot tap ¾" NPT, presión del producto máxima = 16 bar / 230 psig" El juego de piezas para el montaje incluye el casquillo de montaje (conexión a proceso), la conexión del sensor, la válvula de bola y el portasondas extractor. Para insertar o retirar el sensor a presiones de proceso de hasta 16 bar g (230 psi). Si el accesorio se solicita por separado, es posible seleccionar combinaciones individuales. Código de producto DK6003
Acondicionador de caudal	Puede solicitarse por separado: código de producto DK6004 **Disponible para los diámetros de tubería siguientes:** ▪ DN 80 (3") ▪ DN 100 (4") ▪ DN 150 (6") ▪ DN 200 (8") ▪ DN 250 (10") ▪ DN 300 (12") **Disponible para las conexiones a proceso siguientes:** ▪ PN 10, EN 1092-1 ▪ PN 16, EN 1092-1 ▪ PN 25, EN 1092-1 ▪ PN 40, EN 1092-1 ▪ Cl.150, ASME B16.5 ▪ Cl.300, ASME B16.5 ▪ 10K, JIS B2220 ▪ 20K, JIS B2220 Los tornillos y las juntas no están incluidos en la entrega.

Accesorios específicos para la comunicación

Accesorios	Descripción
Commubox FXA195 HART	Para comunicaciones HART de seguridad intrínseca con FieldCare mediante puerto USB. Información técnica TI00404F
Convertidor de lazo HART HMX50	Sirve para evaluar y convertir variables dinámicas HART del proceso en señales de corriente analógicas o valores límite. ▪ Información técnica TI00429F ▪ Manual de instrucciones BA00371F
Fieldgate FXA42	Transmisión de los valores medidos de los equipos de medición analógicos conectados de 4 a 20 mA, así como de los equipos de medición digital ▪ Información técnica TI01297S ▪ Manual de instrucciones BA01778S ▪ Página de producto: www.endress.com/fxa42
Field Xpert SMT50	La tableta PC Field Xpert SMT70 para la configuración de equipos permite llevar a cabo la gestión de activos de la planta (PAM) de forma móvil en áreas sin peligro. Es adecuada para que el personal encargado de la puesta en marcha y el mantenimiento gestione los instrumentos de campo con una interfaz de comunicación digital y registre el progreso. Esta tableta PC está concebida como una solución completa que incorpora bibliotecas de drivers preinstaladas y es una herramienta fácil de usar y táctil que se puede utilizar para gestionar equipos de campo durante todo su ciclo de vida. ▪ Información técnica TI01342S ▪ Manual de instrucciones BA01709S ▪ Página de producto: www.endress.com/smt50
Field Xpert SMT70	La tableta PC Field Xpert SMT70 para la configuración de equipos permite la gestión de activos de la planta (PAM) en zonas con y sin peligro de explosión. Es adecuada para que el personal encargado de la puesta en marcha y el mantenimiento gestione los instrumentos de campo con una interfaz de comunicación digital y registre el progreso. Esta tableta PC está concebida como una solución completa que incorpora bibliotecas de drivers preinstaladas y es una herramienta fácil de usar y táctil que se puede utilizar para gestionar equipos de campo durante todo su ciclo de vida. ▪ Información técnica TI01342S ▪ Manual de instrucciones BA01709S ▪ Página de producto: www.endress.com/smt70
Field Xpert SMT77	La tableta PC Field Xpert SMT77 para la configuración de equipos permite la gestión de activos de la planta (PAM) en Zonas Ex 1. ▪ Información técnica TI01418S ▪ Manual de instrucciones BA01923S ▪ Página de producto: www.endress.com/smt77

Accesorios específicos de servicio

Accesorios	Descripción
Applicator	Software para seleccionar y dimensionar equipos de medición de Endress+Hauser: ▪ Opción de equipos de medición para satisfacer las necesidades industriales ▪ Cálculo de todos los datos necesarios para identificar el caudalímetro óptimo, p. ej., diámetro nominal, pérdida de carga, velocidad de flujo y precisión. ▪ Representación gráfica de los resultados del cálculo ▪ Determinación del código de pedido parcial, administración, documentación y acceso a todos los datos y parámetros relacionados con el proyecto durante todo el ciclo de vida de este. Applicator está disponible: ▪ A través de internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator ▪ En un DVD descargable para su instalación local en un PC.
W@M	Gestión del ciclo de vida W@M Life Cycle Management Productividad mejorada con información siempre disponible. Los datos relevantes para una planta y sus componentes se generan desde las primeras etapas de la planificación y durante todo el ciclo de vida de los activos. La gestión del ciclo de vida W@M Life Cycle Management es una plataforma de información abierta y flexible que cuenta con herramientas en línea y en planta. El acceso instantáneo de la plantilla a los datos actuales más detallados reduce el tiempo de ingeniería de la planta, acelera los procesos de compras e incrementa el tiempo operativo de la planta. En combinación con los servicios adecuados, la gestión del ciclo de vida W@M Life Cycle Management potencia la productividad en todas las etapas. Para obtener más información, véase: www.endress.com/lifecyclemanagement
FieldCare	Herramienta de gestión de activos de la planta (PAM) basada en FDT de Endress+Hauser. Permite configurar todas las unidades de campo inteligentes de un sistema y le ayuda a gestionarlas. El uso de la información de estado también es una manera simple pero efectiva de comprobar su estado y condición. Manuales de instrucciones BA00027S y BA00059S
DeviceCare	Herramienta para conectar y configurar equipos de campo Endress+Hauser. Catálogo de novedades IN01047S

Componentes del sistema

Accesorios	Descripción
Gestor gráfico de datos Memograph M	El gestor gráfico de datos Memograph M proporciona información sobre todas las variables medidas relevantes. Registra correctamente valores medidos, monitoriza valores límite y analiza puntos de medida. Los datos se guardan en la memoria interna de 256 MB y también en una tarjeta SD o un lápiz USB. ▪ Información técnica TI00133R ▪ Manual de instrucciones BA00247R
Ceraphant PTC31B	El transmisor de presión para medidas de presiones absoluta y relativa de gases, vapor, líquidos y materiales pulverulentos. Puede utilizarse para obtener el valor de la presión de trabajo. ▪ Información técnica TI01130P ▪ Manual de instrucciones BA01270P
Cerabar PMC21	El transmisor de presión para medidas de presiones absoluta y relativa de gases, vapor, líquidos y materiales pulverulentos. Puede utilizarse para obtener el valor de la presión de trabajo. ▪ Información técnica TI01133P ▪ Manual de instrucciones BA01271P
Cerabar S PMC71	El transmisor de presión para medidas de presiones absoluta y relativa de gases, vapor y líquidos. Puede utilizarse para obtener el valor de la presión de trabajo. ▪ Información técnica TI00383P ▪ Manual de instrucciones BA00271P

Documentación

Para obtener una visión general del alcance de la documentación técnica asociada, véase lo siguiente:
- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
- *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial de la placa de identificación.

Documentación estándar

Puede encontrar información suplementaria sobre las opciones semiestándar en la documentación especial relevante de la base de datos TSP.

Manual de instrucciones abreviado

Manual de instrucciones abreviado para el sensor

Equipo de medición	Código de la documentación
Proline t-mass I	KA01443D

Manual de instrucciones abreviado del transmisor

	Código de la documentación	
Equipo de medición	HART	Modbus RS485
Proline 300	KA01444D	KA01445D

Manual de instrucciones

Equipo de medición	Código de la documentación	
	HART	Modbus RS485
t-mass I 300	BA01993D	BA01995D

Descripción de parámetros del instrumento

	Código de la documentación	
Equipo de medición	HART	Modbus RS485
t-mass 300	GP01143D	GP01144D

Documentación suplementaria dependiente del equipo

Instrucciones de seguridad

Instrucciones de seguridad para equipos eléctricos para zonas con peligro de explosión.

Contenidos	Código de la documentación
ATEX/IECEx Ex d/Ex de	XA01965D
ATEX/IECEx Ex ec	XA01966D
cCSAus XP	XA01969D
cCSAus Ex d/ Ex de	XA01967D
cCSAus Ex nA	XA01968D

Módulo remoto de indicación y operación DKX001

Contenidos	Código de la documentación
ATEX/IECEx Ex i	XA01494D
ATEX/IECEx Ex ec	XA01498D

Contenidos	Código de la documentación
cCSAus IS	XA01499D
cCSAus Ex nA	XA01513D
INMETRO Ex i	XA01500D
INMETRO Ex ec	XA01501D
NEPSI Ex i	XA01502D
NEPSI Ex nA	XA01503D

Manual de seguridad funcional

Contenido	Código de la documentación
Proline t-mass 300	SD02483D

Documentación especial

Contenido	Código de la documentación	
	HART	Modbus RS485
Manual de seguridad funcional	SD02483D	–
Heartbeat Technology	SD02478D	SD02478D
Servidor web	SD02485D	SD02486D

Instrucciones para la instalación

Contenido	Comentario
Instrucciones de instalación para juegos de piezas de repuesto y accesorios	Código de la documentación: especificado para cada accesorio .

Marcas registradas

HART®
Marca registrada del Grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA

Modbus®
Marca registrada de SCHNEIDER AUTOMATION, INC.



www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation

1.3. ACTUADOR

Actuadores multivueltas
SA 07.2 – SA 16.2
SAR 07.2 – SAR 16.2
Unidad de mando: electrónica
con control de actuador
AC 01.2 No intrusivo

Control
Paralelo
Profibus DP
Profinet
Modbus RTU
→ Modbus TCP/IP
Foundation Fieldbus
HART



Instrucciones de servicio

Montaje, manejo y puesta en servicio

¡Lea primero las instrucciones!

- Observe las instrucciones de seguridad.
- Estas instrucciones son parte del producto.
- Conserve las instrucciones durante la vida útil del producto.
- Entregue las instrucciones al usuario o propietario posterior del producto.

Finalidad de este documento:

Este documento contiene información destinada al personal de instalación, puesta en servicio, operación y mantenimiento. Su objetivo es ayudar a instalar y poner en servicio el equipo.

Documentos de referencia:

- Manual (Operación y ajuste) del control de actuador AC 01.2 Modbus
- Manual (Bus de campo de integración de dispositivos) del control de actuador AC 01.2 Modbus

La documentación de referencia se puede conseguir en Internet: www.auma.com o se puede solicitar directamente a AUMA (véase <Direcciones>).

Índice Página

1.	**Instrucciones de seguridad**	**5**
1.1.	Instrucciones básicas de seguridad	5
1.2.	Rango de aplicación	5
1.3.	Campo de aplicación en zona Ex 22 (opcional)	6
1.4.	Avisos y advertencias	7
1.5.	Indicaciones y símbolos	7
2.	**Identificación**	**8**
2.1.	Placa de características	8
2.2.	Descripción breve	11
3.	**Transporte, almacenamiento y embalaje**	**12**
3.1.	Transporte	12
3.2.	Almacenamiento	14
3.3.	Embalaje	15
4.	**Montaje**	**16**
4.1.	Posición de montaje	16
4.2.	Montar el volante	16
4.3.	Montar el actuador en la válvula/el reductor	16
4.3.1.	Acoplamiento A	16
4.3.1.1.	Mecanización de la tuerca de roce	17
4.3.1.2.	Montaje del actuador multivueltas (con acoplamiento A) en la válvula	18
4.3.2.	Acoplamientos B	19
4.3.2.1.	Montaje del actuador multivueltas con acoplamientos B en la válvula/el reductor	20
4.4.	Accesorios de montaje	21
4.4.1.	Tubo de protección para válvulas de husillo ascendente	21
4.5.	Posiciones de montaje de los mandos locales	22
4.5.1.	Cambiar las posiciones de montaje	23
5.	**Conexión eléctrica**	**24**
5.1.	Notas generales	24
5.2.	Conexión eléctrica SFH (del conector múltiple de AUMA)	27
5.2.1.	Abrir el recinto de terminales	28

5.2.2. Conexión de los cables 29
5.2.3. Cerrar el recinto de terminales 30
5.2.4. Abrir el recinto de terminales de bus de campo 31
5.2.5. Conectar el cable industrial de Ethernet 31
5.2.6. Cerrar el recinto de terminales de bus de campo 32
5.3. Accesorios para la conexión eléctrica 33
5.3.1. Control en soporte mural 33
5.3.2. Marco 34
5.3.3. Bastidor intermedio DS de doble sellado 34
5.3.4. Toma de tierra exterior 35

6. Operación 36
6.1. Operación manual 36
6.1.1. Activar la operación manual 36
6.1.2. Desacoplar la operación manual 36
6.2. Operación motorizada 37
6.2.1. Operación local del actuador 37
6.2.2. Operación remota del actuador 38
6.3. Manejo del menú mediante los pulsadores (para ajustes y visualización) 38
6.3.1. Estructura y navegación 39
6.4. Nivel de usuario, contraseña 40
6.4.1. Introducir contraseña 41
6.4.2. Cambiar contraseña 41
6.5. Idioma en pantalla 42
6.5.1. Cambiar idioma 42

7. Indicadores 43
7.1. Indicaciones durante la puesta en servicio 43
7.2. Indicaciones en pantalla 43
7.2.1. Señales de actuador y válvula 44
7.2.2. Indicaciones de estado según la clasificación de AUMA 47
7.2.3. Indicaciones de estado según la recomendación NAMUR 47
7.3. Lámparas indicadoras en los mandos locales 49
7.4. Indicadores opcionales 50
7.4.1. Indicador mecánico de posición (con autoajuste) 50
7.4.2. Indicador mecánico de posición mediante marca en la tapa (sin autoajuste) 50

8. Señales (señales de salida) 51
8.1. Señales de estado mediante contactos de salida (salidas digitales) 51
8.1.1. Configuración de las salidas 51
8.1.2. Codificación de las salidas 51
8.2. Señales analógicas (salidas analógicas) 51

9. Puesta en servicio (ajustes básicos) 52
9.1. Ajuste del tipo de desconexión 52
9.2. Ajuste de los limitadores de par 53
9.3. Ajustar el final de carrera 55
9.4. Ajustar la dirección del bus (dirección del esclavo), la tasa de transferencia de baudios, la paridad y el tiempo de monitorización 57
9.4.1. Ajuste de Modbus TCP/IP-RTU Gateway 57
9.5. Maniobra de prueba 57
9.5.1. Comprobar el sentido de giro en el indicador mecánico de posición 58
9.5.2. Comprobar el sentido de giro en el eje hueco/husillo 59

9.5.3. Comprobar el final de carrera 59

10. Puesta en servicio (ajustes/opciones en el actuador)..... 61
10.1. Abrir/Cerrar el recinto de interruptores 61
10.2. Indicador mecánico de posición (con autoajuste) 62
10.2.1. Ajuste del indicador mecánico de posición 62
10.2.2. Comprobar / ajustar la etapa del engranaje reductor 63
10.3. Indicador mecánico de posición mediante marca en la tapa (sin autoajuste) 64
10.3.1. Ajuste del indicador mecánico de posición 64
10.3.2. Comprobar/ajustar la etapa del engranaje reductor 65

11. Solución de fallos..... 67
11.1. Fallos durante la puesta en servicio 67
11.2. Señales de fallo y avisos 67
11.3. Fusibles 72
11.3.1. Fusibles en el control del actuador 72
11.3.2. Protección del motor (vigilancia térmica) 74

12. Mantenimiento y reparaciones..... 75
12.1. Medidas preventivas para la reparación y para un funcionamiento seguro 75
12.2. Mantenimiento 76
12.3. Disposición y reciclado 76

13. Datos técnicos..... 77
13.1. Datos técnicos del actuador multivueltas 77
13.2. Datos técnicos del control de actuador 80

14. Lista de piezas de repuesto..... 86
14.1. Actuador multivueltas SA 07.2 – SA 16.2/SAR 07.2 – SAR 16.2 86
14.2. Control de actuador AC 01.2 con conexión eléctrica SJ 88

15. Certificados..... 90
15.1. Declaración de Incorporación y Declaración de Conformidad de la CE 90

Índice alfabético..... 91

Direcciones..... 94

1. Instrucciones de seguridad

1.1. Instrucciones básicas de seguridad

Normas/Directivas

Nuestros productos se construyen y fabrican bajo observancia de las normas y directivas reconocidas. Ello viene certificado mediante una Declaración de Incorporación y una Declaración de Conformidad de la UE.

El usuario de la instalación y el constructor de la misma deberán observar todos los requisitos legales, directivas, disposiciones, reglamentos nacionales y recomendaciones en lo tocante a montaje, instalación eléctrica, puesta en servicio y funcionamiento en el lugar de instalación.

Entre ellas se encuentran las normas de instalación correspondientes para aplicaciones de red.

Instrucciones de seguridad/Avisos

Las personas que trabajen con este dispositivo deben familiarizarse con las instrucciones de seguridad y las indicaciones de aviso de estas instrucciones y deben observarlas. Las instrucciones de seguridad y las indicaciones de aviso en el producto se deben observar para evitar daños personales y materiales.

Cualificación del personal

El montaje, la conexión eléctrica, la puesta en servicio, la operación y el mantenimiento deben ser realizados sólo por personal especializado y formado que haya sido autorizado por el usuario de la instalación o por el constructor de la misma.

Antes de proceder a trabajar con este producto, el personal debe haber leído y entendido estas instrucciones, así como conocer y observar los reglamentos reconocidos en materia de seguridad laboral.

Puesta en servicio

Antes de proceder a la puesta en servicio es importante comprobar si todos los ajustes coinciden con los requisitos de la aplicación. Un ajuste incorrecto puede suponer peligros relacionados con la aplicación, como p. ej., el deterioro de la válvula o de la instalación. El fabricante no se hará responsable de los posibles daños resultantes de ello. Ese riesgo será asumido completamente por el usuario.

Funcionamiento

Condiciones para una operación correcta y segura:

- Transporte, almacenamiento, colocación, montaje y puesta en servicio correctos.
- Operar el producto sólo en un estado perfecto bajo observancia de estas instrucciones.
- Informar inmediatamente de fallos y daños y eliminarlos (encomendar su eliminación).
- Observar los reglamentos reconocidos de seguridad laboral.
- Observar las disposiciones nacionales.
- Durante el funcionamiento, la carcasa se calienta y las temperaturas de sus superficies pueden llegar a ser > 60 °C. Como protección contra posibles quemaduras, recomendamos medir la temperatura del dispositivo con un termómetro adecuado antes de proceder a realizar los trabajos y, de ser necesario, utilizar guantes protectores.

Medidas de seguridad

El responsable de tomar las medidas de seguridad necesarias en el lugar de la instalación, como cubiertas o dispositivos de protección personal, es el usuario de la instalación o el constructor de la misma.

Mantenimiento

Las instrucciones de mantenimiento aquí descritas deben ser observadas para poder garantizar un funcionamiento seguro del dispositivo.

Los cambios en el dispositivo solo están permitidos previo consentimiento por escrito del fabricante.

1.2. Rango de aplicación

Los actuadores multivueltas AUMA están diseñados para la maniobra de válvulas industriales, p.ej., válvulas de globo, compuerta, mariposa, bola, etc.

Otras aplicaciones precisan de la autorización expresa (por escrito) del fabricante.

Así, su uso no está permitido para:

- Vehículos industriales terrestres según EN ISO 3691
- Elevadores según EN 14502
- Ascensores para personas según DIN 15306 y 15309
- Montacargas según EN 81-1/A1
- Escaleras mecánicas
- Funcionamiento permanente
- Montaje bajo tierra
- Utilización subacuática permanente (obsérvese el grado de protección ambiental)
- Zonas con peligro de explosión con excepción de la zona 22
- Zonas expuestas a la radiación en plantas nucleares

No nos responsabilizaremos por las consecuencias que pueda acarrear un uso incorrecto o no adecuado.

La observancia de estas instrucciones se considera como parte del uso adecuado.

Información Las instrucciones tienen validez para el modelo estándar con “giro en sentido horario”, es decir, el aje accionado gira en sentido horario para cerrar la válvula.

1.3. Campo de aplicación en zona Ex 22 (opcional)

Los actuadores de la serie indicada son adecuados para el uso en atmósferas potencialmente explosivas por polvo de la ZONA 22 según la Directiva ATEX 2014/34/UE.

Para cumplir todos los requisitos de la Directiva ATEX se deben observar los siguientes puntos:

- los actuadores están provistos de la identificación de protección contra explosiones II3D... para el uso en la ZONA 22;
- la temperatura máxima de la superficie de los actuadores es de
  - T150 °C para temperaturas ambiente de hasta +60 °C o
  - T190 °C para temperaturas ambiente de hasta +80 °C.

  No se ha tenido en cuenta una elevada sedimentación de polvo sobre los medios de operación a la hora de determinar la temperatura máxima de la superficie;
- para mantener las temperaturas máximas de la superficie en el actuador se deben cumplir las siguientes condiciones:
  - cumplimiento de los modos de operación y los datos técnicos del fabricante,
  - conexión correcta de la protección térmica del motor (termostato o termistor PTC);

Temperatura ambiente	Temperatura de activación Protección térmica de motor	Temperatura máxima de superficie
Hasta +60 °C	140 °C	T150 °C
Hasta +80 °C	155 °C	T190 °C

- el conector se debe enchufar o desenchufar sólo en ausencia de tensión;
- las entradas de cables y conductores utilizados deben cumplir con los requisitos de la categoría II3D y, al menos, el grado de protección ambiental IP67;
- los actuadores deben conectarse mediante una toma de tierra externa (accesorio) a la conexión equipotencial o a un sistema de tuberías con puesta a tierra;
- para asegurar la protección contra explosiones por polvo se debe sellar el eje hueco contra la penetración de polvo:
  - con tapón roscado (n.º ref. 511.0) y la junta correspondiente,
  - con tubo de protección de husillo metálico, tapón de protección y junta en V (n.º ref. 568.1, 568.2, 568.3) en caso de un husillo de válvula ascendente;

- de forma general, en las atmósferas potencialmente explosivas por polvo se deben observar los requisitos de la norma EN 60079, parte 14 y parte 17. La correspondiente obligación de diligencia y un personal formado para la puesta en servicio, los trabajos de servicio y de mantenimiento son condición para que el actuador funcione de forma segura.

1.4. Avisos y advertencias

Para resaltar procesos relevantes para la seguridad en estas instrucciones, tienen validez las siguientes indicaciones de aviso que vienen caracterizadas con la palabra de advertencia correspondiente (PELIGRO, ADVERTENCIA, ATENCIÓN, AVISO).

⚠ PELIGRO — **Situación peligrosa inmediata con alto riesgo. La no observancia de este aviso puede suponer la muerte o graves lesiones para la salud.**

⚠ ADVERTENCIA — **Situación posiblemente peligrosa con riesgo medio. La no observancia de este aviso puede suponer la muerte o graves lesiones para la salud.**

⚠ ATENCIÓN — **Situación posiblemente peligrosa con riesgo bajo. La no observancia de este aviso puede suponer lesiones leves o de gravedad media. Puede utilizarse también en combinación con la advertencia de daños materiales.**

AVISO — **Situación posiblemente peligrosa. La no observancia de este aviso puede acarrear daños materiales. No se utiliza para advertir de daños personales.**

Estructura y tipografía de las indicaciones de aviso

⚠ PELIGRO — **¡El tipo de peligro y su fuente!**

Consecuencia(s) posible(s) en caso de no observancia (opcional)

→ Medidas para evitar el peligro

→ Otras medidas

El símbolo de seguridad ⚠ avisa del peligro de sufrir lesiones.

La palabra señalizadora (aquí, PELIGRO) indica el grado del riesgo.

1.5. Indicaciones y símbolos

En estas instrucciones se utilizan las siguientes indicaciones y símbolos:

Información — El término **Información** que precede al texto da importantes indicaciones e informaciones.

Símbolo para CERRADO (válvula cerrada).

Símbolo para ABIERTO (válvula abierta).

✓ De interés antes del paso siguiente. Este símbolo indica aquello que es condición, que se debe preparar o que se debe observar en el paso siguiente.

M ▷ **Mediante el menú al parámetro**

Describe la ruta en el menú hasta el parámetro. Mediante los pulsadores de los mandos locales se puede encontrar rápidamente en la pantalla el parámetro buscado.

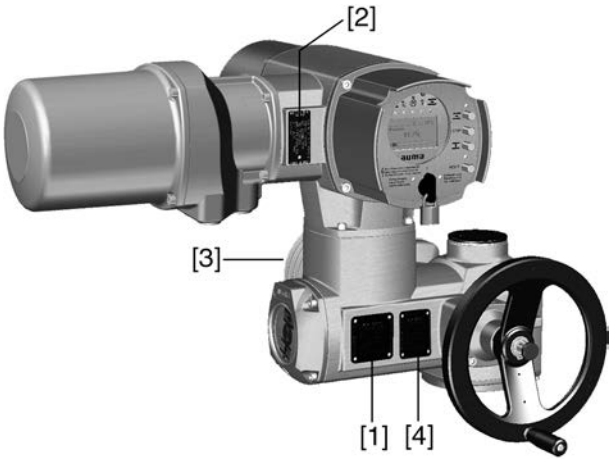
< > **Referencias a otros puntos del texto**

Los términos encerrados entre estos signos son referencias en el documento a otros puntos del texto sobre el mismo tema. Estos términos se indican en el índice alfabético, en un encabezado o en el índice y se pueden encontrar rápidamente.

2. Identificación

2.1. Placa de características

Figura 1: Ubicación de las placas de características



[1] Placa de características del actuador
[2] Placa de características del control de actuador
[3] Placa de características del motor
[4] Placa adicional, p. ej., placa KKS

Placa de características del actuador

Figura 2: Placa de características del actuador (ejemplo)

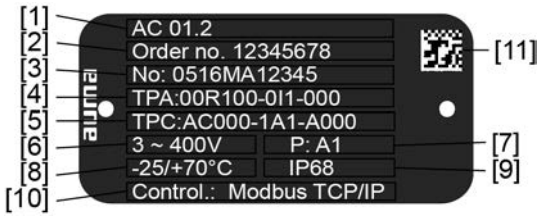


auma (= logotipo del fabricante); CE (= marcado CE)

[1] Nombre del fabricante
[2] Dirección del fabricante
[3] **Denominación del tipo**
[4] **Número de pedido**
[5] **Número de serie**
[6] Velocidad
[7] Rango de par en sentido CERRAR
[8] Rango de par en sentido ABRIR
[9] Tipo de lubricante
[10] Temperatura ambiente admisible
[11] A utilizar libremente por el cliente
[12] Grado de protección ambiental
[13] Código DataMatrix

Placa de características del control de actuador (ejemplo)

Figura 3: Placa de características del control de actuador (ejemplo)



[1] **Denominación del tipo**
[2] **Número de pedido**
[3] **Número de serie**
[4] **Esquema eléctrico del actuador**
[5] Diagrama de cableado del control de actuador
[6] Tensión de red
[7] **Clase de potencia AUMA de los conmutadores**
[8] Temperatura ambiente admisible
[9] Grado de protección ambiental
[10] **Control**
[11] Código DataMatrix

Placa de características del motor

Figura 4: Placa de características del motor (ejemplo)



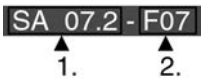
auma (= logotipo del fabricante); CE (= marcado CE)

[1] Tipo de motor
[2] Número de artículo del motor
[3] Número de serie
[4] Tipo de corriente, tensión de red
[5] Potencia nominal
[6] Intensidad nominal
[7] Modo de operación
[8] Grado de protección ambiental
[9] Protección del motor (protección térmica)
[10] Clase de aislamiento
[11] Velocidad
[12] Factor de potencia cos phi
[13] Frecuencia de red
[14] Código DataMatrix

Descripciones sobre los datos de la placa de características

Denominación del tipo

Figura 5: Denominación del tipo (ejemplo)



1. Tipo y tamaño del actuador
2. Tamaño de brida

Tipo y tamaño

Estas instrucciones tienen validez para los siguientes tipos de dispositivo y tamaños:

- SA.....= Tipo = Actuadores multivueltas para servicio todo-nada
  Tamaños y generación: 07.2, 07.6, 10.2, 14.2, 14.6, 16.2
- SA**R**.... = Tipo = Actuadores multivueltas para servicio de regulación
  Tamaños y generación: 07.2, 07.6, 10.2, 14.2, 14.6, 16.2
- AC = Tipo = Control de actuador AC
  Tamaños y generación: 01.2

Número de pedido

Con este número se puede identificar el producto y determinar los datos técnicos y del pedido del dispositivo.

Para cualquier consulta sobre el producto, le rogamos que indique siempre este número.

En nuestra página web **http://www.auma.com** > Service & Support > myAUMA, le ofrecemos un servicio mediante el cual un usuario autorizado puede descargar documentos relacionados con el pedido, como diagramas de cableado y datos técnicos (en inglés y alemán), certificado de inspección, instrucciones de servicio y otras informaciones, introduciendo el número de pedido.

Número de serie del actuador

Tabla 1:

Descripción del número de serie (en el ejemplo 0516MD12345)			
05	16	MD12345	
05	Posiciones 1+2: Semana de montaje = semana 05		
	16	Posiciones 3+4: Año de fabricación = 2016	
		MD12345	Número interno para una identificación inequívoca del producto

Esquema eléctrico del actuador

9. posición según **TPA**: Modelo de transmisor electrónico de posición

I, Q = MWG (transmisor magnético de carrera y par)

Clase de potencia AUMA de los conmutadores

Los conmutadores utilizados en el control de actuador (contactores-inversores/tiristores) se dividen en clases de potencia de AUMA (p. ej., A1, B1, ...). La clase de potencia indica hasta qué potencia nominal máx. admisible (del motor) está dimensionado el conmutador. La potencia nominal del motor del actuador se indica en kW en la placa de características del motor. La asignación de las clases de potencia AUMA a las potencias nominales de los tipos de motor se puede consultar en las hojas de datos eléctricos aparte.

En los conmutadores sin asignación de la clase de potencia, en la placa de características del control de actuador no se indica la clase de potencia, sino la potencia nominal máx. admisible directamente en kW.

Control

Tabla 2:

Ejemplos de control (datos en la placa de características del control de actuador)	
Señal de entrada	Descripción
Modbus TCP/IP	Control mediante interface Modbus TCP/IP

Código DataMatrix

Con nuestra **AUMA Support App** puede escanear el código DataMatrix y obtener así como usuario autorizado acceso directo a documentos del producto relacionados con el pedido sin tener que introducir el número de pedido o de serie.

Figura 6: Enlace a AUMA Support App:

Para más Service & Support, Software/Apps/... visite www.auma.com.

2.2. Descripción breve

Actuador multivueltas

Definición según EN 15714-2/EN ISO 5210:

Un actuador multivueltas es un actuador que transmite a la válvula un par de una revolución completa como mínimo. Puede absorber fuerzas de empuje.

Los actuadores multivueltas de AUMA SA 07.2 – SA 16.2/SAR 07.2 – SAR 16.2 son activados mediante un motor eléctrico y pueden absorber fuerzas de empuje en combinación con el acoplamiento A. Para la operación manual, se dispone de un volante. La desconexión en las posiciones finales se puede realizar por final de carrera o por limitador de par. Para el control y el procesamiento de las señales del actuador, es imprescindible un control de actuador.

Control de actuador

El control de actuador AC 01.2 sirve para controlar los actuadores AUMA y se entrega listo para funcionar. El control de actuador se puede montar directamente en el actuador o en un soporte mural. El control de actuador se monta separado en un soporte mural.

Las funciones del control de actuador AC 01.2 van desde el control convencional de la válvula en la operación ABRIR – CERRAR, hasta las regulaciones de posición, regulaciones de procesos, registro de datos de servicio, funciones de diagnosis y el control mediante distintos interfaces (como p. ej., bus de campo, Ethernet y HART.

Mandos locales/ AUMA CDT

La operación, los ajustes y las visualizaciones se pueden realizar o bien localmente en el control de actuador, o bien desde REMOTO mediante un interface de bus de campo.

Localmente, existe la posibilidad

- De manejar el actuador y realizar ajustes mediante los mandos locales (pulsadores y pantalla) (contenido de estas instrucciones).
- De, con ayuda del software AUMA CDT (accesorio) y un ordenador (portátil o PC), leer y seleccionar datos, cambiar ajustes y guardarlos. La conexión entre el ordenador y el control de actuador es inalámbrica mediante interface Bluetooth (no forma parte de estas instrucciones).

Intrusivo - No intrusivo

- Modelo intrusivo (unidad de mando: electro-mecánica):
  El ajuste de carrera y de par se realiza mediante un interruptor en el actuador.
- Modelo no intrusivo (unidad de mando: electrónica):
  El ajuste de carrera y de par se realiza mediante el control de actuador, para lo que no es necesario abrir la carcasa del actuador ni la del control. Para ello se ha montado un MWG (transmisor magnético de carrera y par) en el actuador que posibilita también una señal analógica de respuesta/visualización del par y una señal de posición/indicador de posición analógica/o en una salida del control de actuador.

3. Transporte, almacenamiento y embalaje

3.1. Transporte

El transporte hasta el lugar de colocación se debe realizar en un embalaje resistente.

⚠ PELIGRO

¡Carga en suspensión!

Peligro de muerte o de graves lesiones.

→ NO permanezca bajo cargas en suspensión.

→ Fije el elevador a la carcasa, no al volante.

→ En caso de actuadores montados en una válvula: fije el elevador a la válvula, NO al actuador.

→ En caso de actuadores montados con un reductor: fije el elevador al reductor con ayuda de armellas, NO lo fije al actuador.

→ En caso de actuadores con un control: fije el elevador al actuador y NO al control.

→ Observe el peso total de la estructura (actuador, control de actuador, reductor, válvula)

→ Asegure la carga contra caídas, deslizamientos o vuelcos.

→ Realice una carrera de prueba a baja altura, elimine peligros previsibles, por ejemplo, debido a vuelcos.

Figura 7: Ejemplo: elevación del actuador



Tabla 3:

Pesos de actuadores multivueltas SA 07.2 – SA 16.2/SAR 07.2 – SAR 16.2 con motores de corriente trifásica		
Denominación del tipo del actuador	Tipo de motor[1)]	Peso[2)] aprox. [kg]
SA 07.2/ SAR 07.2	VD...	19
	AD...	20
SA 07.6/ SAR 07.6	VD...	20
	AD...	21
SA 10.2/ SAR 10.2	VD...	22
	AD...	25
SA 14.2/ SAR 14.2	VD...	44
	AD...	48

Pesos de actuadores multivueltas SA 07.2 – SA 16.2/SAR 07.2 – SAR 16.2 con motores de corriente trifásica		
Denominación del tipo del actuador	Tipo de motor[1)]	Peso[2)] aprox. [kg]
SA 14.6/ SAR 14.6	VD...	46
	AD...	53
SA 16.2/ SAR 16.2	VD...	67
	AD...	83

1) Véase la placa de características del motor
2) El peso indicado incluye el actuador multivueltas AUMA NORM con motor de corriente trifásica, conexión eléctrica estándar, acoplamiento B1 y volante. En otros acoplamientos hay que tener en cuenta pesos adicionales.

Tabla 4:

Pesos de actuadores multivueltas SA 07.2 – SA 16.2/SAR 07.2 – SAR 16.2 con motores de corriente alterna		
Denominación del tipo del actuador	Tipo de motor[1)]	Peso[2)] aprox. [kg]
SA 07.2/ SAR 07.2	VE...	25
	AE...	28
SA 07.6/ SAR 07.6	VE...	25
	AE...	28
	AC...	37
SA 10.2/ SAR 10.2	VE...48-4...	28
	VE...48-2...	31
	AC... 56-4...	40
	AC... 56-2...	43
SA 14.2/ SAR 14.2	VE...	59
	VC...	61
	AC...	63
SA 14.6/ SAR 14.6	VE...	63
	VC...	66

1) Véase la placa de características del motor
2) El peso indicado incluye el actuador multivueltas AUMA NORM con motor de corriente alterna, conexión eléctrica estándar, acoplamiento B1 y volante. En otros acoplamientos hay que tener en cuenta pesos adicionales.

Tabla 5:

Pesos de actuadores multivueltas SA 07.2 – SA 16.2/SAR 07.2 – SAR 16.2 con motores de corriente continua		
Denominación del tipo del actuador	Tipo de motor[1)]	Peso[2)] aprox. [kg]
SA 07.2/ SAR 07.2	FN... 63-...	29
	FN... 71-...	32
SA 07.6/ SAR 07.6	FN... 63-...	30
	FN... 80-...	44
SA 10.2/ SAR 10.2	FN... 63-...	33
	FN... 71-...	36
	FN... 90-...	56
SA 14.2/ SAR 14.2	FN... 71-... / FN... 80-...	68
	FN... 90-...	100

Pesos de actuadores multivueltas SA 07.2 – SA 16.2/SAR 07.2 – SAR 16.2 con motores de corriente continua		
Denominación del tipo del actuador	Tipo de motor[1)]	Peso[2)] aprox. [kg]
SA 14.6/ SAR 14.6	FN... 80-... / FN... 90-...	76
	FN... 112-...	122
SA 16.2/ SAR 16.2	FN... 100-...	123

1) Véase la placa de características del motor
2) El peso indicado incluye el actuador multivueltas AUMA NORM con motor de corriente continua, conexión eléctrica estándar, acoplamiento B1 y volante. En otros acoplamientos hay que tener en cuenta pesos adicionales.

Tabla 6:

Pesos del acoplamiento A 07.2 – A 16.2		
Denominación del tipo	Tamaño de brida	[kg]
A 07.2	F07	1.1
	F10	1.3
A 10.2	F10	2.8
A 14.2	F14	6.8
A 16.2	F16	11.7

Tabla 7:

Pesos del acoplamiento AF 07.2 – AF 16.2		
Denominación del tipo	Tamaño de brida	[kg]
AF 07.2	F10	5.2
AF 07.6	F10	5.2
AF 10.2	F10	5.5
AF 14.2	F14	13.7
AF 16.2	F16	23

3.2. Almacenamiento

AVISO

¡Peligro de corrosión por un almacenamiento incorrecto!

→ El almacenamiento debe tener lugar en un recinto bien ventilado y seco.
→ Como protección contra la humedad, almacénese en una estantería o sobre una rejilla de madera.
→ Cúbrase para protegerlo contra el polvo y la suciedad.
→ Trate las superficies sin pintar con un agente protector contra la corrosión.

AVISO

Daños en la pantalla por temperaturas demasiado bajas

→ El control de actuador AC NO debe almacenarse a temperaturas inferiores a –30 °C.

Almacenamiento prolongado

En caso de almacenamiento prolongado (más de 6 meses), observe los siguientes puntos:

1. Antes de almacenar:
   Proteja las superficies metálicas con un agente protector contra la corrosión de efecto duradero, sobre todo las partes de la salida y las superficies de montaje.
2. A intervalos de aprox. 6 meses:
   Controle si se ha formado corrosión. Aplique nuevamente agente protector si es necesario.

3.3. Embalaje

Nuestros productos se protegen en fábrica con embalajes especiales para el transporte. Éstos están compuestos de materiales respetuosos con el medio ambiente que se pueden separar fácilmente y también reciclar. Nuestros materiales de embalaje son madera, cartón, papel y lámina de PE. Para la disposición del embalaje, se recomienda enviarlo a los centros locales de reciclado.

4. Montaje

4.1. Posición de montaje

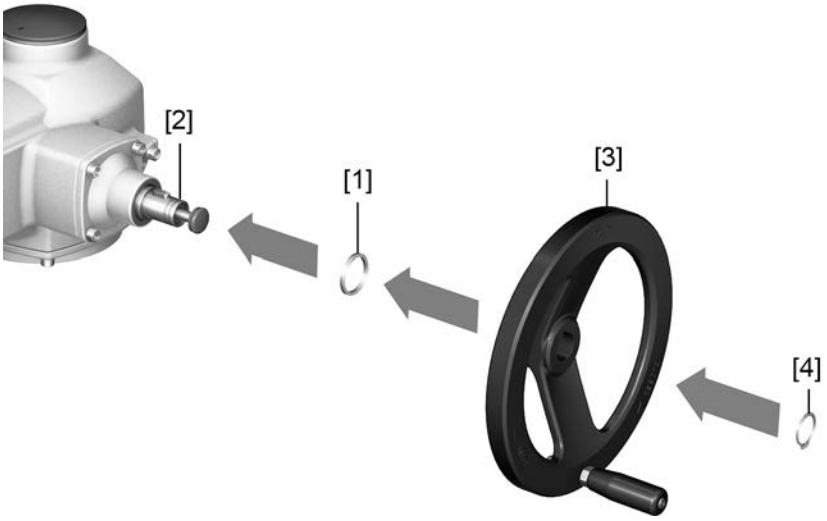
El producto aquí descrito puede funcionar en cualquier posición de montaje.

Restricción: si se utiliza aceite en lugar de grasa en la carcasa de engranajes del actuador, es obligatorio montar el eje hueco en posición vertical junto con la brida. El tipo de lubricante utilizado está indicado en la placa de características del actuador (abreviaturas **F**...= grasa; **O**...= aceite).

4.2. Montar el volante

Información Para el transporte, los volantes con un diámetro a partir de 400 mm se entregan sueltos.

Figura 8: Volante



[1] Distanciador
[2] Eje de entrada
[3] Volante
[4] Circlip

1. En caso necesario, inserte el distanciador [1] en el eje de entrada [2].
2. Inserte el volante [3] en el eje de entrada.
3. Fije el volante [3] con el circlip [4] suministrado.

Información El circlip [4] se encuentra (junto con estas instrucciones) en la bolsa impermeable fijada al dispositivo en la entrega.

4.3. Montar el actuador en la válvula/el reductor

AVISO

¡Peligro de corrosión por daños en la pintura o por la formación de agua de condensación!

→ Después de realizar trabajos en el dispositivo, retoque los daños en la pintura.

→ Una vez montado el dispositivo, realice inmediatamente su conexión eléctrica para que la calefacción evite la formación de condensación.

4.3.1. Acoplamiento A

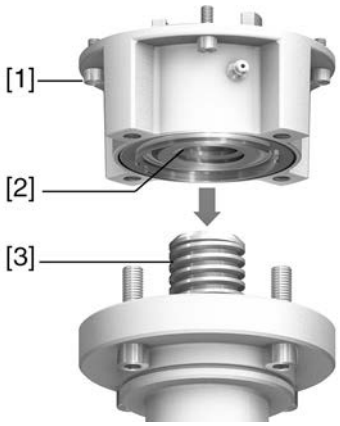
Aplicación

- Acoplamiento para husillo ascendente no giratorio
- Adecuado para la absorción de fuerzas de empuje

Estructura

La brida de conexión [1] junto con una tuerca de roce con apoyo axial [2] forman una unidad. El par se transmite al husillo de la válvula [3] por medio de la tuerca de roce [2].

Figura 9: Estructura del acoplamiento A



[1] Brida de conexión
[2] Tuerca de roce con acoplamiento de garras
[3] Husillo de válvula

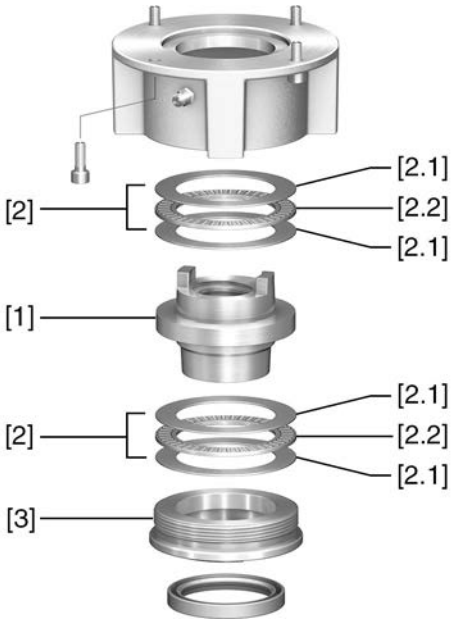
Información

Para adaptar los actuadores a acoplamientos A del cliente ya existentes con bridas de los tamaños F10 y F14 del año de construcción 2009 y anteriores es necesario un adaptador. Éste se puede pedir a AUMA.

4.3.1.1. Mecanización de la tuerca de roce

✔ Este paso de trabajo sólo es necesario con tuercas de roce en bruto o con orificio piloto.

Figura 10: Acoplamiento A



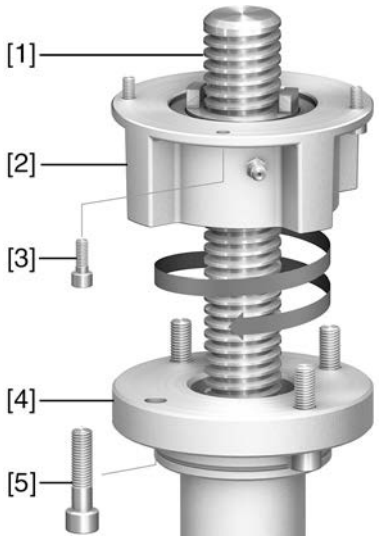
[1] Tuerca de roce
[2] Rodamiento de agujas axial
[2.1] Disco de rodamiento axial
[2.2] Corona de agujas axial
[3] Anillo de centraje

1. Desenrosque el anillo de centraje [3] del acoplamiento.

2. Extraiga la tuerca de roce [1] junto con los rodamientos de agujas axiales [2].
3. Extraiga los discos de rodamiento axial [2.1] y las coronas de agujas axiales [2.2] de la tuerca de roce [1].
4. Taladre la tuerca de roce [1], mandrílela y corte la rosca.
   Información: ¡A la hora de fijar el portaherramientas, asegúrese de que la marcha sea circular y plana!
5. Limpie la tuerca de roce mecanizada.
6. Lubrique las coronas de agujas axiales [2.2] y los discos de rodamientos axiales [2.1] con suficiente grasa multiuso EP de litio saponificado de modo que todos los espacios huecos queden llenos de grasa.
7. Inserte las coronas de agujas axiales [2.2] y los discos de rodamientos axiales [2.1] engrasados en la tuerca de roce [1].
8. Inserte la tuerca de roce [1] con los rodamientos de agujas axiales [2] de nuevo en el acoplamiento.
   Información: Asegúrese de que las garras o el dentado entren correctamente en el chavetero del eje hueco.
9. Enrosque el anillo de centraje [3] y apriételo hasta el tope.

4.3.1.2. Montaje del actuador multivueltas (con acoplamiento A) en la válvula

Figura 11: Montaje del acoplamiento A



[1] Husillo de la válvula
[2] Acoplamiento A
[3] Tornillos al actuador
[4] Brida de la válvula
[5] Tornillos al acoplamiento

1. Si el acoplamiento A ya está montado en el actuador: suelte los tornillos [3] y retire el acoplamiento A [2].
2. Compruebe si la brida del acoplamiento A es adecuada para la brida de la válvula [4].
3. Engrase ligeramente el husillo de la válvula [1].
4. Coloque el acoplamiento A sobre el husillo de la válvula y enrósquelo hasta que descanse sobre la brida de la válvula.
5. Gire el acoplamiento A hasta que los agujeros de fijación coincidan.
6. Enrosque los tornillos de fijación [5], pero no los apriete aún.
7. Coloque el actuador sobre el husillo de la válvula de modo que los arrastradores de la tuerca de roce entren en el manguito de salida.

➥ En tal caso, las bridas quedan superpuestas y a ras.

8. Oriente el actuador multivueltas de modo que los agujeros de fijación coincidan.
9. Fije el actuador multivueltas con los tornillos [3].
10. Apriete los tornillos [3] en diagonal con los pares de la tabla.

Tabla 8:

Pares de apriete de tornillos	
Rosca	Par de apriete [Nm]
	Clase de resistencia A2-80/A4–80
M6	10
M8	24
M10	48
M12	82
M16	200
M20	392

11. En la operación manual, gire el actuador multivueltas en sentido a ABRIR hasta que la brida de la válvula y el acoplamiento A queden superpuestos y fijos.
12. Apriete los tornillos de fijación [5] entre la válvula y el acoplamiento A en diagonal con los pares indicados en la tabla.

4.3.2. Acoplamientos B

Aplicación

- Para husillo giratorio no ascendente
- No adecuados para absorber fuerzas de empuje

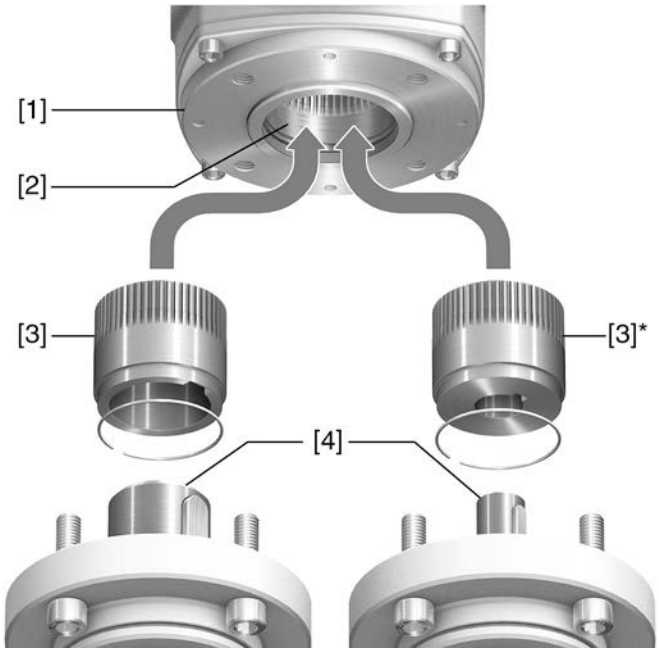
Estructura

Conexión entre el eje hueco y válvula o reductor mediante el casquillo de salida, el cual está fijado al eje hueco del actuador multivueltas mediante un circlip.

Sustituyendo el casquillo de salida es posible cambiar posteriormente a otro acoplamiento.

- Acoplamiento B: casquillo de salida con orificio según DIN 3210
- Acoplamientos B1 – B4: casquillo de salida con orificio según DIN ISO 5210

Figura 12: Acoplamientos B

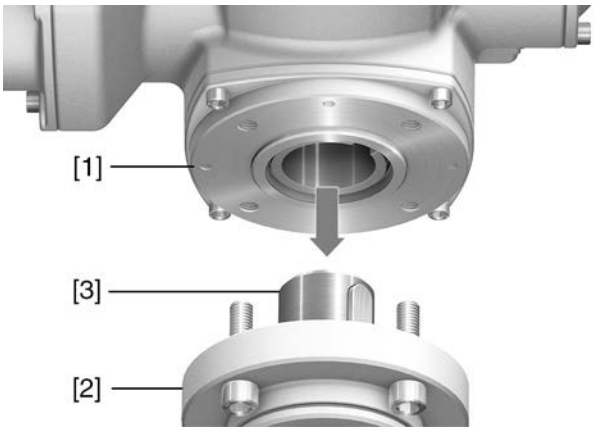


[1] Brida de actuador multivueltas (por ejemplo: F07)
[2] Eje hueco
[3] Casquillo de salida (ejemplos de ilustración)
[3] B/B1/B2 y [3]* B3/B4, respectivamente con orificio y chavetero
[4] Eje de reductor/válvula con chaveta

Información Efectúe el centraje de las bridas de las válvulas con holgura.

4.3.2.1. Montaje del actuador multivueltas con acoplamientos B en la válvula/el reductor

Figura 13: Montaje de acoplamientos B



[1] Actuador multivueltas
[2] Válvula/reductor
[3] Eje de válvula/reductor

1. Compruebe si las bridas de conexión cuadran.
2. Compruebe si el acoplamiento del actuador multivueltas [1] coincide con el acoplamiento del reductor/la válvula o el eje de válvula/reductor [2/3].
3. Aplique una capa fina de grasa al eje de válvula/reductor [3].
4. Coloque el actuador multivueltas [1].
   Información: Tenga en cuenta el centrado y el pleno contacto de la brida.

5. Fije el actuador multivueltas con tornillos según la tabla.
   Información: Para evitar la corrosión por contacto, recomendamos aplicar sellador de roscas a los tornillos.
6. Apriete los tornillos en diagonal con los pares de la tabla.

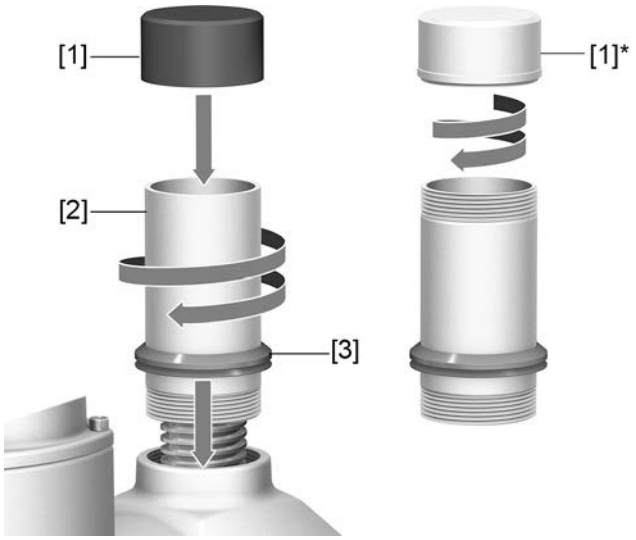
Tabla 9:

Pares de apriete de tornillos	
Rosca	Par de apriete [Nm]
	Clase de resistencia A2-80/A4–80
M6	10
M8	24
M10	48
M12	82
M16	200
M20	392

4.4. Accesorios de montaje

4.4.1. Tubo de protección para válvulas de husillo ascendente

Figura 14: Montaje del tubo de protección de husillo

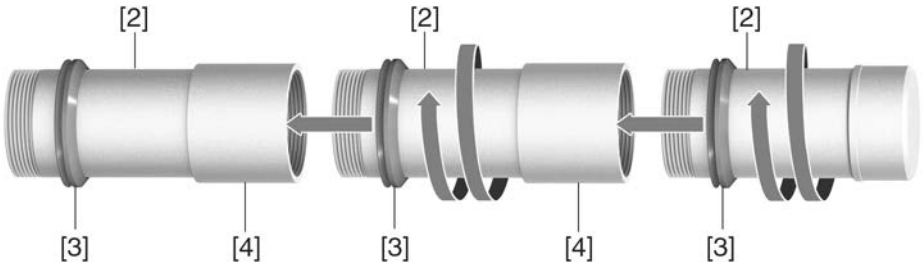


[1] Tapa de protección para el tubo de protección del husillo de encaje
[1]* Opción: tapa de protección de acero de rosca
[2] Tubo de protección de husillo
[3] Junta anular (junta en V)

1. Selle todas las roscas con estopa, cinta de teflón o sellador de roscas.

2. Enrosque el tubo de protección de husillo [2] en la rosca y apriételo.
   Información: En los tubos de protección de husillos compuestos por dos o más piezas parciales, enrosque firmemente todas las piezas parciales.

   Figura 15: Tubo de protección compuesto por piezas parciales y manguitos roscados (>900 mm)



   [2] Pieza parcial del tubo de protección del husillo
   [3] Junta anular (junta en V)
   [4] Manguito roscado

3. Baje la junta anular [3] hasta que entre en contacto con la carcasa.
   Información: Al montar las piezas parciales, desplace las juntas anulares de las piezas parciales hasta los manguitos (piezas de unión).
4. Compruebe si se dispone de la tapa de protección [1] del tubo de protección del husillo, que no esté dañada y colóquela o enrósquela firmemente en el tubo.

AVISO

Los tubos de protección con una longitud superior a 2 m pueden flexionarse o vibrar.

Existe la posibilidad de que el husillo y/o el tubo de protección sufran daños.

→ Los tubos de protección con una longitud superior a 2 m se deben apoyar por medio de una construcción segura.

4.5. Posiciones de montaje de los mandos locales

Figura 16: Posiciones de montaje



La posición de montaje de los mandos locales se determina en el pedido. Si después del montaje de los mandos locales en la válvula o en el reductor los mandos locales tienen una mala posición, ésta se podrá cambiar también posteriormente. Aquí son posibles cuatro posiciones giradas 90° (máximo 180° en una dirección).

4.5.1. Cambiar las posiciones de montaje

PELIGRO

¡Tensión peligrosa!

Posibilidad de descarga eléctrica.

→ Antes de abrir, desconecte la tensión.

AVISO

¡Descarga electrostática ESD!

Deterioro de componentes electrónicos.

→ Conecte a tierra personas y dispositivos.

1. Afloje los tornillos y retire los mandos locales.
2. Compruebe que la junta anular no está dañada, coloque correctamente la junta anular.
3. Gire los mandos locales a las nuevas posiciones e instálelos de nuevo.

AVISO

¡Deterioro de los cables por retorcimiento o atrapamiento!

Fallos de funcionamiento posibles.

→ Gire los mandos locales como máx. 180°.

→ Ensamble cuidadosamente los mandos locales de modo que ningún cable quede atrapado.

4. Apriete los tornillos homogéneamente en diagonal.

5. Conexión eléctrica

5.1. Notas generales

⚠ ADVERTENCIA

Peligro en caso de conexión eléctrica incorrecta

La no observancia puede suponer la muerte, graves lesiones para la salud o daños materiales.

→ La conexión eléctrica debe ser realizada sólo por personal especializado y formado.

→ Antes de proceder a la conexión, obsérvense las notas generales de este capítulo.

→ Después de la conexión pero antes de conectar la tensión, observar los capítulos <Puesta en servicio> y <Maniobra de prueba>.

Diagrama de cableado/Esquema eléctrico

El diagrama de cableado/esquema eléctrico aplicable (en alemán y en inglés) se encuentra dentro de una bolsa impermeable junto con estas instrucciones de servicio en el dispositivo. Este se puede obtener también indicando el número de pedido (véase la placa de características) o descargarse directamente de Internet (http://www.auma.com).

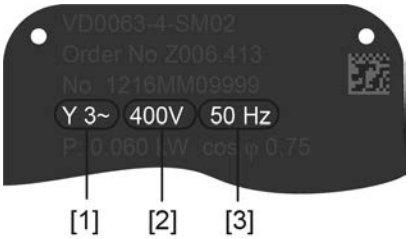
Formas de red admisibles (redes de distribución)

Los controles de actuador (actuadores) son aptos para tensiones nominales de un máximo de 690 V AC para el uso en redes TN y TT con punto neutro directamente conectado a tierra. El uso en la red IT está admitido para tensiones nominales de 600 V AC como máximo. Si se va a utilizar en una red IT, se necesita un controlador de aislamiento adecuado y homologado, por ejemplo, un controlador de aislamiento con método de medida de impulso codificado.

Tipo de corriente, tensión de red, frecuencia de red

El tipo de corriente, la tensión de red y la frecuencia de red deben coincidir con los datos de las placas de características del control de actuador y del motor. Véase también el capítulo <Identificación>/<Placa de características>.

Figura 17: Ejemplo: placa de características del motor



[1] Tipo de corriente

[2] Tensión de red

[3] Frecuencia de red (para motores de corriente trifásica y alterna)

Alimentación externa del sistema eléctrico

Si el sistema electrónico se alimenta de forma externa con 24 V DC y se utilizan al mismo tiempo motores de corriente continua (24 V DC, 48 V DC, 60 V DC, 110 V DC, 220 V DC), la alimentación de tensión de 24 V DC del control se debe realizar mediante los bornes XK25/26 separada de la alimentación de potencia (U1, V1). Si la alimentación se hace conjuntamente mediante un cable (puentes de U1, V1 con XK25/26 , sólo con 24 V DC), en los procesos de conmutación pueden producirse brevemente excesos o defectos de los límites de tensión admisibles (24 V DC +10 %/–10 %). Las órdenes de operación actuales no se ejecutarán fuera de los límites admisibles. El control emite brevemente un fallo.

Protección por fusibles y dimensionamiento del cliente

Para proteger contra cortocircuito y para desconectar el actuador del suministro eléctrico, son necesarios fusibles y seccionadores del cliente.

Los valores de corriente para el dimensionamiento de la protección por fusibles resultan del consumo de corriente del motor (véase la placa de características del motor) más el consumo de corriente del control.

Recomendamos dimensionar los aparatos de conexión según la intensidad máxima ($I_{máx.}$), así como seleccionar y ajustar el relé de sobrecarga conforme a las indicaciones en la hoja de datos eléctricos.

Tabla 10:

Consumo de corriente del control		
Tensión de red	Intensidad máx. de entrada	
Tolerancia admisible de la tensión de red	±10 %	-30 %
100 a 120 V AC	750 mA	1 200 mA
208 a 240 V AC	400 mA	750 mA
380 a 500 V AC	250 mA	400 mA
515 a 690 V AC	200 mA	400 mA

Tabla 11:

Protección máxima admisible		
Dispositivo de maniobra de motor (Conmutador con clase de potencia)[1)]	Potencia nominal	Protección máx.
Contactor-inversor A1	hasta 1,5 kW	16 A (gL/gG)
Contactor-inversor A2	hasta 7,5 kW	32 A (gL/gG)
Contactor-inversor A3	hasta 15 kW	63 A (gL/gG)
Tiristor B1	hasta 1,5 kW	16 A (g/R) I^2t<1 500A^2s
Tiristor B2	hasta 3 kW	32 A (g/R) I^2t<1 500A^2s
Tiristor B3	hasta 5,5 kW	63 A (g/R) I^2t<5 500A^2s

1) La clase de potencia AUMA (A1, B1, ...) se indica en la placa de características del control de actuador

Si se utilizan disyuntores de circuito se debe observar la intensidad de arranque (I_A) del motor (véase hoja de datos eléctricos). Para los disyuntores de circuito recomendamos la característica de disparo D o K según IEC 60947-2. Para la protección de controles con tiristores recomendamos utilizar fusibles en lugar de disyuntores de circuito.

Recomendamos renunciar al uso de interruptores de protección de corriente de defecto (FI). Si pese a ello se utiliza un FI en el lado de red, sólo está permitido uno del tipo B.

En la versión con sistema de calefacción en el control de actuador y alimentación externa del sistema electrónico, el cliente debe proteger el sistema de calefacción (véase el diagrama de cableado F4 ext.)

Tabla 12:

Protección del sistema de calefacción Denominación en el diagrama de cableado = F4 ext.		
Alimentación de tensión externa	115 V AC	230 V AC
Fusible	2 A T	1 A T

Si el control de actuador se monta separado del actuador (control de actuador sobre soporte mural): Tenga en cuenta la longitud y la sección transversal del cable de conexión a la hora de dimensionar la protección.

Potencial de las conexiones del cliente

Todas las señales de entrada (entradas de control) se deben alimentar con el mismo potencial.

Todas las señales de salida (señales de estado) se deben alimentar con el mismo potencial.

Estándares de seguridad

Las medidas y dispositivos de seguridad deben cumplir las normativas nacionales vigentes del lugar de instalación. Todos los aparatos conectados de forma externa deben cumplir los estándares de seguridad aplicables del lugar de instalación.

Cables de conexión

- Recomendamos dimensionar los cables y terminales de conexión según su intensidad nominal (I_N), (véase la placa de características del motor o la hoja de datos eléctricos).
- Para garantizar el aislamiento del dispositivo, utilice cables adecuados (resistentes a la tensión). Dimensione los cables para la tensión nominal máxima posible.
- Utilice un cable de conexión con una temperatura nominal mínima adecuada.
- Si los cables de conexión se van a ver sometidos a radiación UV (p. ej., al aire libre), se deben utilizar cables resistentes a la radiación UV.
- Para la conexión de transmisores de posición se deben utilizar cables apantallados.

Tendido de cables con compatibilidad electromagnética

Los cables de red son sensibles a las interferencias. Los cables de fuerza son fuente de interferencias.

- Los cables sensibles a las interferencias y los cables fuente de interferencias se deben tender con la máxima distancia posible entre ellos.
- La resistencia a las interferencias de los cables de red aumenta cuando los cables se tienden muy próximos al potencial a masa.
- Evite los cables largos en la medida de lo posible o asegúrese de tenderlos en zonas de pocas interferencias.
- Evite tramos en paralelo con distancias entre cables reducidas de cables sensibles a las interferencias y cables fuente de interferencias.

Cables de red

El dispositivo incorpora un puerto de red.

Tabla 13:

Recomendaciones para los cables Sólo se deben utilizar cables de red adecuados para Ethernet Industrial.	
Requisito mínimo	Cat.5e para tendido fijo, diseño 2x2xAWG22
Recomendación para cable	Cat.6e para tendido fijo, diseño 2x2xAWG22

Antes de tender los cables, recuerde:

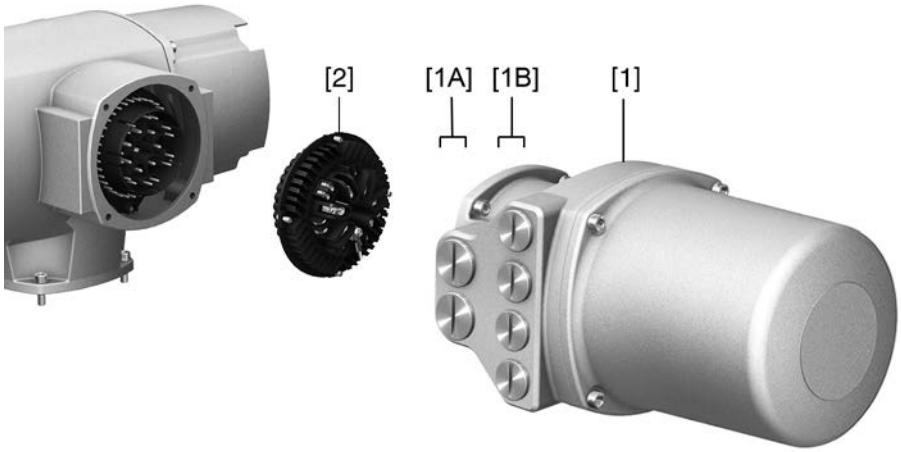
- El cable de red se debe tender con una distancia mínima de 20 cm a otros cables.
- A ser posible, el cable de red se debe tender en una canaleta aparte que sea conductora y tenga toma de tierra.
- Se debe evitar que haya diferencias de potencial entre los distintos dispositivos de la red (realizar una conexión equipotencial).
- No se deben utilizar concentradores de red.

Tabla 14: Tasa de transmisión/longitud de cable en caso de estructura en estrella o conexión punto a punto

Tasa de baudios (kbit/s)	Longitud de cable máxima entre dos estaciones de red con cables de cobre
10/100 MBits/s	100 m

5.2. Conexión eléctrica SFH (del conector múltiple de AUMA)

Figura 18: Conexión eléctrica SFH



[1] Carcasa de conexión (con tapa)
[1A] Entradas de cables de conexión de la red eléctrica (contactos de fuerza y de mando)
[1B] Entradas de cables de bus de campo
[2] Conector hembra con terminales atornillados

Descripción breve

Conexión eléctrica enchufable con terminales atornillados para contactos de fuerza y de mando. Contactos de mando opcionalmente también como conexión crimpada.

Versión SFH. Para conectar los contactos de fuerza y de mando se extrae el conector múltiple AUMA y el conector hembra de la tapa. Para conectar los cables de bus de campo solo se debe retirar la tapa.

Datos técnicos

Tabla 15:

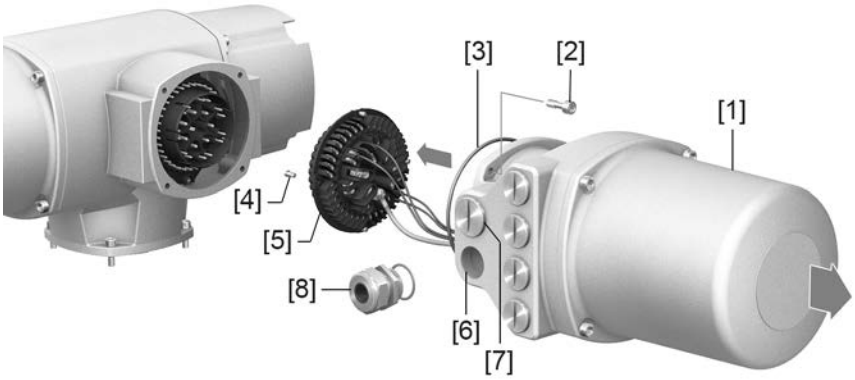
Conexión eléctrica del conector múltiple de AUMA		
	Contactos de fuerza	Contactos de mando
N.° máximo de contactos	6 (3 equipados) + conductor de toma de tierra (PE)	50 pasadores/casquillos
Nombres	U1, V1, W1, U2, V2, W2, PE	1 a 50
Tensión de conexión máx.	750 V	250 V
Intensidad máx.	25 A	16 A
Tipo de conexión del cliente	Conexión atornillada	Atornillada, crimpada (opción)
Sección máxima de conexión	6 mm^2 (flexible) 10 mm^2 (rígido)	2,5 mm^2 (flexible o rígido)

Información

En algunos motores especiales, la conexión de los terminales de fuerza (U1, V1, W1, U2, V2, W2) **no** se realiza con un conector múltiple AUMA, sino mediante una regleta de bornes directamente en el motor.

5.2.1. Abrir el recinto de terminales

Figura 19: Abrir el recinto de terminales de la red eléctrica



[1] Carcasa de conexión
[2] Tornillos del bastidor
[3] Junta tórica
[4] Tornillos del conector hembra
[5] Conector hembra
[6] Entradas de cables de conexión de la red eléctrica (contactos de fuerza y de mando)
[7] Tapón
[8] Prensaestopas (no incluido en el volumen de suministro)

⚠ PELIGRO

¡Tensión peligrosa!

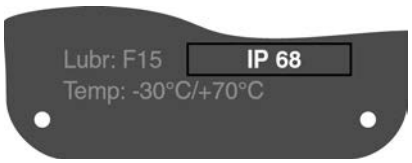
Posibilidad de descarga eléctrica.

→ Antes de abrir, desconecte la tensión.

1. Afloje los tornillos [2] y retire la carcasa de conexión [1].
2. Afloje los tornillos [4] y saque el conector hembra [5] de la carcasa de conexión [1].
3. Coloque los prensaestopas [8] adecuados para el tamaño de los cables de conexión.

➥ El grado de protección ambiental IP... indicado en la placa de características sólo se puede asegurar utilizando los prensaestopas adecuados.

Figura 20: Ejemplo: Placa de características de grado de protección ambiental IP68



4. Selle las entradas de cables no utilizadas [6] con tapones adecuados [7].

Información El acceso a la conexión de bus de campo está separado de la conexión de la red eléctrica (véase <Abrir el recinto de terminales de bus de campo>).

5.2.2. Conexión de los cables

Tabla 16:

Secciones transversales de conexión y pares de apriete de los terminales		
Nombre	Secciones transversales de conexión	Pares de apriete
Contactos de fuerza (U1, V1, W1, U2, V2, W2)	1,0 – 6 mm^2 (flexible) 1,5 – 10 mm^2 (rígido)	1,2 – 1,5 Nm
Conexión del conductor de toma de tierra ⏚ (PE)	1,0 – 6 mm^2 (flexible) con orejetas 1,5 – 10 mm^2 (rígido) con anillos	1,2 – 2,2 Nm
Contactos de mando (1 a 50)	0,25 – 2,5 mm^2 (flexible) 0,34 – 2,5 mm^2 (rígido)	0,5 – 0,7 Nm

1. Pele los cables.
2. Introduzca los cables en los prensaestopas.
3. Apriete los prensaestopas al par prescrito para garantizar el grado de protección correspondiente.
4. Retire el aislamiento de los hilos.
   → Control aprox. 6 mm, motor aprox. 10 mm
5. En caso de cables flexibles: utilice hilo trenzado con terminal según DIN 46228.
6. Conecte los cables de acuerdo con el diagrama de cableado correspondiente.

⚠ ADVERTENCIA

En caso de fallo: ¡tensión peligrosa si el conductor de toma de tierra NO está conectado!

Posibilidad de descarga eléctrica.

→ Conecte todos los conductores de toma de tierra.

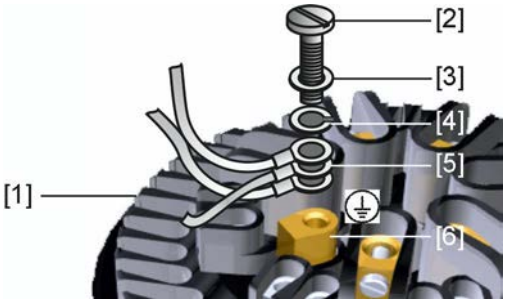
→ Una la conexión para el conductor de toma de tierra con el conductor de toma de tierra externo del cable de conexión.

→ ¡Ponga en marcha el dispositivo sólo con el conductor de toma de tierra conectado!

---

7. Atornille firmemente el conductor de toma de tierra con orejetas (cables flexibles) o anillos (cables rígidos) a la conexión del conductor de toma de tierra.

   Figura 21: Conexión del cable de tierra

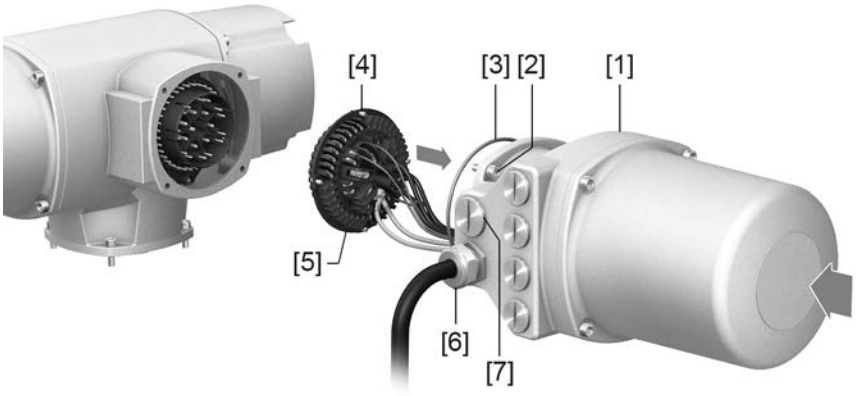


   [1] Conector hembra
   [2] Tornillo
   [3] Arandela
   [4] Arandela
   [5] Conductor de toma de tierra con orejetas/anillos
   [6] Conexiones de conductores, símbolo: ⏚

8. En el caso de los cables apantallados: una el extremo de la pantalla del cable a la carcasa mediante el racor de cables (puesta a tierra).

5.2.3. Cerrar el recinto de terminales

Figura 22: Cerrar el recinto de terminales de la red eléctrica



[1] Carcasa de conexión
[2] Tornillos del bastidor
[3] Junta tórica
[4] Tornillos del conector hembra
[5] Conector hembra
[6] Prensaestopas (no incluido en el volumen de suministro)
[7] Tapón

⚠ ADVERTENCIA

Cortocircuito si los cables se quedan atrapados.

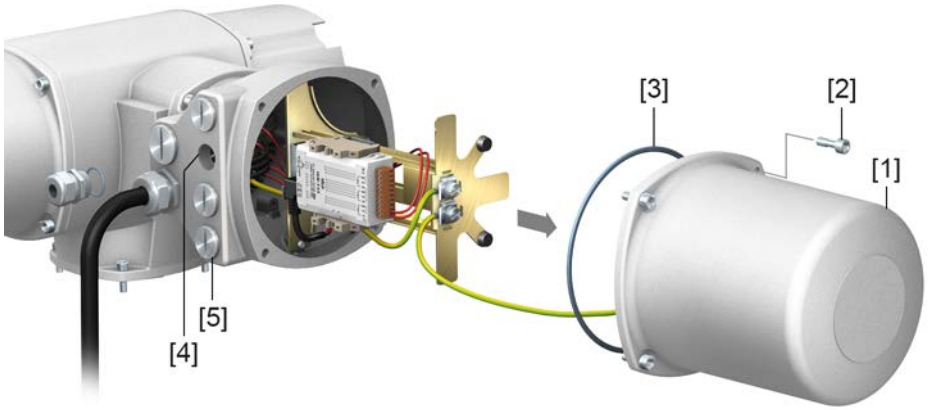
Posibilidad de descarga eléctrica y de fallos de funcionamiento.

→ Coloque cuidadosamente el conector hembra de modo que ningún cable quede atrapado.

1. Coloque el conector hembra [5] en la carcasa de conexión [1] y fíjelo con tornillos [4].
2. Limpie las superficies de contacto de la carcasa de conexión [1] y de la carcasa.
3. Compruebe que la junta tórica [3] no está dañada, en caso de estarlo, sustitúyala por una nueva.
4. Aplique una fina capa de grasa no ácida (p. ej., vaselina) a la junta tórica.
5. Coloque la carcasa de conexión [1] y apriete uniformemente los tornillos [2] en diagonal.
6. Apriete los racores de cables y los tapones con el par prescrito para garantizar el grado de protección correspondiente.

5.2.4. Abrir el recinto de terminales de bus de campo

Figura 23: Abrir la tapa de la conexión de bus de campo



[1] Tapa (recinto de terminales de bus de campo)
[2] Tornillos de la tapa
[3] Junta tórica
[4] Entradas de cables de bus de campo
[5] Tapón

Para conectar el cable industrial Ethernet en el conector múltiple AUMA se utiliza un conector Ethernet para conectorización en campo. A la pletina de conexión se accede fácilmente retirando la tapa [1].

PELIGRO

¡Tensión peligrosa!

Posibilidad de descarga eléctrica.

→ Antes de abrir, desconecte la tensión.

AVISO

¡Descarga electrostática ESD!

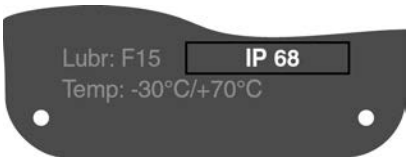
Deterioro de componentes electrónicos.

→ Conecte a tierra personas y dispositivos.

1. Afloje los tornillos [2] y retire la tapa [1].
2. Coloque los prensaestopas adecuados para los cables de bus de campo.

➥ El grado de protección ambiental IP... indicado en la placa de características sólo se puede asegurar utilizando los prensaestopas adecuados.

Figura 24: Ejemplo: Placa de características de grado de protección ambiental IP68

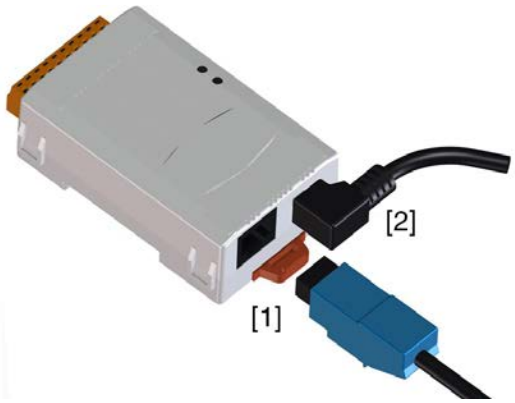


3. Las entradas de cables no utilizadas deben ser selladas con tapones adecuados.

5.2.5. Conectar el cable industrial de Ethernet

Información Esta descripción tiene validez para la conexión con cables CAT 6_A Ethernet.

Figura 25: Modbus TCP/IP-RTU Gateway



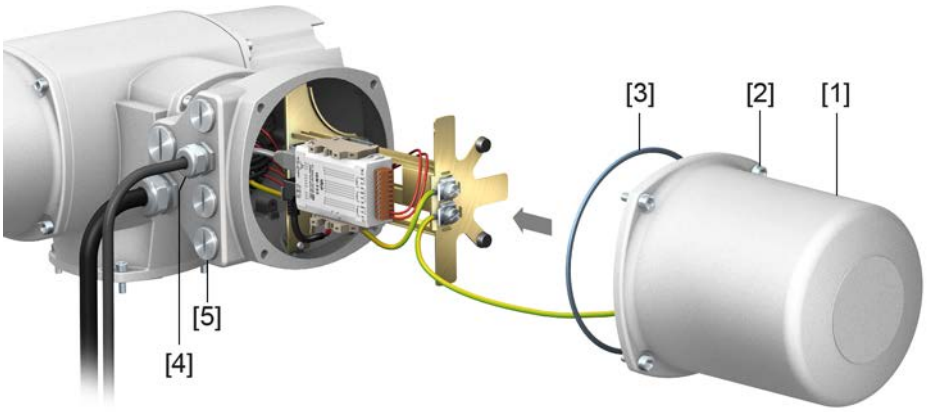
[1] Eje hueco RJ45 para la conexión del cable industrial de Ethernet
[2] Alimentación de tensión

Conexión del cable

1. Conecte los cables en el conector RJ45 según los datos del fabricante del conector.
   ➥ Si se utiliza un conector RJ45 suministrado por AUMA, observe las instrucciones de montaje adjuntas.
2. Inserte el conector RJ45 en la conexión para el cable de Ethernet [1].

5.2.6. Cerrar el recinto de terminales de bus de campo

Figura 26: Cerrar el recinto de terminales de bus de campo



[1] Tapa (recinto de terminales de bus de campo)
[2] Tornillos de la tapa
[3] Junta tórica
[4] Entradas de cables de bus de campo
[5] Tapón

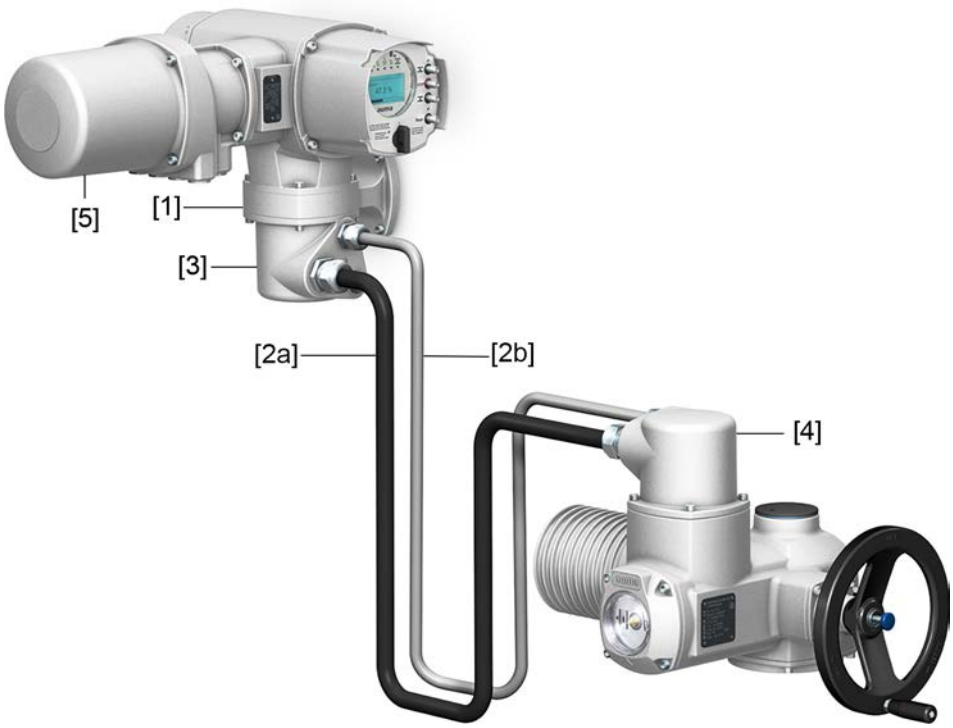
1. Limpie las superficies de contacto de la tapa [1] y de la carcasa.
2. Aplique una fina capa de grasa no ácida (p. ej., vaselina) a las superficies de contacto.
3. Compruebe que la junta tórica [3] no está dañada, coloque correctamente la junta tórica.
4. Coloque la tapa [1] y apriete uniformemente los tornillos [2] en diagonal.
5. Apriete los racores de cables y los tapones con el par prescrito para garantizar el grado de protección correspondiente.

5.3. Accesorios para la conexión eléctrica

5.3.1. Control en soporte mural

Estructura

Figura 27: Estructura con soporte mural



[1] Soporte mural
[2] Cables de conexión
[3] Conexión eléctrica del soporte mural (XM)
[4] Conexión eléctrica del actuador (XA)
[5] Conexión eléctrica / conexión de bus de campo del control (XK) – Conector del cliente

Aplicación

El soporte mural permite montar el control separado del actuador:

- Si el montaje del actuador lo hace inaccesible.
- Si las temperaturas en el actuador son altas.
- Si la válvula presenta fuertes vibraciones.

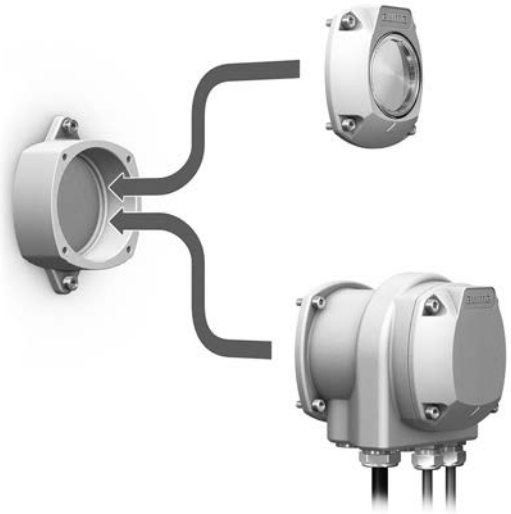
Antes de realizar la conexión, tenga en cuenta:

- Longitud admisible de los cables de conexión: máx. 100 m.
- Recomendamos: Juego de cables LSW20 de AUMA.
- Si no se va a utilizar el juego de cables de AUMA:
  - Utilice cables flexibles y apantallados adecuados.
  - Utilice un cable de datos apto para CAN separado del MWG con una impedancia propia de 120 ohmios (p. ej., UNITRONIC BUS-FD P CAN UL/CSA - 2 x 2 0,5 mm² de la empresa Lapp).
  - Conexión del cable de datos: XM2-XA2 = CAN L, XM3-XA3 = CAN H.
  - Tensión de alimentación MWG: XM6-XA6 = GND, XM7-XA7 = + 24 V DC (véase diagrama de cableado).
  - Para la conexión eléctrica en el soporte mural [3], las conexiones tienen técnica de crimpar.
  - Para crimpar, utilice una crimpadora de cuatro muescas adecuada.
  - Secciones transversales de conexión para conductores flexibles:
    - Cables de mando: máx. 0,75 a 1,5 mm²
    - Conexión eléctrica: máx. 2,5 a 4 mm²

- Si hay cables de conexión, p. ej., de la calefacción, que deben conectarse directamente del actuador al conector XK del cliente (XA-XM-XK, véase diagrama de cableado), estos cables de conexión deben someterse a una prueba de aislamiento según EN 50178. Quedan excluidos de ello los cables de conexión del MWG. Éstos **no** deben someterse a la prueba de aislamiento.

5.3.2. Marco

Figura 28: Marco, ejemplo con conector SD y tapa

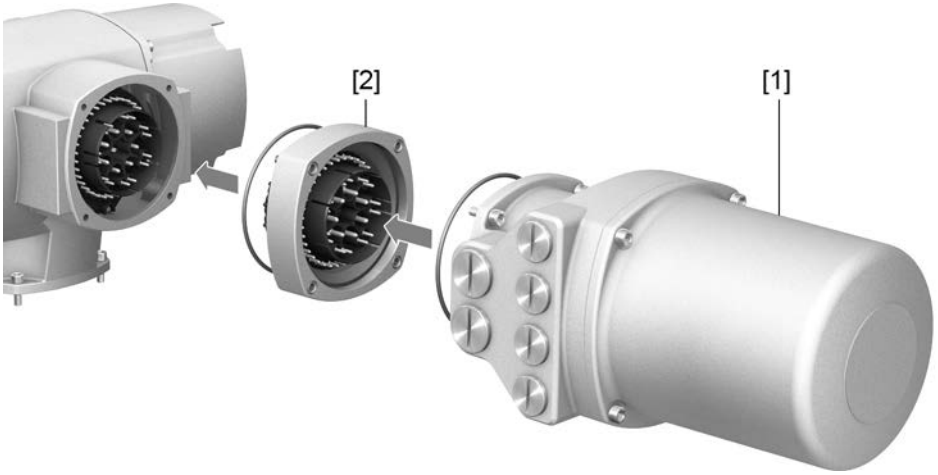


Aplicación Marco para guardar de forma segura un conector desenchufado o una tapa.

Protección para evitar que se toquen de los contactos y contra las influencias ambientales.

5.3.3. Bastidor intermedio DS de doble sellado

Figura 29: Conexión eléctrica con bastidor intermedio DS



[1] Conexión eléctrica

[2] Bastidor intermedio DS

Aplicación Cuando se retira la conexión eléctrica o si los prensaestopas presentan falta de estanqueidad, puede penetrar polvo y humedad en el interior de la carcasa. El montaje del marco intermedio DS (sellado doble) [2] entre la conexión eléctrica [1] y la carcasa del aparato lo evita de forma efectiva. El grado de protección ambiental del dispositivo (IP68) se mantiene también cuando se ha retirado la conexión eléctrica [1].

5.3.4. Toma de tierra exterior

Figura 30: Toma de tierra del actuador multivueltas



Aplicación

Toma de tierra exterior (estribo) para la integración en la conexión equipotencial.

Tabla 17:

Secciones transversales de conexión y pares de apriete de la toma de tierra		
Tipo de conductor	Secciones transversales de conexión	Pares de apriete
Conductores de uno o más hilos	2,5 mm² a 6 mm²	3 – 4 Nm
Hilo fino	1,5 mm² a 4 mm²	3 – 4 Nm
En cables de hilo fino (flexibles), conexión con terminal de cable/terminal de cable anular. En la conexión de dos cables individuales bajo un estribo de apriete, estos cables deben tener la misma sección.		

6. Operación

6.1. Operación manual

Para realizar ajustes y la puesta en servicio, así como en caso de fallo del motor o de la red eléctrica, el actuador se puede operar en el modo manual. La operación manual se acopla mediante una mecánica de conmutación integrada.

6.1.1. Activar la operación manual

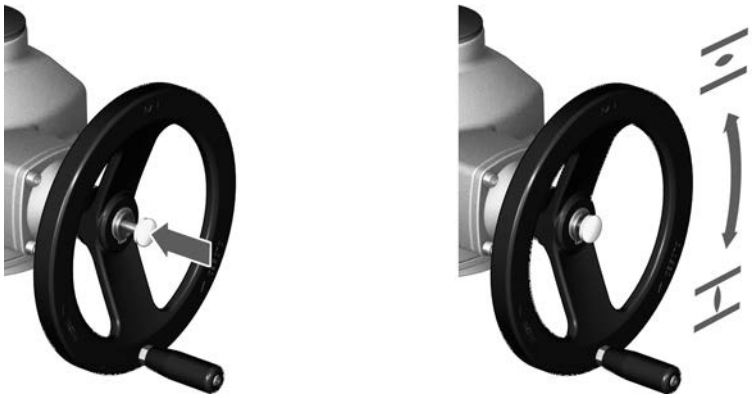
AVISO

¡Daños en el acoplamiento del motor por una operación incorrecta!

→ Acople la operación manual sólo con el motor parado.

1. Pulse el botón.

Figura 31: Activar la operación manual



2. Gire el volante en el sentido que desee.
   → Para cerrar la válvula, gire el volante en sentido horario:
   ➥ El eje del actuador (válvula) gira en sentido horario en sentido CERRAR.

Información

Para proteger la válvula se dispone opcionalmente de una protección contra sobrecarga para la operación manual. Si el par del volante supera un valor determinado (véase la hoja de datos técnicos del encargo), los pasadores de deslizamiento se rompen y protegen así a la válvula de los daños. El volante ya no puede transmitir el par (= volante gira). El control sigue siendo posible en la operación motorizada. En caso de romperse los pasadores de deslizamiento tras una sobrecarga, se recomienda sustituir el buje de seguridad.

Figura 32: Volante sin/con protección contra sobrecarga



[1] Volante sin protección contra sobrecarga (estándar)
[2] Volante con protección contra sobrecarga/buje de seguridad (opcional)

6.1.2. Desacoplar la operación manual

La operación manual se desacopla automáticamente cuando se conecta el motor. Durante el funcionamiento del motor, el volante está parado.

6.2. Operación motorizada

Antes de poner en marcha el motor, realice todos los ajustes de puesta en servicio y la maniobra de prueba.

AVISO

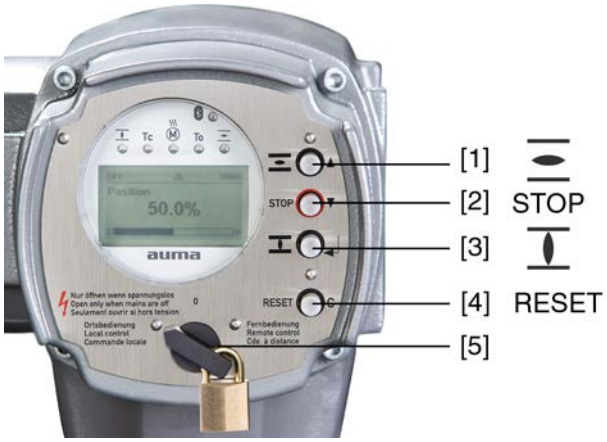
¡Daños en la válvula en caso de un ajuste básico incorrecto!

→ Antes de proceder al manejo eléctrico del actuador se deben realizar los ajustes básicos de tipo de desconexión, limitadores de par y de final de carrera.

6.2.1. Operación local del actuador

La operación del actuador se realiza localmente mediante los pulsadores de los mandos locales del control de actuador.

Figura 33: Mandos locales



[1] Pulsador para orden de operación en sentido ABRIR
[2] Pulsador PARAR
[3] Pulsador para orden de operación en sentido CERRAR
[4] Pulsador RESET
[5] Selector

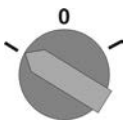
⚠ ATENCIÓN

Es posible que las superficies estén calientes debido a, p. ej., elevadas temperaturas ambiente o por fuerte radiación solar.

Peligro de sufrir quemaduras

→ Compruebe la temperatura de la superficie y lleve guantes de protección de ser necesario.

→ Ponga el selector [5] en la posición **Operación local** (LOCAL).



➥ El actuador se puede manejar ahora con los pulsadores [1 – 3].

- Operar el actuador en sentido ABRIR: presione el pulsador [1].
- Parar el actuador: presione el pulsador [2] STOP.
- Operar el actuador en sentido CERRAR: presione el pulsador [3].

Información Las órdenes de operación ABRIR y CERRAR se pueden configurar como contacto mantenido o con auto-retención. Con auto-retención, el actuador opera tras presionarse el pulsador hasta la posición final, si no ha recibido otra orden. Para más información, véase el manual (Operación y ajuste).

6.2.2. Operación remota del actuador

⚠ ATENCIÓN

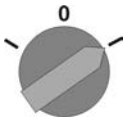
¡El actuador puede arrancar de inmediato al conectarlo!

Posibilidad de daños personales o daños en la válvula.

→ Si el actuador arranca inesperadamente: ponga inmediatamente el selector en la posición **0** (OFF).

→ Compruebe las señales de entrada y las funciones.

→ Ponga el selector en la posición **Operación remota** (REMOTO).



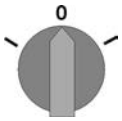
➥ El actuador se puede manejar ahora remotamente mediante el bus de campo.

Información En los actuadores con posicionador es posible cambiar entre **Control ABRIR - CERRAR** (Remoto ABRIR-CERRAR) y **Control de setpoint** (Remoto SETPOINT). Para más información, véase el manual (Operación y ajuste).

6.3. Manejo del menú mediante los pulsadores (para ajustes y visualización)

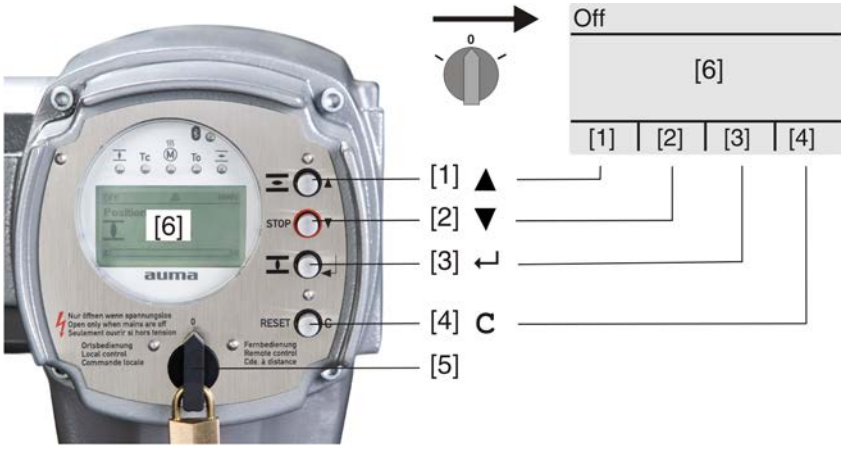
El manejo del menú para visualización y ajustes se realiza mediante los pulsadores [1 – 4] de los mandos locales.

Para manejar el menú, el selector [5] debe estar en la posición **0** (OFF).



La última línea de la pantalla [6] sirve de ayuda para la navegación e indica qué pulsadores [1– 4] se pueden utilizar para manejar el menú.

Figura 34:



[1–4] Pulsadores o ayuda para la navegación
[5] Selector
[6] Pantalla

Tabla 18: Funciones importantes de los pulsadores para el manejo del menú

Pulsador	Ayuda para la navegación en pantalla	Funciones
[1] ▲	Arrib. ▲	Cambiar página/selección
		Cambiar valores
		Introducir cifras de 0 a 9
[2] ▼	Abajo ▼	Cambiar página/selección
		Cambiar valores
		Introducir cifras de 0 a 9
[3] ↵	Ok	Confirmar una selección
	Guardar	Guardar
	Editar	Ir al menú Cambiar
	Detalles	Mostrar otros detalles
[4] **C**	Config.	Cambiar al menú principal
	Esc	Cancelar proceso
		Volver a la indicación anterior

Retroiluminación

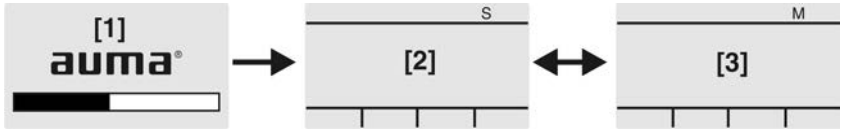
- Durante el funcionamiento normal, la iluminación es blanca. En caso de avería, la iluminación es roja.
- Cuando se acciona un pulsador, la pantalla luce en un tono más claro. Cuando no se acciona ningún pulsador durante 60 segundos, la pantalla se vuelve más oscura.

6.3.1. Estructura y navegación

Grupos

Las indicaciones en pantalla se dividen en 3 grupos.

Figura 35: Grupos



[1] Menú de inicialización
[2] Menú de estado
[3] Menú principal

ID

El menú de estado y el menú principal están caracterizados con una ID.

Figura 36: Caracterización con ID



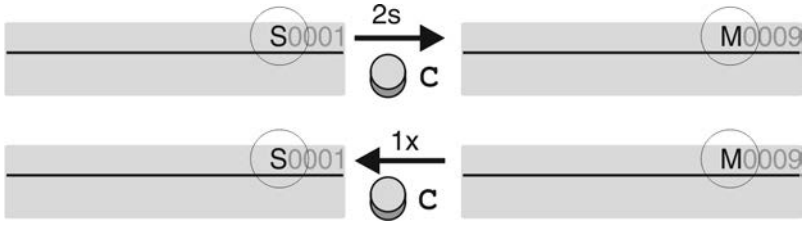
S ID empieza con S = Menú de estado
M ID empieza con M = Menú principal

Cambiar de grupos

Se puede cambiar entre el menú de estado S y el menú principal M:

Para ello, con el selector en la posición **0** (OFF), mantenga presionado el pulsador **C** durante aprox. 2 segundos hasta que se visualice una página con la ID M....

Figura 37: Cambiar de grupos de menú



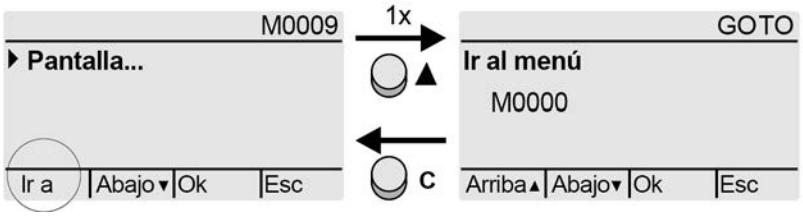
Se vuelve al menú de estado cuando:

- durante 10 minutos no se acciona ningún pulsador de los mandos locales
- o se pulsa brevemente sobre **C**

Llamada directa mediante ID

En el menú principal se pueden llamar páginas directamente (sin hacer clics) introduciendo la ID.

Figura 38: Llamada directa (ejemplo)



En la última línea de la indicación se lee: Ir a

1. Presione el pulsador ▲ Ir a.
   En la pantalla se visualiza: Ir al menú M0000
2. Con el pulsador ▲▼ Arrib. ▲ Abajo ▼ elija cifras de 0 a 9.
3. Con el pulsador ↵ Ok, confirme la primera cifra.
4. Repita los pasos 2 y 3 para las demás cifras.
5. Para cancelar el proceso: pulse **C** Esc.

6.4. Nivel de usuario, contraseña

Nivel de usuario

El nivel de usuario determina qué opciones de menú o parámetros se le muestran al usuario registrado o cuáles puede modificar éste.

Existen 6 usuarios distintos. El nivel de usuario se indica en la línea superior:

Figura 39: Indicación del nivel de usuario (ejemplo)



Contraseña

Para poder cambiar parámetros, se debe introducir una contraseña. En la pantalla aparece entonces la indicación: Contraseña 0***

Cada usuario tiene su propia contraseña y tiene derecho a realizar diferentes acciones.

Tabla 19:

Usuarios y derechos	
Usuario (nivel)	Derecho/Contraseña
Observador (1)	Comprobar ajustes No se precisa contraseña
Operador (2)	Cambiar ajustes Contraseña de fábrica: 0000
Mantenimiento (3)	Previsto para ampliaciones posteriores
Especialista (4)	Cambiar la configuración del dispositivo p. ej., tipo de desconexión, configuración de contactos de salida Contraseña de fábrica: 0000
Servicio (5)	Personal de servicio Cambiar ajustes de configuración
AUMA (6)	Administrador de AUMA

6.4.1. Introducir contraseña

1. Seleccione el menú que desee y mantenga presionado el pulsador ↵ durante aprox. 3 segundos.

➥ La indicación muestra el nivel de usuario ajustado, p. ej., Observador (1)

2. Con ▲ Arrib. ▲ seleccione un nivel de usuario más alto y confirme con ↵ Ok.

➥ En la pantalla se visualiza: Contraseña 0***

3. Con el pulsador ▲▼ Arrib. ▲ Abajo ▼, elija cifras de 0 a 9.
4. Con el pulsador ↵ Ok, confirme la primera cifra de la contraseña.
5. Repita los pasos 3 y 4 para las demás cifras.

➥ Cuando se haya confirmado la última cifra con ↵ Ok, se podrá acceder a todos los parámetros dentro del nivel de usuario si se ha introducido correctamente la contraseña.

6.4.2. Cambiar contraseña

Sólo se pueden cambiar las contraseñas que tengan el mismo nivel de usuario o uno inferior.

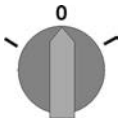
Ejemplo: El usuario está registrado como Especialista (4), entonces puede cambiar las contraseñas de los niveles de usuario (1) a (4).

M ▷ Config. dispositivo M0053
Funciones de servicio M0222
Cambiar contraseñas M0229

La opción de menú Funciones de servicio M0222 está sólo visible cuando el nivel de usuario está ajustado a Especialista (4) o superior.

Seleccionar el menú principal

1. Ponga el selector en la posición **0** (OFF).



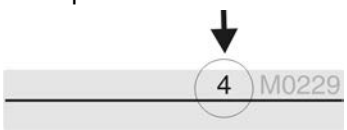
2. Mantenga presionado el pulsador **C** Config. durante aprox. 3 segundos.

➥ La indicación cambia al menú principal y muestra: ▸ Pantalla...

Cambiar contraseñas

3. Seleccione el parámetro Cambiar contraseñas, o bien:
   → mediante el menú M ▷ haciendo clic hasta el parámetro, o bien
   → mediante llamada directa: pulse ▲ e introduzca la ID M0229

- En la pantalla se visualiza: ▸ Cambiar contraseñas
- En la primera línea se indica el nivel del usuario (1 – 6), p. ej.:



- En el nivel de usuario 1 (sólo visualizar) no se puede cambiar ninguna contraseña. Para cambiar contraseñas se debe cambiar a un nivel de usuario superior. Para ello se debe introducir una contraseña mediante un parámetro.

4. En un nivel de usuario de 2 – 6: presione el pulsador ↵ Ok.

➥ La indicación muestra el nivel de usuario más alto, p. ej.: Para usuario 4

5. Con el pulsador ▲▼ Arrib. ▲ Abajo ▼ seleccione el nivel de usuario y confirme con ↵ Ok.

➥ En la pantalla se visualiza: ▸ Cambiar contraseñas Contraseña 0***

6. Introduzca la contraseña actual (→ Introducir contraseña).

➥ En la pantalla se visualiza: ▸ Cambiar contraseñas Contraseña (nueva) 0***

7. Introduzca la contraseña nueva (→ Introducir contraseña).

➥ En la pantalla se visualiza: ▸ Cambiar contraseñas Para usuario 4 (ejemplo)

8. Con el pulsador ▲▼ Arrib. ▲ Abajo ▼ seleccione el nivel de usuario siguiente o cancele el proceso con Esc.

6.5. Idioma en pantalla

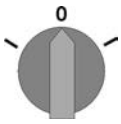
La pantalla del control de actuador es multilingüe.

6.5.1. Cambiar idioma

M ▷ Pantalla... M0009
Idioma M0049

Seleccionar el menú principal

1. Ponga el selector en la posición **0** (OFF).



2. Mantenga presionado el pulsador **C** Config. durante aprox. 3 segundos.

➥ La indicación cambia al menú principal y muestra: ▸ Pantalla...

Cambiar idioma

3. Pulse ↵ Ok.

➥ En la pantalla se visualiza: ▸ Idioma

4. Pulse ↵ Ok.

➥ La indicación muestra el idioma ajustado, p. ej.: ▸ Deutsch

5. La última línea de la indicación muestra:
   → Guardar → continúe con el paso 10
   → Editar → continúe con el paso 6

6. Pulse ↵ Editar.

➥ En la pantalla se visualiza: ▸ Observador (1)

7. Con ▲▼ Arrib. ▲ Abajo ▼ seleccione el nivel de usuario, los símbolos significan:
   → triángulo negro: ▸ = ajuste actual
   → triángulo blanco: ▹ = selección (aún sin guardar)

8. Pulse ↵ Ok.

➥ En la pantalla se visualiza: Contraseña 0***

9. Introduzca la contraseña (→ Introducir contraseña).

➥ En la pantalla se visualiza: ▸ Idioma y Guardar (última línea)

Selección de idioma

10. Seleccione el nuevo idioma con ▲▼ Arrib. ▲ Abajo ▼, los símbolos significan:
    → triángulo negro: ▸ = ajuste actual
    → triángulo blanco: ▹ = selección (aún sin guardar)

11. Confirme la selección con ↵ Guardar.

➥ La indicación cambia al nuevo idioma. El nuevo ajuste de idioma se ha guardado.

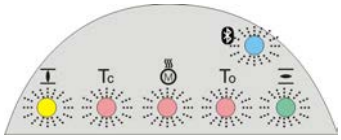
7. Indicadores

7.1. Indicaciones durante la puesta en servicio

Prueba de LEDs

Después de conectar la tensión de alimentación, todos los LEDs de los mandos locales deben iluminarse durante aprox. 1 segundo. Esta señal óptica indica que el control recibe tensión y que todos los LEDs funcionan correctamente.

Figura 40: Prueba de LEDs



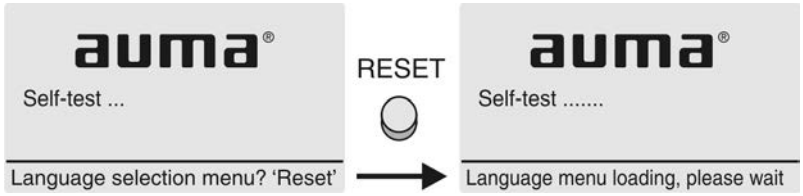
Selección de idioma

Durante la autocomprobación se puede activar la selección de idioma para que inmediatamente después de concluir el proceso de arranque, las indicaciones de pantalla se visualicen en el idioma que desee. Para ello, el selector debe estar en la posición **0** (OFF).

Activar la selección de idioma:

1. En la última línea de la indicación se lee: Language selection menu? 'Reset'
2. Presione y mantenga presionado el pulsador **RESET** hasta que en la última línea se lea el texto: Language menu loading, please wait.

Figura 41: Autocomprobación

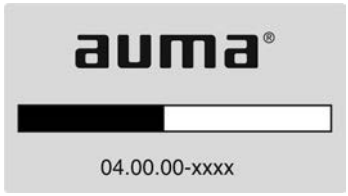


El menú de selección de idioma aparece después del menú de inicialización.

Menú de inicialización

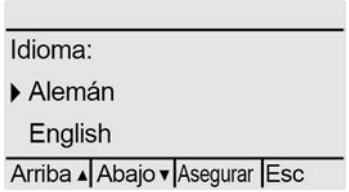
Durante el proceso de inicialización, en la pantalla se indica la versión actual de firmware.

Figura 42: Menú de inicialización con versión de firmware: 04.00.00–xxxx



Si durante la autocomprobación se ha activado la selección de idioma, ahora aparece el menú de selección del idioma de pantalla. Encontrará más información sobre el ajuste de idioma en el capítulo <Idioma de pantalla>.

Figura 43: Selección de idioma



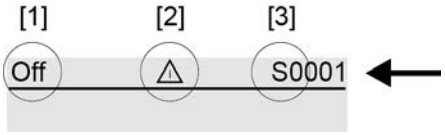
Si no se realiza ninguna entrada durante un periodo prolongado de tiempo (aprox. 1 minuto), la pantalla vuelve automáticamente al primer indicador de estado.

7.2. Indicaciones en pantalla

Línea de estado

En la línea de estado (línea superior de la pantalla) se indican el modo de operación [1], la presencia de un fallo [2] y el número de ID [3] de la indicación actual.

Figura 44: Informaciones en la línea de estado (arriba)

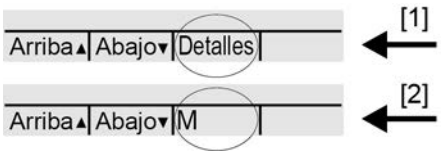


[1] Modo de operación
[2] Símbolo de avería (sólo para fallos y avisos)
[3] Número de ID: S = Página de estado

Ayuda para la navegación

Si hay disponibles otros detalles o más informaciones sobre la indicación, en la ayuda para la navegación (última línea de la pantalla) aparecen las indicaciones Detalles o Más. En este caso, se pueden visualizar más informaciones con ayuda del pulsador ↵.

Figura 45: Ayuda para la navegación (abajo)



[1] muestra una lista de señales detalladas
[2] muestra más informaciones

La ayuda para la navegación (última línea) se oculta transcurridos aprox. 3 segundos. Para visualizar de nuevo la ayuda para la navegación (con el selector en posición **0** (OFF)) se debe presionar cualquier pulsador.

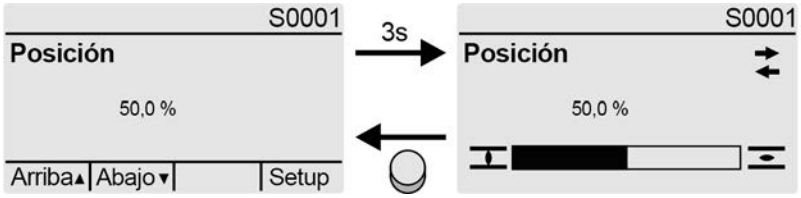
7.2.1. Señales de actuador y válvula

Las indicaciones en pantalla dependen del equipamiento del actuador.

Posición de la válvula (S0001)

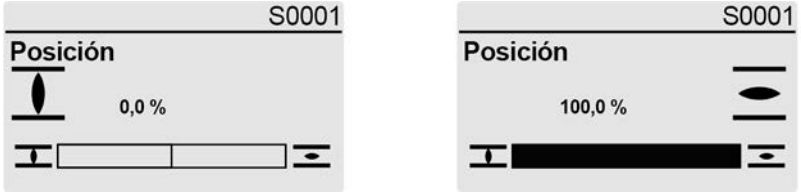
- La indicación S0001 muestra la posición de la válvula en % de la carrera.
- Tras aprox. 3 segundos aparece la indicación de barras.
- Cuando se emite una orden de maniobra, una flecha indica el sentido de marcha (ABRIR/CERRAR).

Figura 46: Posición de la válvula e indicación del sentido de marcha



Cuando se alcanzan las posiciones finales ajustadas, esto se indica adicionalmente con los símbolos ⊥ (CERRADO) y ⊤ (ABIERTO).

Figura 47: Posición final CERRADO/ABIERTO alcanzada



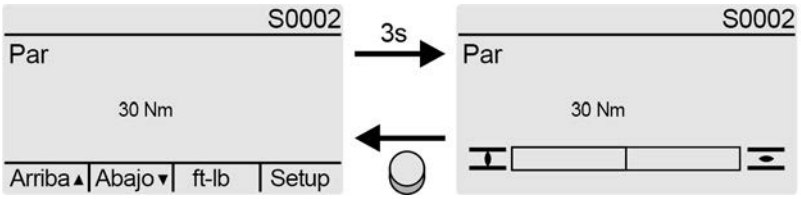
0% El actuador está en la posición final CERRADO
100 %El actuador está en la posición final ABIERTO

Par (S0002)

- La indicación S0002 muestra el par del eje.

- Tras aprox. 3 segundos aparece la indicación de barras.

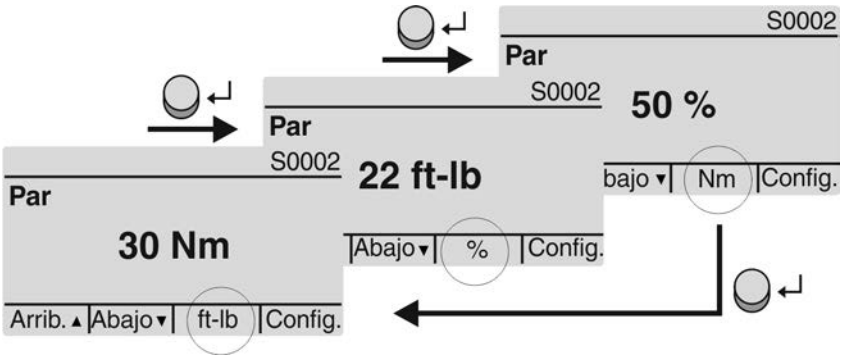
Figura 48: Par



Cambiar la unidad

Con el pulsador ↵ se puede cambiar la unidad indicada (porcentaje %, Newton metro Nm o libras por pie ft-lb).

Figura 49: Unidades de par



Indicación en porcentaje

Una indicación del 100 % corresponde al par máximo indicado en la placa de características del actuador.

Ejemplo: SA 07.6 con 20 – 60 Nm.

- 100 % corresponde a 60 Nm del par nominal.
- 50 % corresponde a 30 Nm del par nominal.

Órdenes de maniobra (S0003)

La indicación S0003 muestra:

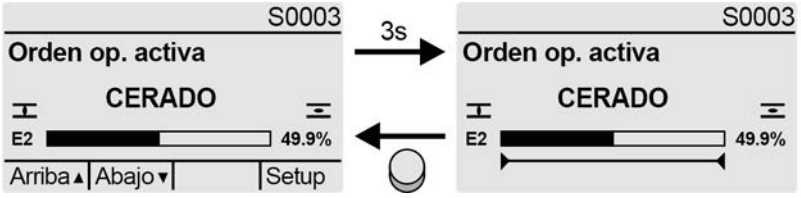
- órdenes de maniobra activas como por ejemplo: maniobra en sentido CERRAR o maniobra en sentido ABRIR
- el valor real E2 como indicación de barras y como valor entre 0 y 100 %.
- en el control de setpoint (posicionador): el setpoint E1
- en el modo por pasos o con posiciones intermedias con perfil de actuación: puntos de pivote y comportamiento de operación de los puntos de pivote

Transcurridos aprox. 3 segundos, la ayuda para la navegación (última línea) se oculta y se visualiza(n) el (los) eje(s) de los puntos de pivote.

Control ABRIR - CERRAR

Las órdenes de operación activas (ABRIR, CERRAR, ...) se visualizan por encima de la indicación de barras. La imagen muestra la orden de operación en sentido CERRAR.

Figura 50: Indicación de control ABRIR - CERRAR



E2 Valor real de posición

Control de setpoint

Cuando el posicionador está desbloqueado y activado, la indicación de barras para E1 (setpoint de posición) está visible.

El sentido de la orden de operación se indica mediante una flecha por encima de la indicación de barras. La imagen muestra la orden de operación en sentido CERRAR.

Figura 51: Indicación para control de setpoint (posicionador)



E1 Setpoint de posición

E2 Valor real de posición

Eje de punto de pivote

En el eje de punto de pivote se indican los puntos de pivote y su comportamiento de operación (perfil de actuación) mediante símbolos.

Los símbolos sólo se visualizan si está activada como mínimo una de las siguientes funciones:

Perfil actuación M0294

Modo pasos CERRAR M0156

Modo pasos ABRIR M0206

Figura 52: Ejemplos: a la izquierda, puntos de pivote (posiciones intermedias); a la derecha, modo por pasos



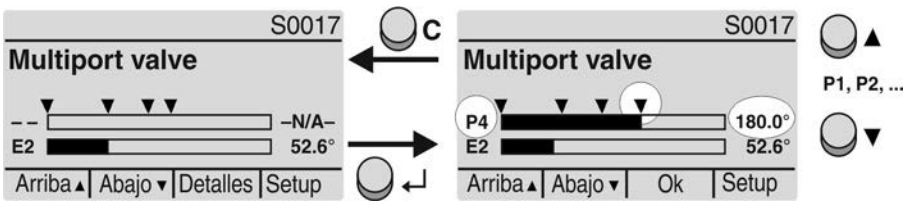
Tabla 20: Símbolos del eje de punto de pivote

Símbolo	Punto de pivote (posición intermedia) con perfil de actuación	Modo por pasos
|	Punto de pivote sin reacción	Fin de modo por pasos
◀	Paro en sentido CERRAR	Inicio de modo por pasos en sentido CERRAR
▶	Paro en sentido ABRIR	Inicio de modo por pasos en sentido ABRIR
◆	Paro en sentido ABRIR y CERRAR	–
◁	Pausa en sentido CERRAR	–
▷	Pausa en sentido ABRIR	–
◇	Pausa en sentido ABRIR y CERRAR	–

Posiciones de la multiport valve (S0017)

Cuando la función de multiport valve está activada, la indicación S0017 que se encuentra sobre el valor real de posición E2 muestra una segunda indicación de barras con las posiciones ajustadas (conexiones de la válvula). Las posiciones (P1, P2, ...) se indican mediante un triángulo negro ▼. Con el pulsador ▲▼ se pueden seleccionar todas las posiciones. Tanto las posiciones como el valor real de posición actual E2 se indican en grados.

Figura 53: Indicación de estado de la Multiport Valve (ejemplo P4 = 180°)



P (P1, P2, ...) Posición seleccionada (1, 2, ...)

(– –) Ninguna posición seleccionada

E2 Valor real de posición

7.2.2. Indicaciones de estado según la clasificación de AUMA

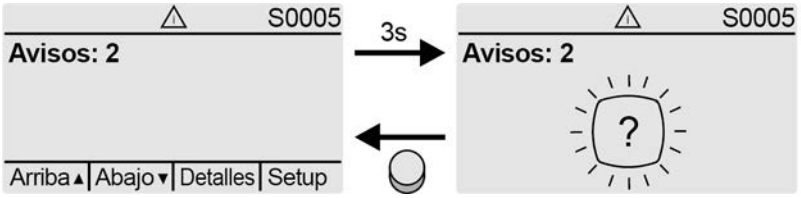
Estas indicaciones están disponibles cuando el parámetro Clasif. diagnosis M0539 está ajustado al valor AUMA.

Avisos (S0005)

Cuando se emite un aviso, en la pantalla se indica S0005:

- el número de avisos emitidos
- tras aprox. 3 segundos, parpadea un signo de interrogación

Figura 54: Avisos



Para más información, véase también <Solución de fallos>.

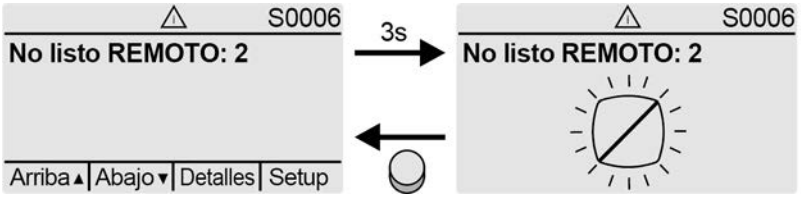
No listo REMOTO (S0006)

La indicación S0006 muestra las señales del grupo No listo REMOTO.

Cuando se emite una señal de ese tipo, en la pantalla se indica S0006:

- el número de señales emitidas
- tras aprox. 3 segundos, parpadea una línea transversal

Figura 55: Señales No listo REMOTO



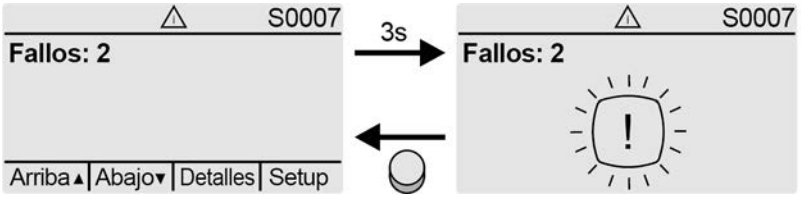
Para más información, véase también <Solución de fallos>.

Fallo (S0007)

Cuando se emite un fallo, en la pantalla se indica S0007:

- el número de fallos emitidos
- tras aprox. 3 segundos, parpadea un signo de admiración

Figura 56: Fallo



Para más información, véase también <Solución de fallos>.

7.2.3. Indicaciones de estado según la recomendación NAMUR

Estas indicaciones están disponibles cuando el parámetro Clasif. diagnosis M0539 está ajustado al valor NAMUR.

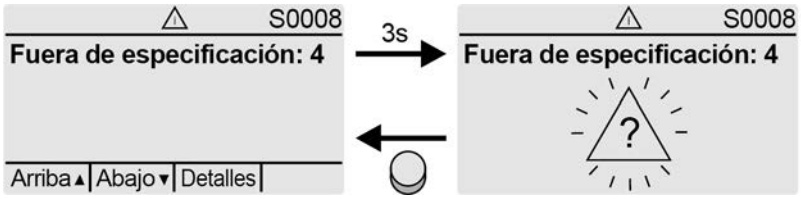
Fuera de especificación (S0008)

La indicación S0008 muestra las señales fuera de la especificación según la recomendación NAMUR NE 107.

Cuando se emite una señal de ese tipo, en la pantalla se indica S0008:

- el número de señales emitidas
- tras aprox. 3 segundos, parpadea un triángulo con un signo de interrogación

Figura 57: Fuera de especificación



Para más información, véase también <Solución de fallos>.

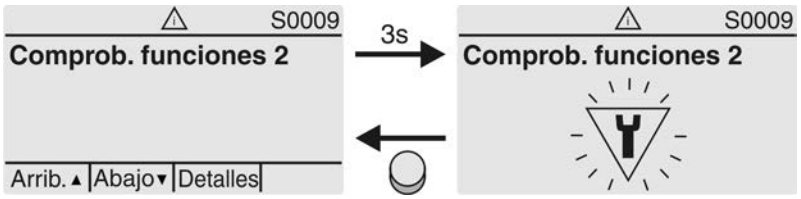
Comprobación de funciones (S0009)

La indicación S0009 muestra señales de la comprobación de funciones según la recomendación NAMUR NE 107.

Cuando se emite una señal a través de la comprobación de funciones, en la pantalla se indica S0009:

- el número de señales emitidas
- tras aprox. 3 segundos, parpadea un triángulo con una llave dentro

Figura 58: Comprobación de funciones



Para más información, véase también <Solución de fallos>.

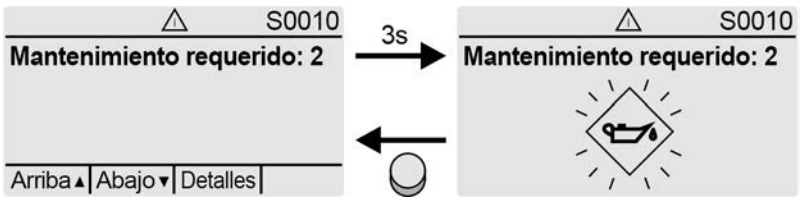
Mantenimiento requerido (S0010)

La indicación S0010 muestra señales de mantenimiento según la recomendación NAMUR NE 107.

Cuando se emite una señal de ese tipo, en la pantalla se indica S0010:

- el número de señales emitidas
- tras aprox. 3 segundos, parpadea un cuadrado con una aceitera dentro

Figura 59: Mantenimiento requerido



Para más información, véase también <Solución de fallos>.

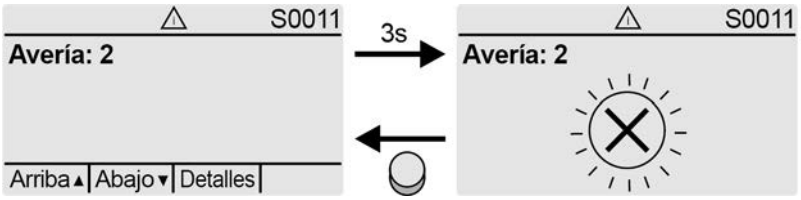
Avería (S0011)

La indicación S0011 muestra las causas de la señal de avería según la recomendación NAMUR NE 107.

Cuando se emite una señal de ese tipo, en la pantalla se indica S0011:

- el número de señales emitidas
- tras aprox. 3 segundos, parpadea un círculo con una equis dentro

Figura 60: Avería



Para más información, véase también <Solución de fallos>.

7.3. Lámparas indicadoras en los mandos locales

Figura 61: Disposición y significado de las lámparas indicadoras



[1] Caracterización con símbolos (estándar)

[2] Caracterización con cifras 1 – 6 (opción)

1 Posición final CERRADO alcanzada, (parpadea: maniobra en sentido CERRAR)

2 Tc Fallo de limitador de par CERRAR

3 Protección de motor activada

4 To Fallo de limitador de par ABRIR

5 Posición final ABIERTO alcanzada, (parpadea: maniobra en sentido ABRIR)

6 Conexión Bluetooth

Cambiar lámparas indicadoras (indicaciones)

A los LEDs 1 – 5 se les pueden asignar diversas señales.

M ▷ Config. dispositivo M0053
Mandos locales M0159
Lámp.ind. 1 (izda.) M0093
Lámp.ind. 2 M0094
Lámp.ind. 3 M0095
Lámp.ind. 4 M0096
Lámp.ind. 5 (dcha.) M0097
Señal pos.intermedia M0167

Valores por defecto (Europa):
Lámp.ind. 1 (izda.) = P.F.CERRADO,interm.
Lámp.ind. 2 = Fallo par CERRAR
Lámp.ind. 3 = Fallo térmico
Lámp.ind. 4 = Fallo par ABRIR
Lámp.ind. 5 (dcha.) = P.F.ABIERTO,interm.
Señal pos.intermedia = ABIERTO/CERR. = Off

Otros valores de ajuste:

Véase manual (operación y ajuste).

7.4. Indicadores opcionales

7.4.1. Indicador mecánico de posición (con autoajuste)

Figura 62: Indicador mecánico de posición



[1] Posición final ABIERTO alcanzada
[2] Posición final CERRADO alcanzada

Propiedades

- Independiente del suministro de corriente
- Sirve de indicador de marcha: El disco indicador (con flecha ⇨) se gira cuando el actuador maniobra y muestra así continuamente la posición de la válvula
  (En la versión con «cierre en sentido horario», la flecha se mueve en sentido horario durante la maniobra en sentido CERRAR)
- Indica que se han alcanzado las posiciones finales (ABIERTO/CERRADO)
  La flecha ⇨ apunta al símbolo ⌶ (ABIERTO) o ⌶ (CERRADO)
- Con autoajuste durante la puesta en servicio
  (No es necesario abrir la tapa)

7.4.2. Indicador mecánico de posición mediante marca en la tapa (sin autoajuste)

Figura 63: Indicador mecánico de posición



[1] Posición final ABIERTO alcanzada
[2] Posición final CERRADO alcanzada
[3] Marca en la tapa

Propiedades

- Independiente del suministro de corriente
- Sirve de indicador de marcha: El disco indicador se gira cuando el actuador maniobra y muestra así continuamente la posición de la válvula
  (En la versión con «cierre en sentido horario», los símbolos ⌶/⌶ se mueven en sentido anti-horario durante la maniobra en sentido CERRAR)
- Indica que se han alcanzado las posiciones finales (ABRIR/CERRAR)
  (Los símbolos ⌶ (ABIERTO)/ ⌶ (CERRADO) apuntan a la marca ▲ en la tapa)

8. Señales (señales de salida)

8.1. Señales de estado mediante contactos de salida (salidas digitales)

Condiciones

Los contactos de salida están sólo disponibles si además del interface de comunicación, hay también un interface paralelo.

Propiedades

Mediante los contactos de salida se pueden emitir señales de estado (p. ej., cuando se alcanza la posición final, la posición del selector, averías, ...) como señales binarias al puesto de mando.

Las señales de estado sólo tienen dos estados: activo o no activo. Activo quiere decir que se cumplen las condiciones para la señal.

8.1.1. Configuración de las salidas

Los contactos de salida (salidas DOUT 1 – 6) se pueden configurar con diversas señales.

Nivel de usuario necesario: Especialista (4) o superior.

M ▷ Config. dispositivo M0053
Interface I/O M0139
Salidas digitales M0110
Señal DOUT 1 M0109

Valores por defecto:

Señal DOUT 1 = Fallo
Señal DOUT 2 = Pos.final CERRADO
Señal DOUT 3 = Pos.final ABIERTO
Señal DOUT 4 = Selector REMOTO
Señal DOUT 5 = Fallo par CERRAR
Señal DOUT 6 = Fallo par ABRIR

8.1.2. Codificación de las salidas

Las señales de salida Codificación DOUT 1–Codificación DOUT 6 se pueden conectar como High active o Low active.

- High active = Contacto de salida cerrado = Señal activa
- Low active = Contacto de salida abierto = Señal activa

Señal activa quiere decir que se cumplen las condiciones para la señal.

Nivel de usuario necesario: Especialista (4) o superior.

M ▷ Config. dispositivo M0053
Interface I/O M0139
Salidas digitales M0110
Codificación DOUT 1 M0102

Valores por defecto:

Codificación DOUT 1 = Low active
Codificación DOUT 2–Codificación DOUT 6 = High active

8.2. Señales analógicas (salidas analógicas)

Condiciones

Las señales analógicas sólo están disponibles bajo las siguientes condiciones:

Posición de válvula

Señal: E2 = 0/4 – 20 mA (aislada galvánicamente)

Denominación en el diagrama de cableado: AOUT1 (posición)

Señal de limitador de par

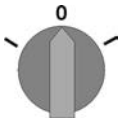
Señal: E6 = 0/4 – 20 mA (aislada galvánicamente)

Denominación en el diagrama de cableado: AOUT2 (par)

Para más información sobre este tema, véase el manual (Operación y ajuste).

9. Puesta en servicio (ajustes básicos)

1. Ponga el selector en la posición **0** (OFF).



Información: El selector no es un interruptor eléctrico. En la posición **0** (OFF) se evita el control del actuador. La tensión de alimentación del control permanece.

2. Conecte la tensión de alimentación.

   Información: A temperaturas inferiores a –30 °C, observe el tiempo de precalentamiento.

3. Realice los ajustes básicos.

9.1. Ajuste del tipo de desconexión

AVISO

¡Daños en la válvula por un ajuste incorrecto!

→ El tipo de desconexión debe ser adecuado para la válvula.

→ El ajuste sólo se debe cambiar previo consentimiento del fabricante de la válvula.

M ▷ Ajustes del cliente M0041
Tipo desconexión M0012
Pos.final CERRADO M0086
Pos.final ABIERTO M0087

Valor por defecto: Carrera

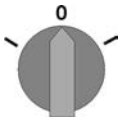
Valores de ajuste:

Carrera — Desconexión en las posiciones finales mediante finales de carrera.

Par — Desconexión en las posiciones finales mediante limitadores de par.

Seleccionar el menú principal

1. Ponga el selector en la posición **0** (OFF).



2. Mantenga presionado el pulsador **C** Config. durante aprox. 3 segundos.

➥ La indicación cambia al menú principal y muestra: ▸ Pantalla...

Seleccionar parámetros

3. Seleccione los parámetros, o bien:
   → mediante el menú M ▷ haciendo clic hasta el parámetro, o bien
   → mediante llamada directa: Pulse ▲ e introduzca el ID M0086 o M0087

➥ En la pantalla se visualiza: Pos.final CERRADO

CERRAR o ABRIR

4. Seleccione con ▲ ▼ Arrib. ▲ Abajo ▼:
   → ▸ Pos.final CERRADO
   → ▸ Pos.final ABIERTO

➥ El triángulo negro ▸ indica la selección actual.

5. Pulse ↵ Ok.

➥ La indicación muestra el siguiente ajuste: Carrera o Par

➥ La última línea de la indicación muestra o bien:

- Editar → continúe con el paso 6, o bien
- Guardar → continúe con el paso 10

6. Pulse ↵ Editar.

➥ En la pantalla se visualiza: ▸ Especialista (4)

Registrar usuario

7. Seleccione el usuario con ▲▼ Arrib. ▲ Abajo ▼:
   Información: Nivel de usuario necesario: Especialista (4) o superior.

➥ Los símbolos significan:

- triángulo negro: ▸ = ajuste actual
- triángulo blanco: ▹ = selección (aún sin guardar)

8. Pulse ↵ Ok.

➥ En la pantalla se visualiza: Contraseña 0***

9. Introduzca la contraseña (→ Introducir contraseña).

➥ La indicación muestra con un triángulo negro ▸ el tipo de desconexión ajustado (▸Carrera o ▸Par).

Cambiar el ajuste

10. Seleccione el nuevo ajuste con ▲▼ Arrib. ▲ Abajo ▼.

➥ Los símbolos significan:

- triángulo negro: ▸ = ajuste actual
- triángulo blanco: ▹ = selección (aún sin guardar)

11. Guarde la selección con ↵ Guardar.

➥ El tipo de desconexión queda ajustado.

12. Volver al paso 4 (CERRAR o ABRIR): pulse ↵ Esc.

9.2. Ajuste de los limitadores de par

Cuando se alcanza el par de desconexión ajustado aquí, el control desconecta el actuador (protección contra sobrecarga de la válvula).

Información

El limitador de par puede activarse también en el modo manual.

AVISO

¡Daños en la válvula por un ajuste demasiado elevado del par de desconexión!

→ El par de desconexión debe ser adecuado para la válvula.

→ El ajuste sólo se debe cambiar previo consentimiento del fabricante de la válvula.

M ▷

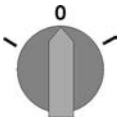
Ajustes del cliente M0041
Limitadores de par M0013
Par descon. CERRAR M0088
Par descon. ABRIR M0089

Valor estándar: el especificado en el pedido

Rango de ajuste: rango de par conforme a la placa de características del actuador

Seleccionar el menú principal

1. Ponga el selector en la posición **0** (OFF).



2. Mantenga presionado el pulsador **C** Config. durante aprox. 3 segundos.

➥ La indicación cambia al menú principal y muestra: ▸ Pantalla...

Seleccionar parámetros

3. Seleccione los parámetros, o bien:
   → mediante el menú M ▷ haciendo clic hasta el parámetro, o bien
   → mediante llamada directa: pulse ▲ e introduzca la ID M0088

➥ En la pantalla se visualiza: Par descon. CERRAR

CERRAR o ABRIR

4. Seleccione con ▲▼ Arrib. ▲ Abajo ▼:
   → ▸ Par descon. CERRAR
   → ▸ Par descon. ABRIR
   ➥ El triángulo negro ▸indica la selección actual.
5. Pulse ↵ Ok.
   ➥ Se visualiza el valor ajustado.
   ➥ La última línea muestra: Editar Esc
6. Pulse ↵ Editar.
   ➥ En la pantalla se visualiza:
   - Especialista (4) → continúe con el paso 7
   - en la última línea Arrib. ▲ Abajo ▼ Esc → continúe con el paso 11

Registrar usuario

7. Seleccione el usuario con ▲▼ Arrib. ▲ Abajo ▼:
   Información: Nivel de usuario necesario: Especialista (4) o superior.
   ➥ Los símbolos significan:
   - triángulo negro: ▸ = ajuste actual
   - triángulo blanco: ▹ = selección (aún sin guardar)
8. Pulse ↵ Ok.
   ➥ En la pantalla se visualiza: Contraseña 0***
9. Introduzca la contraseña (→ Introducir contraseña).
   ➥ Se visualiza el valor ajustado.
   ➥ La última línea muestra: Editar Esc
10. Pulse ↵ Editar.

Cambiar el valor

11. Con ▲▼ Arrib. ▲ Abajo ▼ introduzca el nuevo valor para el par de desconexión.
    Información: El rango de par ajustable se muestra entre paréntesis.
12. Guarde el nuevo valor con ↵ Guardar.
    ➥ El par de desconexión queda ajustado.
13. Volver al paso 4 (CERRAR o ABRIR): Pulse ↵ Esc.

Información

Las siguientes señales de fallo se emiten cuando el par aquí ajustado se alcanza **antes** de la posición final:

- En la pantalla de los mandos locales: Indicación de estado S0007 Fallo = Fallo par ABRIR o Fallo par CERRAR

Antes de poder continuar maniobrando, se debe confirmar el fallo: la confirmación se puede realizar:

1. Con una orden de maniobra en sentido contrario.
   - Para Fallo par ABRIR: orden de maniobra en sentido CERRAR
   - Para Fallo par CERRAR: orden de maniobra en sentido ABRIR
2. O bien, cuando el par actual es menor que el par de desconexión ajustado:
   - Con el selector en posición **Operación local** (LOCAL) mediante el pulsador **RESET**.
   - Con el selector en posición **Operación remota** (REMOTO):
     - Mediante el bus de campo, comando Reset si el bus de campo es la fuente de comandos activa.
     - Mediante una entrada digital (interface I/O) con el comando Reset, si se ha configurado una entrada digital para la señal RESET y el interface I/O es la fuente de comandos activa.

9.3. Ajustar el final de carrera

AVISO

¡Daños en la válvula/el reductor en caso de un ajuste incorrecto!

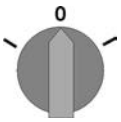
→ Durante el ajuste en la operación motorizada: Interrumpa la maniobra a tiempo **antes del** tope (oprima el pulsador STOP).

→ En la desconexión por fin de carrera, tenga en cuenta el post-recorrido.

M ▷ Ajustes del cliente M0041
Finales de carrera M0010
Ajust. P.F.CERRADO? M0084
Ajust. P.F.ABIERTO? M0085

Seleccionar el menú principal

1. Ponga el selector en la posición **0** (OFF).



2. Mantenga presionado el pulsador **C** durante aprox. 3 segundos.

➥ La indicación cambia al menú principal y muestra: ▸ Pantalla...

Seleccionar parámetros

3. Seleccione los parámetros, o bien:
   → mediante el menú M ▷ haciendo clic hasta el parámetro, o bien
   → mediante llamada directa: Pulse ▲ el introduzca el ID M0084

➥ En la pantalla se visualiza: Ajust. P.F.CERRADO?

CERRAR o ABRIR

4. Seleccione con ▲▼ Arrib. ▲ Abajo ▼:
   → ▸ Ajust. P.F.CERRADO? M0084
   → ▸ Ajust. P.F.ABIERTO? M0085

➥ El triángulo negro ▸ indica la selección actual.

5. Pulse ↵ Ok.

➥ En la pantalla se visualiza o bien:

- Ajuste P.F. CERRADO? CMD0009 → continúe con el paso 9
- Ajuste P.F. ABIERTO? CMD0010 → continúe con el paso 12
- Especialista (4) → continúe con el paso 6

Registrar usuario

6. Seleccione el usuario con ▲▼ Arrib. ▲ Abajo ▼:
   Información: Nivel de usuario necesario: Especialista (4) o superior.

➥ Los símbolos significan:

- triángulo negro: ▸ = ajuste actual
- triángulo blanco: ▹ = selección (aún sin guardar)

7. Pulse ↵ Ok para confirmar el usuario seleccionado.

➥ En la pantalla se visualiza: Contraseña 0***

8. Introduzca la contraseña (→ Introducir contraseña).

➥ En la pantalla se visualiza o bien:

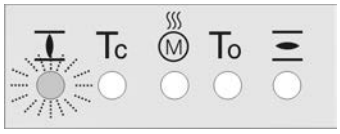
- Ajuste P.F. CERRADO? CMD0009 → continúe con el paso 9
- Ajuste P.F. ABIERTO? CMD0010 → continúe con el paso 12

Ajustar la posición final CERRADO CMD0009

9. Ajustar de nuevo la posición final CERRADO:
   9.1 Si la carrera es grande: Ponga el selector en posición de **Operación local** (LOCAL) y opere el actuador en operación motorizada con el pulsador (CERRADO) en dirección a la posición final.
   Información: Para evitar deterioros, interrumpa la maniobra a tiempo **antes del** tope (oprima el pulsador **STOP**).
   9.2 Active la operación manual.
   9.3 Gire el volante hasta que la válvula esté cerrada.
   9.4 Gire en sentido contrario el volante aprox. ½ vuelta de la posición final (post-recorrido).
   9.5 Ponga el selector en la posición **0** (OFF).
   ➥ En la pantalla se visualiza: Ajuste P.F. CERRADO? Sí No
10. Pulse ↵ Sí para aceptar la nueva posición final.

➥ En la pantalla se visualiza: P.F. CERRADO ajust.!

➥ El LED izquierdo luce (modelo estándar) señalizando así que se ha ajustado la posición final CERRADO.



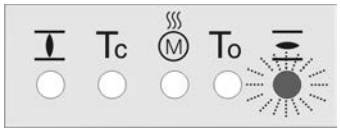
11. Haga su selección:
   → Editar → continuar con el paso 9: Ajustar "de nuevo" la posición CERRADO
   → Esc → volver al paso 4 y ajustar la posición final ABIERTO o salir del menú

Ajustar la posición final ABIERTO CMD0010

12. Ajustar de nuevo la posición final ABIERTO:
   12.1 Si la carrera es grande: Ponga el selector en posición de **Operación local** (LOCAL) y opere el actuador en operación motorizada con el pulsador (ABIERTO) en dirección a la posición final.
   Información: Para evitar deterioros, interrumpa la maniobra a tiempo **antes del** tope (oprima el pulsador **STOP**).
   12.2 Active la operación manual.
   12.3 Gire el volante hasta que la válvula esté abierta.
   12.4 Gire en sentido contrario el volante aprox. ½ vuelta de la posición final (post-recorrido).
   12.5 Ponga el selector en la posición **0** (OFF).
   ➥ En la pantalla se visualiza: Ajuste P.F. ABIERTO? Sí No
13. Pulse ↵ Sí para aceptar la nueva posición final.

➥ En la pantalla se visualiza: P.F. ABIERTO ajust.!

➥ El LED derecho luce (modelo estándar) señalizando así que se ha ajustado la posición final ABIERTO.



14. Haga su selección:
    → Editar → volver al paso 12: Ajustar «de nuevo» la posición ABIERTO
    → Esc → volver al paso 4 y ajustar la posición final CERRADO o salir del menú

Información Si no se puede ajustar una posición final: compruebe el tipo de unidad de mando montada en el actuador.

9.4. Ajustar la dirección del bus (dirección del esclavo), la tasa de transferencia de baudios, la paridad y el tiempo de monitorización

M ▷ Ajustes del cliente M0041
Modbus M0341
Dirección esclavo MD1 M0247
Dirección esclavo MD2 M0409
Tasa Baud M0343
Parity/stop bit M0782
Tiempo de vigilancia M0781

Valores por defecto:
Dirección de esclavo MD1 = 247
Dirección de esclavo MD2 = 247
Tasa Baud = Auto
Parity/stop bit = Par, 1 stop bit
Tiempo de vigilancia = 15 segundos

Información El parámetro Dirección esclavo MD2 sólo está disponible con la redundancia AUMA I (opcional).

Para más ajustes e información, p. ej., sobre redundancia, véase el manual (Integración de dispositivos).

9.4.1. Ajuste de Modbus TCP/IP-RTU Gateway

La Modbus TCP/IP-RTU Gateway se puede ajustar con ayuda de un servidor web.

Contraseña de inicio de sesión (ajuste de fábrica): admin

Tabla 21: Ajuste por defecto de la interface IP:

Address Type	Static IP
Static IP Address	192.168.255.1
Subnet Mask	255.255.0.0
Default Gateway	192.168.0.1

Es posible que sólo haya que ajustar el interface IP a los requisitos de la red Modbus TCP/IP, todos los demás ajustes de la Modbus TCP/IP-RTU Gateway (especialmente los ajustes de puerto) vienen ya preajustados de fábrica.

9.5. Maniobra de prueba

Realice la maniobra de prueba sólo cuando se hayan llevado a cabo todos los ajustes descritos anteriormente.

Si se dispone de indicador mecánico de posición, se puede comprobar el sentido de giro en el indicador de posición. (Capítulo <Comprobar el sentido de giro en el indicador mecánico de posición>)

Si no se dispone de indicador mecánico de posición, se debe comprobar el sentido de giro en el eje hueco/husillo. (Capítulo <Comprobar el sentido de giro en el eje hueco/husillo>)

9.5.1. Comprobar el sentido de giro en el indicador mecánico de posición

AVISO

¡Daños en la válvula por un sentido de giro incorrecto!

→ Si el sentido de giro no es el correcto, desconecte inmediatamente (pulse STOP).

→ Elimine la causa, p. ej., corrija la secuencia de fases en el soporte mural.

→ Repita la maniobra de prueba.

Información Antes de alcanzar la posición final, desconecte.

1. En la operación manual, lleve el actuador a la posición intermedia o manióbrelo a una distancia suficiente de la posición final.
2. Conecte el actuador en sentido CERRAR y observe el sentido de giro en el indicador mecánico de posición.

→ **En el caso de indicador mecánico de posición con autoajuste:**

➥ El sentido de giro es correcto cuando el actuador maniobra en sentido **CERRAR** y la flecha ⇨ gira **en sentido horario** en sentido CERRAR (símbolo ⊥).

Figura 64: Sentido de giro ⇨ (en la versión con «cierre en sentido horario»)



→ **En el caso de indicador mecánico de posición mediante marca en la tapa:** (sin autoajuste)

➥ El sentido de giro es correcto cuando el actuador maniobra en sentido **CERRAR** y los símbolos (⊥/⊥) giran **en sentido anti-horario**:

Figura 65: Sentido de giro ⊥/⊥ (en la versión con «cierre en sentido horario»)



9.5.2. Comprobar el sentido de giro en el eje hueco/husillo

AVISO

¡Daños en la válvula por un sentido de giro incorrecto!

→ Si el sentido de giro no es el correcto, desconecte inmediatamente (pulse STOP).

→ Elimine la causa, p. ej., corrija la secuencia de fases en el soporte mural.

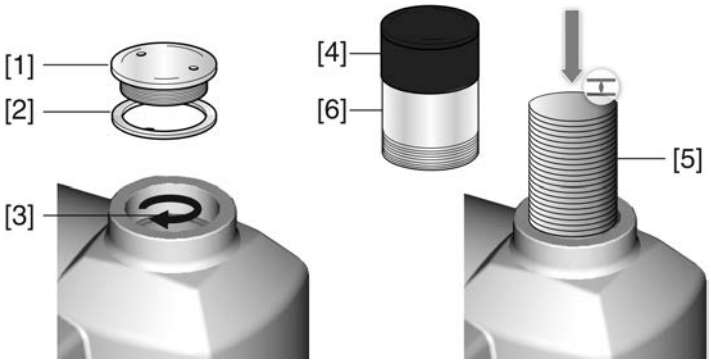
→ Repita la maniobra de prueba.

Información Antes de alcanzar la posición final, desconéctelo.

1. En la operación manual, lleve el actuador a la posición intermedia o manióbrelo a una distancia suficiente de la posición final.
2. Desenrosque el tapón roscado [1] y la junta [2] o el tapón de protección del husillo [4].
3. Conecte el actuador en sentido CERRAR y observe el sentido de giro en el eje hueco [3] o en el husillo [5]:

➥ El sentido de giro es correcto cuando el actuador maniobra en sentido **CERRAR** y el eje hueco gira **en sentido horario**, o bien el husillo se desplaza hacia abajo.

Figura 66: Movimiento del eje hueco/husillo (con «cierre en sentido horario»)

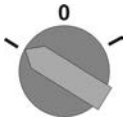


[1] Tapón roscado
[2] Junta
[3] Eje hueco
[4] Tapón del tubo de protección
[5] Husillo
[6] Tubo de protección de husillo

4. Coloque/enrosque correctamente el tapón roscado [1] y la junta [2] o la tapa de protección del tubo de protección del husillo [4], apriete firmemente la rosca.

9.5.3. Comprobar el final de carrera

1. Ponga el selector en la posición **Operación local** (LOCAL).



2. Opere el actuador mediante el selector ABRIR - PARO - CERRAR.

➥ El final de carrera está correctamente ajustado si (señalización estándar):

- la lámpara indicadora amarilla/LED1 luce en la posición final CERRADO
- la lámpara indicadora verde/LED5 luce en la posición final ABIERTO
- las lámparas indicadoras se apagan después de la maniobra en sentido contrario

➥ El final de carrera está mal ajustado si:

- el actuador se queda parado antes de alcanzar la posición final
- una de las lámparas indicadoras rojas/LEDs luce (fallo de par)
- el indicador de estado S0007 de la pantalla emite un fallo.

3. Si las posiciones finales están mal ajustadas: ajuste de nuevo el final de carrera.

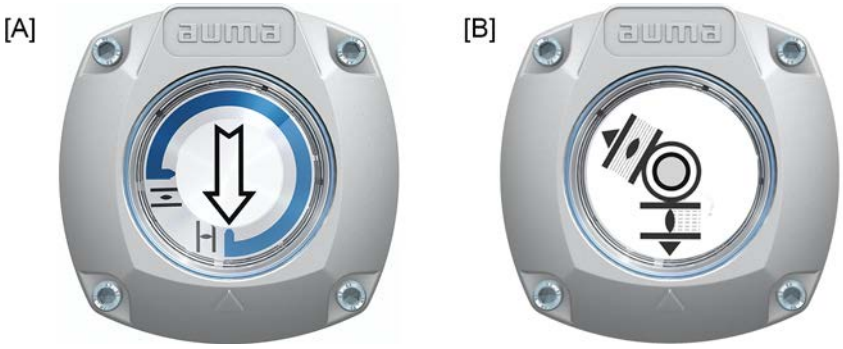
10. Puesta en servicio (ajustes/opciones en el actuador)

En los actuadores en versión sin indicador mecánico de posición (tapa sin mirilla) no se debe realizar ningún ajuste en el actuador durante la puesta en servicio.

En la versión con indicador mecánico de posición con autoajuste [A], éste se ajusta automáticamente con la primera maniobra (p. ej., de CERRADO a ABIERTO). Este autoajuste se suele realizar ya con el ajuste del final de carrera (maniobra a las posiciones finales). Por ello, un ajuste manual, con la consiguiente apertura del recinto de interruptores, no es necesario durante la puesta en servicio.

En el caso de que NO haya montado un indicador mecánico de posición con autoajuste [B] en el actuador, durante la puesta en servicio se debe abrir el recinto de interruptores y ajustar el indicador de posición.

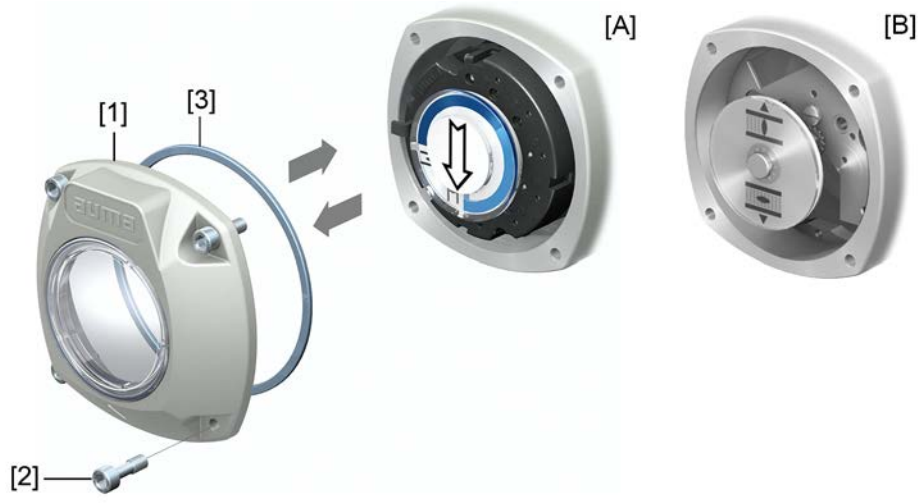
Figura 67: Indicadores mecánicos de posición



[A] Indicador mecánico de posición (con autoajuste)
[B] Indicador mecánico de posición mediante marca en la tapa (sin autoajuste)

10.1. Abrir/Cerrar el recinto de interruptores

Figura 68: Abrir/Cerrar el recinto de interruptores



[A] Indicador mecánico de posición (con autoajuste)
[B] Indicador mecánico de posición mediante marca en la tapa

Abrir
Cerrar

1. Suelte los tornillos [2] y retire la tapa [1] del recinto de interruptores.
2. Limpie las superficies de contacto de la tapa y de la carcasa.
3. Compruebe que la junta tórica [3] no está dañada, en caso de estarlo, sustitúyala por una nueva.
4. Aplique una fina capa de grasa no ácida (p. ej., vaselina) a la junta tórica.
5. Coloque la tapa [1] del recinto de interruptores.
6. Apriete los tornillos [2] homogéneamente en diagonal.

10.2. Indicador mecánico de posición (con autoajuste)

Figura 69: Indicador mecánico de posición (con autoajuste)



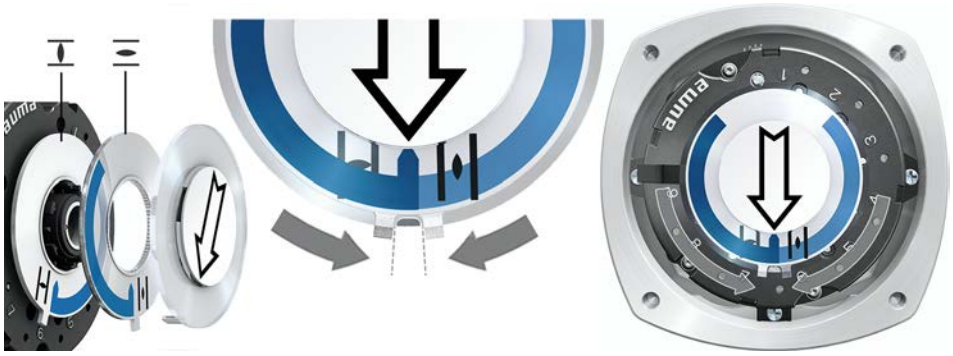
El indicador mecánico de posición con autoajuste muestra la posición de la válvula con una flecha ⇨. Cuando el ajuste es correcto, la flecha apunta al símbolo ⏤ (ABIERTO) o ⊥ (CERRADO) en las posiciones finales.

Información El indicador de posición se encuentra en el recinto de interruptores del actuador. Una apertura del recinto de interruptores para el ajuste manual es sólo necesaria en el caso de que se deba cambiar la etapa del engranaje reductor o de que durante la puesta en servicio se vaya a cambiar la posición final CERRADO (o ABIERTO) ajustada de fábrica.

10.2.1. Ajuste del indicador mecánico de posición

1. Opere la válvula hasta la posición final CERRADO.
2. Una los dos discos inferiores con los símbolos ⏤ (ABIERTO) y ⊥ (CERRADO). El disco con la flecha ⇨ se arrastra con ellos:

   Figura 70: Posición de ajuste en posición CERRADO



3. Maniobre el actuador hasta la posición final ABIERTO.

➥ La flecha ⇨ se gira en sentido ABRIR y arrastra con ella el disco indicador con el símbolo ⌶ (ABRIR) hasta que el actuador se detiene en posición ABIERTO.

Figura 71: Maniobra a ABIERTO (izquierda) y posición ABIERTO (derecha)



4. Comprobar el ajuste:

➥ El indicador mecánico de posición está correctamente ajustado cuando el ángulo entre los símbolos ⌶ (ABIERTO) y ⊥ (CERRADO) es de aprox. entre 120° y 280°.

➥ Cuando se giran los tres discos conjuntamente, el indicador se puede ajustar en pasos de 15°. Cuando se giran individualmente, son posibles 5°.

➥ Si el indicador gira en exceso (más de 280°) o el ángulo es insuficiente (menos de 120°), la etapa del engranaje reductor ajustada se debe ajustar a las vueltas/carrera del actuador. Véase <Comprobación/Ajuste la etapa del engranaje reductor>.

10.2.2. Comprobar / ajustar la etapa del engranaje reductor

Esta prueba / comprobación es necesaria sólo si el indicador mecánico de posición no se puede ajustar correctamente.

1. Con ayuda de la tabla, compruebe si las vueltas/carrera coinciden con el ajuste del engranaje reductor (etapas 1 - 9).

Tabla 22:

Vueltas del actuador por carrera de la válvula y ajuste correspondiente del engranaje reductor		
con 1 – 500 vueltas/carrera [por encima de - hasta]	con 10 – 5000 vueltas/carrera [por encima de - hasta]	Engranaje reductor Etapa
1,0 – 1,9	10 – 19	1
1,9 – 3,7	19 – 37	2
3,7 – 7,9	37 – 79	3
7,9 – 15,0	79 – 150	4
15,0 – 31,5	150 – 315	5
31,5 – 60,0	315 – 600	6
60,0 – 126	600 – 1 260	7
126 – 240	1 260 – 2 400	8
240 – 500	2 400 – 5 000	9

2. Para cambiar el ajuste, levante la palanca en el engranaje reductor y encájela de nuevo en la etapa que desee.

Figura 72: Ajustar el engranaje reductor



10.3. Indicador mecánico de posición mediante marca en la tapa (sin autoajuste)

Figura 73: Indicador mecánico de posición mediante marca en la tapa



El indicador mecánico de posición muestra la posición de la válvula mediante dos discos indicadores con los símbolos ⏤ (ABIERTO) y ⊥ (CERRADO). Si el ajuste es correcto, los símbolos ABIERTO/CERRADO apuntan a la marca ▲ en la tapa en las posiciones finales.

Elementos de ajuste

El indicador de posición se encuentra en el recinto de interruptores del actuador. El recinto de interruptores se debe abrir para realizar los ajustes. Véase <Abrir/Cerrar el recinto de interruptores>.

10.3.1. Ajuste del indicador mecánico de posición

1. Lleve la válvula hasta la posición final CERRADO.
2. Gire el disco indicador inferior hasta que el símbolo ⊥ (CERRAR) coincida con la marca ▲ de la tapa.



3. Maniobre el actuador a la posición final ABIERTO.

4. Sujete el disco indicador inferior y gire el disco superior con el símbolo (ABRIR) hasta que este coincida con la marca ▲ de la tapa.



5. Lleve la válvula de nuevo hasta la posición final CERRADO.
6. Comprobar el ajuste:

   En caso de que el símbolo (CERRAR) no coincida con la marca ▲ de la tapa:

   6.1 Repita el ajuste.

   6.2 Compruebe/ajuste la etapa del engranaje reductor.

10.3.2. Comprobar/ajustar la etapa del engranaje reductor

Esta comprobación/ajuste es sólo necesario si se ha cambiado posteriormente las vueltas por carrera del actuador. Eventualmente, habrá que cambiar la unidad de mando:

Información El rango de carrera ajustable se encuentra en la hoja de datos del pedido (p. ej., «1 – 500 vueltas/carrera»).

1. Retire el disco indicador. Utilice, en caso necesario, una llave fija como palanca.



2. Con ayuda de la tabla, compruebe si las vueltas/carrera del actuador coinciden con el ajuste del engranaje reductor (etapas 1 - 9).

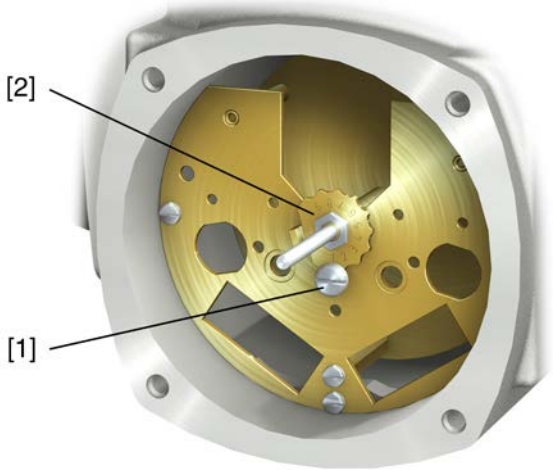
   Si el ajuste **no** coincide: siga con el punto 3.
   Si el ajuste coincide: siga con el punto 6.

Unidad de mando MS5.2 (1 a 500 vueltas por carrera)	
Vueltas/carrera por encima de - hasta	**Etapa de reductor**
1,0 – 1,9	1
1,9 – 3,9	2
3,9 – 7,8	3
7,8 – 15,6	4
15,6 – 31,5	5
31,5 – 62,50	6
62,5 – 125	7
125 – 250	8
250 – 500	9

Unidad de mando MS50.2 (10 a 5.000 vueltas por carrera)	
Vueltas/carrera por encima de - hasta	**Etapa de reductor**
10,0 – 19,5	1
19,5 – 39,0	2
39,0 – 78,0	3
78 – 156	4
156 – 315	5
315 – 625	6
625 – 1 250	7
1 250 – 2 500	8
2 500 – 5 000	9

3. Afloje el tornillo [1].
4. Ajuste la corona de transmisión [2] a la etapa que desee según la tabla.
5. Apriete el tornillo [1].
6. Coloque el disco indicador sobre el eje.
7. Ajuste el indicador mecánico de posición.

Figura 74: Unidad de mando con engranaje en U



[1] Tornillo
[2] Corona de transmisión

11. Solución de fallos

11.1. Fallos durante la puesta en servicio

Tabla 23:

Fallos durante el manejo/la puesta en servicio		
Fallo	Descripción/Causa	Remedio
No se puede ajustar el indicador mecánico de posición.	El engranaje reductor no es adecuado para las vueltas/carrera del actuador.	Ajuste la etapa del engranaje reductor. Eventualmente, habrá que cambiar la unidad de mando.
Aunque el final de carrera está ajustado, el actuador se desplaza hasta el tope de la válvula.	Durante el ajuste del final de carrera no se ha tenido en cuenta el post-recorrido. La marcha en inercia tiene lugar debido a la masa oscilante del actuador y de la válvula y por el retardo de desconexión del control de actuador.	• Determine el post-recorrido: Post-recorrido = Trayecto recorrido entre la desconexión y la parada. • Ajuste de nuevo el final de carrera teniendo en consideración la marcha en inercia. (Gire en sentido contrario el volante el recorrido correspondiente al post-recorrido).
El volante gira sobre el eje, pero no transmite un par.	Actuador en la versión con protección contra sobrecarga para el modo manual: pasador de deslizamiento roto debido a un par demasiado elevado en el volante.	Desmontar el volante. Sustituir la protección contra sobrecarga y volver a montar el volante.

11.2. Señales de fallo y avisos

Los **fallos** interrumpen o impiden la operación eléctrica del actuador. Cuando se produce un fallo, la indicación en la pantalla luce en rojo.

Los **avisos** no tienen influencia en la operación eléctrica del actuador. Sólo tienen carácter informativo. La pantalla permanece en blanco.

Las **señales colectivas** contienen otras señales. Éstas se pueden visualizar con el pulsador ↵ Detalles. La pantalla permanece en blanco.

Tabla 24:

Fallos y avisos a través de indicaciones de estado en la pantalla		
Indicación en pantalla	Descripción/Causa	Remedio
S0001	La indicación muestra un texto de estado en lugar de la posición de la válvula.	Para la descripción de los textos de estado, véase el manual (Funcionamiento y ajuste).
S0005 Avisos	Señal colectiva 02: Indica el número de avisos presentes.	Si el valor de la indicación es > 0: Presione el pulsador ↵ Detalles. Para los detalles, véase la tabla <Avisos y fuera de especificación>.
S0006 No listo REMOTO	Señal colectiva 04: Indica el número de señales presentes.	Si el valor de la indicación es > 0: Presione el pulsador ↵ Detalles. Para los detalles, véase la tabla <No listo REMOTO y comprobación de funciones>.
S0007 Fallo	Señal colectiva 03: Indica el número de fallos presentes. El actuador no se puede maniobrar.	Si el valor de la indicación es > 0: Presione el pulsador ↵ Detalles para ver una lista de señales detalladas. Para los detalles, véase la tabla <Fallos y averías>.
S0008 Fuera de especif.	Señal colectiva 07: Señal según la recomendación NAMUR NE 107 El actuador se opera fuera de las condiciones de servicio normales.	Si el valor de la indicación es > 0: Presione el pulsador ↵ Detalles. Para los detalles, véase la tabla <Avisos y fuera de especificación>.

Fallos y avisos a través de indicaciones de estado en la pantalla		
Indicación en pantalla	Descripción/Causa	Remedio
S0009 Comprob. funciones	Señal colectiva 08: Señal según la recomendación NAMUR NE 107 Se está trabajando en el actuador, las señales de salida carecen temporalmente de validez.	Si el valor de la indicación es > 0: Presione el pulsador ↵ Detalles. Para los detalles, véase la tabla <No listo REMOTO y comprobación de funciones>.
S0010 Mantenim. requerido	Señal colectiva 09: Señal según la recomendación NAMUR NE 107 Recomendación de mantenimiento	Si el valor de la indicación es > 0: Presione el pulsador ↵ Detalles para ver una lista de señales detalladas.
S0011 Avería	Señal colectiva 10: Señal según la recomendación NAMUR NE 107 Fallo de funcionamiento en el actuador, las señales de salida no tienen validez	Si el valor de la indicación es > 0: Presione el pulsador ↵ Detalles para ver una lista de señales detalladas. Para los detalles, véase la tabla <Fallos y averías>.

Tabla 25:

Avisos y fuera de especificación		
Indicación en pantalla	Descripción/Causa	Remedio
Aviso configuración	Señal colectiva 06: Causa posible: La configuración ajustada no es correcta. El dispositivo se puede seguir operando con restricciones.	Presione el pulsador ↵ Detalles para ver señales individuales. Para la descripción de las señales individuales, véase el manual (Funcionamiento y ajuste).
Aviso interno	Señal colectiva 15: Avisos de dispositivos El dispositivo se puede seguir operando con restricciones.	Presione el pulsador ↵ Detalles para ver señales individuales. Para la descripción de las señales individuales, véase el manual (Funcionamiento y ajuste).
24 V DC externo	La tensión de alimentación externa de 24 V DC del control de actuador queda fuera de los límites de tensión de alimentación.	Compruebe la tensión de alimentación de 24 V DC.
Av Modo op. Tiempo marcha	Aviso duración (ED) máx. ciclo de servicio rebasada.	• Compruebe el comportamiento de regulación del actuador. • Compruebe el parámetro Tiempo marcha admisible M0356, en caso necesario, reajuste.
Av Modo op. Arrancadas	Aviso duración (ED) máx. número de arrancadas rebasada.	• Compruebe el comportamiento de regulación del actuador. • Compruebe el parámetro Arrancadas admisibles M0357, en caso necesario, reajuste.
Comp.fallo activo	El comportamiento de seguridad está activo ya que los setpoints o los valores reales no son correctos.	Compruebe las señales: • Setpoint E1 • Valor real E2 • Variable de proceso E4 • Compruebe la conexión al maestro.
Av entrada AIN 1	Aviso: Pérdida de señal en la entrada analógica 1	Compruebe el cableado.
Av entrada AIN 2	Aviso: Pérdida de señal en la entrada analógica 2	Compruebe el cableado.
Av pos.setpoint	Aviso: Pérdida de señal de posición de setpoint Causas posibles: En un rango de setpoint ajustado de p. ej., 4 – 20 mA la señal de entrada es = 0 (pérdida de señal). En un rango de setpoint de 0 – 20 mA no es posible la vigilancia.	Compruebe la señal de setpoint.
Av tiempo man.	El tiempo ajustado (parámetro Tiemp.op.perm.manu. M0570) se ha rebasado. El tiempo de maniobra ajustado se ha rebasado al recorrer la carrera completa desde la posición final ABIERTO hasta la posición final CERRADO.	Las señales de aviso se borran automáticamente cuando se ejecuta una nueva orden de maniobra. • Compruebe la válvula. • Compruebe el parámetro Tiemp.op.perm.manu. M0570 .
Av temp. control	Temperatura en la carcasa del control demasiado alta.	Mida/reduzca la temperatura ambiente.
Hora no ajustada	El reloj de tiempo real (RTC) no se ha ajustado aún.	Ajuste el reloj.
Tensión RTC	La tensión de la pila redonda del RTC es demasiado baja.	Cambie la pila redonda.

Avisos y fuera de especificación		
Indicación en pantalla	Descripción/Causa	Remedio
Fallo PVST	El Partial Valve Stroke Test (PVST) no se ha podido realizar correctamente.	Compruebe el actuador (ajustes de PVST).
Cancel. PVST	El Partial Valve Stroke Test (PVST) ha sido cancelado o no se ha podido iniciar.	Ejecute un RESET o inicie de nuevo el PVST.
Av, sin reacción	El actuador no reacciona a las órdenes de operación dentro del tiempo de reacción ajustado.	• Compruebe el movimiento en el eje de salida. • Compruebe el parámetro Tiempo de reacción M0634 .
Av cables FO[1)]	Señal de recepción óptica incorrecta (ningún nivel de recepción Rx o nivel insuficiente) o error de formato RS-485.	Compruebe/repare los conductores de fibra óptica.
Av cable FO budget[1)]	Aviso: Reserva de sistema de fibra óptica alcanzada (nivel de recepción Rx crítico pero aún admisible).	Compruebe/repare los conductores de fibra óptica.
Av Conexión FO[1)]	Aviso: conexión de fibra óptica no existe.	Monte la conexión de fibra óptica.
Av par ABRIR	Valor límite para aviso de par ABRIR excedido.	Compruebe el parámetro Par aviso ABRIR M0768 en caso necesario, reajuste.
Av par CERRAR	Valor límite para aviso de par CERRAR excedido.	Compruebe el parámetro Par aviso CERRAR M0769 en caso necesario, reajuste.
Fallo SIL[2)]	Se ha producido un fallo del módulo SIL.	Véase el manual aparte Seguridad funcional.
PVST requerida	Se necesita la ejecución del PVST (Partial Valve Stroke Test).	
Mantenimiento requerido	Se precisa mantenimiento.	
FQM Fallo Fail-Safe[3)]	Fallo en FQM.	Es necesaria una comprobación y la solución del fallo. Véanse las instrucciones de servicio de FQM.

1) Para controles de actuador con conexión de fibra óptica
2) Para controles de actuador en versión SIL
3) Para actuadores con unidad Fail-Safe montada

Tabla 26:

Fallos y averías		
Indicación en pantalla	Descripción/Causa	Remedio
Error configuración	Señal colectiva 11: Se ha producido un fallo de configuración Remoto	Presione el pulsador ↵ Detalles para ver señales individuales. Para la descripción de las señales individuales, véase el manual (Funcionamiento y ajuste).
Fallo conf. REMOTO	Señal colectiva 22: Se ha producido un fallo de configuración	Presione el pulsador ↵ Detalles para ver señales individuales. Para la descripción de las señales individuales, véase el manual (Funcionamiento y ajuste).
Fallo interno	Señal colectiva 14: Se ha producido un fallo interno.	Personal de servicio de AUMA Presione el pulsador ↵ Detalles para ver señales individuales. Para la descripción de las señales individuales, véase el manual (Funcionamiento y ajuste).
Fallo par CERRAR	Fallo de limitador de par en sentido CERRAR	Tome una de las siguientes medidas: • Emita una orden de maniobra en sentido ABRIR. • Ponga el selector en posición de **Operación local** (LOCAL) y resetee la señal de fallo mediante el pulsador **RESET**. • Ejecute la orden Reset mediante el bus de campo.

Fallos y averías		
Indicación en pantalla	Descripción/Causa	Remedio
Fallo par ABRIR	Fallo de limitador de par en sentido ABRIR	Tome una de las siguientes medidas: • Emita una orden de maniobra en sentido CERRAR. • Ponga el selector en posición de **Operación local** (LOCAL) y resetee la señal de fallo mediante el pulsador **RESET**. • Ejecute la orden Reset mediante el bus de campo.
Fallo de fase	• En caso de conexión a una red de corriente trifásica y alimentación interna del sistema electrónico de 24 V DC: se ha perdido la fase 2. • En caso de conexión a una red de corriente trifásica o alterna y alimentación externa del sistema electrónico de 24 V DC: se ha perdido una de las fases L1, L2 o L3.	Compruebe/conecte las fases
Sec.fases incorrecta	Las conexiones de los conductores externos L1, L2 y L3 no se han realizado en la secuencia correcta. Sólo en caso de conexión a una red de corriente trifásica.	Cambie la secuencia de las conexiones de los conductores externos L1, L2 y L3 intercambiando dos fases.
Calidad sum.eléctrico	Por motivo de una mala calidad de la red, el control de actuador no puede reconocer la secuencia de fases (secuencia de las conexiones de conductores externos L1, L2 y L3) dentro del tiempo de vigilancia ajustado.	• Compruebe la tensión de red. La tolerancia admisible de la tensión de red con corriente trifásica/alterna es de ±10 % (opcionalmente, ±30 %). La tolerancia admisible de la frecuencia de red es de ±5 % • Compruebe el parámetro Tiempo disparo M0172 en caso necesario, prolongue el tiempo.
Fallo térmico	Protección del motor actuada	• Dejar enfriar, esperar • Si la señal de fallo se sigue visualizando después de dejar enfriar: - Ponga el selector en posición de **Operación local** (LOCAL) y resetee la señal de fallo mediante el pulsador **RESET**. - Ejecute la orden Reset mediante el bus de campo. • Compruebe los fusibles
Fallo sin reacción	El actuador no reacciona a las órdenes de operación dentro del tiempo de reacción ajustado.	Compruebe el movimiento en el eje de salida.
Potenciómetro Out of Range	La señal del potenciómetro se encuentra fuera del rango admisible.	Compruebe la configuración del dispositivo: El parámetro Límite inf. Uspan M0832 debe ser menor que el parámetro Ampl tens potenc M0833.
LPV no listo	LPV: Lift Plug Valve Funktion El actuador principal emite un fallo	
Av entrada AIN 1	Pérdida de señal en la entrada analógica 1.	Compruebe el cableado.
Av entrada AIN 2	Pérdida de señal en la entrada analógica 2.	Compruebe el cableado.
Sentido de giro incorrecto	El motor gira en el sentido opuesto al configurado y al de la orden de maniobra activa.	Compruebe el control de las órdenes de maniobra. En la red de corriente trifásica, active la vigilancia de fases (parámetro Adaptar sentido giro M0171). Compruebe el ajuste de la configuración del dispositivo (parámetro Giro para cerrar M0176). Para borrar la señal de fallo: Desconecte el control de actuador de la corriente y reinícielo.
EJEL Desviación	Funcionamiento de eje eléctrico: los valores reales de posición del actuador principal y del actuador secundario no son síncronos (desviación excesiva).	Compruebe el parámetro Diferencia HA/NA [%].
EJEL NotReady	Funcionamiento de eje eléctrico: el actuador secundario no está listo.	Compruebe el parámetro Diferencia HA/NA [%].
EJEL Rotura cable NA	Funcionamiento de eje eléctrico: pérdida de señal del valor real de posición del actuador principal o del actuador secundario.	Compruebe el cableado.

Fallos y averías		
Indicación en pantalla	Descripción/Causa	Remedio
DMF Fallo ABRIR[1)]	El par medido con la brida de medición de par en el eje de salida en sentido de maniobra ABRIR es demasiado alto.	Compruebe el parámetro DMF Par de desconexión ABRIR. Compruebe el parámetro Nivel de fallo DMF.
DMF Fallo sentido ABRIR[1)]	El par medido con la brida de medición de par en el eje de salida en sentido de maniobra CERRAR es demasiado alto.	Compruebe el parámetro DMF Par de desconexión CERRAR. Compruebe el parámetro Nivel de fallo DMF.
Señal colectiva FQM[2)]	Señal colectiva 25:	Presione el pulsador ↵Detalles para ver señales individuales. Para la descripción de las señales individuales, véase el manual (Funcionamiento y ajuste).

1) Para actuadores con brida de medición de par conectada
2) Para actuadores con unidad Fail-Safe

Tabla 27:

No listo REMOTO y comprobación de funciones (señal colectiva de fallo 04)		
Indicación en pantalla	Descripción/Causa	Remedio
Ord. oper. errónea	Señal colectiva 13: Causas posibles: • varias órdenes de maniobra (p. ej, ABRIR y CERRAR simultáneamente o ABRIR y operar a SETPOINT simultáneamente) • hay un setpoint presente y el posicionador no está activo	• Compruebe las órdenes de maniobra (restablezca / borre todas las órdenes de maniobra y emita sólo una orden de maniobra). • Ajuste el parámetro Posicionador a Función activa . • Compruebe el setpoint. Presione el pulsador ↵ Detalles para ver señales individuales. Para la descripción de las señales individuales, véase el manual (Funcionamiento y ajuste).
Selector no REMOTO	El selector no está en posición REMOTO.	Ponga el selector en la posición REMOTO.
Servicio activo	Servicio mediante interface de servicio (Bluetooth) y software de servicio AUMA CDT.	Finalice el software de servicio.
Bloqueado	El actuador se encuentra en el modo de operación Bloqueado.	Compruebe el ajuste y el estado de la función <Liberar mandos locales>.
Paro EMERG. activo	Se ha presionado el interruptor de PARO DE EMERGENCIA. Se ha interrumpido la corriente de alimentación del control del motor (contactores o tiristores).	• Desbloquee el interruptor de paro de EMERGENCIA. • Desactive el estado de paro de EMERGENCIA mediante la orden Reset.
Comp.EMERG. activo	El modo de operación EMERGENCIA está activo (se ha transmitido la señal EMERGENCIA). A la entrada EMERGENCIA llegan 0 V.	• Determine la causa de la señal EMERGENCIA. • Compruebe el origen del fallo. • Aplique +24 V DC a la entrada EMERGENCIA.
Interface I/O	El actuador se controla mediante el interface I/O (paralelo)	Compruebe la entrada Interface I/O.
Volante activo	El modo manual está activado.	Inicie la operación motorizada.
FailState bus	La conexión del bus de campo existe, pero no se realiza ninguna transmisión de datos útiles por el maestro.	Compruebe la configuración del maestro.
PARO local	Un PARO local está activo. Se ha presionado el pulsador STOP de los mandos locales.	Suelte el pulsador STOP.
Interlock	Un interlock está activo.	Compruebe la señal de interlock.
Interlock Bypass	La función bypass está bloqueada.	Compruebe el estado de la válvula principal y de la válvula de bypass.
PVST activa	El Partial Valve Stroke Test (PVST) está activo.	Espere hasta que la función PVST haya concluido.
Función SIL activa[1)]	La función SIL está activa	

1) Para controles de actuador en versión SIL

11.3. Fusibles

11.3.1. Fusibles en el control del actuador

Fusibles utilizados

F1/F2

Tabla 28:

Fusibles primarios F1/F2 (para la fuente de alimentación)		
Fusible G	F1/F2	Art. n° de AUMA
Tamaño	6,3 x 32 mm	
Contactor-inversor Tensión de alimentación ≤ 500 V	1 A T; 500 V	K002.277
Contactor-inversor Tensión de alimentación > 500 V	2 A FF; 690 V	K002.665
Tiristores para potencia de motor hasta 1,5 kW	1 A T; 500 V	K002.277
Tiristores para potencia de motor hasta 3,0 kW		
Tiristores para potencia de motor hasta 5,5 kW		

F3 Alimentación interna 24 V DC

Tabla 29:

Fusible secundario F3 (alimentación interna de 24 V DC)		
Fusible G conforme a IEC 60127-2/III	F3	Art. n° de AUMA
Tamaño	5 x 20 mm	
Salida de tensión (fuente de alimentación) = 24 V	2,0 A T; 250 V	K006.106
Salida de tensión (fuente de alimentación) = 115 V	2,0 A T; 250 V	K006.106

F4

Tabla 30:

Fusible secundario F4 (alimentación interna de AC)[1)]		
Fusible G conforme a IEC 60127-2/III	F4	Art. n° de AUMA
Tamaño	5 x 20 mm	
Salida de tensión (fuente de alimentación) = 24 V	1,25 A T; 250 V	K001.184
Salida de tensión (fuente de alimentación) = 115 V	—	—

1) Fusible para: calefacción del recinto de interruptores, control de contactores-inversores, dispositivo de disparo de los termistores (sólo con 24 V AC), con 115 V AC también entradas de control ABRIR, PARO, CERRAR

F5 Fusible de rearme automático como protección contra el cortocircuito para la alimentación externa de 24 V DC para el cliente (véase el diagrama de cableado)

Cambiar los fusibles F1/F2

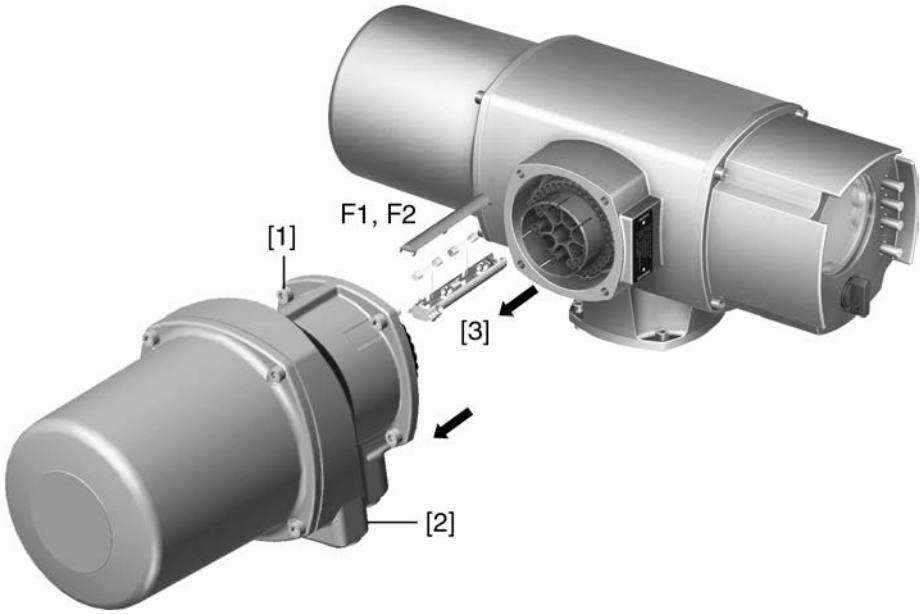
⚠ PELIGRO

¡Tensión peligrosa!

Posibilidad de descarga eléctrica.

→ Antes de abrir, desconecte la tensión.

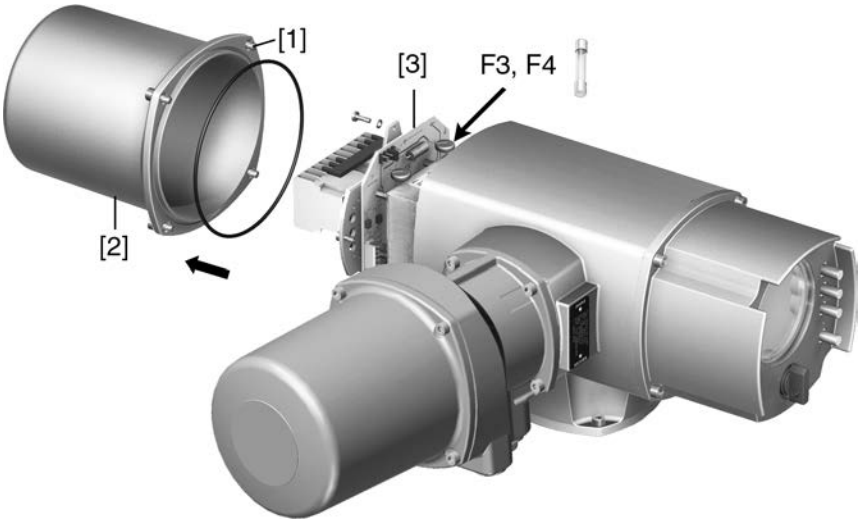
1. Afloje los tornillos [1] y retire el conector [2].
   Figura 75:



2. Saque el portafusibles [3] del portaclavijas, abra la tapa de los fusibles y cambie todos los fusibles antiguos por nuevos.

Comprobar/cambiar fusibles F3/F4

1. Afloje los tornillos [1] y abra la tapa [2] que se encuentra en el lado posterior del control del actuador.
   Figura 76:



   En la fuente de alimentación se encuentran puntos de medición (clavijas soldadas) mediante los cuales se puede realizar una medición de resistencia (prueba de continuidad):

   Tabla 31:

Comprobación de	Puntos de medición
F3	MTP5 – MTP6
F4	MTP7 – MTP8

2. Para cambiar fusibles defectuosos: Suelte la fuente de alimentación [3] y retírela con cuidado. (Los fusibles se encuentran en el lado equipado de la pletina de la fuente de alimentación).

AVISO

¡Deterioro de los cables por atrapamiento!

Fallos de funcionamiento posibles.

→ Monte cuidadosamente la fuente de alimentación de modo que ningún cable quede atrapado.

11.3.2. Protección del motor (vigilancia térmica)

Como protección contra el sobrecalentamiento y las temperaturas inadmisiblemente altas en la superficie del actuador, en el devanado del motor se han integrado termistores o termostatos. La protección del motor se activa en cuanto se alcanza la temperatura máxima admisible en el devanado.

El actuador se para y se emiten las siguientes señales de fallo:

- El LED 3 (protección del motor actuada) de los mandos locales luce.
- El indicador de estado S0007 muestra un fallo.
  En Detalles se muestra el fallo Fallo térmico.

Antes de poder continuar maniobrando, el motor se debe enfriar.

En función del ajuste del parámetro (comportamiento de protección del motor), después o bien tiene lugar un reset automático de la señal de fallo, o bien se debe confirmar la señal de fallo.

La confirmación se puede realizar:

- Con el selector en posición **Operación local** (LOCAL) mediante el pulsador **RESET**.
- o con la orden Reset mediante el bus de campo.

Para más información sobre este tema, véase el manual (Operación y ajuste).

12. Mantenimiento y reparaciones

⚠ ATENCIÓN

¡Daños por un mantenimiento incorrecto!

→ Los trabajos de reparación y mantenimiento deben ser realizados sólo por personal especializado que haya sido autorizado por el usuario de la instalación o por el constructor de la misma. Para tales actividades, recomendamos ponerse en contacto con nuestro servicio.

→ Los trabajos de reparación y mantenimiento deben ser realizados sólo con el equipo fuera de servicio.

AUMA Service & Support

AUMA ofrece amplias prestaciones de servicio, como reparación y mantenimiento, o también cursillos para los clientes. Las direcciones de contacto se pueden encontrar en este documento en la sección <Direcciones> y en Internet (www.auma.com).

12.1. Medidas preventivas para la reparación y para un funcionamiento seguro

Las siguientes medidas son necesarias para que el producto funcione de forma segura durante la operación:

6 meses después de la puesta en servicio y, después, anualmente

- Control visual:
  Compruebe la fijación y la estanqueidad de tapones roscados, entradas de cables, prensaestopas, tapones, etc.
  Mantenga los pares indicados por el fabricante.
- Compruebe si los tornillos de fijación entre el actuador y la válvula/reductor están bien apretados. En caso necesario, apriete los tornillos con los pares indicados en el capítulo <Montaje>.
- En caso de operación esporádica: realice una maniobra de prueba.
- En dispositivos con acoplamiento A: con ayuda de una bomba de engrase, inyecte grasa multiuso EP de litio saponificado en base a aceite mineral a través del engrasador.
- La lubricación del husillo de la válvula se debe realizar por separado.

Figura 77: Acoplamiento A



[1] Acoplamiento A
[2] Engrasador

Tabla 32:

Cantidad de grasa para el rodamiento del acoplamiento A				
Acoplamiento	A 07.2	A 10.2	A 14.2	A 16.2
Cantidad [g] 1)	1,5	3	5	10

1) Para grasa con una densidad r = 0,9 kg/dm³

Con grado de protección IP68

Tras una inundación:

- Compruebe el actuador.
- En caso de penetración de agua, busque y elimine las fugas, deje que el dispositivo se seque y compruebe su capacidad de funcionamiento.

12.2. Mantenimiento

Lubricación

- En fábrica, el actuador se rellena de grasa de alta calidad.
- El cambio de grasa se realiza durante el mantenimiento.
  - Para servicio de regulación, se recomienda cada 4 – 6 años.
  - Para servicio todo-nada, operación frecuente, se recomienda cada 6 – 8 años.
  - Para servicio todo-nada, operación esporádica, se recomienda cada 10 – 12 años.
- Recomendamos también sustituir la grasa cuando se cambian las juntas.
- Durante la operación, no es necesaria una lubricación adicional del actuador.

12.3. Disposición y reciclado

Nuestros dispositivos son productos que disfrutan de una larga vida útil. En cualquier caso, siempre llegará un momento en el que tengan que ser sustituidos. Los dispositivos tienen una estructura modular, por lo que se pueden separar y clasificar en función de sus materiales por:

- Metales varios
- Plásticos
- Grasas y aceites

Recomendaciones generales:

- Las grasas y aceites polucionan el agua y no deben llegar al medio ambiente.
- El material desmontado se debe eliminar correctamente o llevar a su reciclado por separado.
- Observar las regulaciones nacionales en materia de tratamiento de residuos.

13. Datos técnicos

Información En las tablas siguientes se indican, además de la versión estándar, diversas opciones. La versión exacta se debe consultar en la hoja de datos técnicos del pedido. La hoja de datos técnicos del pedido se puede descargar de Internet en **http://www.auma.com** en alemán y en inglés (previa entrada del número de pedido).

13.1. Datos técnicos del actuador multivueltas

Equipamiento y funciones		
Modo de operación (Actuadores multivueltas para servicio todo-nada)	Estándar:	Operación breve S2 - 15 min, clases A y B según EN 15714-2
	Opción:	con motor de corriente trifásica: Operación breve S2 - 30 min, clases A y B según EN 15714-2
	A la tensión nominal y a una temperatura ambiente de +40 °C y bajo una carga de aprox. 35 % del par máximo	
Modo de operación (Actuadores multivueltas para servicio de regulación)	Estándar:	Servicio intermitente S4 - 25 %, clase C según EN 15714-2
	Opción:	con motor de corriente trifásica: Servicio intermitente S4 - 50 %, clase C según EN 15714-2 Servicio intermitente S5 - 25 % (clase de aislamiento H requerido), clase C según EN 15714-2
	Con la tensión nominal, a una temperatura ambiente de +40 °C y bajo una carga con par de regulación.	
Motores	Estándar:	Motor asíncrono de corriente trifásica, diseño IM B9 según IEC 60034-7, método de refrigeración IC410 según IEC 60034-6
	Opción:	Motor de corriente alterna monofásico con condensador de servicio (PSC), diseño IM B9 según IEC 60034-7, método de refrigeración IC410 según IEC 60034-6 Motor de corriente alterna monofásico con condensador de arranque y dispositivo de conmutación en arranque (CSIR), diseño IM B9 según IEC 60034-7, método de refrigeración IC410 según IEC 60034-6
		Motor eléctrico con derivación de corriente continua, diseño IM B14 según IEC 60034-7, método de refrigeración IC410 según IEC 60034-6 Motor compound de corriente continua, diseño IM B14 según IEC 60034-7, método de refrigeración IC410 según IEC 60034-6
Tensión de red, frecuencia de red	Véase la placa de características del control de actuador Tolerancia admisible de la tensión de red: ±10 % Tolerancia admisible de la frecuencia de red: ±5 % (para motores de corriente alterna y trifásica)	
Categoría de sobretensión	Categoría III según IEC 60364-4-443	
Clase de aislamiento	Estándar:	F, tropicalizado
	Opción:	H, tropicalizado (con motor de corriente trifásica)
Protección del motor	Estándar:	Motores de corriente alterna y trifásica: Termostato (NC) Motores de corriente continua: Sin
	Opción:	Termistor (PTC según DIN 44082) Los termistores necesitan además un dispositivo de disparo adecuado en el control de actuador.
Autobloqueo	Autoblocante: Velocidades de hasta 90 1/min (50 Hz), 108 1/min (60 Hz) NO autoblocante: Velocidades desde 125 1/min (50 Hz), 150 1/min (60 Hz) Los actuadores multivueltas son autoblocantes cuando por efecto del par en la salida del actuador la posición de parada de la válvula no cambia.	
Calefacción del motor (opcional)	Tensiones:	110 – 120 V AC, 220 – 240 V AC (motores de corriente trifásica y alterna) 380– 480 V AC (motores de corriente trifásica) Motores de corriente continua: sin calefacción del motor
	Potencia en función del tamaño 12,5 – 25 W	
Mando manual	Mando manual para el ajuste y la operación de emergencia, parado en operación eléctrica.	
	Opción:	Volante con candado Prolongación del husillo del volante Modo de emergencia con herramienta eléctrica cuadrada de 30 o 50 mm
Señalización de operación manual (opcional)	Señal de operación manual activa/no activa mediante interruptor sencillo (1 contacto conmutado)	

Equipamiento y funciones		
Conexión eléctrica	Estándar:	Conector múltiple AUMA con terminales para atornillar La conexión de algunos motores DC se puede realizar también mediante una regleta de bornes separada
	Opción:	Terminales o conexión crimpada Conector de control con refuerzo dorado (hembrillas y conectores)
Rosca para entradas de cable	Estándar:	Uniones roscadas métricas
	Opción:	Roscas Pg, NPT, G
Esquema eléctrico	El esquema eléctrico correspondiente al número de pedido se incluye en el suministro	
Conexión a la válvula	Estándar:	B1 según EN ISO 5210
	Opción:	A, B2, B3, B4 según EN ISO 5210 A, B, D, E según DIN 3210 C según DIN 3338
	Acoplamientos especiales: AF, AK, AG, B3D, ED, DD, IB1, IB3 A preparado para lubricación permanente del husillo	

Unidad de mando electrónica (opción, sólo en combinación con controles de actuador AC)	
Ajustes no invasivos	Transmisor magnético de carrera y par MWG Vueltas por carrera: 1 a 500 (estándar) o 10 a 5000 (opción)
Señal de posición	Mediante control de actuador
Señal de limitador de par	Mediante control de actuador
Indicador mecánico de posición (opcional)	Indicador continuo con autoajuste con símbolos ABRIR y CERRAR
Indicador de marcha	Señal intermitente mediante control de actuador
Calefacción en el recinto de interruptores	Calefacción de resistencia de 5 W, 24 V AC

Condiciones de servicio		
Uso	Uso permitido en recintos interiores y en el exterior	
Posición de montaje	cualquiera	
Altitud de instalación	≤ 2000 m sobre el nivel del mar > 2000 m sobre el nivel del mar, si se solicita	
Temperatura ambiente	Estándar:	–30 °C a +70 °C
	Opciones:	–40 °C a +70 °C –40 °C a +80 °C (actuadores multivueltas para servicio todo-nada con motor de corriente trifásica/alterna) –60 °C a +60 °C (con motor de corriente trifásica/alterna) 0 °C a +120 °C (actuadores multivueltas para servicio todo-nada con motor de corriente trifásica) 0 °C a +100 °C (actuadores multivueltas para servicio de regulación con motor de corriente trifásica)
	Versión exacta, véase la placa de características del actuador.	
Humedad del aire	Hasta 100 % de humedad relativa del aire en todo el rango de temperatura admisible	
Grado de protección ambiental (según EN 60529)	Estándar:	IP68 (con motor de corriente trifásica/alterna/continua de AUMA) Otro grado de protección ambiental en motores especiales (véase la placa de características del motor)
	Opción:	DS, el recinto de terminales está adicionalmente sellado contra el interior (double sealed)
	El grado de protección ambiental IP68 cumple los siguientes requisitos según AUMA: • Profundidad de agua: máximo 8 m de columna de agua • Duración de la inmersión bajo agua: máximo 96 horas • Hasta 10 operaciones durante la inmersión • El servicio de regulación no es posible durante la inmersión	
	Versión exacta, véase la placa de características del actuador.	
Grado de polución según IEC 60664-1	Grado de polución 4 (en estado cerrado), grado de polución 2 (internamente).	

Condiciones de servicio		
Resistencia a vibraciones según IEC 60068-2-6	2 g, de 10 a 200 Hz (para actuadores de la versión AUMA NORM) 1 g, de 10 a 200 Hz (para actuadores con control de actuador AUMA integrado) Resistente a las oscilaciones y vibraciones durante el arranque de la instalación y en caso de fallo de la misma. Ello no significa que la resistencia sea permanente. Las indicaciones son válidas para los actuadores con motor de corriente trifásica AUMA y conector múltiple AUMA. No tienen validez en combinación con reductores.	
Protección anti-corrosión	Estándar:	KS: Apto para su uso en zonas con elevada carga de sal, condensación permanente y elevado nivel de polución.
	Opción:	KX: Apto para su uso en zonas con carga de sal extremadamente elevada, condensación permanente y elevado nivel de polución.
		KXG: igual a KX, con partes exteriores libres de aluminio
Recubrimiento	Recubrimiento de polvo de dos capas Combinación hierro-mica de dos componentes	
Color	Estándar:	Gris plateado AUMA (similar a RAL 7037)
	Opción:	Otros colores bajo demanda
Vida útil	Los actuadores multivueltas AUMA cumplen o superan los requisitos de vida útil de la norma EN 15714–2. Puede obtener más información previa solicitud.	
Nivel de ruido	< 72 dB (A)	

Información adicional	
Directivas de la UE	Compatibilidad Electromagnética (CEM): (2014/30/UE) Directiva de Baja Tensión: (2014/35/UE) Directiva sobre Máquinas: (2006/42/CE)

Datos técnicos del interruptor de activación del volante	
Vida útil mecánica	10^6 Arrancadas
Contactos recubiertos de plata:	
U mín.	12 V DC
U máx.	250 V AC
I máx. corriente alterna	3 A a 250 V (carga inductiva, cos phi = 0,8)
I máx. corriente continua	3 A a 12 V (carga resistiva)

13.2. Datos técnicos del control de actuador

Equipamiento y funciones		
Tensión de alimentación	Véase la placa de características Tolerancia admisible de la tensión de red: ±10 % Tolerancia admisible de la tensión de red: ±30 % (opcional) Tolerancia admisible de la frecuencia de red: ±5 %	
Alimentación externa del sistema eléctrico (opcional)	24 V DC: +20 %/–15 % Consumo de corriente: Modelo básico aprox. 250 mA, con opciones, hasta 500 mA La tensión de alimentación externa debe presentar un aislamiento reforzado contra la tensión de red conforme a IEC 61010-1 y sólo debe alimentar con un circuito de corriente limitado a 150 VA conforme a IEC 61010-1.	
Consumo de corriente	Consumo de corriente del control de actuador en función de la tensión de red: Con una tolerancia admisible de la tensión de red de ±10 %: • 100 a 120 V AC = máx. 740 mA • 208 a 240 V AC = máx. 400 mA • 380 a 500 V AC = máx. 250 mA • 515 a 690 V AC = máx. 200 mA Con una tolerancia admisible de la tensión de red de ±30 %: • 100 a 120 V AC = máx. 1 200 mA • 208 a 240 V AC = máx. 750 mA • 380 a 500 V AC = máx. 400 mA • 515 a 690 V AC = máx. 400 mA	
Categoría de sobretensión	Categoría III según IEC 60 364-4-443	
Potencia nominal	El control de actuador se ha dimensionado para la potencia nominal del motor, véase la placa de características del motor	
Dispositivo de maniobra de motor	Estándar:	Contactor-inversor (con enclavamiento mecánico y eléctrico) para clase de potencia A1/A2 de AUMA
	Opciones:	Contactor-inversor (con enclavamiento mecánico y eléctrico) para clase de potencia A3 de AUMA
		Unidad de tiristores para tensiones de red de hasta 500 V AC (recomendado para actuadores de regulación) para las clases de potencia B1, B2 y B3 de AUMA
	Los contactores-inversores se han diseñado para una vida útil de 2 millones de arrancadas. Para los casos de aplicación con una frecuencia de conmutación superior, recomendamos el uso de unidades de inversión de tiristor. Asignación de las clases de potencia AUMA, véanse Datos eléctricos del actuador	
Control y señal de posición	Mediante interface Modbus TCP/IP	
Interface Modbus TCP/IP con señales de entrada adicionales (opción)	• 2 entradas analógicas libres (0/4 – 20 mA), 4 entradas digitales libres - La señal se transmite mediante el interface de bus de campo • Entradas ABRIR, PARO, CERRAR, EMERGENCIA, Interface I/O, MODE (vía optoacoplador, de ellos ABRIR, PARO, CERRAR, MODE con un potencial común y EMERGENCIA, interface I/O con potencial separado cada una) - Entradas de control ABRIR, PARO, CERRAR, EMERGENCIA - Interface I/O: Selección del tipo de control (interface de bus de campo o señales de entrada adicionales) - MODE: Selección entre servicio todo-nada (ABRIR, PARO, CERRAR) o servicio de regulación (setpoint de posición 0/4 – 20 mA) - Adicionalmente 1 entrada analógica (0/4 – 20 mA) para setpoint de posición • Entradas ABRIR, PARO, CERRAR, EMERGENCIA, Interface I/O, MODE (vía optoacoplador, de ellos ABRIR, PARO, CERRAR, MODE con un potencial común y EMERGENCIA, interface I/O con potencial separado cada una) - Entradas de control ABRIR, PARO, CERRAR, EMERGENCIA - Interface I/O: Selección del tipo de control (interface de bus de campo o señales de entrada adicionales) - MODE: Selección entre servicio todo-nada (ABRIR, PARO, CERRAR) o servicio de regulación (setpoint de posición 0/4 – 20 mA) - Adicionalmente 1 entrada analógica (0/4 – 20 mA) para setpoint de posición y 1 entrada analógica (0/4 – 20 mA) vara valor real del proceso	

Equipamiento y funciones		
Tensión de mando y consumo de corriente de las entradas adicionales digitales opcionales	Estándar:	24 V DC, consumo de corriente: aprox. 10 mA por entrada
	Opciones:	48 V DC, consumo de corriente: aprox. 7 mA por entrada 60 V DC, consumo de corriente: aprox. 9 mA por entrada 115 V DC, consumo de corriente: aprox. 15 mA por entrada 100 – 120 V AC, consumo de corriente: aprox. 15 mA por entrada
	Todas las señales de entrada se deben alimentar con el mismo potencial.	
Señales de estado	Mediante interface Modbus TCP/IP	
Interface Modbus TCP/IP con señales de salida adicionales (opción)	Señales de salida binarias adicionales (solo disponibles en combinación con señales de entrada adicionales (opción)) • 6 contactos de salida programables: - 5 contactos NO libres de potencial con un común, máx. 250 V AC, 1 A (carga resistiva) Configuración estándar: Posición final ABIERTO, posición final CERRADO, fallo de par CERRAR, fallo de par ABRIR - 1 contacto conmutado libre de potencial, máx. 250 V AC, 5 A (carga resistiva) Configuración estándar: Señal colectiva de fallo (fallo de par, pérdida de fase, protección del motor actuada) • 6 contactos de salida programables: - 5 contactos conmutados libres de potencial con un común, máx. 250 V AC, 1 A (carga resistiva) - 1 contacto conmutado libre de potencial, máx. 250 V AC, 5 A (carga resistiva) • 6 contactos de salida programables: - 6 contactos conmutados libres de potencial sin común, máx. 250 V AC, 5 A (carga resistiva) • 6 contactos de salida programables: - 4 contactos NO a prueba de fallo de red con potencial común, máx. 250 V AC, 1 A (carga resistiva), 1 contacto NO libre de potencial, máx. 250 V AC, 1 A (carga resistiva), 1 contacto conmutado libre de potencial, máx. 250 V AC, 5 A (carga resistiva) • 6 contactos de salida programables: - 4 contactos NO libres de potencial a prueba de fallo de red, máx. 250 V AC, 5 A (carga resistiva), 2 contactos NO libres de potencial, máx. 250 V AC, 5 A (carga resistiva) Todas las señales binarias de salida se deben alimentar con el mismo potencial. • Señal de salida analógica para indicar posición - Señal de posición aislada galvánicamente 0/4 – 20 mA (carga máx. 500 Ω).	
Mandos locales	Estándar:	• Selector: LOCAL – OFF – REMOTO (bloqueable con candado en las tres posiciones) • Pulsador ABRIR, PARO, CERRAR, RESET - PARO local Con el selector en posición REMOTO, el actuador se puede parar mediante el pulsador STOP de los mandos locales. (Viene de fábrica sin activar) • 6 lámparas indicadoras: - Posición final CERRADO e indicador de marcha en sentido CERRAR (amarillo), fallo de par en sentido CERRAR (rojo), protección del motor actuada (rojo), fallo de par en sentido ABRIR (rojo), posición final ABIERTO e indicador de marcha en sentido ABRIR (verde), Bluetooth (azul) • Pantalla gráfica LCD: con iluminación
	Opción:	• Colores especiales para las lámparas indicadoras: - Posición final CERRADO (verde), Fallo de par en sentido CERRAR (azul), Fallo de par en sentido ABRIR (amarillo), Protección del motor actuada (violeta), Posición final ABIERTO (rojo)
Interface de comunicación Bluetooth	Bluetooth con chip clase II, versión 2.1 con un alcance de hasta 10 m en entornos industriales, soporta el perfil de Bluetooth SPP (Serial Port Profile). Accesorios necesarios: • AUMA-CDT (herramienta de puesta en servicio y diagnosis para PCs basados en Windows) • AUMA Assistant App (herramienta de puesta en servicio y diagnosis para dispositivos Android)	

Equipamiento y funciones		
Funciones de aplicación	Estándar:	• Tipo de desconexión: ajustable por final de carrera o por limitador de par para posición final ABIERTO y para posición final CERRADO • By-pass de limitador de par: Duración ajustable (con limitación de par ajustable (Peak Torque) durante el tiempo de arranque) • El inicio del modo de pasos, el final del modo de pasos, el tiempo de marcha y de pausa, de 1 a 1 800 segundos, se pueden ajustar independientemente del sentido ABRIR/CERRAR • 8 posiciones intermedias de libre ajuste: ajustables entre 0 y 100 %, la reacción y el comportamiento de señal se pueden parametrizar • Indicadores de marcha intermitentes: ajustable • Posicionador - Setpoint de posición mediante interface Modbus TCP/IP - Comportamiento parametrizable para el caso de pérdida de señal - Ajuste automático de banda muerta (se puede elegir el comportamiento adaptivo) - Operación con rango partido - Conmutación entre control ABRIR - CERRAR y control de setpoint mediante interface de bus de campo
	Opciones:	• Regulador de procesos PID: con posicionador adaptativo, entradas analógicas de 0/4 – 20 mA para setpoint de procesos y valor real de procesos. • Multiport Valve: hasta 16 posiciones, señales (impulso o flanco) • Sistema automático de lavado: hasta 5 intentos de maniobra, tiempo de maniobra ajustable en sentido opuesto • Registro de par estático y dinámico en ambos sentidos de giro con accesorio brida de medición de par
Funciones de seguridad	Estándar:	• Operación de EMERGENCIA: (Comportamiento programable) - Mediante entrada adicional (opción, low activa) o mediante interface de bus de campo - Se puede elegir la reacción: Paro, Opera a posición final CERRADO, Opera a posición final ABIERTO, Opera a posición intermedia - Vigilancia de par en caso de operación de EMERGENCIA - By-pass de protección térmica en caso de operación de EMERGENCIA (sólo en combinación con termostato, no con termistor)
	Opciones:	• Habilitación de los mandos locales mediante interface de bus de campo. De este modo se puede habilitar o bloquear el manejo del actuador mediante los pulsadores de los mandos locales • PARO local - Con el selector en posición REMOTO, el actuador se puede parar mediante el pulsador Stop de los mandos locales. (Viene de fábrica sin activar.) • Interlock para válvula principal/by-pass: Habilitación de las órdenes de maniobra ABRIR o CERRAR mediante interface de bus de campo • Pulsador de paro de EMERGENCIA (con retención): interrumpe el servicio eléctrico independientemente de cual sea la posición del selector • PVST (Partial Valve Stroke Test): para comprobar el funcionamiento del control y del actuador, parametrizable: sentido, carrera, tiempo de maniobra, tiempo de inversión
Funciones de vigilancia	• Protección contra sobrecarga de la válvula: programable, provoca la desconexión y emite una señal de fallo • Vigilancia de la temperatura del motor (vigilancia térmica): provoca la desconexión y emite una señal de fallo • Vigilancia de la calefacción en el actuador: emite señal de aviso • Vigilancia del tiempo de marcha y del número de arrancadas admisibles: ajustable, emite señal de aviso • Vigilancia del tiempo de operación: programable, emite señal de aviso • Vigilancia de pérdida de fase: provoca la desconexión y emite una señal de fallo • Corrección automática del sentido de giro en caso de secuencia falsa de fases (corriente trifásica)	

Equipamiento y funciones		
Funciones de diagnosis	• Identificación electrónica del dispositivo con datos de pedido y producto • Registro de datos operativos: Un contador reseteable y un contador total para: - Tiempo de funcionamiento del motor, arrancadas, desconexiones por limitador de par en posición final CERRADO, desconexiones por final de carrera en posición final CERRADO, desconexiones por limitador de par en posición final ABIERTO, desconexiones por final de carrera en posición final ABIERTO, fallos de limitador de par CERRAR, fallos de limitador de par ABRIR, desconexiones por protección del motor • Protocolo de eventos con sello de tiempo y con historial de ajuste, operación y fallos. • Señales de estado según la recomendación NAMUR NE 107: "Avería", "Comprobación de funciones", "Fuera de especificación", "Mantenimiento requerido" • Curvas de par (en las versiones con MWG en el actuador): - 3 curvas de par (curva característica par-carrera) que se pueden guardar por separado para el sentido de apertura y el de cierre. - Las curvas de par guardadas se pueden visualizar en la pantalla.	
Evaluación de la protección del motor	Estándar:	Vigilancia de la temperatura del motor en combinación con termostatos en el motor del actuador
	Opciones:	• Contacto térmico de sobrecorriente en el control en combinación con termostatos en el actuador • Dispositivo de disparo de los termistores en combinación con termistores en el motor del actuador
Conexión eléctrica	Estándar:	Conector múltiple AUMA con terminales para atornillar
	Opción:	Conector de control con refuerzo dorado (hembrillas y conectores)
Rosca para entradas de cable	Estándar:	Uniones roscadas métricas
	Opciones:	• Roscas Pg, NPT, G • Terminales o conexión crimpada
Diagrama de cableado	Véase la placa de características	

Adicionalmente en las versiones no intrusivas con MWG en el actuador	
Ajuste de finales de carrera y limitadores de par mediante los mandos locales	
Señal de limitador de par	Mediante interface Modbus TCP/IP Salida analógica aislada galvánicamente 0/4 – 20 mA (carga máx. 500 Ω). Opción, sólo en combinación con contacto de salida.

Ajustes/Programación del interface Modbus TCP/IP	
Ajuste de la dirección del bus de campo	El ajuste de la tasa de transferencia de baudios, paridad y dirección Modbus se realiza mediante la pantalla del control de actuador
Ajuste de Modbus Gateway	El ajuste se realiza mediante un servidor web Ajuste por defecto de la interface IP:

IP Address Selection	
Address Type	Static IP
Static IP Address	192.168.255.1
Subnet Mask	255.255.0.0
Default Gateway	192.168.0.1

Datos generales de Modbus TCP/IP	
Protocolo de comunicación	Modbus TCP/IP conforme a IEC 61158 e IEC 61784
Topología de red	Estructura de estrella / conexión punto a punto
Medio de transmisión	IEC IEEE 802.3, recomendación de cable: Cat. 6_A
Velocidad de transmisión/Longitud de cable	• Tasa de transferencia de baudios 10/100 MBits/s • Longitud máxima del cable: 100 m
Funciones (servicios) Modbus soportadas	01 Read Coil Status 02 Read Input Status 03 Read Holding Registers 04 Read Input Registers 05 Force Single Coil 15 (0FHex) Force Multiple Coils 06 Preset Single Register 16 (10Hex) Preset Multiple Registers 17 (11Hex) Report Slave ID 08 Diagnostics: • 00 00 Loopback • 00 10 (0AHex) Clear Counters and Diagnostic Register • 00 11 (0BHex) Return Bus Message Count • 00 12 (0CHex) Return Bus Communication Error Count • 00 13 (0DHex) Return Bus Exception Error Count • 00 14 (0EHex) Return Slave Message Count • 00 15 (0FHex) Return Slave No Response Count • 00 16 (10Hex) Return Slave NAK Count • 00 17 (11Hex) Return Slave Busy Count • 00 18 (12Hex) Return Character Overrun Count

Órdenes y señales del interface Modbus TCP/IP	
Representación de proceso de salida (órdenes de mando)	ABRIR, PARO, CERRAR, setpoint de posición, RESET, orden de maniobra de EMERGENCIA, habilitación de los mandos locales, Enclavamiento ABRIR/CERRAR
Representación de proceso de entrada (señales).	• Posición final ABIERTO, CERRADO • Valor real de posición • Valor real de par, requiere un transmisor magnético de carrera y par (MWG) en el actuador • Selector en posición LOCAL/REMOTO • Indicador de marcha (depende del sentido) • Limitadores de par ABRIR, CERRAR • Finales de carrera ABRIR, CERRAR • Accionamiento manual mediante volante o mandos locales • Entradas del cliente analógicas (2) y digitales (4)
Representación de proceso de entrada (señales de fallo)	• Protección del motor actuada • Limitador de par activado antes de posición final • Pérdida de una fase • Fallo de las entradas analógicas del cliente
Comportamiento operativo en caso de fallos de comunicación	La reacción del actuador se puede parametrizar: • Parar en la posición actual • Operar a posición final ABIERTO o CERRADO • Ejecutar una marcha a cualquier posición intermedia • Ejecutar la última orden de maniobra recibida

Condiciones de servicio	
Uso	Uso permitido en recintos interiores y en el exterior
Posición de montaje	cualquiera
Altitud de instalación	≤ 2 000 m sobre el nivel del mar > 2 000 m sobre el nivel del mar, si se solicita
Temperatura ambiente	Véase la placa de características del control de actuador
Humedad del aire	Hasta 100 % de humedad relativa del aire en todo el rango de temperatura admisible

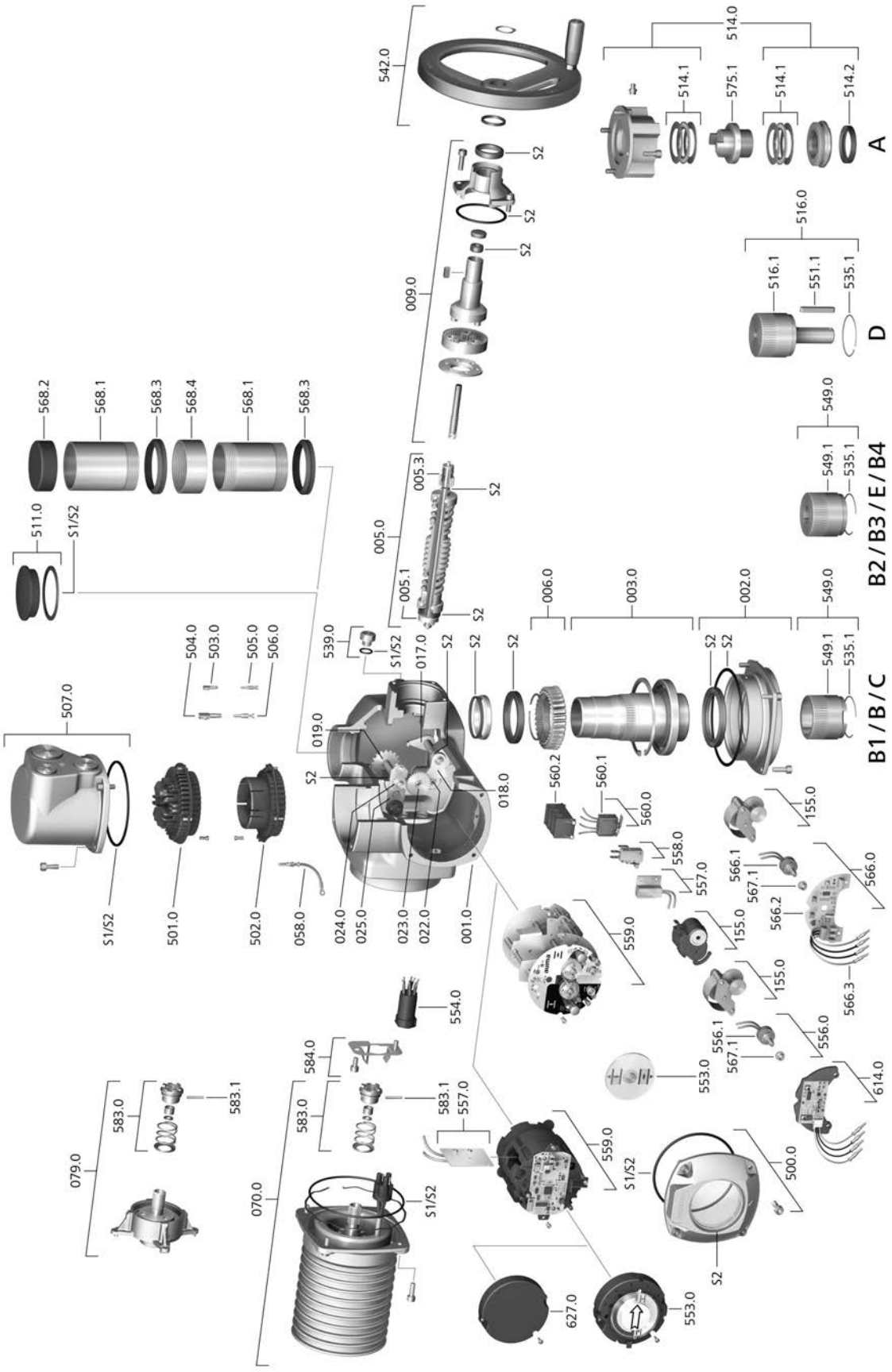
Condiciones de servicio		
Grado de protección ambiental (según EN 60529)	Estándar:	IP68
	Opción:	El recinto de terminales está sellado también contra el interior del control (double sealed)
	El grado de protección ambiental IP68 cumple los siguientes requisitos según AUMA: • Profundidad del agua: máximo 8 m de columna de agua • Duración de la inmersión bajo agua: máx. 96 horas • Hasta 10 operaciones durante la inmersión • El servicio de regulación no es posible durante la inmersión. Modelo exacto, véase la placa de características del control del actuador.	
Grado de polución según IEC 60664-1	Grado de polución 4 (en estado cerrado), grado de polución 2 (internamente)	
Resistencia a vibraciones según IEC 60068-2-6	De la resistencia a las oscilaciones y a las vibraciones se informa previa solicitud.	
Protección anti-corrosión	Estándar:	KS: Apto para su uso en zonas con elevada carga de sal, condensación permanente y elevado nivel de polución.
	Opción:	KX: Apto para su uso en zonas con carga de sal extremadamente elevada, condensación permanente y elevado nivel de polución.
Recubrimiento	Recubrimiento de polvo de dos capas Combinación hierro-mica de dos componentes	
Color	Estándar:	Gris plateado AUMA (similar a RAL 7037)
	Opción:	Se pueden suministrar otros colores previa solicitud

Accesorios	
Soporte mural	Para la fijación del control de actuador separado del actuador, inclusive conector. Se puede solicitar el cable de conexión. Recomendado cuando la temperatura ambiente es alta, cuando el acceso es difícil o cuando se producen fuertes oscilaciones durante el funcionamiento. Las longitudes de los cables entre el actuador y el control de actuador deben ser de un máx. de 100 m. (No adecuado para la versión con potenciómetro en el actuador). En lugar del potenciómetro, se debe utilizar un transmisor eléctrico de posición en el actuador. (MWG requiere un cable de datos aparte.)
Programa de configuración	AUMA-CDT (herramienta de puesta en servicio y diagnosis para PCs basados en Windows) AUMA Assistant App (herramienta de puesta en servicio y diagnosis para dispositivos Android)
Brida de medición de par DMF	Accesorio para medición de par SA/SAR 07.2 a SA/SAR 16.2

Información adicional	
Peso	aprox. 7 kg (con conector múltiple AUMA)
Directivas de la UE	Compatibilidad Electromagnética (CEM): (2014/30/UE) Directiva de Baja Tensión: (2014/35/UE) Directiva sobre Máquinas: (2006/42/CE)

14. Lista de piezas de repuesto

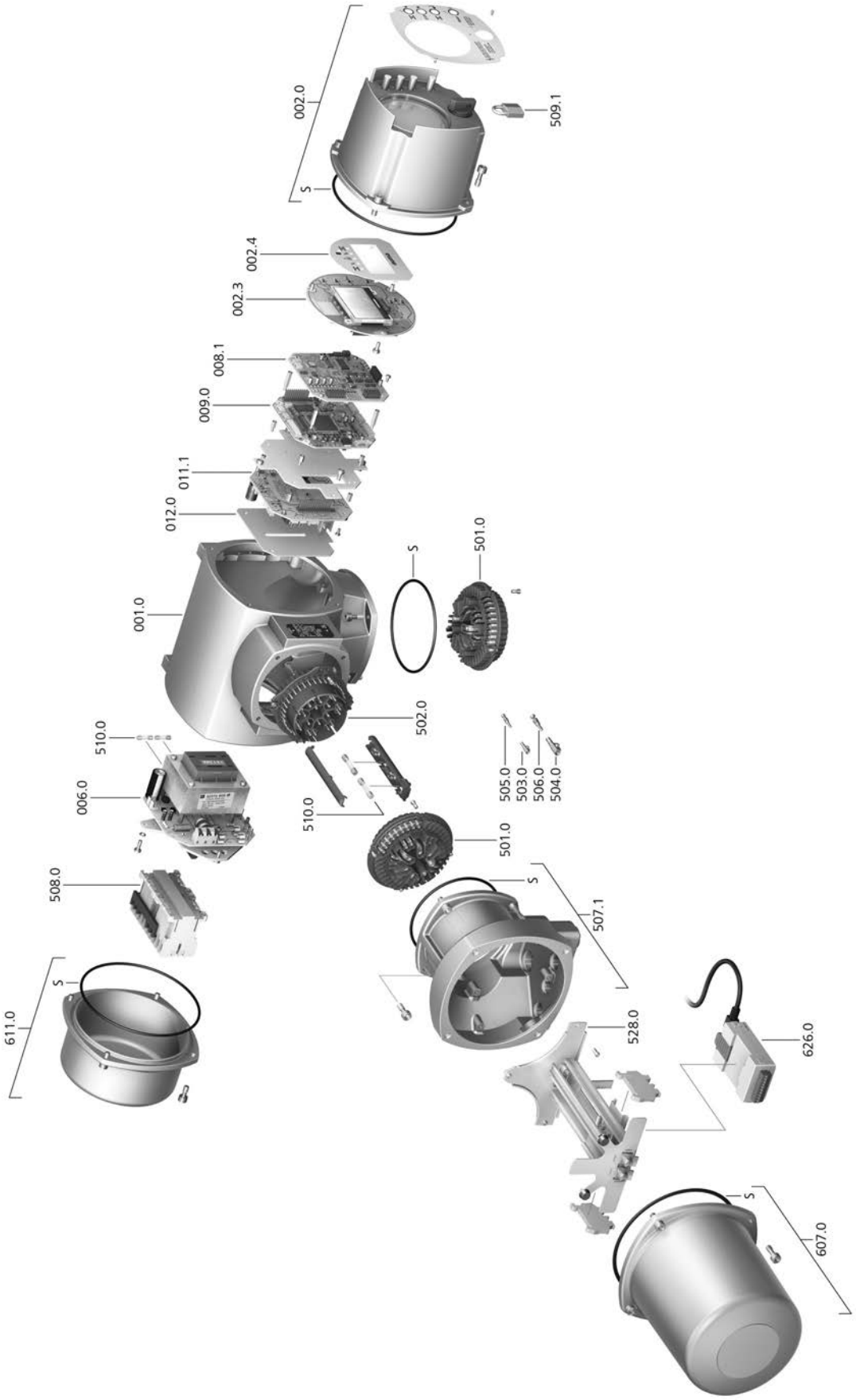
14.1. Actuador multivueltas SA 07.2 – SA 16.2/SAR 07.2 – SAR 16.2



Con cada pedido de piezas de repuesto, especifique el tipo de dispositivo y nuestro número de pedido (véase placa de características). Sólo se deben utilizar piezas originales de AUMA. El uso de otras piezas de repuesto supone la pérdida de los derechos de garantía y de reclamaciones de responsabilidad. Las piezas de repuesto que se suministren pueden tener un aspecto distinto al representado aquí.

N.º ref.	Nombre	Tipo	N.º ref.	Nombre	Tipo
001.0	Carcasa	Sub-conjunto	539.0	Tapón roscado	Sub-conjunto
002.0	Brida	Sub-conjunto	542.0	Volante con maneta	Sub-conjunto
003.0	Eje hueco	Sub-conjunto	549.0	Acoplamientos B/B1/B2/B3/B4/C/E	Sub-conjunto
005.0	Eje motriz	Sub-conjunto	549.1	Casquillo de salida B/B1/B2/B3/B4/C/E	Sub-conjunto
005.1	Embrague motor		551.1	Chaveta	
005.3	Embrague mando manual		553.0	Indicador mecánico de posición	Sub-conjunto
006.0	Corona		554.0	Conector hembra de conector de motor con haz de cables	Sub-conjunto
009.0	Engranaje manual	Sub-conjunto	556.0	Potenciómetro como transmisor de posición	Sub-conjunto
017.0	Palanca limitador de par	Sub-conjunto	556.1	Potenciómetro sin piñón	Sub-conjunto
018.0	Segmento dentado		557.0	Calefacción	
019.0	Corona de transmisión		558.0	Intermitente, con terminales incluidos (sin disco de impulso ni placa aislante)	Sub-conjunto
022.0	Piñón II para limitador de par	Sub-conjunto	559.0-1	Unidad de mando electromecánica con interruptores, incl. cabezales de medición para el limitador de par	Sub-conjunto
023.0	Rueda de transmisión final de carrera	Sub-conjunto	559.0-2	Unidad de mando electrónica con transmisor magnético de carrera y par (MWG)	Sub-conjunto
024.0	Piñón final de carrera	Sub-conjunto	560.0-1	Bloque de interruptores sentido ABRIR	Sub-conjunto
025.0	Placa de retención	Sub-conjunto	560.0-2	Bloque de interruptores sentido CERRAR	Sub-conjunto
058.0	Cable de tierra	Sub-conjunto	560.1	Interruptor carrera o par	Sub-conjunto
070.0	Motor (solo con motores V... incluye n.º ref. 079.0)	Sub-conjunto	560.2	Cassete para interruptores	
079.0	Engranaje planetario del lado del motor (solo con motores V...)	Sub-conjunto	566.0	Transmisor de posición RWG	Sub-conjunto
155.0	Engranaje reductor	Sub-conjunto	566.1	Potenciómetro para RWG sin piñón	Sub-conjunto
500.0	Tapa	Sub-conjunto	566.2	Pletina de transmisor de posición para RWG	Sub-conjunto
501.0	Conector hembra completo con terminales	Sub-conjunto	566.3	Juego de cables para RWG	Sub-conjunto
502.0	Conector macho sin terminales	Sub-conjunto	567.1	Piñón para potenciómetro	Sub-conjunto
503.0	Terminal hembra mando	Sub-conjunto	568.1	Tubo de protección de husillo (sin tapón)	
504.0	Terminal hembra motor	Sub-conjunto	568.2	Tapón del tubo de protección	
505.0	Terminal macho mando	Sub-conjunto	568.3	Junta en V	
506.0	Terminal macho motor	Sub-conjunto	568.4	Manguito roscado	
507.0	Tapa para conexión eléctrica	Sub-conjunto	575.1	Tuerca de roce A (en bruto)	
511.0	Tapón roscado	Sub-conjunto	583.0	Embrague motor en eje motor	Sub-conjunto
514.0	Acoplamiento A (sin tuerca de roce)	Sub-conjunto	583.1	Pin para embrague motor	
514.1	Rodamiento de agujas axial	Sub-conjunto	584.0	Muelle de retención para embrague motor	Sub-conjunto
514.2	Junta radial de salida A		614.0	Transmisor de posición EWG	Sub-conjunto
516.0	Acoplamiento D	Sub-conjunto	627.0	Tapa MWG 05.3	
516.1	Eje del acoplamiento D		S1	Juego de juntas, pequeño	Juego
535.1	Anillo elástico		S2	Juego de juntas, grande	Juego

14.2. Control de actuador AC 01.2 con conexión eléctrica SJ



Con cada pedido de piezas de repuesto, especifique el tipo de dispositivo y nuestro número de pedido (véase placa de características). Sólo se deben utilizar piezas originales de AUMA. El uso de otras piezas de repuesto supone la pérdida de los derechos de garantía y de reclamaciones de responsabilidad. Las piezas de repuesto que se suministren pueden tener un aspecto distinto al representado aquí.

N.º ref.	Nombre	Tipo
001.0	Carcasa	Sub-conjunto
002.0	Mandos locales	Sub-conjunto
002.3	Pletina mandos locales	Sub-conjunto
002.4	Carátula de la pantalla	
006.0	Fuente de alimentación	Sub-conjunto
008.1	Pletina bus de campo	
009.0	Pletina lógica	Sub-conjunto
011.1	Pletina de contacto	Sub-conjunto
012.0	Platina opcional	
501.0	Conector hembra completo con terminales	Sub-conjunto
502.0	Conector macho sin terminales	Sub-conjunto
503.0	Terminal hembra mando	Sub-conjunto
504.0	Terminal hembra motor	Sub-conjunto
505.0	Terminal macho mando	Sub-conjunto
506.0	Terminal macho motor	Sub-conjunto
507.1	Marco para conexión eléctrica	Sub-conjunto
508.0	Dispositivo de maniobra de motor	Sub-conjunto
509.1	Candado	Sub-conjunto
510.0	Juego de fusibles	Juego
528.0	Bastidor de terminales (sin terminales)	Sub-conjunto
611.0	Tapa	
626.0	Modbus TCP-RTU Gateway	
607.0	Tapa	
S	Juego de juntas	Juego

15. Certificados

Información Los certificados son válidos desde la fecha de expedición indicada. Sujeto a cambios. Las versiones válidas actualmente se suministran junto con el dispositivo y se pueden descargar en la página web http://www.auma.com.

15.1. Declaración de Incorporación y Declaración de Conformidad de la CE

AUMA Riester GmbH & Co. KG
Aumastr. 1
79379 Müllheim, Germany
www.auma.com

Tel +49 7631 809-0
Fax +49 7631 809-1250
info@auma.com

auma®
Solutions for a world in motion

Declaración de Conformidad de la UE / Declaración de Incorporación según la Directiva sobre Máquinas

para actuadores eléctricos con las siguientes denominaciones del tipo:

SA 07.2, SA 07.6, SA 10.2, SA 14.2, SA 14.6, SA 16.2,
SAR 07.2, SAR 07.6, SAR 10.2, SAR 14.2, SAR 14.6, SAR 16.2
SQ 05.2, SQ 07.2, SQ 10.2, SQ 12.2, SQ 14.2
SQR 05.2, SQR 07.2, SQR 10.2, SQR 12.2, SQR 14.2

en las versiones:

AUMA NORM
AUMA SEMIPACT SEM 01.1, SEM 02.1
AUMA MATIC AM 01.1, AM 02.1
AUMATIC AC 01.2

El fabricante AUMA Riester GmbH & Co. KG declara por la presente que los actuadores antes indicados cumplen los requisitos básicos de las siguientes Directivas:

2014/30/UE (Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética)
2006/42/CE (Directiva sobre Máquinas)

Se han aplicado las siguientes normas armonizadas según las Directivas indicadas:

Directiva 2014/30/UE

EN 61000-6-4:2007 / A1:2011
EN 61000-6-2:2005 / AC:2005

Directiva 2006/42/CE

EN ISO 12100:2010
EN ISO 5210:1996

Los actuadores AUMA están diseñados para la maniobra de válvulas industriales. La puesta en servicio está prohibida hasta que la máquina completa cumpla las disposiciones de la Directiva 2006/42/CE.

Se cumplen los siguientes requisitos básicos según el Anexo I de la Directiva:

Anexo I, artículos 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.7, 1.5.1, 1.6.3, 1.7.1, 1.7.3, 1.7.4

El fabricante se compromete a enviar por vía electrónica la documentación de la cuasi máquina a las autoridades nacionales cuando éstas lo soliciten. La documentación técnica especial perteneciente a la máquina se ha elaborado conforme al Anexo VII parte B.

Responsable de la documentación: Peter Malus, Aumastr. 1, 79379 Muellheim, Alemania

También se han alcanzado los objetivos básicos de salud y seguridad de la Directiva 2014/35/UE (Directiva de Baja Tensión) mediante la aplicación de las siguientes normas armonizadas, en tanto corresponda a los productos:

EN 60204-1:2006 / A1:2009 / AC:2010
EN 60034-1:2010 / AC:2010
EN 50178:1997

Müllheim, 2016-04-01

H. Newerla, Director Gerente

Esta declaración no supone ningún tipo de garantía. Se deben observar las instrucciones de seguridad de la documentación del producto suministrada. Esta declaración pierde su validez si en los equipos se realizan cambios no acordados con el fabricante.
Y006.332/007/es/1.16

Índice alfabético

A
Accesorios (conexión eléctrica) 33
Accesorios de montaje 21
Acoplamiento A 16
Acoplamientos B 19
Ajuste de Modbus TCP/IP-RTU Gateway 57
Ajuste local 38
Alimentación de tensión del sistema electrónico 24
Almacenamiento 14
Altitud de instalación 84
Año de fabricación 10
Año de la fabricación 10
AUMA Support App 11
Autobloqueo 77
Auto-retención 37
Avería - Indicación en pantalla 48
Avisos - Indicación en pantalla 47

B
Bastidor intermedio 34

C
Cable de conexión 33
Cables 26
Cables de conexión 26
Calefacción del motor 77
Cambiar contraseña 41
Campo de aplicación 6
Categoría de sobretensión 77, 80
CEM 26
Certificado de inspección 10
Certificados 90
Clase de aislamiento 9, 77
Clase de potencia 9
Clase de potencia de los conmutadores 10
Código DataMatrix 11
Color 85
Comprobación de funciones - Indicación en pantalla 48
Conexión a la válvula 78
Conexión eléctrica 24, 78
Consumo de corriente 24
Contacto mantenido 37
Contactos de salida 51
Contraseña 40
Control 9, 10
Corriente de entrada 10
Cualificación del personal 5

D
Datos técnicos 77
Declaración de Conformidad de la CE 90
Declaración de Incorporación 90
Denominación del tipo 8, 9
Diagrama de cableado 10, 24
Diagrama de cableado del control de actuador 9
Dirección del bus 57
Dirección del esclavo 57
Directivas 5
Disco indicador 50, 62, 64
Disposición 76
Doble sellado 34

E
Eje hueco 59
Embalaje 15
Engranaje reductor 65
Entradas de cable 78
Equipamiento y funciones 83
Esquema eléctrico 24, 78
Esquema eléctrico del actuador 9, 10
Estándares de seguridad 25

F
Factor de potencia 9
Fallo 67
Fallo - Indicación en pantalla 43, 47
Formas de red 24
Frecuencia de red 9, 9, 77
Fuera de especificación - Indicación en pantalla 47
Funcionamiento 5
Fusibles 72

G
Grado de protección ambiental 8, 9, 9, 78, 85

H
Humedad del aire 78
Husillo 59
Husillo de válvula 21

I
Identificación 8
Idioma en pantalla 42
Indicación de posición intermedia mediante LEDs 49
Indicaciones en pantalla 43
Indicador de marcha 50, 50
Indicador de posición 50, 50, 62, 64
Indicadores 43
Indicador mecánico de posición 50, 50, 62, 64
Indicador mecánico de posición (con autoajuste) 62
Instrucciones de seguridad 5
Instrucciones de seguridad/Avisos 5
Intensidad nominal 9
Interruptor de protección de corriente de defecto (FI) 25
Introducir contraseña 41
Intrusivo 11

J
Juego de cables 33

L
Lámparas indicadoras 49
LEDs (lámparas indicadoras) 49
Limitadores de par 53
Lista de piezas de repuesto 86
Llamada directa mediante ID 40
Lubricación 76

M
Mandos locales 37
Manejo del menú 38
Maniobra de prueba 57
Mantenimiento 5, 75, 76
Mantenimiento requerido - Indicación en pantalla 48
Marca 50
Marco 34
Medidas de seguridad 5, 25
Menú de estado 39
Menú principal 39
Modo de operación 9, 77
Modo manual 77
Montaje 16
Motores 77

N
Nivel de usuario 40
No intrusivo 11
No listo REMOTO - Indicación en pantalla 47
Normas 5
Número de comisión 8
Número de pedido 8, 9, 10
Número de serie 8, 9, 10

O
Operación 36
Operación local 37
Operación local del actuador 37, 37
Operación manual 36
Operación motorizada 37
Operación remota del actuador 38, 38
Órdenes de maniobra - Indicación en pantalla 45

P
Pantalla (indicaciones) 43
Paridad 57
Par - Indicación en pantalla 44
Placa de características 8
Posicionador - Indicación en pantalla 45
Posición de la válvula - Indicación en pantalla 44
Posición de montaje 84
Posiciones de la multiport valve - Indicación en pantalla 46
Posiciones - Indicación en pantalla 46
Potencial de entradas de control 25
Potencial de señales de entrada 25
Potencial de señales de salida 25
Potencia nominal 9
Protección anti-corrosión 14, 79, 85
Protección contra cortocircuitos 24
Protección del motor 9, 77
Protección por parte del cliente 24
Protección térmica 9
Puesta en servicio 5
Puesta en servicio (indicaciones en la pantalla) 43

R
Rango de aplicación 5
Rango de frecuencias 24
Rango de par 8
Rango de tensión 24
Reciclado 76
Recubrimiento 85
Redes de distribución 24
Reparaciones 75
Resistencia a la fatiga por oscilaciones 85

S

Salidas digitales 51
Sentido de giro 58, 59
Señal de entrada 10
Señales 51
Señales (analógicas) 51
Señales analógicas 51
Señales de estado 51
Señales de estado de potencial 25
Señales de salida 51
Service 75
Setpoint - Indicación en pantalla 45
Sistema de calefacción 25
Solución de fallos 67
Soporte mural 33
Support 75
Support App 11

T

Tamaño 10
Tamaño de brida 10
Tasa de transferencia de baudios 57
Temperatura ambiente 8, 9, 78, 84
Tensión de mando 10
Tensión de red 9, 9, 24, 77
Tiempo de monitorización 57
Tipo (tipo de dispositivo) 10
Tipo de corriente 9, 24
Tipo de dispositivo 10
Tipo de lubricante 8
Tipo de motor 9
Toma de tierra 35
Transmisor de posición 10
Transporte 12
Tubo de protección de husillo 21
Tuerca de roce 17

V

Valor real - Indicación en pantalla 45
Velocidad 8, 9
Vida útil 79
Volante 16

Europa

AUMA Riester GmbH & Co. KG

Werk Müllheim
DE 79373 Müllheim
Tel +49 7631 809 - 0
info@auma.com
www.auma.com

Werk Ostfildern-Nellingen
DE 73747 Ostfildern
Tel +49 711 34803 - 0
riester@auma.com

Service-Center Bayern
DE 85386 Eching
Tel +49 81 65 9017- 0
Service.SCB@auma.com

Service-Center Köln
DE 50858 Köln
Tel +49 2234 2037 - 900
Service@sck.auma.com

Service-Center Magdeburg
DE 39167 Niederndodeleben
Tel +49 39204 759 - 0
Service@scm.auma.com

AUMA-Armaturenantriebe Ges.m.b.H.
AT 2512 Tribuswinkel
Tel +43 2252 82540
office@auma.at
www.auma.at

AUMA BENELUX B.V. B. A.
BE 8800 Roeselare
Tel +32 51 24 24 80
office@auma.be
www.auma.nl

ProStream Group Ltd.
BG 1632 Sofia
Tel +359 2 9179-337
valtchev@prostream.bg
www.prostream.bg

OOO “Dunkan-Privod”
BY 220004 Minsk
Tel +375 29 6945574
belarus@auma.ru
www.zatvor.by

AUMA (Schweiz) AG
CH 8965 Berikon
Tel +41 566 400945
RettichP.ch@auma.com

AUMA Servopohony spol. s.r.o.
CZ 250 01 Brandýs n.L.-St.Boleslav
Tel +420 326 396 993
auma-s@auma.cz
www.auma.cz

IBEROPLAN S.A.
ES 28027 Madrid
Tel +34 91 3717130
iberoplan@iberoplan.com

AUMA Finland Oy
FI 02230 Espoo
Tel +358 9 5840 22
auma@auma.fi
www.auma.fi

AUMA France S.A.R.L.
FR 95157 Taverny Cedex
Tel +33 1 39327272
info@auma.fr
www.auma.fr

AUMA ACTUATORS Ltd.
GB Clevedon, North Somerset BS21 6TH
Tel +44 1275 871141
mail@auma.co.uk
www.auma.co.uk

D. G. Bellos & Co. O.E.
GR 13673 Acharnai, Athens
Tel +30 210 2409485
info@dgbellos.gr

APIS CENTAR d. o. o.
HR 10437 Bestovje
Tel +385 1 6531 485
auma@apis-centar.com
www.apis-centar.com

Fabo Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
HU 8800 Nagykanizsa
Tel +36 93/324-666
auma@fabo.hu
www.fabo.hu

Falkinn HF
IS 108 Reykjavik
Tel +00354 540 7000
os@falkinn.is
www.falkinn.is

AUMA ITALIANA S.r.l. a socio unico
IT 20023 Cerro Maggiore (MI)
Tel +39 0331 51351
info@auma.it
www.auma.it

AUMA BENELUX B.V.
LU Leiden (NL)
Tel +31 71 581 40 40
office@auma.nl

NB Engineering Services
MT ZBR 08 Zabbar
Tel + 356 2169 2647
nikibel@onvol.net

AUMA BENELUX B.V.
NL 2314 XT Leiden
Tel +31 71 581 40 40
office@auma.nl
www.auma.nl

SIGUM A. S.
NO 1338 Sandvika
Tel +47 67572600
post@sifag.no

AUMA Polska Sp. z o.o.
PL 41-219 Sosnowiec
Tel +48 32 783 52 00
biuro@auma.com.pl
www.auma.com.pl

AUMA-LUSA Representative Office, Lda.
PT 2730-033 Barcarena
Tel +351 211 307 100
geral@aumalusa.pt

SAUTECH
RO 011783 Bucuresti
Tel +40 372 303982
office@sautech.ro

OOO PRIWODY AUMA
RU 141402 Khimki, Moscow region
Tel +7 495 221 64 28
aumarussia@auma.ru
www.auma.ru

OOO PRIWODY AUMA
RU 125362 Moscow
Tel +7 495 787 78 21
aumarussia@auma.ru
www.auma.ru

AUMA Scandinava AB
SE 20039 Malmö
Tel +46 40 311550
info.scandinavia@auma.com
www.auma.se

ELSO-b, s.r.o.
SK 94901 Nitra
Tel +421 905/336-926
office@elsob.sk
www.elsob.sk

Auma Endüstri Kontrol Sistemleri Limited Sirketi
TR 06810 Ankara
Tel +90 312 217 32 88
info@auma.com.tr

AUMA Technology Automations Ltd
UA 02099 Kiev
Tel +38 044 586-53-03
auma-tech@aumatech.com.ua

África

Solution Technique Contrôle Commande
DZ Bir Mourad Rais, Algiers
Tel +213 21 56 42 09/18
stcco@wissal.dz

A.T.E.C.
EG Cairo
Tel +20 2 23599680 - 23590861
contactus@atec-eg.com

SAMIREG
MA 203000 Casablanca
Tel +212 5 22 40 09 65
samireg@menara.ma

MANZ INCORPORATED LTD.
NG Port Harcourt
Tel +234-84-462741
mail@manzincorporated.com
www.manzincorporated.com

AUMA South Africa (Pty) Ltd.
ZA 1560 Springs
Tel +27 11 3632880
aumasa@mweb.co.za

América

AUMA Argentina Rep.Office
AR Buenos Aires
Tel +54 11 4737 9026
contacto@aumaargentina.com.ar

AUMA Automação do Brazil ltda.
BR Sao Paulo
Tel +55 11 4612-3477
contato@auma-br.com

TROY-ONTOR Inc.
CA L4N 8X1 Barrie, Ontario
Tel +1 705 721-8246
troy-ontor@troy-ontor.ca

AUMA Chile Representative Office
CL 7870163 Santiago
Tel +56 2 2821 4108
claudio.bizama@auma.com

B & C Biosciences Ltda.
CO Bogotá D.C.
Tel +57 1 349 0475
proyectos@bycenlinea.com
www.bycenlinea.com

AUMA Región Andina & Centroamérica
EC Quito
Tel +593 2 245 4614
auma@auma-ac.com
www.auma.com

Corsusa International S.A.C.
PE Miraflores - Lima
Tel +511444-1200 / 0044 / 2321
corsusa@corsusa.com
www.corsusa.com

Control Technologies Limited
TT Marabella, Trinidad, W.I.
Tel + 1 868 658 1744/5011
www.ctltech.com

AUMA ACTUATORS INC.
US PA 15317 Canonsburg
Tel +1 724-743-2862
mailbox@auma-usa.com
www.auma-usa.com

Suplibarca
VE Maracaibo, Estado, Zulia
Tel +58 261 7 555 667
suplibarca@intercable.net.ve

Asia

AUMA Actuators UAE Support Office
AE 287 Abu Dhabi
Tel +971 26338688
Nagaraj.Shetty@auma.com

AUMA Actuators Middle East
BH 152 68 Salmabad
Tel +97 3 17896585
salesme@auma.com

Mikuni (B) Sdn. Bhd.
BN KA1189 Kuala Belait
Tel + 673 3331269 / 3331272
mikuni@brunet.bn

AUMA Actuators (China) Co., Ltd.
CN 215499 Taicang
Tel +86 512 3302 6900
mailbox@auma-china.com
www.auma-china.com

PERFECT CONTROLS Ltd.
HK Tsuen Wan, Kowloon
Tel +852 2493 7726
joeip@perfectcontrols.com.hk

PT. Carakamas Inti Alam
ID 11460 Jakarta
Tel +62 215607952-55
auma-jkt@indo.net.id

AUMA INDIA PRIVATE LIMITED.
IN 560 058 Bangalore
Tel +91 80 2839 4656
info@auma.co.in
www.auma.co.in

ITG - Iranians Torque Generator
IR 13998-34411 Teheran
+982144545654
info@itg-co.ir

Trans-Jordan Electro Mechanical Supplies
JO 11133 Amman
Tel +962 - 6 - 5332020
Info@transjordan.net

AUMA JAPAN Co., Ltd.
JP 211-0016 Kawasaki-shi, Kanagawa
Tel +81-(0)44-863-8371
mailbox@auma.co.jp
www.auma.co.jp

DW Controls Co., Ltd.
KR 153-702 Gasan-dong, GeumChun-Gu,, Seoul
Tel +82 2 2624 3400
sales@dwcontrols.net
www.dwcontrols.net

Al-Arfaj Engineering Co WLL
KW 22004 Salmiyah
Tel +965-24817448
info@arfajengg.com
www.arfajengg.com

TOO “Armaturny Center”
KZ 060005 Atyrau
Tel +7 7122 454 602
armacentre@bk.ru

Network Engineering
LB 4501 7401 JBEIL, Beirut
Tel +961 9 944080
nabil.ibrahim@networkenglb.com
www.networkenglb.com

AUMA Malaysia Office
MY 70300 Seremban, Negeri Sembilan
Tel +606 633 1988
sales@auma.com.my

Mustafa Sultan Science & Industry Co LLC
OM Ruwi
Tel +968 24 636036
r-negi@mustafasultan.com

FLOWTORK TECHNOLOGIES CORPORATION
PH 1550 Mandaluyong City
Tel +63 2 532 4058
flowtork@pldtdsl.net

M & C Group of Companies
PK 54000 Cavalry Ground, Lahore Cantt
Tel +92 42 3665 0542, +92 42 3668 0118
sales@mcss.com.pk
www.mcss.com.pk

Petrogulf W.L.L
QA Doha
Tel +974 44350151
pgulf@qatar.net.qa

AUMA Saudi Arabia Support Office
SA 31952 Al Khobar
Tel + 966 5 5359 6025
Vinod.Fernandes@auma.com

AUMA ACTUATORS (Singapore) Pte Ltd.
SG 569551 Singapore
Tel +65 6 4818750
sales@auma.com.sg
www.auma.com.sg

NETWORK ENGINEERING
SY Homs
+963 31 231 571
eyad3@scs-net.org

Sunny Valves and Intertrade Corp. Ltd.
TH 10120 Yannawa, Bangkok
Tel +66 2 2400656
mainbox@sunnyvalves.co.th
www.sunnyvalves.co.th

Top Advance Enterprises Ltd.
TW Jhonghe City, Taipei Hsien (235)
Tel +886 2 2225 1718
support@auma-taiwan.com.tw
www.auma-taiwan.com.tw

AUMA Vietnam Hanoi RO
VN Hanoi
+84 4 37822115
chiennguyen@auma.com.vn

Australia

BARRON GJM Pty. Ltd.
AU NSW 1570 Artarmon
Tel +61 2 8437 4300
info@barron.com.au
www.barron.com.au

AUMA Riester GmbH & Co. KG

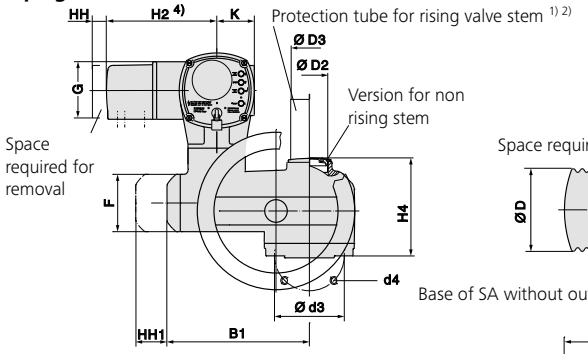
P.O. Box 1362
DE 79373 Muellheim
Tel +49 7631 809 - 0
Fax +49 7631 809 - 1250
info@auma.com
www.auma.com

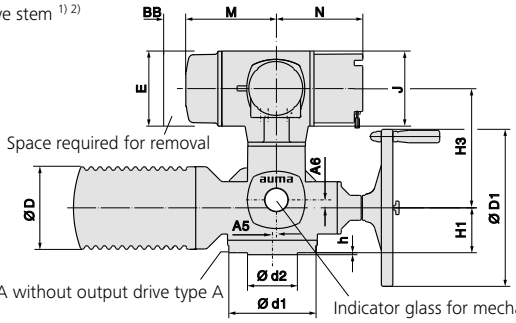
Certificate Registration No
12100/104 4269

Y006.688/007/es/1.20

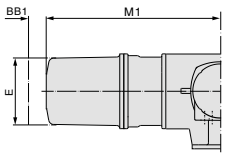
Dimensions Multi-turn actuators with 3-phase AC motor and AC integral controls (also for HART)

with AUMA plug/socket connector

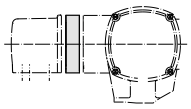




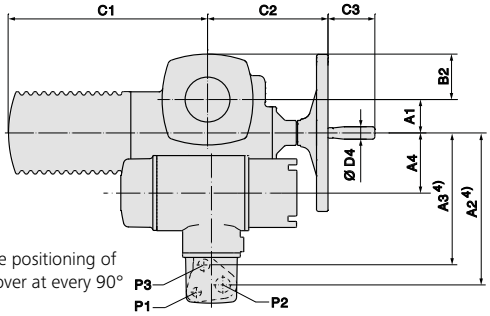
Version with thermal overload relay



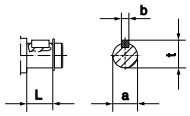
Valve attachments according to EN ISO 5210, DIN 3210, DIN 3338
For dimensions see overleaf



Version[4]: double sealed



Handwheel shaft



1) Only upon specific order
2) In steps of 100 mm length each
3) Standard, other threads on request
4) Option: Enclosure protection IPxx-DS, cover for electrical connection with additional frame

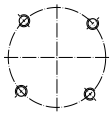
Dimensions	SA 07.2/AC 01.2 SAR 07.2/AC 01.2		SA 07.6/AC 01.2 SAR 07.6/AC 01.2		SA 10.2/AC 01.2 SAR 10.2/AC 01.2	SA 14.2/AC 01.2 SAR 14.2/AC 01.2	SA 14.6/AC 01.2 SAR 14.6/AC 01.2	SA 16.2/AC 01.2 SAR 16.2/AC 01.2
EN ISO 5210 (DIN3210)	F07	F10 (G0)	F07	F10 (G0)	F10 (G0)	F14 (G1/2)	F14 (G1/2)	F16 (G3)
A1	40		40		50	67	67	80
A2 4)	287 (314 4))		287 (314 4))		287 (314 4))	303 (330 4))	303 (330 4))	303 (330 4))
A3 4)	247 (274 4))		247 (274 4))		247 (274 4))	263 (290 4))	263 (290 4))	263 (290 4))
A4	103		103		103	119	119	123.5
A5	–		–		–	8	8	15
A6	–		–		–	16	16	20
B1	238		238		248	286	286	303
B2	62		62		65	90	90	117
C1	265		265		283	389	389	430
C2	186		186		191	242	245	271
C3	63		63		63	94	94	94
Ø D	101		101		121	153	153	190
Ø D1	160		160		200	315	400	500
Ø D2	G 1¼"		G 1¼"		G 2"	G 2½"	G 2½"	G 3"
Ø D3	42 x 3.3		42 x 3.3		60 x 3.7	76 x 3.7	76 x 3.7	89 x 4.1
Ø D4	20		20		20	25	25	25
E	150		150		150	150	150	150
F	115		115		115	115	115	115
G	115		115		115	115	115	115
H1	78		78		80	90	90	110
H2 4)	220 (247 4))		220 (247 4))		220 (247 4))	220 (247 4))	220 (247 4))	220 (247 4))
H3	225		225		225	241	241	245
H4	160		160		170	196	196	235
J	150		150		150	150	150	150
K	75		75		75	75	75	75
L	20		20		24	38.8	45.8	45.8
M max.	265		265		265	265	265	265
M1	349		349		349	349	349	349
N	173		173		173	173	173	173
P1 3)	M20 x 1.5		M20 x 1.5		M20 x 1.5	M20 x 1.5	M20 x 1.5	M20 x 1.5
P2 3)	M32 x 1.5		M32 x 1.5		M32 x 1.5	M32 x 1.5	M32 x 1.5	M32 x 1.5
P3 3)	M25 x 1.5		M25 x 1.5		M25 x 1.5	M25 x 1.5	M25 x 1.5	M25 x 1.5
BB min.	70		70		70	70	70	70
BB1 min.	90		90		90	90	90	90
HH min.	30		30		30	30	30	30
HH1 min.	180		180		180	180	180	180
Ø a	20 d7		20 d7		20 d7	30 d7	30 d7	30 d7
b	6		6		6	8	8	8
Ø d1	90	125	90	125	125	175	175	210
Ø d2 f12	55	70 (60)	55	70 (60)	70 (60)	100	100	130
Ø d3	70	102	70	102	102	140	140	165
d4	4 x M8	4 x M10	4 x M8	4 x M10	4 x M10	4 x M16	4 x M16	4 x M20
h	3		3		3	4	4	5
t	22.5		22.5		22.5	33	33	33

We reserve the right to alter data according to improvements made. Previous documents become invalid with the issue of this document.

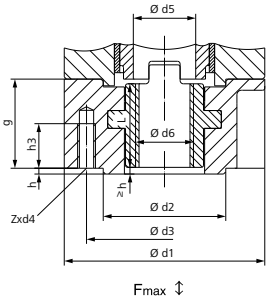
Dimensions Valve attachments according to EN ISO 5210, DIN 3338, DIN 3210

Stem nut

Type
EN ISO 5210 **A**
DIN 3210 **A**



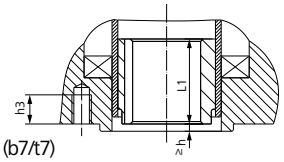
Arrangement of holes d4

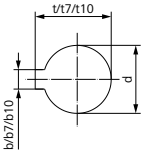


SA.../SAR...	07.2/07.6			10.2		14.2/14.6		16.2	
EN ISO 5210 DIN 3210	F07	F10	G0	F10	G0	F14	G1/2	F16	G3
F max. kN	40	70		70		160		250	
Ø d1	90	125		125		175		210	
Ø d2	55	70	60	70	60	100		130	
Ø d3	70	102		102		140		165	
d4	M8	M10		M10		M16		M20	
Ø d5	36			44		62		80	
Ø d6 max. [5]	Tr 26 ACME 1"	Tr 32 [6] ACME 1¼" [6]		Tr 40 ACME 1½"		Tr 55 ACME 2¼"		Tr 75 ACME 3"	
g	40	50		50		65		80	
h	3			3		4		5	
h3	12	15		15		25		35	
L	37.5	47.5		47.5		61.5		76.5	
Z	4			4		4		4	
Weight kg	1.1	2.8		2.8		6.8		11.7	
Special bores									
Bore with keyway according to DIN 6885-1	Ø d6 H9 max.	22	38		38		57		70
Square	SW max.	20	32		32		42		on request
Hexagon	SW max.	22	32		32		48		on request

Output drive sleeve [3]

Type
EN ISO 5210 **B1** **d** = d7 (b7/t7)
DIN 3210 **B** **d** = d7 (b7/t7)
EN ISO 5210 **B2** [1] d10 max. < **d** < d7
EN ISO 5210 **B3** **d** = d10 (b10/t10)
DIN 3210 **E** **d** = d10 (b10/t10)
EN ISO 5210 **B4** [1] **d** ≤ d10 max.



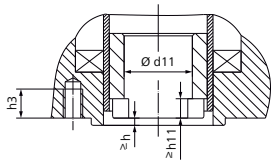


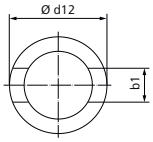
For missing dimensions, refer to type A

SA.../SAR...	07.2/07.6			10.2		14.2/14.6		16.2	
EN ISO 5210 DIN 3210	F07	F10	G0	F10	G0	F14	G1/2	F16	G3
Ø d7 H9	28	42		42		60		80	
b7 JS9	8	12		12		18		22	
t7	31.3	45.3		45.3		64.4		85.4	
Ø d10 H9	16	20		20		30		40	
b10 JS9	5	6		6		8		12	
t10	18.3	22.8		22.8		33.3		43.3	
Ø d10 max.	25	35		35		45		60	
h3	12	13		15		25		30	
L1	35	45		45		65		80	
Special bores									
Square	SW max.	22	30		30		45		60
Hexagon	SW max.	24	32		32		50		on request

Dog coupling [3]

Type
EN ISO 5210 **C** = d11
DIN 3338 **C** = d11



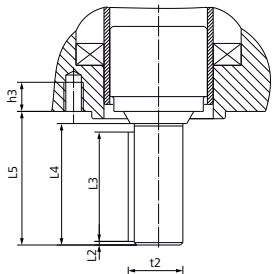


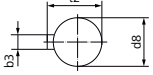
For missing dimensions, refer to type A

SA.../SAR...	07.2/07.6			10.2		14.2/14.6		16.2	
EN ISO 5210 DIN 3210	F07	F10	G0	F10	G0	F14	G1/2	F16	G3
b1 H11	14 [4]	14		14		20		24	
Ø d11 H11	28 [4]	28		28		38		47	
Ø d11 min.	–	20		20		30		40	
Ø d11 max.	–	42 [2] [6]		42		60		80	
Ø d12	36.8	51.8		51.8		73.8		98	
h3	12	13		15		25		30	
h11	7 [4]	7		7		8		10	

Shaft end

Type
EN ISO 5210 **D**
DIN 3210 **D**





For missing dimensions, refer to type A

SA.../SAR...	07.2/07.6			10.2		14.2/14.6		16.2	
EN ISO 5210 DIN 3210	F07	F10	G0	F10	G0	F14	G1/2	F16	G3
Ø d8 g6	20			20		30		40	
b3 h9	6			6		8		12	
h3	12	13		15		25		30	
L2	1.5			1.5		2		3	
L3	45			45		63		80	
L4	50			50		70		90	
L5	55			55		76		97	
t2	22.5			22.5		33		43	
Weight kg	0.4			0.7		2		4.3	

1) Dimensions b, t depend on Ø d, refer to DIN 6885-1
2) For rising valve stem Ø d11 max.= Ø d5 of type A
3) Weight included in actuator
4) Dimensions neither complying with EN ISO 5210 nor with DIN 3338
5) Nominal diameter for trapezoidal thread Tr according to DIN 103 or ACME according to ANSI/ASME B 1.5
6) For stem protection tube made of PMMA max. Tr 30 or ACME 1⅛"

We reserve the right to alter data according to improvements made. Previous documents become invalid with the issue of this document.

1.4. VÀLVULA PAPALLONA

VÁLVULA MARIPOSA SECCIÓN U CONCÉNTRICA AVK, PN10/16 820/20-027

Junta sustituible en NBR, eje libre

Las válvulas de mariposa concéntricas AVK están disponibles en tipo wafer, lug y sección U con una amplia variedad de accionamientos. Las válvulas de mariposa están diseñadas con eje cuadrado anti-expulsión y disco en acero inoxidable resistente al ácido con el perfil mecanizado y pulido, que dan lugar a bajos pares de maniobra.

Descripción del producto:
Válvula de mariposa concéntrica con junta sustituible para tratamiento de aguas a un máximo de 90° C

Normas:
- Diseñado según EN 593
- Distancia entre caras según DIN/EN 558-1, serie 20 (K1)
- Bridas y orificios según EN 1092-2 (ISO 7005-2), PN 10

Ensayos/certificados:
- Prueba hidráulica según EN 12266-1, P10/P12
- Aprobada para aguas residuales / pruebas hidráulicas según EN 12266-1

Características:
- Cuerpo de fundición dúctil
- Junta en NBR con caras integradas (no son necesarias juntas planas) y perfil con cajera para un agarre óptimo en el cuerpo
- Hasta DN 400 eje anti-expulsión de una sola pieza con un cuadradillo a 45° como arrastre. A partir de DN 450 eje anti-expulsión de forma cilíndrica con chaveta de arrastre y de diseño en dos piezas con dos cojinetes de bronce autolubricados
- Disco de acero inoxidable resistente al ácido con el perfil del disco mecanizado y pulido reduce la fricción entre el asiento y el disco
- Pares de cierre bajos, permiten el uso de accionamientos menos costosos
- Revestimiento de epoxi espesor 200µm hasta DN 400 y de poliuretano espesor 250µm a partir de DN 450. Otros tipos de revestimiento, bajo consulta.
- Según PED 2014/68/CE apéndice 1

Accesorios:
Palanca, reductor, actuadores neumáticos y eléctricos, bridas doble cámara AVK serie 05 para PE/PVC o GGG, bridas universales AVK serie 603, bridas antitracción Supa Plus™ serie 623 para PE/PVC, bridas multidiámetro y antitracción Supa Maxi™ serie 633 y bridas de acoplamiento fabricadas a medida serie 260



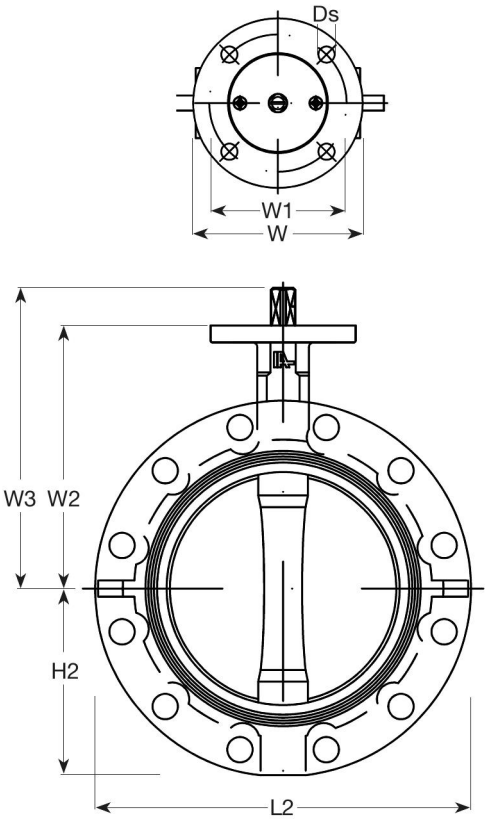
Expect... AVK

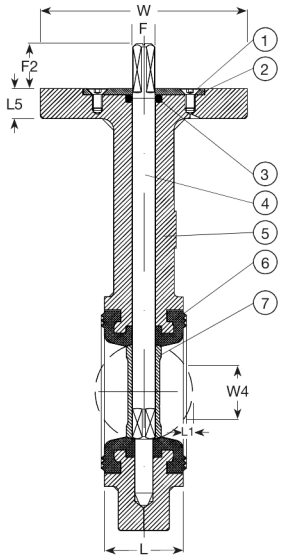
Los diseños, materiales y especificaciones están sujetos a cambios sin previo aviso debido al continuo desarrollo de nuestra gama de productos.

COPYRIGHT© AVK VÁLVULAS 2021

VÁLVULA MARIPOSA SECCIÓN U CONCÉNTRICA AVK, PN10/16 820/20-027

Junta sustituible en NBR, eje libre





DN	mm
F2: 150:	16
200:	19
250-300:	24

DN	mm
F: 150:	□ 14
200:	□ 17
250-300:	□ 22

DN	mm
L5: 150-200:	12
250-300:	18

DN	Flange
ISO: 150-200:	F07
250-300:	F10

DN	L1 mm	W4 mm
DS: 150-200:	9	
250-300:	10	
150	48	141
200	72	194
250	91	240
300	112	290

Despiece:

1.	Tornillo	Acero inoxidable A2	5.	Cuerpo	Fundición dúctil GJS-400-15
2.	Arandela	Acero inoxidable A2	6.	Asiento	Caucho NBR
3.	Junta tórica	Caucho NBR	7.	Obturador	Acero inoxidable AISI 316
4.	Eje	Acero inoxidable AISI 420			

Los componentes pueden ser sustituidos por materiales de clase equivalente o superior sin previo aviso.

Referencias y dimensiones:

Referencia AVK	DN	PN	Brida	L	L2	H2	W2	W3	W	W1	Peso teórico
	mm		Taladrado	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
820-0150-20-031L0160002	150	PN16	PN10/16	56	285	143	210	226	90	70	15
820-0200-20-031L0160002	200	PN16	PN10/16	60	340	170	240	259	90	70	20
820-0250-20-031L0160002	250	PN16	PN16	68	406	200	279	303	155	125	31
820-0300-20-031L0160002	300	PN16	PN16	78	482	239	330	370	155	125	44

Los diseños, materiales y especificaciones están sujetos a cambios sin previo aviso debido al continuo desarrollo de nuestra gama de productos.

COPYRIGHT© AVK VÁLVULAS 2021

1.5. VÀLVULA COMPORTA

VÁLVULA DE COMPUERTA AVK, EMBRIDADA, PN10/16 06/30-029

EN 558 S.14 (F4), eje en inoxidable

Las válvulas de compuerta AVK están diseñadas teniendo en cuenta la calidad en cada detalle. La compuerta está completamente vulcanizada con EPDM certificado para agua potable. Cuenta con una excelente durabilidad debido a la capacidad del caucho para recuperar su forma original, el proceso de vulcanización de doble unión y el robusto diseño de la compuerta. El sistema de empaquetadura de triple seguridad, la elevada resistencia del eje y la completa protección contra la corrosión garantizan una fiabilidad inigualable.

Descripción del producto:
Válvula de compuerta embridada con brida superior ISO para actuador. Para agua potable y líquidos neutros a una temperatura máx. 70ºC.

Normas:
- Diseñado según EN 1074 parte 1 y 2
- Distancia entre caras según EN 558 Tabla 2 Serie Básica 14
- Bridas y orificios según EN1092-2 (ISO 7005-2), PN10/16

Ensayos/certificados:
- Asiento: 1.1 x PN (en bar). Cuerpo: 1.5 x PN (en bar). Ensayo del par de cierre
- Pruebas hidráulicas según EN 1074-1 y 2 / EN 12266
- Aprobada según ACS. Certificado 18 ACC NY 369

Características:
- Tuerca fija, integrada en la compuerta, evita vibraciones y asegura una larga vida útil
- Compuerta completamente vulcanizada con guías, que garantizan la correcta apertura y cierre
- Compuerta con zapatas de poliamida que protegen el caucho durante la apertura y cierre
- Eje de acero inoxidable con anillo de paro de la compuerta
- Gran orificio largo cónico para el eje en la compuerta, que previene el estancamiento del agua
- Sistema de empaquetadura del eje: sellado superior de NBR, un cojinete radial de poliamida con dos juntas tóricas de NBR, una junta tórica de EPDM más y un manguito inferior de EPDM
- Collarín de empuje formado por una serie de arandelas de acero inoxidable cubiertas por bronce recubierto de PTFE, que proporcionan bajos pares de funcionamiento
- Brida superior desmontable, para la sustitución bajo presión de los cojinetes y juntas
- Junta de EPDM alojada entre cuerpo y tapa
- Tornillos de acero inoxidable A4 sellados con silicona y protegidos por la junta de la tapa
- Brida superior según ISO, se recomienda la actuación mediante reductor manual o actuador eléctrico
- Conexión de 3/4" con un tapón, para ventilación o para instalación de una ventosa
- Revestimiento de epoxi según EN 14901 y DIN 3476-1, certificado GSK
- Todos los componentes de caucho están certificados para agua potable (DVGW,WRAS)
- Para instalación con el eje en vertical u horizontal. Orejetas de elevación para un fácil manejo
- Tapas desmontables que hacen posible el lavado de las guías de la compuerta
- Salidas para instalación de una válvula de by-pass, tapadas con bridas ciegas

Accesorios:
By-pass, reductor y actuador eléctrico



Expect... AVK

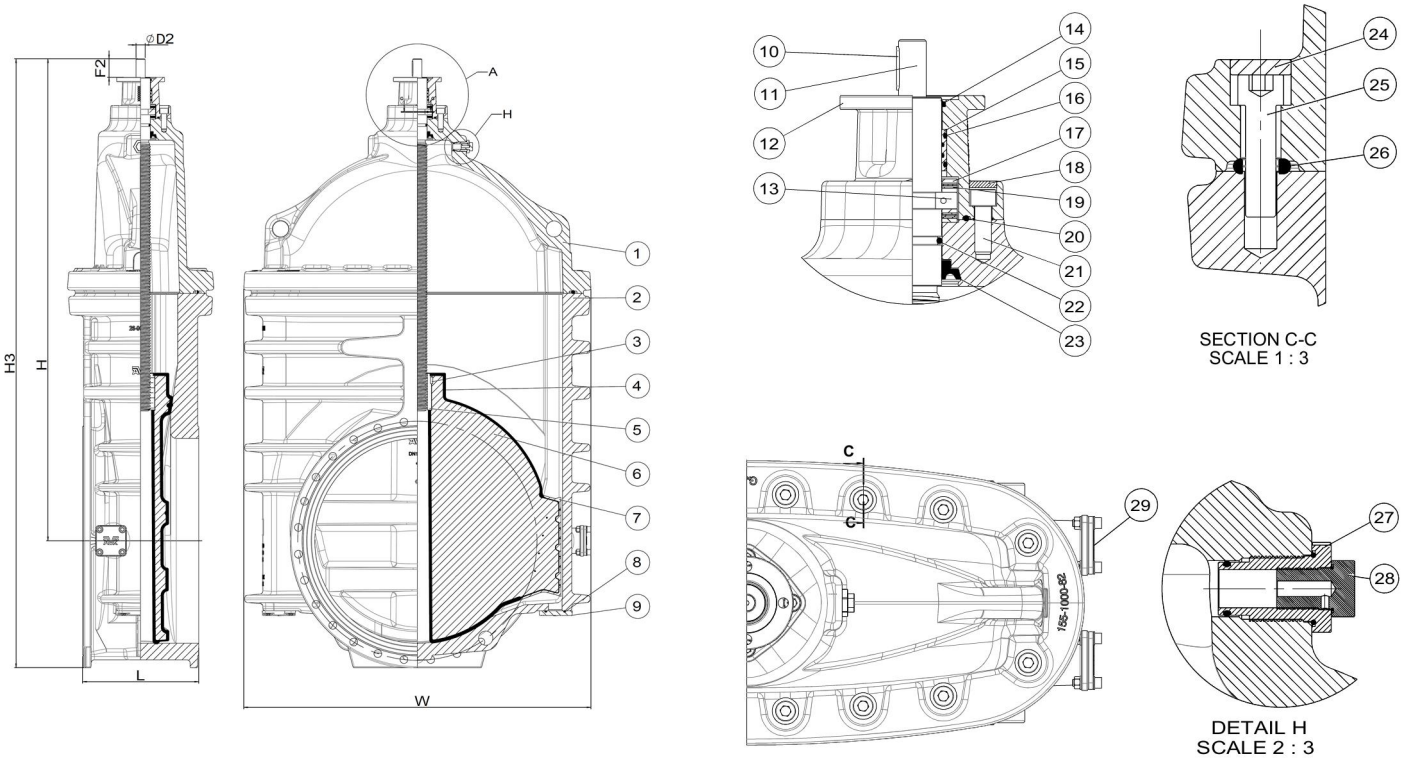
Los diseños, materiales y especificaciones están sujetos a cambios sin previo aviso debido al continuo desarrollo de nuestra gama de productos.

©2023 AVK GROUP A/S

VÁLVULA DE COMPUERTA AVK, EMBRIDADA, PN10/16

06/30-029

EN 558 S.14 (F4), eje en inoxidable



Despiece:

1.	Tapa	Fundición dúctil GJS-500-7	16.	Junta tórica	Caucho NBR
2.	Cuerpo	Fundición dúctil GJS-500-7	17.	Arandela de empuje	Acero inoxidable 1.4057
3.	Pasador	Acero inoxidable 1.4404	18.	Junta	Silicona
4.	Caucho de la compuerta	Caucho EPDM	19.	Collarín de empuje	Bronce / PTFE
5.	Tuerca integrada	Latón CW724R RDZ, bajo en plomo	20.	Junta tórica (2)	Caucho NBR
6.	Compuerta	Fundición dúctil GJS-500-7	21.	Tornillo brida superior	Acero inoxidable A2
7.	Guia de la compuerta	PA 6.6	22.	Junta tórica	Caucho EPDM
8.	Junta tórica	Caucho EPDM	23.	Manguito inferior	Caucho EPDM
9.	Tapa	Fundición dúctil GJS-500-7	24.	Junta	Silicona
10.	Chaveta	Acero inoxidable A4	25.	Tornillo de la tapa	Acero inoxidable A2
11.	Eje	Acero inoxidable 1.4021	26.	Junta de la tapa	Caucho EPDM
12.	Brida	Fundición dúctil GJS-500-7	27.	Tapón para ventosa	Acero inoxidable 1.4404
13.	Collarín de empuje	Alubronce CW307G	28.	Tapón ciego	Acero inoxidable dúplex 1.4462
14.	Sellado superior	Caucho NBR	29.	Placa ciega	Fundición dúctil GJS-500-7
15.	Cojinete radial (1)	Poliamida			

Los componentes pueden ser sustituidos por materiales de clase equivalente o superior sin previo aviso.

1. Para DN1200: el material del cojinete radial es CW307G
2. Para DN1200: brida

Los diseños, materiales y especificaciones están sujetos a cambios sin previo aviso debido al continuo desarrollo de nuestra gama de productos.

©2023 AVK GROUP A/S

VÁLVULA DE COMPUERTA AVK, EMBRIDADA, PN10/16 06/30-029

EN 558 S.14 (F4), eje en inoxidable

Referencias y dimensiones:

Referencia AVK	DN	Brida	L	W	H	H3	F2	D2	Brida	Peso teórico
	mm	Taladrado	mm	mm	mm	mm	mm	mm	ISO	kg
06-700-30-00464	700	PN10	430	1211	1622	2077	81	40	F16	1403
06-700-30-01464	700	PN16	430	1211	1622	2077	81	40	F16	1447
06-800-30-00464	800	PN10	470	1211	1672	2185	81	40	F16	1467
06-800-30-01464	800	PN16	470	1211	1672	2185	81	40	F16	1543
06-900-30-00464	900	PN10	510	1523	2117	2675	81	40	F16	3099
06-900-30-01464	900	PN16	510	1523	2117	2680	81	40	F16	3131
06-1000-30-09043164	1000	PN10	550	1563	2067	2682	81	40	F16	3141
06-1000-30-09143164	1000	PN16	550	1563	2067	2695	81	40	F16	3208
06-1200-30-09043118 (1)	1200	PN10	630	1870	2476	3236	110	50	F25	4643
06-1200-30-09143118 (1)	1200	PN16	630	1870	2476	3236	110	50	F25	5084

(1) Revestimiento epoxi de dos componentes / sin aprobación GSK

Los diseños, materiales y especificaciones están sujetos a cambios sin previo aviso debido al continuo desarrollo de nuestra gama de productos.

©2023 AVK GROUP A/S

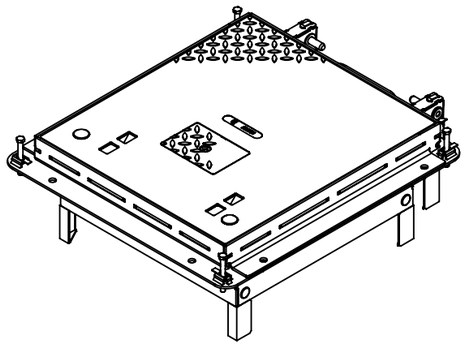
1.6. TAPES D'ACCÉS PERICÓ

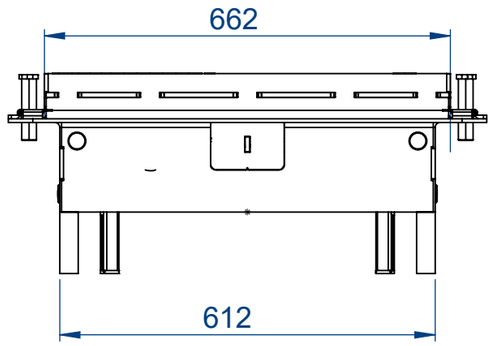
DEFENSO FE3S 060060
AHVE SR4 140M 400KN

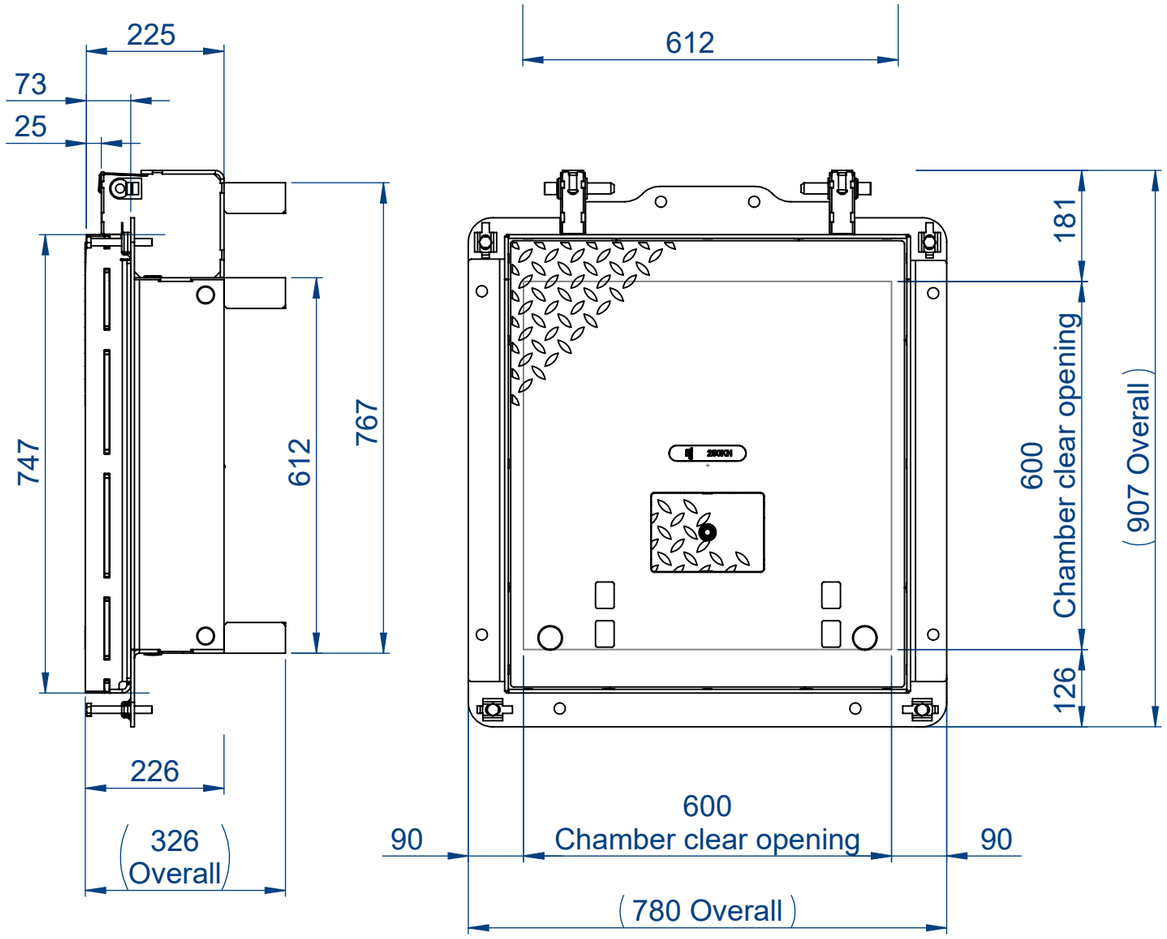
EJ - ZA BRAUX IV- Rue des Aulnes - 08120 Bogny sur Meuse - France
Tél 03 24 52 37 37 Fax 03 24 32 02 10

Visa: | *Page: 1/4*

Create by:
Update by:







SPECIFICATION
Hinged and assisted cover
to guard against slamming while closing
One man operation (cover lifting effort less than 25 kg)
Hand operated safety blocking system
Axis and bolts in stainless steel
Compression springs in stainless steel
Material: mild steel to S235 JR - NF EN 10025
Hot dip galvanization according to NF EN ISO 1461
Average thickness of galvanisation (in µm) = **140**
Watertight runoff water, maximum allowable leakage rate:
0.8L/m²/h (under 150 mm of water)
Cover with checker plate surface

400 kN

PLACE OF INSTALLATION
Slow moving, occasionally trafficked areas, parking areas.

CHC M12 screws as locking mechanism
to provide and maintain a positive seal

Weight ~ 130 Kg

MAINTENANCE
Visual inspection is required for each use or six-monthly.
Replacing the seals every year or at any time of deterioration.
Apply grease to the top of the lock after each opening

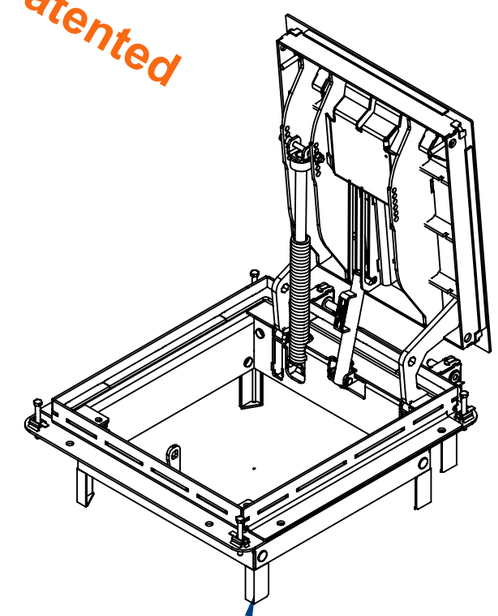
INSTALLATION AND USE
The installer must ensure the seal between the product and the concrete.

Contact surface of the cover-frame and the sealing should be cleaned within every opening.
Eventual dirt particles can cause the leakage of the cover.

There can be up to 1-2 litres of water between the cover-frame and the sealing. If not removed the water can get inside the manhole during the opening (optional: we can offer a gutter with an outlet, down the self-shuttering skirt).

LPCB
LOSS PREVENTION CERTIFICATION BOARD
Certificat No. 1187a

Patented



Stabilisation legs for transportation,
can be removed on site prior to installation

It is imperative to block the frame with anchor bolts.

Contractual document with right to change without notice
This drawing belongs to EJ and can not be copied or diffused to third part without written authorization

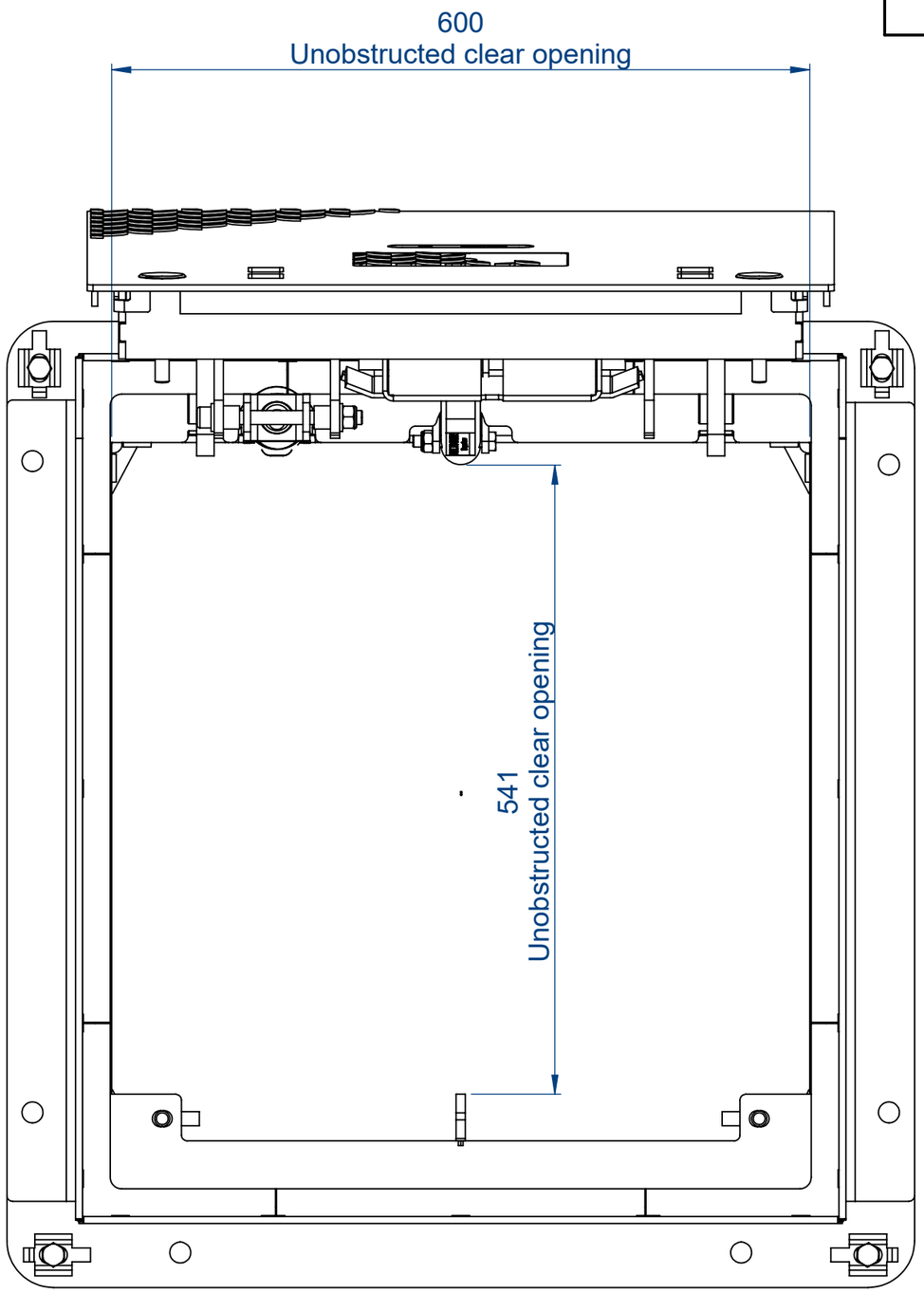
DEFENSO FE3S 060060
AHVE SR4 140M 400KN

Visa:	Page: 2/4

EJ - ZA BRAUX IV- Rue des Aulnes - 08120 Bogny sur Meuse - France
Tél 03 24 52 37 37 Fax 03 24 32 02 10

Create by:
Update by:

TOP VIEW:
opened lid



Contractual document with right to change without notice
This drawing belongs to EJ and can not be copied or diffused to third part without written authorization

EJ - ZA BRAUX IV- Rue des Aulnes - 08120 Bogny sur Meuse - France
Tél 03 24 52 37 37 Fax 03 24 32 02 10

Create by:
Update by:

Recommended rebate around the EJ product

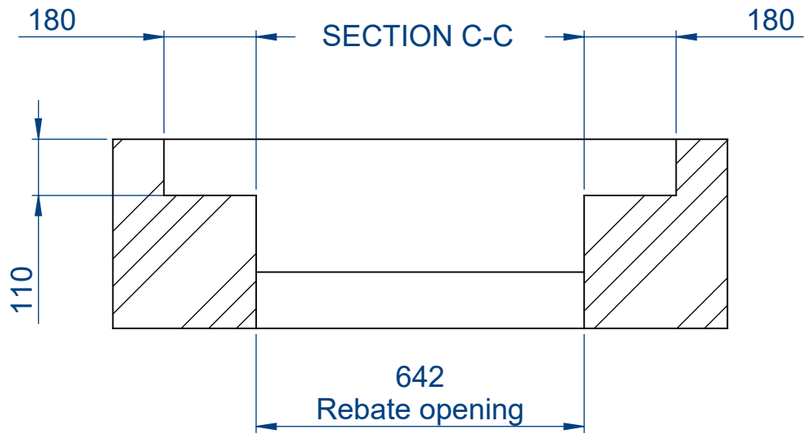
Rebate opening : opening of the concrete around the EJ product and above the concret chamber

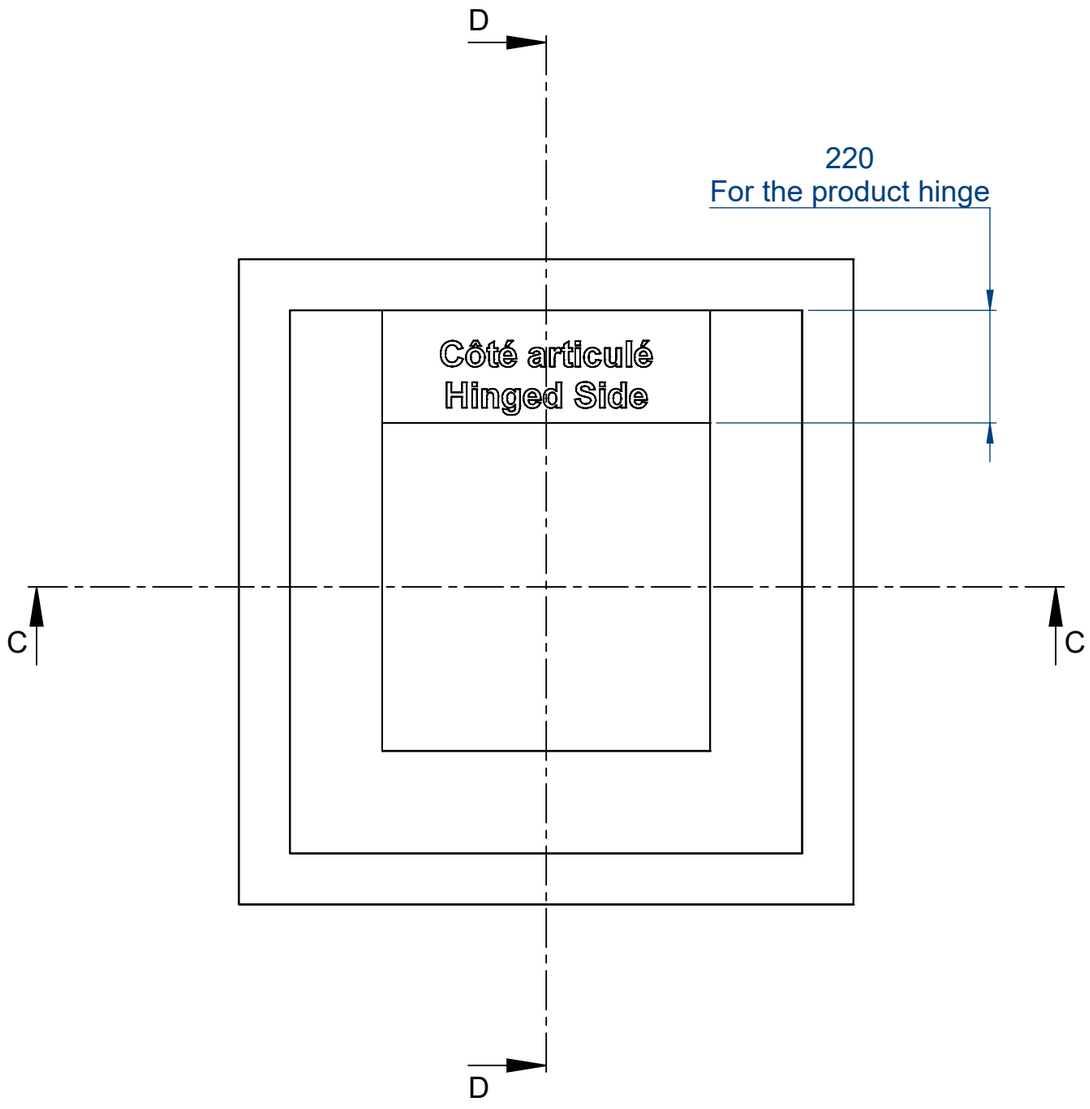
To conform to security level 4, product shall be install following Installations recommandation NU044

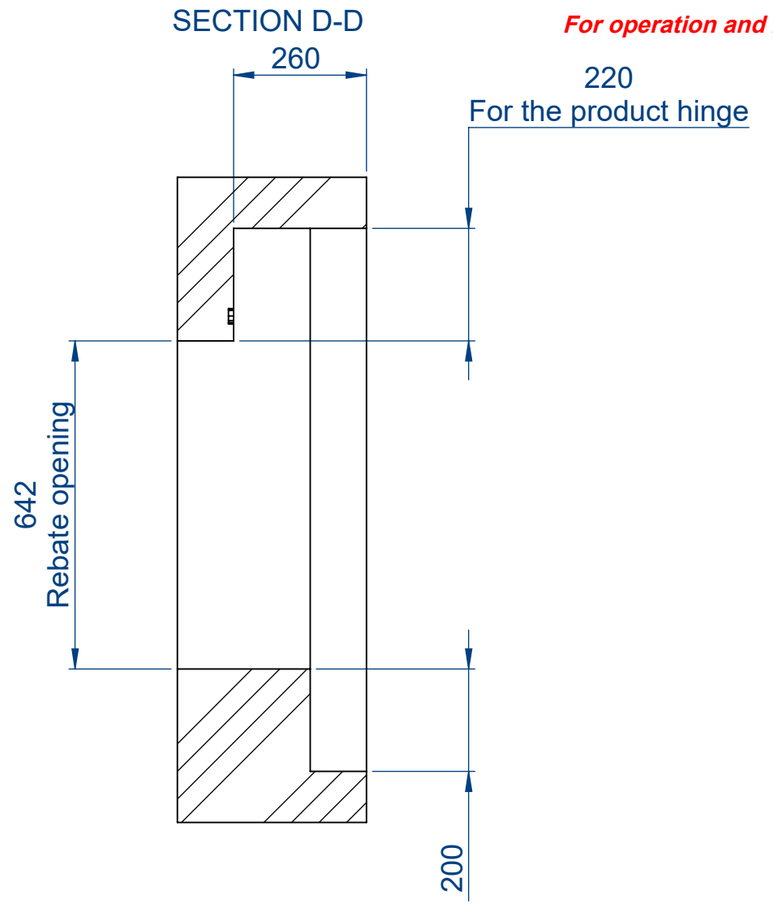
To conform to security level 4
an padlock approved must be fitted
Check on "redbooklive.com"
Certificat No. 1187a

Chamber Material :
Concrete 3000psi (20MPa) mini
Brick or blockwork 12MPa mini
Structural steelwork thickness 5mm mini
S235 mini

For operation and maintenance refer to NU045







Contractual document with right to change without notice
This drawing belongs to EJ and can not be copied or diffused to third part without written authorization

EJ - ZA BRAUX IV- Rue des Aulnes - 08120 Bogny sur Meuse - France
Tél 03 24 52 37 37 Fax 03 24 32 02 10

DEFENSO FE3S 060060
AHVE SR4 140M 400KN

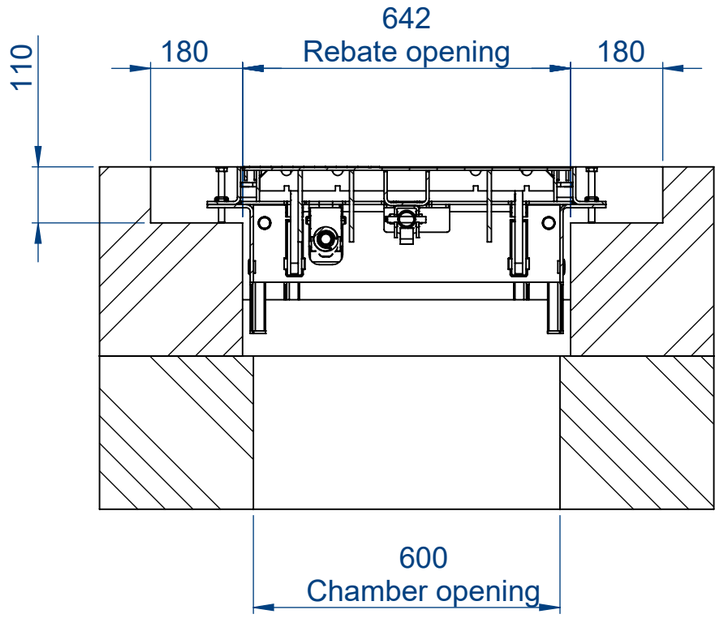
Visa : | ***Page : 4/4***

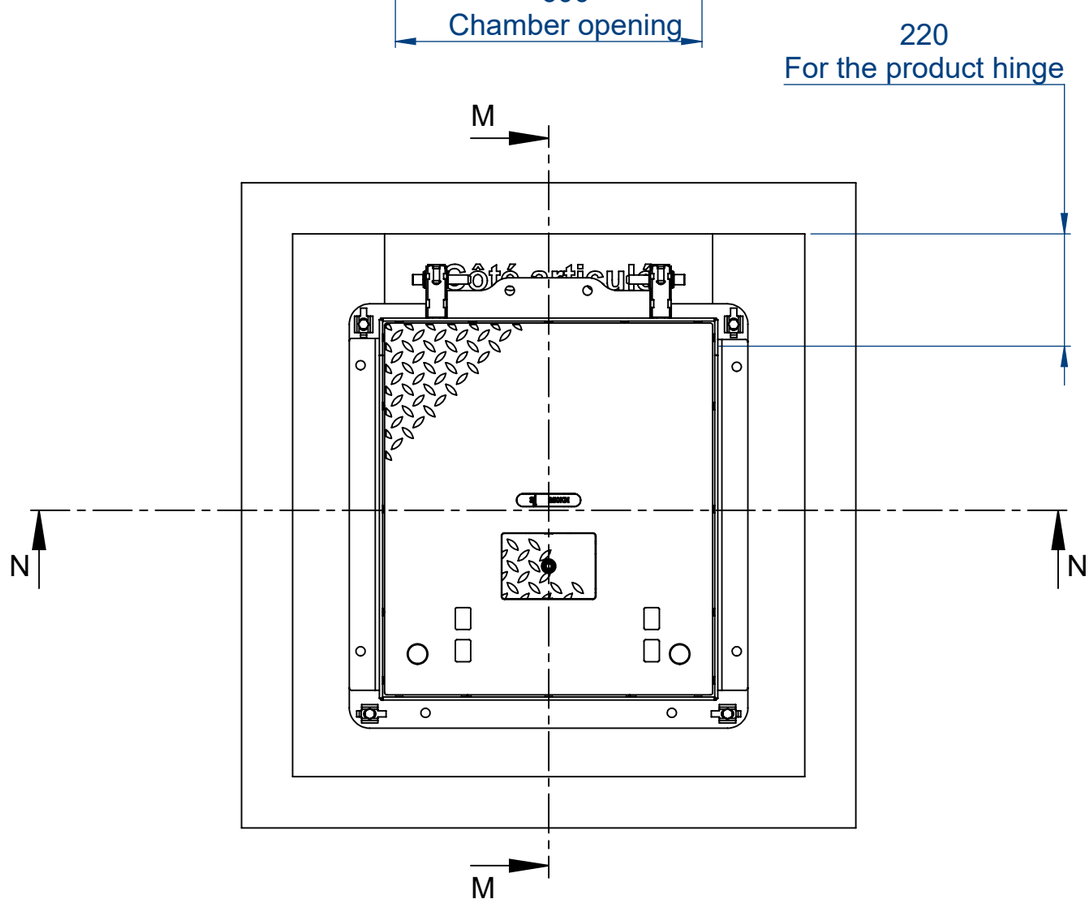
Create by :
Update by :

Location of the EJ product above the concrete chamber

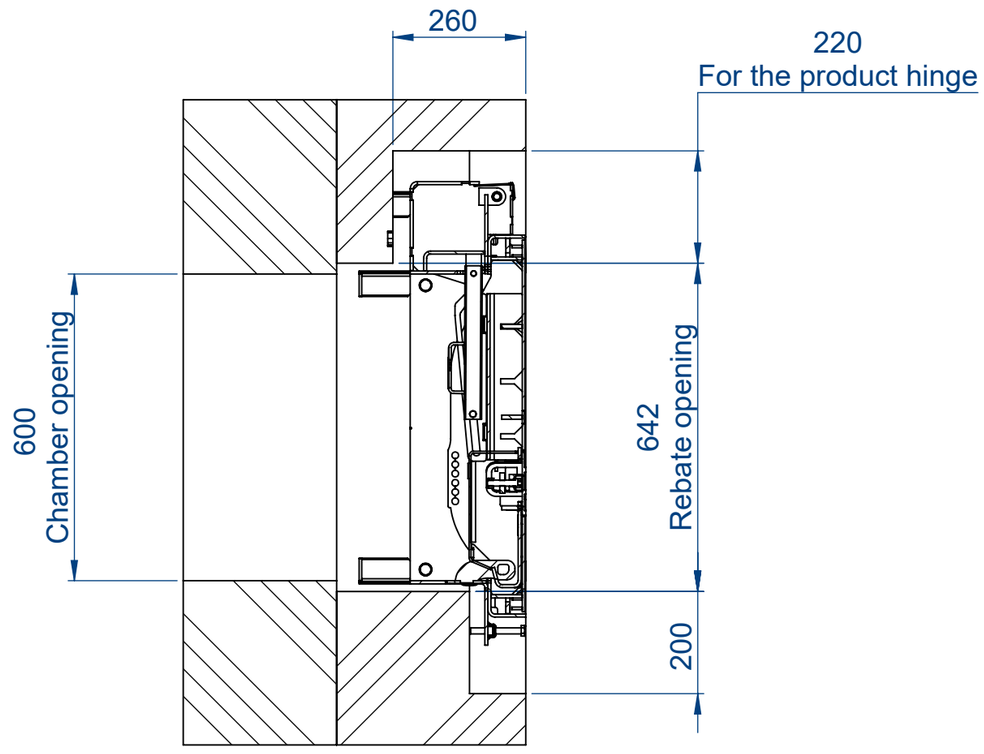
Chamber opening : opening of the concrete chamber under the EJ product

SECTION N-N





SECTION M-M



1.7. SONDES D'OXÍGEN

LXV416 SENSOR DE MEDIDA DE OXÍGENO DISUELTO LDO sc



El sensor de proceso para la medida de oxígeno LDO sc mediante luminiscencia, realiza la medición sobre una película luminiscente sensible al oxígeno que se excita mediante un diodo luminoso de color azul. Después de la excitación, la película luminiscente emite un pulso de luz roja. El tiempo de duración de este pulso reemitido corresponde a la concentración de oxígeno. La medida de este tiempo no deriva debido a factores del proceso, de modo que el sensor LDO sc **no necesita calibración** por parte del usuario, limitando la necesidad de mantenimiento a limpiezas espaciadas y la sustitución cada 2 años de la cápsula del sensor.

Al contrario de los sensores electroquímicos no se consume oxígeno en este método óptico. Por lo tanto, la medición es más resistente a los depósitos de suciedad. Asimismo, la velocidad de flujo no influye tampoco en la fiabilidad de los valores de medición.

El sensor LDO sc es completamente inmune contra contaminantes de electrodo como H2S o CO2, los cuales contaminan o incluso destruyen los tradicionales sensores polarográficos de O2. El sensor LDO sc incluye de fábrica una calibración 3D que permite una gran precisión de medida en todo su rango, incluyendo las posibles variaciones de temperatura rápidamente cuantificadas mediante el sensor de temperatura exterior incorporado.

El sensor no requiere un período de polarización, proporcionando lecturas válidas desde su conexión. Requiere conexión a un controlador SC (SC 100, SC 200 o SC 1000).

El sensor LDO sc dispone de 3 años de garantía extensibles a 5 años. La cápsula luminiscente cuenta con 2 años de garantía.

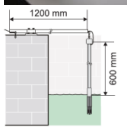
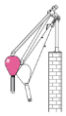
Información para pedidos:

LXV416.99.20001	LDO sc Sensor de oxígeno disuelto por luminiscencia, con 10 m. de cable. Rango de medida 0-20 mg/l O2 / 0-50ºC.
LXV416.99.20W01	LDO sc Sensor de oxígeno disuelto por luminiscencia, con 10 m. de cable. Rango de medida 0-20 mg/l O2 / 0-50ºC. Garantía extendida a 5 años (requiere TSELTW01)
LXV416.99.20031	LDO sc Sensor de oxígeno disuelto por luminiscencia, con 30 m. de cable. Rango de medida 0-20 mg/l O2 / 0-50ºC.
LXV416.99.20W31	LDO sc Sensor de oxígeno disuelto por luminiscencia, con 30 m. de cable. Rango de medida 0-20 mg/l O2 / 0-50ºC. Garantía extendida a 5 años (requiere TSELTW01)
LXV416.99.20011	LDO sc Sensor de oxígeno disuelto por luminiscencia, con 60 m. de cable. Rango de medida 0-20 mg/l O2 / 0-50ºC.
LXV416.99.20W11	LDO sc Sensor de oxígeno disuelto por luminiscencia, con 60 m. de cable. Rango de medida 0-20 mg/l O2 / 0-50ºC. Garantía extendida a 5 años (requiere TSELTW01)

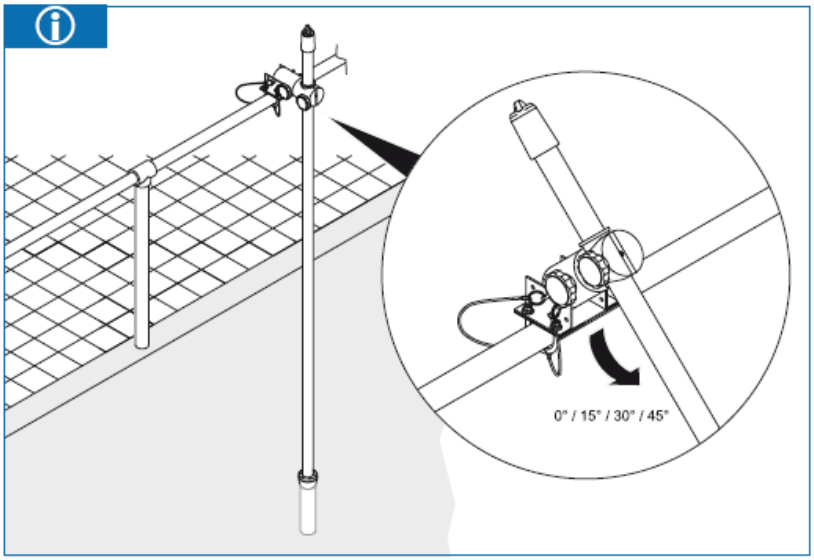
Características técnicas:

Principio de medida:	Luminiscencia
Rango de medida de oxígeno:	0 a 20,00 mg/l, 0 a 20,00 ppm, 0 a 200 % de saturación
Rango de medida de temperatura:	0 a 50ºC
Exactitud:	±0,05 mg/l , O2 < 1 mg/l; ±0,1 mg/l , O2 < 5 mg/l; ±0,2 mg/l , O2 > 5 mg/l; ±0,2ºC para la medida de temperatura
Repetibilidad:	±0,5% del rango de medida
Tiempo de respuesta:	T90 < 40 s (20ºC) ; T95 < 60 s (20ºC)
Temperatura de muestra:	0 a 50ºC
Máx. profundidad inmersión:	35 m
Longitud del cable:	10 m (versiones de 30, 60 y 100 m o prolongación mediante cables de extensión)
Conexión a proceso:	1" NPT macho
Compensación de temperatura:	Automática, sensor NTC
Calibración	No se requiere
Caudal mínimo de muestra	No se requiere
Material	CPVC, juntas tóricas de Viton, acero inoxidable 1.4401
Dimensiones (aprox.), peso:	(D x L) 48,25 mm x 254 mm, Aprox. 1 kg

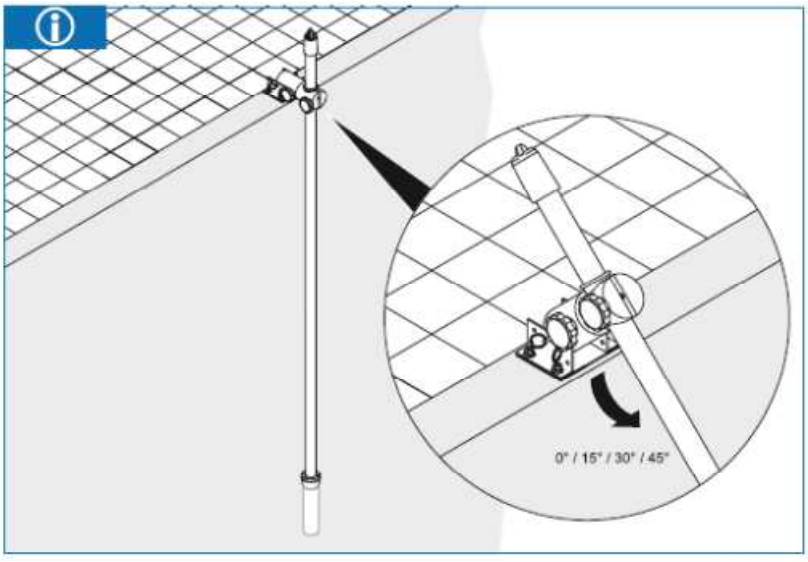
Accesorios adicionales (No Incluidos):

9021150	Cápsula de repuesto para el sensor LDOsc con cabezal programador	
9253800	Cabezal para limpieza por aire para sensor LDOsc	
9253900	Cabezal de protección para sensor LDOsc	
LZY276	Adaptador reductor en PVC 1 7/8" a 1". Permite instalar el sensor LDOsc en los accesorios del LDO modelo1	
LZX914.99.11200	Set de montaje por cadena para sensor LDOsc. Cadena y anclajes en acero inoxidable	
LZX914.99.12200	Set de montaje por cadena para sensor LDOsc. Cadena y anclajes en CPVC	
LZY714.99.21810	Set de montaje por pértiga 2 m para sensor LDOsc. Pértiga en PVC y anclajes en ac inox	
LZY714.99.21820	Set de montaje por pértiga 2 m para sensor LDOsc. Pértiga y anclajes en ac inox	
LZX914.99.42200	Set de montaje por flotador para sensor LDOsc. Soporte de flotador en PVC y anclajes en ac inox	
7300800	Cámara de flujo para instalar en bypass el sensor LDOsc. Material PVC. Dimensiones 100 x 485 (Dia. x H)	

Sets de montaje LZY714.99.x1xx0



Montaje en barandilla



Montaje mural

Controlador digital SC4500

Aplicaciones

- Aguas residuales
- Agua potable
- Aguas industriales
- Otros



Claros Enabled

Service Protected

Listo para el presente. Preparado para el futuro.

Las tecnologías avanzan rápidamente, lo que proporciona nuevos niveles de comodidad, exactitud y eficiencia. Por este motivo, el controlador SC4500 de Hach® se ha diseñado para integrarse fácilmente en su sistema actual y, al mismo tiempo, permitir que se actualice a medida que avancen sus capacidades, sin tener que sustituir el inventario. Con una amplia gama de opciones de conectividad analógica y digital, así como la disponibilidad de instrumentos inteligentes y funciones de gestión de datos, el SC4500 pone el futuro al alcance de su mano hoy mismo.

Implementación sencilla

La experiencia familiar de una moderna pantalla táctil, la capacidad de utilizar sus sensores Hach actuales y el mismo tamaño que el modelo SC200 hacen que la instalación y la integración del controlador SC4500 sean perfectas.

Sin tiempos de inactividad

El software de diagnóstico predictivo integrado en el SC4500 garantiza la fiabilidad de las mediciones y reduce el riesgo de inesperados tiempos de inactividad del equipo al permitir la planificación proactiva del mantenimiento a través de MSM, en la que se incluyen instrucciones paso a paso.

Las opciones de conectividad que necesita

El controlador proporciona comunicación local con SCADA o un PLC, así como acceso remoto a través de una opción de conectividad segura basada en la nube para integrarse con Claros, the Water Intelligence System de Hach. Desde protocolos analógicos y digitales avanzados hasta Wi-Fi, móvil o LAN, el SC4500 ofrece la flexibilidad necesaria para adaptarse a un mundo en constante evolución.

Datos Técnicos*

Descripción	Controlador inteligente con menús estructurados de operación del sensor
Dimensiones	Según ½ DIN: 144 x 144 x 192 mm (5,7 x 5,7 x 7,6 pulg.)
Peso	1,7 kg (solo el controlador, sin módulos)
Pantalla	Pantalla TFT a color de 3,5 pulgadas con panel táctil capacitivo
Protección de la carcasa (IP)	UL50E type 4X, IEC/EN 60529–IP 66, NEMA 250 type 4X Cubierta de metal con acabado resistente a la corrosión
Rango de temperatura de operación	De - 20 a 60 °C (de - 4 a 140 °F) (carga máx. de sensores 8 W [CA]/9 W [CC]) De - 20 a 45 °C (- 4 a 113 °F) (carga máx. de sensores 28 W [CA]/20 W [CC]) Factor de reducción lineal entre 45 y 60 °C (- 1,33 W/°C)
Condiciones de almacenamiento	De - 20 a 70 °C, humedad relativa del 0 al 95 %, sin condensación
Altitud	2000 m como máximo
Categoría de instalación	Categoría II
Grado de contaminación	4
Grado de protección	I: conectado a tierra de protección
Requisitos de alimentación	Controlador de CA: 100 - 240 V CA ± 10 %, 50/60 Hz; 1 A (carga máx. de sensores 28 W) Controlador de CC: 24 V CC + 15 % - 20 %; 2,5 A (carga máx. de sensores 20 W)
Mediciones	Dos conectores SC para dispositivos digitales
Relés	Dos relés (SPDT); Diámetro de cable: de 0,75 a 1,5 mm^2 (de 18 a 16 AWG) Controlador de CA Tensión máxima de conmutación: 100 - 240 V CA Corriente máxima de conmutación: 5 A resistiva/1 A inductiva Potencia máxima de conmutación: 1200 VA resistiva/360 VA inductiva Controlador de CC Tensión máxima de conmutación: 30 V CA o 42 V CC Corriente máxima de conmutación: 4 A resistiva/1 A inductiva Potencia máxima de conmutación: 125 W resistiva/28 W inductiva
Comunicación (opcional)	Analógica: Cinco salidas analógicas de 0 - 20 mA o 4 - 20 mA en cada módulo analógico de salidas Hasta dos módulos de entrada analógica (0 - 20 mA o 4 - 20 mA). Cada módulo de entrada sustituye a una entrada de sensor digital. Digital: Módulo Profibus DPV1 Modbus TCP Módulo de Profinet IO Módulo Ethernet IP
Conectividad de red	LAN: dos conectores Ethernet (10/100 Mbps) Móvil: 4G externo Wi-Fi
Puerto USB	Se utiliza para la descarga de datos y la carga de software. El controlador registra aproximadamente 20 000 mediciones para cada sensor conectado.
Certificaciones de conformidad	CE. Homologación ETL conforme a las normas de seguridad UL y CSA (con todos los tipos de sensores), FCC, ISED, KC, RCM, EAC, UKCA, SABS, C (Marruecos)
Garantía	24 meses
Tecnologías de red compatibles	GSM 3G/4G (p. ej., AT&T, T-Mobile, Rogers, Vodafone, etc.) CDMA (p. ej., Verizon)

**Sujeto a cambio sin previo aviso.*

Instrumentos compatibles/ Versión de Software (año de publicación)

Amtax sc / V2.30 (2018) o superior

A-ISE sc / V1.02 o superior

AN-ISE sc / V1.08 (2013) o superior

N-ISE sc / V1.02 o superior

Nitratax clear sc, Nitratax eco sc, Nitratax plus sc / V3.13 (2013) o superior

Phosphax sc / V2.30 (2018) o superior

Phosphax sc LR/MR/HR / V1.01 (2018) o superior

TSS sc / V41.73 (2013) o superior

Solitax sc / V2.20 (2013) o superior

TU5300sc, TU5400sc / V1.34 (2017) o superior

SS7 sc (in Bypass) / V1.06 (2006) o superior

Ultraturb sc / V3.06 (2017) o superior

1720E / V2.10 (2006) o superior

Sonatax sc / V1.15 (2016) o superior

CL17sc / V2.7 (2019) o superior

CL10sc / V1.14 (2013) o superior

9184sc, 9185sc, 9187sc* / V2.03 (2013) o superior

Uvas plus sc / V3.01 (2017) o superior

LDO 2 sc* / V1.22 (2013) o superior

3798sc* / V2.03 (2013) o superior

3700sc + Gateway digital para sonda de conductividad inductiva 6120800 / V3.00 (2017) o superior

3422sc, sonda analógica 3400 + Gateway digital para sonda de conductividad de Contacto 6120700 / V3.00 o superior

pHD sc*, pHD-S sc / V3.10 (2016) o superior

1200-S sc* / V2.04 (2013) o superior

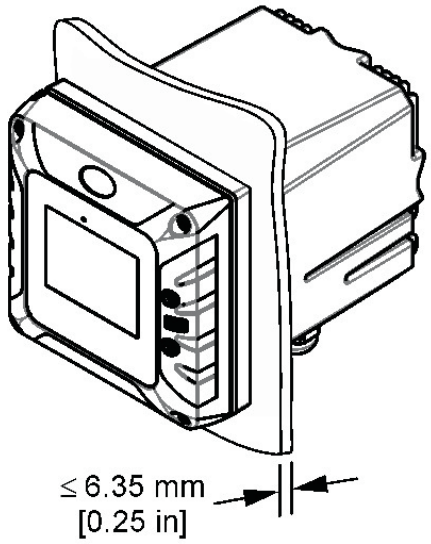
pHD analógico + Gateway digital 6120500 / V3.00 (2017) o superior

Sensor analógico RC y PC + Gateway digital para sensores de combinación de pH/Redox 6120600 / V3.00 (2017) o superior

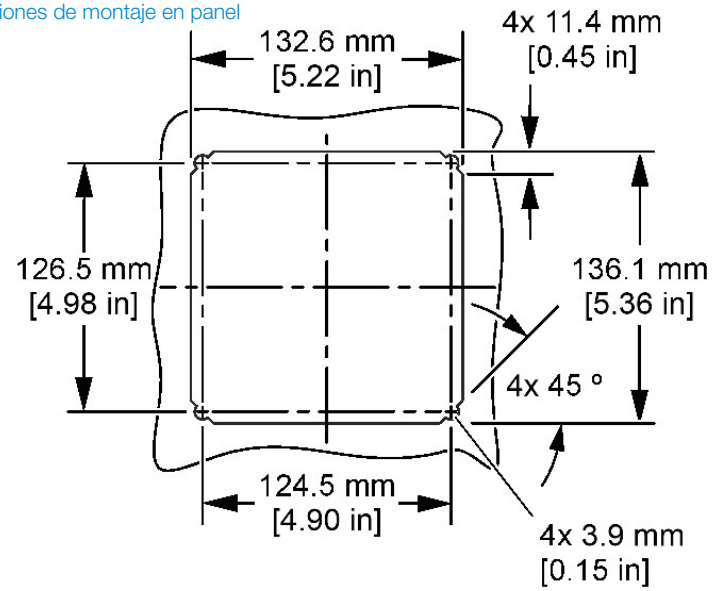
8362sc* / V3.00 (2017) o superior

**La versión 1 del instrumento (hardware) no es compatible*

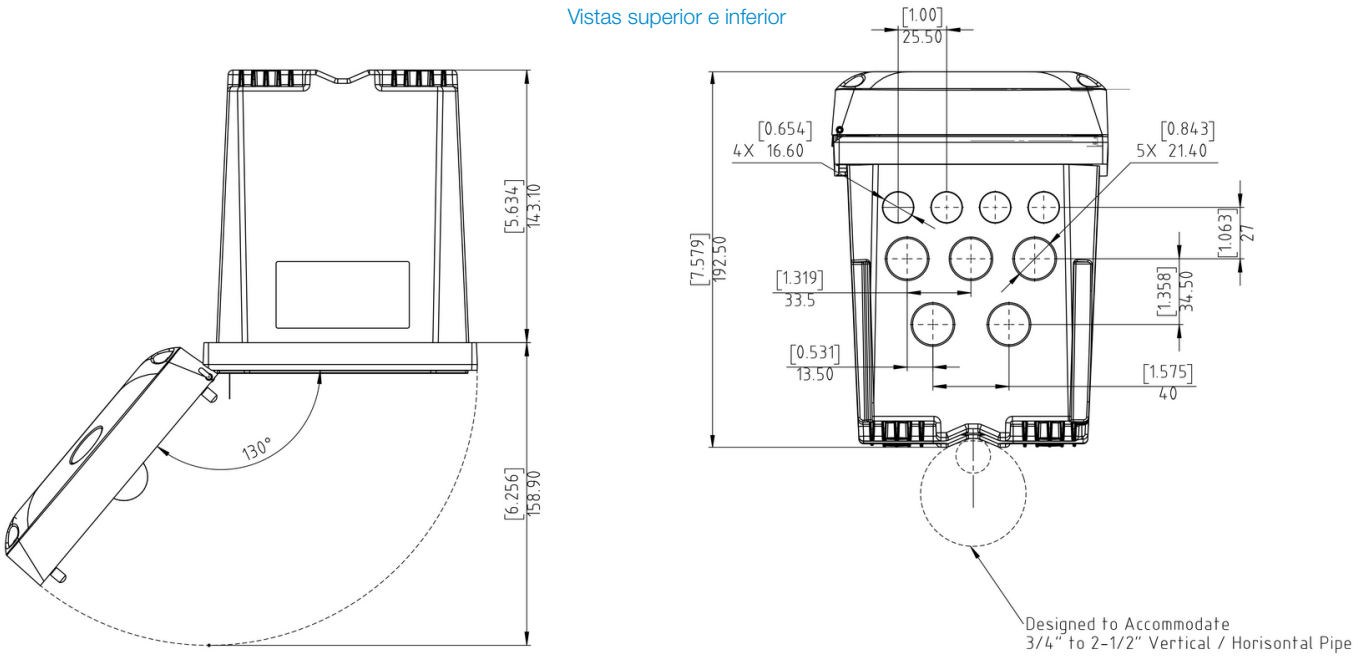
Dimensiones



Dimensiones de montaje en panel



Vistas superior e inferior



Door Opening Details

Información para pedidos

Controlador

LXV525.99A11551	Controlador SC4500, Prognosys, salida de 5x mA, 2 sensores digitales, sin enchufe
LXV525.99C11551	Controlador SC4500, Prognosys, salida de 5x mA, 2 sensores digitales, enchufe europeo
LXV525.99A11541	Controlador SC4500, Prognosys, salida de 5x mA, 1 sensor digital, 1 entrada de 4-20 mA, sin enchufe
LXV525.99C11541	Controlador SC4500, Prognosys, salida de 5x mA, 1 sensor digital, 1 entrada de 4-20 mA, enchufe europeo
LXV525.99AA1551	Controlador SC4500, compatible con Claros, salida de 5x mA, 2 sensores digitales, sin enchufe
LXV525.99CA1551	Controlador SC4500, compatible con Claros, salida de 5x mA, 2 sensores digitales, enchufe europeo
LXV525.99AA1541	Controlador SC4500, compatible con Claros, salida de 5x mA, 1 sensor digital, 1 entrada de 4-20 mA, sin enchufe
LXV525.99C11541	Controlador SC4500, Prognosys, salida de 5x mA, 1 sensor digital, 1 entrada de 4-20 mA, enchufe europeo

Hay configuraciones adicionales disponibles. Póngase en contacto con el servicio de soporte técnico de Hach o con su representante local de Hach.

Accesorios

LXZ525.99.D0001	Módulo de entrada mA para SC4500
LXZ525.99.D0002	Módulo de salida de mA para SC4x00, 5 salidas
LXZ525.99.C0002	Kit de actualización de Ethernet IP para SC4500
LXZ525.99.C0003	Kit de actualización de Modbus TCP/IP para SC4500
LXZ525.99.00026	Cable Ethernet del SC4500 de M12 a M12/C1D2, 10 m
LXZ525.99.00017	Memoria USB para SC4500
LXZ524.99.00004	Pantalla de protección UV para SC4x00
LXZ524.99.00005	Pantalla de protección UV SC4x00 con cubierta de protección solar
LXZ524.99.00033	Cubierta de protección solar SC4x00
LXZ524.99.00036	Componente de montaje con cubierta de protección solar SC4x00
LXZ524.99.00037	Cubierta de protección solar SC4x00

Claros Enabled

Este instrumento es compatible con Claros, el innovador Water Intelligence System de Hach, que le permite conectar y gestionar instrumentos, datos y procesos sin interrupciones, en cualquier lugar y en cualquier momento. Como resultado obtendrá una mayor confianza en sus datos y una mayor eficiencia en sus operaciones. Para desbloquear todo el potencial de Claros, insista en solicitar los instrumentos habilitados para Claros.

Service Protected

Con el servicio técnico de Hach tiene un colaborador global que entiende sus necesidades y que se preocupa por proporcionar un servicio de gran calidad en el que poder confiar. Nuestro equipo de Service proporciona su experiencia para ayudarle a maximizar el tiempo de disponibilidad de sus instrumentos, asegurar la fiabilidad de los datos, mantener la estabilidad operativa y reducir los riesgos relacionados con el posible incumplimiento de la normativa.

DOC053.61.35316.Aug21

ANNEX 3. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

INDEX

1. OBJECTE DEL PROGRAMA DE CONTROL DE QUALITAT 1
2. CONSIDERACIONS PRÈVIES 1
3. CONDICIONS DEL PROGRAMA DE CONTROL 1
4. LLISTAT D'ASSAIGS DEL PLA DE CONTROL DE QUALITAT 1
5. EQUIPS SUBJECTES A PROGRAMA DE PUNTS D'INSPECCIÓ 2

1. OBJECTE DEL PROGRAMA DE CONTROL DE QUALITAT

Aquest Programa de Control de Qualitat té com a objecte recollir tots aquells assaigs i controls a realitzar, tant dels materials com de l'execució, a fi de garantir la correcta realització de les activitats que formen l'obra.

Amb el present Pla de Control de Qualitat es tracta de garantir que els materials i les unitats d'obra compliran les condicions exigides en quant a la seva qualitat.

Amb aquesta finalitat es recomanen els assaigs i el control d'unes determinades activitats relacionades amb l'execució d'aquesta obra.

2. CONSIDERACIONS PRÈVIES

Si s'empren materials amb distintiu de qualitat, segell o marca homologat, la Direcció d'Obra podrà simplificar la recepció dels materials, reduint la comprovació a les seves característiques aparents i a la comprovació de la seva identificació quan aquests materials arribin a l'obra.

Aquells materials que hagin d'estar oficialment homologats acompliran allò establert per l'article 4.14 del Reglament General d'Actuacions del Ministeri d'Indústria i Energia, en el camp de la normalització i homologació, aprovat pel Reial Decret 2548/1981 de 18 de setembre, modificat per Reial Decret 105/1986 de 12 de febrer i normativa legislada amb posterioritat.

Aquells assaigs no previstos de realitzar en aquest Projecte, i que s'hagin de realitzar degut que, per part del Contractista, no es presenten tots els documents exigits amb les condicions que han d'acomplir els materials, sigui necessari realitzar, seran per compte del Contractista, així com tots aquells assaigs que siguin necessaris per a materials similars.

La qualificació de "similar" d'un material respecte a un altre reflectit al Projecte, correspondrà únicament a la Direcció d'Obra.

El cost del Control de Qualitat quedarà inclòs en l'import de despeses generals de l'obra i benefici industrial.

3. CONDICIONS DEL PROGRAMA DE CONTROL

En aquest Programa de Control de Qualitat s'indiquen les característiques, mètodes d'assaig i condicions d'acceptació o rebuig dels materials, així com els assaigs a realitzar per tal de garantir la correcta execució de les obres.

La Direcció d'Obra, durant el curs de la mateixa, podrà modificar segons el seu criteri, ampliant o reduint, els diferents capítols de control. De la mateixa manera, sempre que ho indiqui amb la suficient antelació, podrà variar els criteris d'acceptació o rebuig dels materials.

Quan es trobin discrepàncies entre els continguts del present Programa de Control de Qualitat i les especificacions del Plec de Prescripcions Particulars d'aquest Projecte, s'estarà a allò disposat per la Direcció Facultativa.

4. LLISTAT D'ASSAIGS DEL PLA DE CONTROL DE QUALITAT

S'han seguit les següents consideracions de tipus general en el moment de definir els diferents assaigs del Pla de Control de Qualitat:

— No s'han previst assaigs de recepció sobre productes que poden disposar de marca de qualitat de producte (Segell CE, AENOR o similar). En cas d'utilitzar materials que incompleixin aquest supòsit, el contractista haurà de realitzar, sota el seu càrrec, els assaigs corresponents indicats en aquest plec.

5. EQUIPS SUBJECTES A PROGRAMA DE PUNTS D'INSPECCIÓ

Els equips mecànics i elèctrics de l'obra es sotmetran al control de qualitat de l'obra a través d'un programa de punts de control i inspecció (PPI), el qual l'empresa adjudicatària de les obres s'encarregarà de la seva confecció.

A continuació s'adjunta el model de PPIs per tipologies d'equips.

- **Cables.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials	s/FB			O	A	
02	Comprovació placa de característiques	s/comanda		Sí	O	C	
03	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
04	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
05	Autorització enviament			Sí	O	O	
FB: Frabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

- **Automatismes - Software.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Comprovació de senyals	s/FB	Sí	Sí	O	A	
02	Comprovació de límits de mesura	s/FB	Sí	Sí	O	A	
03	Proves de funcionament	s/PPI	Sí	Sí	O	A	
04	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
05	Autorització enviament			Sí	O	O	
FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

- **Canalitzacions de plàstic.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Inspecció visual, dimensional i revisió certificats de tubs i accessoris	s/comanda i plànols		Sí	O	AC	
02	Control dimensional	s/plànols			O	A	
03	Preparació de superfícies	s/comanda	Sí	Sí	O	A	
04	Identificació de canonades	s/plànols			O	A	
05	Inspecció embalatge	s/comanda			O	A	
06	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
07	Autorització enviament			Sí	O	O	
FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

- **PLC.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials	s/FB			O	A	
03	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
04	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
05	Autorització enviament			Sí	O	O	
FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

- **Vàlvules.**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Revisió certificats materials	s/FB			O	A	
02	Comprovació placa de característiques	s/comanda		Sí	O	C	
03	Inspecció de l'embalatge	s/comanda			O	A	
04	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
05	Autorització enviament			Sí	O	O	
FB: Frabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

- **Caldereria**

Nº	OPERACIÓ	CODI	PROCEDIMENT	REGISTRE	CONTROL		
					FB	CT	CL
01	Inspecció visual, dimensional i revisió certificats de tubs i accessoris	s/comanda i plànols		Sí	O	AC	
02	Revisió de procediments de soldadura	ASME-EN	Sí	Sí	O	C	
03	Inspecció visual de soldadures	s/comanda i plànols			O	A	
04	Assajos no destructius	s/procediment	Sí	Sí	O	O	
05	Control dimensional	s/plànols			O	A	
06	Preparació de superfícies	s/comanda	Sí	Sí	O	A	
07	Verificació estat final del recobriment	s/comanda	Sí	Sí	O	A	
08	Identificació de canonades	s/plànols			O	A	
09	Inspecció embalatge	s/comanda			O	A	
10	Revisió documentació final	s/PPI		Sí	O	C	
11	Autorització enviament	s/plànols		Sí	O	O	
FB: Fabricant; CT: Contractista; CL: Client; O: Punt d'espera; A: Punt d'avís; C: Revisió documentació.							

ANNEX 4. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

INDEX

1. INTRODUCCIÓ 1
2. NORMATIVA 1
3. COSTOS DIRECTES 1
4. COSTOS INDIRECTES 2

1. INTRODUCCIÓ

El present annex té per objecte la justificació no contractual de l'import dels preus unitaris que figuren en els Quadres de Preus números 1 i 2 del "Document 4. Pressupost" d'aquest projecte.

2. NORMATIVA

Serà d'aplicació el Reial Decret 1098/01, de 12 d'octubre per la qual es dicten normes d'aplicació del Article 130 del Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques.

Per al càlcul dels preus de les distintes unitats d'obra, s'han determinat els seus costos directes i indirectes. Són costos directes, totes les unitats d'obra subcontractades, i aquelles que el contractista principal executa amb el seu personal. Són costos indirectes, els del seu propi personal de control de qualitat, direcció i administració, així com els corresponents a serveis (llum, aigua, etc.), papereria i altres.

D'acord amb l'anterior, el càlcul dels preus de les distintes unitats d'obra, es basa en la determinació dels costos directes i indirectes precisos per a la seva execució aplicant la fórmula:

$$P_n = (1 + \frac{k}{100}) \cdot C_n$$

Ón:

Pn: Pressupost d'Execució Material de la unitat corresponent, en euros.

Cn: Cost directe de la unitat, en euros.

k: Percentatge corresponent als "Costos Indirectes".

3. COSTOS DIRECTES

Es consideren "costos directes":

- La mà d'obra amb els seus plusos, càrrecs i assegurances socials, que intervenen directament en l'execució de la unitat d'obra.
- Les despeses de transport, mà d'obra en càrrega i descàrrega, pèrdues per minves, trencament i manipulació.
- Els materials als preus resultants a peu d'obra que queden integrats en la unitat o que siguin necessaris per a la seva execució
- Les despeses d'amortització i conservació de la maquinària, així com les despeses del personal, combustible i energia que tinguin lloc per l'accionament de la maquinària.

4. COSTOS INDIRECTES

Són costos indirectes tots aquells que no són imputables directament a unitats concretes sinó al conjunt de l'obra, comunicacions, magatzems, tallers, pavellons temporals per a obrers, laboratoris, les de personal tècnic i els imprevistos.

A la vista de les condicions de l'obra a executar i del programa indicatiu del possible desenvolupament dels treballs s'estima el coeficient el coeficient de costos indirectes a aplicar en aquest projecte és el 1,00 %.

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	25,40 €
A0121000	h	Oficial 1a	23,38 €
A0122000	h	Oficial 1a paleta	23,38 €
A0123000	h	Oficial 1a encofrador	23,38 €
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	23,38 €
A0125000	h	Oficial 1a soldador	19,15 €
A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	23,38 €
A0133000	h	Ajudant encofrador	20,76 €
A0134000	h	Ajudant ferrallista	20,76 €
A0135000	h	Ajudant soldador	17,60 €
A0140000	h	Manobre	19,52 €
A0150000	h	Manobre especialista	20,19 €
A0D-0007	h	Manobre	23,88 €
A0E-000A	h	Manobre especialista	23,96 €
A0F-000B	h	Oficial 1a	28,61 €
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	29,57 €
A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	27,76 €
A0H-0023	h	Peó neteja	14,59 €
AP01E001	h	Tècnic mig o superior programador	45,12 €
AP01E002	h	Responsable tècnic del projecte	72,29 €
AP01E004	h	Dissenyador gràfic	38,47 €
MO043	h	Oficial 1ª ferrallista.	23,46 €
MO044	h	Oficial 1ª encofrador.	23,03 €
MO045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	23,46 €
MO046	h	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	23,46 €
MO080	h	Ayudante estructurista.	22,67 €
MO081	h	Ayudante estructurista.	22,67 €
MO089	h	Ajudant estructurista	22,67 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
MO090	h	Ayudante ferrallista.	22,67 €
MO091	h	Ajudant encofrador.	21,86 €
MO092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	22,67 €
MO093	h	Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	22,67 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C1101300	h	Compressor amb tres martells pneumàtics	18,95 €
C1105A00	h	Retroexcavadora amb martell trencador	64,48 €
C110D000	h	Carro de perforació HC-350	119,72 €
C111-0056	h	Compressor amb dos martells pneumàtics	14,32 €
C1311440	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	88,61 €
C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	50,90 €
C1331100	h	Motoanivelladora petita	58,56 €
C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	67,39 €
C133A0K0	h	Safata vibrant amb placa de 60 cm	5,67 €
C138-00KQ	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	98,69 €
C13A-00FQ	h	Safata vibrant combustible amb placa de 60 cm	5,49 €
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	54,34 €
C13C-00LT	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t, amb bivalva batiló	54,34 €
C1502E00	h	Camió cisterna de 8 m3	42,49 €
C150G900	h	Grua autopropulsada de 20 t	58,10 €
C154-003K	h	Camió per a transport de 20 t	64,01 €
C1701100	h	Camió amb bomba de formigonar	155,18 €
C1702D00	h	Camió cisterna per a reg asfàltic	28,13 €
C1709B00	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	53,72 €
C170D0A0	h	Corró vibratori per a formigons i betums autopropulsat pneumàtic	61,61 €
C170H000	h	Màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment	8,77 €
C173-005K	h	Corró vibratori per a formigons i betums autopropulsat pneumàtic	68,64 €
C175-00G4	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	56,62 €
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	2,10 €
C200P000	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	3,11 €
C20F-00LZ	h	Màquina de pulverització sense aire, amb un cabal de 8 a 12 l/min a 3000 psi (206 bar), relació min. 28:1	9,41 €
C3E62000	h	Martell percussor d'efecte doble amb motor	201,80 €
C3EZ3000	u	Desplaçament, muntatge i desmuntatge a obra de martell percussor d'efecte doble, amb motor	9.108,00 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
CZ112000	h	Grup electrògen de 20 a 30 kVA	8,54 €
MQ01EXN020C	h	Retroexcavadora hidráulica sobre pneumatics, de 125 kW.	56,00 €
MQ03TAB020	h	Martinet de caiguda lliure i efecte simple.	54,88 €
MQ03TAB021	h	Martinete de caída libre y efecto simple.	54,88 €
MQ03TAB022	h	Martinete de caída libre y efecto simple.	54,88 €
MQ07GTE010C	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	75,04 €
MQ12SWP020A	Ud	Instal·lació d'equip de sistema de drenatge Wellpoint, compost per un màxim de 40 llances o puntes filtrants de 5 a 6 m de longitud, clavades mitjançant una bomba especial al voltant de l'àrea a drenar i unides, mitjançant cables de pressió, a un col·lector perimetral de fins a 70 m de longitud, pel qual l'aigua és aspirada, gràcies a una bomba de buit de 8,8 kW de potència, fins i tot canonada de desguàs de 6" de diàmetre i fins a 50 m de longitud, des de col·lector perimetral al punt d'abocament i línia de connexió a la xarxa elèctrica fins a 25 m de longitud.	1.113,56 €
MQ12SWP050A	Ud	Alquiler diario de equipo de sistema de drenaje Wellpoint, compuesto por un máximo de 40 lanzas o puntas filtrantes de 5 a 6 m de longitud, colocadas alrededor del área a drenar y unidas, mediante latiguillos de presión, a un colector perimetral de hasta 70 m de longitud, por el cual el agua es aspirada, gracias a una bomba de vacío de 8,8 kW de potencia.	90,17 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B0111000	m3	Aigua	1,67 €
B011-05ME	m3	Aigua	1,62 €
B0211000	kg	Explosiu tipus goma-2 EC amb part proporcional de metxa i detonant	5,04 €
B0330A00	t	Grava de pedrera, de 5 a 12 mm	18,55 €
B0372000	m3	Tot-u artificial	15,95 €
B03L-05N7	t	Sorra de pedrera per a morters	20,78 €
B0552460	kg	Emulsió bituminosa catiònica amb un 50% de betum asfàltic, per a reg d'imprimació tipus C50BF4 IMP amb un contingut de fluidificant >3%, segons UNE-EN 13808	0,24 €
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	145,42 €
B065710A	m3	Formigó HA-25/F/10/I de consistència fluïda, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	70,11 €
B068-2MHS	m3	Formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 175 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-175/B/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades	86,09 €
B069-I4L6	m3	Formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm	82,52 €
B079-06TC	kg	Morter polimèric de ciment amb resines sintètiques i fibres	0,86 €
B07L-1PYA	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	44,30 €
B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	1,17 €
B0A14300	kg	Filferro recuit de diàmetre 3 mm	1,06 €
B0A31000	kg	Clau acer	1,36 €
B0B2A000	kg	Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,60 €
B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,38 €
B0D31000	m3	Llata de fusta de pi	227,13 €
B0D625A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	9,37 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B0D629A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	22,49 €
B0D71120	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 5 usos	2,57 €
B2RA-28V5	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 17 05 04 segons la Llista Europea de Residus	9,30 €
B3H28620	m2	Palplanxa recuperable d'acer al carboni 240, per a 25 usos, de 450 mm d'amplada útil i de 6 mm de gruix, amb un moment d'inèrcia entre 1501 i 3500 cm4/m	5,21 €
B4R12061	kg	Acer inoxidable austenític amb molibdè de designació 1.4401 (AISI 316), en perfils conformats tipus rodó, quadrat, rectangular, treballat a taller	5,63 €
B896-HYEA	kg	Pintura poliuretà bicomponent	7,73 €
B9H11J51	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 base B 50/70 G, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria grossa per a capa base i granulat granític	48,66 €
B9H7-3522	t	Mescla bituminosa en calent, fabricada a temperatura normal, tipus AC 8 surf B 50/70 D, amb tractament amb pintura tricomponent acrílic poliuretà	66,24 €
BDD4-H4XN	u	Graó per a pou de registre de polipropilè de 250x350x250 mm i 3 kg de pes	3,60 €
BDD5-0M3Q	m	Peça cilíndrica de formigó per a formació de pou circular de diàmetre 100 cm, prefabricada	65,65 €
BDK5-1KI3	u	Bastiment quadrat i tapa circular de fosa dúctil per a pou de registre, abatible, pas lliure de 810 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124	270,39 €
MT07ACO010C	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,60 €
MT07ALA250B	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza para apoyo de placa prefabricada de hormigón en hueco de forjado, compuesta por perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T y pletina, trabajado en taller, acabado galvanizado en caliente.	5,27 €
MT07TMT010B	m2	Tablestaca no recuperable formada per perfiles d'acer laminat amb forma grecada, de 600 mm de ancho de perfil y 8 mm de espesor, amb un módul resistent de 242 cm³/m de pared; sistema de unió mitjançant solape.	165,00 €
MT07TMT0200	m²	Tablestaca no recuperable formada por perfiles de acero laminado con forma grecada, de 800 mm de ancho de perfil y 8 mm de espesor, con un módulo resistente de 1060 cm³/m de pared; sistema de unión mediante machihembrado.	201,00 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
MT07TMT020B	m2	Tablestaca no recuperable formada per perfils d'acer laminat amb forma grecada, de 800 mm d'amplada de perfil i 8 mm de gruix, amb un mòdul resistent de 1060 cm³/m de paret; sistema d'unió mitjançant encadellat.	201,00 €
MT08ETT020D	m²	Mòdul metàl·lic, compost per plafons de xapa d'acer i colzes extensibles, per apuntalament i estrebament d'excavacions de fins a 3 m de profunditat i entre 1 i 2 m d'amplada.	241,28 €
MT08VAR050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,50 €
MT0AB0MP	m³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	92,20 €
MT8P4369	m²	Placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 20 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente, momento flector último de 17 kN·m por m de ancho. Según UNE-EN 1168.	57,60 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
B07F-0LT4	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 250 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:6 i 5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	**Rend.: 1,000**				**96,22 €**
			Unitats		Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A0E-000A	h	Manobre especialista	1,000	/R x	23,96000 =	23,96000	
					Subtotal...	23,96000	23,96000
Maquinària:							
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	0,700	/R x	2,10000 =	1,47000	
					Subtotal...	1,47000	1,47000
Materials:							
B011-05ME	m3	Aigua	0,200	x	1,62000 =	0,32400	
B03L-05N7	t	Sorra de pedrera per a morters	1,630	x	20,78000 =	33,87140	
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,250	x	145,42000 =	36,35500	
					Subtotal...	70,55040	70,55040
					DESPESES AUXILIARS 1,00%		0,23960
					COST DIRECTE		96,22000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**96,22000**
D0B2A100	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B500S, de límit elàstic >= 500 N/mm2	**Rend.: 1,000**				**0,86 €**
			Unitats		Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,005	/R x	23,38000 =	0,11690	
A0134000	h	Ajudant ferrallista	0,005	/R x	20,76000 =	0,10380	
					Subtotal...	0,22070	0,22070
Materials:							
B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,0102	x	1,17000 =	0,01193	
B0B2A000	kg	Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,050	x	0,60000 =	0,63000	
					Subtotal...	0,64193	0,64193
					DESPESES AUXILIARS 1,00%		0,00221
					COST DIRECTE		0,86484
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**0,86484**
RE150101	kg	Envases de papel y cartón.	**Rend.: 1,000**				**0,00 €**
RE150104	kg	Envases metálicos.	**Rend.: 1,000**				**0,00 €**
RE170201	kg	Madera.	**Rend.: 1,000**				**0,00 €**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
RE170203	kg	Plástico.	**Rend.: 1,000**	0,00 €
RE170604	kg	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	**Rend.: 1,000**	0,00 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	AHW030	Ud	Alquiler diario de equipo completo para rebajamiento del nivel freático, sistema de drenaje Wellpoint, compuesto por un máximo de 40 lanzas o puntas filtrantes de 5 a 6 m de longitud, colocadas alrededor del área a drenar y unidas, mediante latiguillos de presión, a un colector perimetral de hasta 70 m de longitud, por el cual el agua es aspirada, gracias a una bomba de vacío de 8,8 kW de potencia. Criterio de valoración económica: El precio incluye el mantenimiento y el seguro de responsabilidad civil. Incluye: Revisión periódica para garantizar su funcionamiento y condiciones de seguridad. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	**Rend.: 1,000**				**91,97 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Maquinària:							
	MQ12SWP050A	Ud	Alquiler diario de equipo de sistema de drenaje Wellpoint, compuesto por un máximo de 40 lanzas o puntas filtrantes de 5 a 6 m de longitud, colocadas alrededor del área a drenar y unidas, mediante latiguillos de presión, a un colector perimetral de hasta 70 m de longitud, por el cual el agua es aspirada, gracias a una bomba de vacío de 8,8 kW de potencia.	1,000	/R x	90,17000 =	90,17000	
						Subtotal...	90,17000	90,17000
	Altres:							
	%ZZ	%	Costos directes complementaris	2,00	% S/	90,17000 =	1,80340	
						Subtotal...	1,80340	1,80340
						COST DIRECTE		91,97340
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**91,97340**
	CTA01000110	m2	Pantalla autoportant de paletes metàl·liques solapades, clavades al terreny de manera definitiva, fins a assolir com a màxim 5 m de profunditat en terreny de graves, formada per perfils metàl·lics d'acer laminat, amb forma grecada de 600 mm d'amplada de perfil, 8 mm de gruix i mòdul de resistència de 242 cm³/m de paret. Inclou: Disposició de guies. Clava de les taulells.	**Rend.: 1,000**				**186,07 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	MO089	h	Ajudant estructurista	0,224	/R x	22,67000 =	5,07808	
						Subtotal...	5,07808	5,07808
	Maquinària:							
	MQ03TAB020	h	Martinet de caiguda lliure i efecte simple.	0,225	/R x	54,88000 =	12,34800	
						Subtotal...	12,34800	12,34800
	Materials:							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	MT07TMT010B	m2	Tablestaca no recuperable formada per perfiles d'acer laminat amb forma grecada, de 600 mm de ancho de perfil y 8 mm de espesor, amb un módul resistent de 242 cm³/m de pared; sistema de unió mitjançant solape.	1,000	x	165,00000 =	165,00000	
						Subtotal...	165,00000	165,00000
	Altres:							
	%ZZ	%	Costos directes complementaris	2,00	% s/	182,42600 =	3,64852	
						Subtotal...	3,64852	3,64852
						COST DIRECTE		186,07460
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**186,07460**
	CTA01001110	m2	Pantalla autoportant de paletes metàl·liques encadellades, clavades al terreny de manera definitiva, fins a assolir com a màxim 5 m de profunditat en terreny de graves, formada per perfils metàl·lics d'acer laminat, amb forma grecada de 800 mm d'amplada de perfil, 8 mm de gruix i mòdul de resistència de 1060 cm³/m de paret. Inclou: Disposició de guies. Clava de les taulells.	**Rend.: 1,000**				**222,79 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	MO089	h	Ajudant estructurista	0,224	/R x	22,67000 =	5,07808	
						Subtotal...	5,07808	5,07808
	Maquinària:							
	MQ03TAB020	h	Martinet de caiguda lliure i efecte simple.	0,225	/R x	54,88000 =	12,34800	
						Subtotal...	12,34800	12,34800
	Materials:							
	MT07TMT020B	m2	Tablestaca no recuperable formada per perfils d'acer laminat amb forma grecada, de 800 mm d'amplada de perfil i 8 mm de gruix, amb un mòdul resistent de 1060 cm³/m de paret; sistema d'unió mitjançant encadellat.	1,000	x	201,00000 =	201,00000	
						Subtotal...	201,00000	201,00000
	Altres:							
	%ZZ	%	Costos directes complementaris	2,00	% s/	218,42600 =	4,36852	
						Subtotal...	4,36852	4,36852
						COST DIRECTE		222,79460
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**222,79460**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	EPF010	m²	Losa de 20 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 20 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 17 kN·m/m, con altura libre de planta de hasta 3 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga; relleno de juntas entre placas alveolares y zonas de enlace con apoyos, realizados con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m². Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m², para el apoyo de las placas en los huecos del forjado y alambre de atar. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los apoyos ni los pilares. Incluye: Replanteo de la geometría de la planta. Montaje de las placas alveolares mediante grúa. Enlace de la losa con sus apoyos. Cortes, cajeados, taladros y huecos. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².	**Rend.: 1,000**			**98,02 €**

				Unitats		Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:								
MO043	h	Oficial 1ª ferrallista.	0,059	/R	x	23,46000 =	1,38414	
MO045	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,003	/R	x	23,46000 =	0,07038	
MO046	h	Oficial 1ª montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,196	/R	x	23,46000 =	4,59816	
MO090	h	Ayudante ferrallista.	0,049	/R	x	22,67000 =	1,11083	
MO092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,011	/R	x	22,67000 =	0,24937	
MO093	h	Ayudante montador de estructura prefabricada de hormigón.	0,196	/R	x	22,67000 =	4,44332	
						Subtotal...	11,85620	11,85620
Maquinària:								
MQ07GTE010C	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,185	/R	x	75,04000 =	13,88240	
						Subtotal...	13,88240	13,88240
Materials:								

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	MT07ACO010C	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	4,000	x	1,60000 =	6,40000	
	MT07ALA250B	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en pieza para apoyo de placa prefabricada de hormigón en hueco de forjado, compuesta por perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T y pletina, trabajado en taller, acabado galvanizado en caliente.	1,000	x	5,27000 =	5,27000	
	MT08VAR050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,048	x	1,50000 =	0,07200	
	MT0AB0MP	m³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado en central.	0,011	x	92,20000 =	1,01420	
	MT8P4369	m²	Placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de 20 cm de canto y 120 cm de anchura, con junta lateral abierta superiormente, momento flector último de 17 kN·m por m de ancho. Según UNE-EN 1168.	1,000	x	57,60000 =	57,60000	
						Subtotal...	70,35620	70,35620
	Altres:							
	%ZZ	%	Costos directes complementaris	2,00	% S/	96,09500 =	1,92190	
						Subtotal...	1,92190	1,92190
						COST DIRECTE		98,01670
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**98,01670**
	G2225K42	m3	Excavació de pous fins a 7.1 m de fondària i fins a 2 m en el fons, en roca, amb explosius i forat de D 30 mm, i càrrega sobre camió.Inclou esgotament en cas necessari.	**Rend.: 1,000**				**18,70 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0121000	h	Oficial 1a	0,050	/R x	23,38000 =	1,16900	
	A0140000	h	Manobre	0,050	/R x	19,52000 =	0,97600	
	A0150000	h	Manobre especialista	0,100	/R x	20,19000 =	2,01900	
						Subtotal...	4,16400	4,16400
	Maquinària:							
	C1101300	h	Compressor amb tres martells pneumàtics	0,050	/R x	18,95000 =	0,94750	
	C110D000	h	Carro de perforació HC-350	0,048	/R x	119,72000 =	5,74656	
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,0242	/R x	50,90000 =	1,23178	
						Subtotal...	7,92584	7,92584
	Materials:							
	B0211000	kg	Explosiu tipus goma-2 EC amb part proporcional de metxa i detonant	1,300	x	5,04000 =	6,55200	
						Subtotal...	6,55200	6,55200
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,06246
						COST DIRECTE		18,70430
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**18,70430**
	GESTIRESIDUS	pa	Gestió residus	**Rend.: 1,000**				1.000,00 €
	P2RA-EU2T	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 17 05 04 segons la Llista Europea de Residus	**Rend.: 1,000**				9,30 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Materials:							
	B2RA-28V5	m3	Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 17 05 04 segons la Llista Europea de Residus	1,000	x	9,30000 =	9,30000	
						Subtotal...	9,30000	9,30000
						COST DIRECTE		9,30000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**9,30000**
	P9ZE-JC7M	u	Desmuntatge i col·locació per a situar en nova rasant, de marc i tapa de pous de clavegueres en obres de recobriment asfàltic, amb morter polimèric de ciment amb resines sintètiques i fibres, inclòs càrrega manual de runa sobre camió o contenidor, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions de fins a 1 u	**Rend.: 1,000**				368,50 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0E-000A	h	Manobre especialista	5,89875	/R x	23,96000 =	141,33405	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	5,89875	/R x	27,76000 =	163,74930	
						Subtotal...	305,08335	305,08335
	Maquinària:							
	C111-0056	h	Compressor amb dos martells pneumàtics	0,89286	/R x	14,32000 =	12,78576	
						Subtotal...	12,78576	12,78576
	Materials:							
	B079-06TC	kg	Morter polimèric de ciment amb resines sintètiques i fibres	50,000	x	0,86000 =	43,00000	
						Subtotal...	43,00000	43,00000
						DESPESES AUXILIARS 2,50%		7,62708
						COST DIRECTE		368,49619
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**368,49619**
	PA000002	u	Treballs de modelat del nou software de control, creació d'algoritme, disseny de pantalles de visualització, empaquetat i posada en marxa	**Rend.: 1,000**				**28.596,90 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	AP01E001	h	Tècnic mig o superior programador	240,000	/R x	45,12000 =	10.828,80000	
	AP01E002	h	Responsable tècnic del projecte	150,000	/R x	72,29000 =	10.843,50000	
	AP01E004	h	Dissenyador gràfic	180,000	/R x	38,47000 =	6.924,60000	
						Subtotal...	28.596,90000	28.596,90000
						COST DIRECTE		28.596,90000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**28.596,90000**
	PD06-VO3T	u	Pou de registre de formigó prefabricat circular de diàmetre 100 cm i 1,6 m de fondària, amb solera de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm de 15 cm de gruix amb mitja canya, i part proporcional de peces especials, bastiment quadrat de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible, pas lliure de 810 mm de diàmetre i classe D400 segons norma UNE-EN 124 col·locat amb morter i graons de polipropilè armat	**Rend.: 1,000**				**644,29 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Partides d'obra:							
	PDB3-ORN3	u	Solera amb mitja canya de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, de 15 cm de gruix mínim i de planta 1.2x1,2 m per a tub 60 cm	1,000	x	66,44152 =	66,44152	
	PDB6-5CAA	m	Paret per a pou circular de diàmetre 100 cm de peces de formigó amb execució prefabricada, col·locades amb morter ciment 1:6	1,600	x	102,02879 =	163,24606	
	PDBD-H86M	u	Graó per a pou de registre de polipropilè armat, de 250x350x250 mm i 3 kg de pes, col·locat amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra	6,000	x	20,19036 =	121,14216	
	PDBF-DFWP	u	Bastiment quadrat de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible, pas lliure de 810 mm de diàmetre i classe D400 segons norma UNE-EN 124 col·locat amb morter	1,000	x	293,46150 =	293,46150	
						Subtotal...	644,29124	644,29124
						COST DIRECTE		644,29124
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**644,29124**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	PDB3-ORN3	u	Solera amb mitja canya de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, de 15 cm de gruix mínim i de planta 1.2x1,2 m per a tub 60 cm	**Rend.: 1,000**				**66,44 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	0,41958	/R x	23,88000 =	10,01957	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,41958	/R x	27,76000 =	11,64754	
						Subtotal...	21,66711	21,66711
	Materials:							
	B069-I4L6	m3	Formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm	0,53865	x	82,52000 =	44,44940	
						Subtotal...	44,44940	44,44940
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,32501
						COST DIRECTE		66,44152
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**66,44152**
	PDB6-5CAA	m	Paret per a pou circular de diàmetre 100 cm de peces de formigó amb execució prefabricada, col·locades amb morter ciment 1:6	**Rend.: 1,000**				**102,03 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	0,480	/R x	23,88000 =	11,46240	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,480	/R x	27,76000 =	13,32480	
						Subtotal...	24,78720	24,78720
	Maquinària:							
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,135	/R x	54,34000 =	7,33590	
						Subtotal...	7,33590	7,33590
	Materials:							
	BDD5-0M3Q	m	Peça cilíndrica de formigó per a formació de pou circular de diàmetre 100 cm, prefabricada	1,050	x	65,65000 =	68,93250	
	B07F-0LT4	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 250 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:6 i 5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	0,00625	x	96,22000 =	0,60138	
						Subtotal...	69,53388	69,53388
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,37181
						COST DIRECTE		102,02879
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**102,02879**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	PDBD-H86M	u	Graó per a pou de registre de polipropilè armat, de 250x350x250 mm i 3 kg de pes, col·locat amb morter de ciment 1:6, elaborat a l'obra	**Rend.: 1,000**				**20,19 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	0,300	/R x	23,88000 =	7,16400	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,300	/R x	27,76000 =	8,32800	
						Subtotal...	15,49200	15,49200
	Materials:							
	BDD4-H4XN	u	Graó per a pou de registre de polipropilè de 250x350x250 mm i 3 kg de pes	1,000	x	3,60000 =	3,60000	
	B07F-0LT4	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 250 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:6 i 5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	0,009	x	96,22000 =	0,86598	
						Subtotal...	4,46598	4,46598
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,23238
						COST DIRECTE		20,19036
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**20,19036**
P- 1	ACTUADOR	u	Actuador AUMA elèctric multivoltes amb unitat de control automatic o equivalent. Tot inclòs Model SA 07.2 – SA 16.2 AC01.2 SAR 07.2 – SAR 16.2 Par màxim 250 Nm Acoblament Tipus A, cargol sens fi ascendent, en brut. Cargol sense fi diàmetre 55 mm Màxim 7,5 KW / Classe de potència A2 Posicionador entrada i sortida 4-20 mA Tensió 3 * 3807400v, 50 hz Esquema TPCA-1B1-1C1-A000 TPA00r1aa-0a1-000 totalment instal·lats	**Rend.: 1,000**				**3.310,75 €**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 2	AHW020	Ud	Instal·lació d'equip complet per rebaixament del nivell freàtic, sistema de drenatge Wellpoint, compost per un màxim de 40 llances o puntes filtrants de 5 a 6 m de longitud, clavades mitjançant una bomba especial al voltant de l'àrea a drenar i unides, mitjançant cables de pressió , a un col·lector perimetral de fins a 70 m de longitud, pel qual l'aigua és aspirada, gràcies a una bomba de buit de 8,8 kW de potència. Fins i tot canonada de desguàs de 6" de diàmetre i fins a 50 m de longitud, des de col·lector perimetral al punt d'abocament i línia de connexió a la xarxa elèctrica de fins a 25 m de longitud. Criteri de valoració econòmica: El preu inclou el desplaçament a lobra del personal especialitzat. Inclou: Replanteig. Clavat de les llances al terreny. Instal·lació del col·lector perimetral. Instal·lació de la canonada de desguàs. Connexió de les llances al col·lector perimetral. Instal·lació de les bombes i connexió a la xarxa. Criteri de mesurament del projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons les especificacions de Projecte. El punt de descarrega d'aigua estara fixat al canal de sortida de riu clar, a menys de 120 metres de distancia	**Rend.: 1,000**	**1.135,83 €**

				Unitats		Preu €	Parcial	Import
Maquinària:								
MQ12SWP020A	Ud	Instal·lació d'equip de sistema de drenatge Wellpoint, compost per un màxim de 40 llances o puntes filtrants de 5 a 6 m de longitud, clavades mitjançant una bomba especial al voltant de l'àrea a drenar i unides, mitjançant cables de pressió, a un col·lector perimetral de fins a 70 m de longitud, pel qual l'aigua és aspirada, gràcies a una bomba de buit de 8,8 kW de potència, fins i tot canonada de desguàs de 6" de diàmetre i fins a 50 m de longitud, des de col·lector perimetral al punt d'abocament i línia de connexió a la xarxa elèctrica fins a 25 m de longitud.	1,000	/R x	1.113,56000 =	1.113,56000	
			Subtotal...				1.113,56000	1.113,56000
Altres:								
%ZZ	%	Costos directes complementaris		2,00	% S/	1.113,56000 =	22,27120	
			Subtotal...				22,27120	22,27120

COST DIRECTE	1.135,83120
DESPESES INDIRECTES 0,00%	
COST EXECUCIÓ MATERIAL	**1.135,83120**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 3	APE010020105	m2	Apuntalament i estrebament quallat per a una protecció del 100%, mitjançant mòduls metàl·lics, compostos per panells de xapa d'acer i colzes extensibles, amortitzables en 200 usos, en rases de fins a 3 m de profunditat i entre 1 i 2 m d'amplada. Inclou: Muntatge dels mòduls metàl·lics fora de la rasa. Descens i col·locació dels mòduls metàl·lics a la rasa, amb mitjans mecànics. Elevació dels mòduls metàl·lics fora de la rasa. Desmuntatge dels mòduls metàl·lics.	**Rend.: 1,000**				**20,93 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	MO044	h	Oficial 1ª encofrador.	0,143	/R x	23,03000 =	3,29329	
	MO091	h	Ajudant encofrador.	0,287	/R x	21,86000 =	6,27382	
						Subtotal...	9,56711	9,56711
	Maquinària:							
	MQ01EXN020C	h	Retroexcavadora hidráulica sobre pneumatics, de 125 kW.	0,174	/R x	56,00000 =	9,74400	
						Subtotal...	9,74400	9,74400
	Materials:							
	MT08ETT020D	m²	Mòdul metàl·lic, compost per plafons de xapa d'acer i colzes extensibles, per apuntalament i estrebament d'excavacions de fins a 3 m de profunditat i entre 1 i 2 m d'amplada.	0,005	x	241,28000 =	1,20640	
						Subtotal...	1,20640	1,20640
	Altres:							
	%ZZ	%	Costos directes complementaris	2,00	% S/	20,51750 =	0,41035	
						Subtotal...	0,41035	0,41035
						COST DIRECTE		20,92786
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**20,92786**
P- 4	CABAL001	u	Cabalímetre DN 800 Promag W 400 5W4C9H o equivalent, amb electronica separada, comunicació amb MODBUS TCP IP, IP68	**Rend.: 1,000**				**4.946,04 €**
P- 5	CARR0001	u	Carret de desmuntatge INOX AISI-316	**Rend.: 1,000**				**5.400,00 €**
P- 6	E3HZ1100	u	Desplaçament, muntatge i desmuntatge a obra de martell percussor d'efecte doble, amb motor, per a clavament i extracció de palplanxes recuperables	**Rend.: 1,000**				**9.108,00 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Maquinària:							
	C3EZ3000	u	Desplaçament, muntatge i desmuntatge a obra de martell percussor d'efecte doble, amb motor	1,000	/R x	9.108,00000 =	9.108,00000	
						Subtotal...	9.108,00000	9.108,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						COST DIRECTE		9.108,00000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**9.108,00000**
P- 7	E921201L	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 100% del PM	**Rend.: 1,000**				**26,77 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0140000	h	Manobre	0,060	/R x	19,52000 =	1,17120	
						Subtotal...	1,17120	1,17120
	Maquinària:							
	C1331100	h	Motoanivelladora petita	0,035	/R x	58,56000 =	2,04960	
	C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	0,060	/R x	67,39000 =	4,04340	
	C1502E00	h	Camió cisterna de 8 m3	0,025	/R x	42,49000 =	1,06225	
						Subtotal...	7,15525	7,15525
	Materials:							
	B0111000	m3	Aigua	0,050	x	1,67000 =	0,08350	
	B0372000	m3	Tot-u artificial	1,150	x	15,95000 =	18,34250	
						Subtotal...	18,42600	18,42600
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,01757
						COST DIRECTE		26,77002
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**26,77002**
P- 8	ENGIPROG	u	Enginyeria i programació del PLC amb les senyals necessaries de control i visualització en pantalla local i SCADA de la informació subministrada per la connexió de xarxa ethernet. Els treballs els ha de realitzar un tecnic amb qualificació Ecoextruxture de Scheider electric	**Rend.: 1,000**				**9.024,00 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	AP01E001	h	Tècnic mig o superior programador	200,000	/R x	45,12000 =	9.024,00000	
						Subtotal...	9.024,00000	9.024,00000
						COST DIRECTE		9.024,00000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**9.024,00000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 9	F2285H00	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb graves per a drenatge de 5 a 12 mm, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant	**Rend.: 1,000**				30,53 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0150000	h	Manobre especialista	0,100	/R x	20,19000 =	2,01900	
						Subtotal...	2,01900	2,01900
	Maquinària:							
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,100	/R x	50,90000 =	5,09000	
	C133A0K0	h	Safata vibrant amb placa de 60 cm	0,200	/R x	5,67000 =	1,13400	
						Subtotal...	6,22400	6,22400
	Materials:							
	B0330A00	t	Grava de pedrera, de 5 a 12 mm	1,200	x	18,55000 =	22,26000	
						Subtotal...	22,26000	22,26000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,03029
						COST DIRECTE		30,53329
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**30,53329**
P- 10	G2194XG5	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 15 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió	**Rend.: 1,000**				3,45 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Maquinària:							
	C1105A00	h	Retroexcavadora amb martell trencador	0,050	/R x	64,48000 =	3,22400	
	C1311440	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,0026	/R x	88,61000 =	0,23039	
						Subtotal...	3,45439	3,45439
						COST DIRECTE		3,45439
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**3,45439**
P- 11	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir	**Rend.: 1,000**				3,66 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0150000	h	Manobre especialista	0,125	/R x	20,19000 =	2,52375	
						Subtotal...	2,52375	2,52375
	Maquinària:							
	C170H000	h	Màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment	0,125	/R x	8,77000 =	1,09625	
						Subtotal...	1,09625	1,09625

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,03786
						COST DIRECTE		3,65786
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**3,65786**
P- 12	G3H28624	m2	Clavament i extracció individual de palplanxes recuperables d'acer al carboni 240 de 450 mm d'amplada útil i de 6 mm de gruix amb un moment d'inèrcia entre 1501 i 3500 cm4/m fins una fondària entre 4 i 8 m en terreny de graves			**Rend.: 1,000**		**110,51 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0150000	h	Manobre especialista	0,568	/R x	20,19000 =	11,46792	
						Subtotal...	11,46792	11,46792
	Maquinària:							
	C150G900	h	Grua autopropulsada de 20 t	0,568	/R x	58,10000 =	33,00080	
	C3E62000	h	Martell percussor d'efecte doble amb motor	0,300	/R x	201,80000 =	60,54000	
						Subtotal...	93,54080	93,54080
	Materials:							
	B3H28620	m2	Palplanxa recuperable d'acer al carboni 240, per a 25 usos, de 450 mm d'amplada útil i de 6 mm de gruix, amb un moment d'inèrcia entre 1501 i 3500 cm4/m	1,000	x	5,21000 =	5,21000	
						Subtotal...	5,21000	5,21000
						DESPESES AUXILIARS 2,50%		0,28670
						COST DIRECTE		110,50542
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**110,50542**
P- 13	G4B13100	kg	Armadura per a pilars AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2			**Rend.: 0,731**		**1,30 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,007	/R x	23,38000 =	0,22389	
	A0134000	h	Ajudant ferrallista	0,007	/R x	20,76000 =	0,19880	
						Subtotal...	0,42269	0,42269
	Materials:							
	B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,005	x	1,17000 =	0,00585	
	D0B2A100	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B500S, de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,000	x	0,86484 =	0,86484	
						Subtotal...	0,87069	0,87069
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,00634
						COST DIRECTE		1,29972
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1,29972**
P- 14	G4R12065	kg	Acer inoxidable austenític amb molibdè de designació 1.4401 (AISI 316) SCH 10, per a estructures, en perfils conformats tipus rodó, quadrat, rectangular, inclou tornilleria, juntes, brides, treballat a taller i col·locat a l'obra amb soldadura. Tot instal·lat.	**Rend.: 0,416**				**8,45 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0125000	h	Oficial 1a soldador	0,025	/R x	19,15000 =	1,15084	
	A0135000	h	Ajudant soldador	0,025	/R x	17,60000 =	1,05769	
						Subtotal...	2,20853	2,20853
	Maquinària:							
	C200P000	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	0,020	/R x	3,11000 =	0,14952	
	CZ112000	h	Grup electrògen de 20 a 30 kVA	0,020	/R x	8,54000 =	0,41058	
						Subtotal...	0,56010	0,56010
	Materials:							
	B4R12061	kg	Acer inoxidable austenític amb molibdè de designació 1.4401 (AISI 316), en perfils conformats tipus rodó, quadrat, rectangular, treballat a taller	1,000	x	5,63000 =	5,63000	
						Subtotal...	5,63000	5,63000
						DESPESES AUXILIARS 2,50%		0,05521
						COST DIRECTE		8,45384
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**8,45384**
P- 15	G93AD120	t	Base de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 base B 50/70 G, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria grossa per a capa base i granulat granític, estesa i compactada	**Rend.: 1,000**				**53,29 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,035	/R x	23,38000 =	0,81830	
	A0140000	h	Manobre	0,105	/R x	19,52000 =	2,04960	
						Subtotal...	2,86790	2,86790
	Maquinària:							
	C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	0,010	/R x	67,39000 =	0,67390	
	C1709B00	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	0,008	/R x	53,72000 =	0,42976	
	C170D0A0	h	Corró vibratori per a formigons i betums autopropulsat pneumàtic	0,010	/R x	61,61000 =	0,61610	
						Subtotal...	1,71976	1,71976
	Materials:							
	B9H11J51	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 base B 50/70 G, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria grossa per a capa base i granulat granític	1,000	x	48,66000 =	48,66000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal...	48,66000	48,66000	
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,04302	
				COST DIRECTE			53,29068	
				DESPESES INDIRECTES	0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**53,29068**	

P- 16	G9J12E70	m2	Reg d'imprimació amb emulsió bituminosa catiònica tipus C50BF4 IMP, amb dotació 1,5 kg/m2	**Rend.: 1,000**				**0,55 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0150000	h	Manobre especialista	0,004	/R x	20,19000 =	0,08076	
					Subtotal...		0,08076	0,08076
	Maquinària:							
	C1702D00	h	Camió cisterna per a reg asfàltic	0,004	/R x	28,13000 =	0,11252	
					Subtotal...		0,11252	0,11252
	Materials:							
	B0552460	kg	Emulsió bituminosa catiònica amb un 50% de betum asfàltic, per a reg d'imprimació tipus C50BF4 IMP amb un contingut de fluidificant >3%, segons UNE-EN 13808	1,500	x	0,24000 =	0,36000	
					Subtotal...		0,36000	0,36000
				DESPESES AUXILIARS		1,50%		0,00121
				COST DIRECTE				0,55449
				DESPESES INDIRECTES		0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**0,55449**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 17	INSELTEL	u	Instal·lació elèctrica i control. Inclou equips, cablejat, safates, tubs i petit material fins CCM més pròxim. Tot inclòs. El quadre elèctric comptarà amb: - Font d'alimentació - Switch no gestionable de 8 ports - Interruptor diferencial general de protecció de tot el quadre - Magnetotèrmic amb contacte lliure, per a cada un dels equips. Els magnetotermics corresponents a cabalímetres seran de 2 pols mentre que els corresponents a actuadors o vàlvules seran de 3 pols. El cables a utilitzar seran: - Senyal per polsos cabalímetres: cable 3G1 secció de 1 mm2 - Targetes analògiques: cable 2 x 1 apantallat amb secció de 1 mm2 - ETHERNET: cable ethernet categoria 6 amb RJ45 - Alimentació cabalímetres 220V: cable 3G1.5 secció de 1,5 mm2 - Alimentació vàlvules 380V: cable 4G2.5 secció de 2,5 mm2 Instal·lació d'un conversor de fibra optica a l'entrada del reactor biològic	**Rend.: 1,000**	**5.500,00 €**
P- 18	K45217D4	m3	Formigó per a mur, HA-30/F/10/I+QB, de consistència fluïda i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba	**Rend.: 0,720**	**119,98 €**

				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,066	/R x	23,38000 =	2,14317	
	A0140000	h	Manobre	0,270	/R x	19,52000 =	7,32000	
						Subtotal...	9,46317	9,46317
	Maquinària:							
	C1701100	h	Camió amb bomba de formigonar	0,162	/R x	155,18000 =	34,91550	
						Subtotal...	34,91550	34,91550
	Materials:							
	B065710A	m3	Formigó HA-25/F/10/I de consistència fluïda, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	1,075	x	70,11000 =	75,36825	
						Subtotal...	75,36825	75,36825
						DESPESES AUXILIARS 2,50%		0,23658
						COST DIRECTE		119,98350
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**119,98350**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 19	K4D2DA26	m2	Muntatge i desmuntatge, amb tauler de fusta de pi, per a murs de base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist	**Rend.: 1,000**				**35,72 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0123000	h	Oficial 1a encofrador	0,660	/R x	23,38000 =	15,43080	
	A0133000	h	Ajudant encofrador	0,726	/R x	20,76000 =	15,07176	
						Subtotal...	30,50256	30,50256
	Materials:							
	B0A14300	kg	Filferro recuit de diàmetre 3 mm	0,200	x	1,06000 =	0,21200	
	B0A31000	kg	Clau acer	0,1501	x	1,36000 =	0,20414	
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	2,090	x	0,38000 =	0,79420	
	B0D31000	m3	Llata de fusta de pi	0,001	x	227,13000 =	0,22713	
	B0D625A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	0,0101	x	9,37000 =	0,09464	
	B0D629A0	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	0,0101	x	22,49000 =	0,22715	
	B0D71120	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 5 usos	1,050	x	2,57000 =	2,69850	
						Subtotal...	4,45776	4,45776
						DESPESES AUXILIARS 2,50%		0,76256
						COST DIRECTE		35,72288
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**35,72288**
P- 20	MUNTATGE	pa	Muntatge vàlvula comporta i equips. tot inclòs	**Rend.: 1,000**				**4.397,60 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	80,000	/R x	25,40000 =	2.032,00000	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	80,000	/R x	29,57000 =	2.365,60000	
						Subtotal...	4.397,60000	4.397,60000
						COST DIRECTE		4.397,60000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**4.397,60000**
P- 21	NETEJA	pa	Neteja pericó sortida i canonada i gestió de material. Tot inclòs.	**Rend.: 1,000**				**233,44 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0H-0023	h	Peó neteja	16,000	/R x	14,59000 =	233,44000	
						Subtotal...	233,44000	233,44000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						COST DIRECTE		233,44000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**233,44000**
P- 22	P2218-566B	m3	Excavació de pous més de 4 m de fondària, en terreny de trànsit, amb mitjans mecànics, i càrrega sobre camió	**Rend.: 1,000**				**14,80 €**
				Unitats	Preu €		Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	0,050 /R	x 23,88000 =		1,19400	
						Subtotal...	1,19400	1,19400
	Maquinària:							
	C13C-00LT	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t, amb bivalva batiló	0,250 /R	x 54,34000 =		13,58500	
						Subtotal...	13,58500	13,58500
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,01791
						COST DIRECTE		14,79691
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**14,79691**
P- 23	P2R6-4I48	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials, amb camió per a transport de 20 t, amb un recorregut i fins a 15 km	**Rend.: 1,000**				**8,31 €**
				Unitats	Preu €		Parcial	Import
	Maquinària:							
	C138-00KQ	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,007 /R	x 98,69000 =		0,69083	
	C154-003K	h	Camió per a transport de 20 t	0,119 /R	x 64,01000 =		7,61719	
						Subtotal...	8,30802	8,30802
						COST DIRECTE		8,30802
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**8,30802**
P- 24	P3Z3-I1AL	m2	Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 175 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-175/B/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades, abocat des de camió	**Rend.: 1,000**				**14,85 €**
				Unitats	Preu €		Parcial	Import
	Mà d'obra:							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A0D-0007	h	Manobre	0,150 /R	x	23,88000 =	3,58200	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,075 /R	x	28,61000 =	2,14575	
						Subtotal...	5,72775	5,72775
	Materials:							
	B068-2MHS	m3	Formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 175 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-175/B/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades	0,105	x	86,09000 =	9,03945	
						Subtotal...	9,03945	9,03945
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,08592
						COST DIRECTE		14,85312
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**14,85312**

P- 25	P9H1-CUOK	m2	Capa de rodadura de paviment de mescla bituminosa en calent, fabricada a temperatura normal, tipus AC 8 surf B 50/70 D, amb tractament amb pintura tricomponent acrílic poliuretà	**Rend.: 1,000**				**52,14 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	0,100 /R	x	23,88000 =	2,38800	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,600 /R	x	27,76000 =	16,65600	
						Subtotal...	19,04400	19,04400
	Maquinària:							
	C13A-00FQ	h	Safata vibrant combustible amb placa de 60 cm	0,080 /R	x	5,49000 =	0,43920	
	C154-003K	h	Camió per a transport de 20 t	0,150 /R	x	64,01000 =	9,60150	
	C173-005K	h	Corró vibratori per a formigons i betums autopropulsat pneumàtic	0,050 /R	x	68,64000 =	3,43200	
	C175-00G4	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	0,050 /R	x	56,62000 =	2,83100	
	C20F-00LZ	h	Màquina de pulverització sense aire, amb un cabal de 8 a 12 l/min a 3000 psi (206 bar), relació min. 28:1	0,010 /R	x	9,41000 =	0,09410	
						Subtotal...	16,39780	16,39780
	Materials:							
	B896-HYEA	kg	Pintura poliuretà bicomponent	1,300	x	7,73000 =	10,04900	
	B9H7-3522	t	Mescla bituminosa en calent, fabricada a temperatura normal, tipus AC 8 surf B 50/70 D, amb tractament amb pintura tricomponent acrílic poliuretà	0,096	x	66,24000 =	6,35904	
						Subtotal...	16,40804	16,40804
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,28566
						COST DIRECTE		52,13550
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**52,13550**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 26	PA00001	u	Desplaçament equip asfalt, Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	**Rend.: 1,000**				**2.500,00 €**
P- 27	PA00000X1	u	Partida alçada a justificar a dispopsició de la DF	**Rend.: 1,000**				**11.500,00 €**
P- 28	PDBF-DFWP	u	Bastiment quadrat de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible, pas lliure de 810 mm de diàmetre i classe D400 segons norma UNE-EN 124 col·locat amb morter	**Rend.: 1,000**				**293,46 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	0,410	/R x	23,88000 =	9,79080	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,410	/R x	27,76000 =	11,38160	
						Subtotal...	21,17240	21,17240
	Materials:							
	B07L-1PYA	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0,0357	x	44,30000 =	1,58151	
	BDK5-1KI3	u	Bastiment quadrat i tapa circular de fosa dúctil per a pou de registre, abatible, pas lliure de 810 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124	1,000	x	270,39000 =	270,39000	
						Subtotal...	271,97151	271,97151
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,31759
						COST DIRECTE		293,46150
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**293,46150**
P- 29	PO-CBMS	u	t-mass I 300, 6I3BL1, 235mm 9´´ o equivalent per col·locació en canonada DN 400, amb electronica separada. IP68	**Rend.: 1,000**				**2.425,90 €**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 30	PO-CMPRCT	u	Substitució de l'actuador de la comporta d'aigua d'entrada al reactor biològic. Inclou: - Actuador AUMA SAR 14.2 + AC01.2 + Modbus TCP/IP o equivalent - Mecanitzat femella de bronze de l'actuador - Tub protecció cargol d'accionament en AISI-316L - Disseny i fabricació d'una nova columna d'accionament en Acer al carboni S-275JR - Disseny i fabricació del suport mural en Acer al carboni S-275JR - Treballs d'obra civil per realització de rasa i estesa de 2 tubs de polietilè coarrugat, formigonat i posterior rebliment amb terres de la pròpia excavació i compactació -Treballs de programació per operar la vàlvula en remot des de Scada - Substitució safata de canalització de cablejat existent per una nova de PVC - Estesa de cable Ethernet cablejat en coure categoria 6 - Desmuntatge dels elements existents a substituir - Muntatge nous elements - Mitjans d'elevació - Transport Totalment instal·lat	**Rend.: 1,000**	**12.347,50 €**
P- 31	PO-ESSO2	u	Controlador digital sondes O2 Controlador SC4500, compatible con Claros, 5 salidas 4-20 mA, 2 sensores digitales, 100-240 V CA	**Rend.: 1,000**	**2.719,00 €**
P- 32	PO-GEOGPS	h	Geolocalització de canonades amb georadar GPS	**Rend.: 1,000**	**164,75 €**
P- 33	PO-MNTAIR	u	Partida d'instalació i muntatge dels elements de la linea d'aire i modificació puntual de la caldereria per l'adaptació als nous equips en cas de ser necessari.	**Rend.: 1,000**	**1.649,10 €**

				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	30,000	/R x	25,40000 =	762,00000	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	30,000	/R x	29,57000 =	887,10000	
						Subtotal...	1.649,10000	1.649,10000

COST DIRECTE	1.649,10000
DESPESES INDIRECTES 0,00%	
COST EXECUCIÓ MATERIAL	**1.649,10000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 34	PO-P6TACS	u	Col·locació de pates per acces total al pericó de dalt a baix	**Rend.: 1,000**	**130,50 €**
P- 35	PO-SNDO2	u	Sondes d'oxigen Marca HACH LXV416.99.20001 o equivalent LDO sc: Sensor de oxígeno disuelto por luminiscencia, con 15 m de cable. Rango de medida 0-20 mg/l O2 / 0-50ºC Les sondes han d'incorporar autoneteja '9253800' Cabezal para limpieza por aire para sensor LDOsc Totalment instal·lades	**Rend.: 1,000**	**1.377,00 €**
P- 36	PO-SOPO2	u	Soport per a sondes d'oxigen HACH LZY714.99.21810 o equivalent Set de montaje por pértiga 2 m de PVC para sensor de oxigeno con conexión 1", con anclaje pivotante a suelo/barandilla en acero inox. Totalment instal·lats	**Rend.: 1,000**	**501,00 €**
P- 37	POTPC001	u	Subministrament de tapa articulada i assistida per l'accés pericó Dispositiu d'acer galvanitzat estanc a l'aigua Resistencia de 400 kN per al transit pesat Galvanitzat de 140 micrometres Apertura assistida amb apertura lliure de 600*600 mm 1 tapa estanca a l'aigua articulada i asistida amb resort mecanic. Reixa articulada en sentit de la tapa amb l'opció de reversibilitat. Barrera de seguretat de 2 pols i cadenes desmontable.	**Rend.: 1,000**	**5.043,95 €**
P- 38	SIS	PA	Seguretat i salut	**Rend.: 1,000**	**2.000,00 €**
P- 39	VALVUAMUR	u	Vàlvula comporta, cargol ascendent ´´husillo´´, DN 900 Bastidor AISI 316 Cargol ascendent ´´cargol´´ Aisi 303 Junta EPDM Accionament amb actuador Tot inclòs	**Rend.: 1,000**	**3.346,40 €**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 40	VLPPAPLL	u	Vàlvula de papallona SECCIÓ U concèntrica de la sèrie 820/20-027, marca AVK o equivalent, DN400 PN10. Distància entre cares segons DIN/EN 558-1, sèrie 20 (K1). Brides i orificis segons EN 1092-2 (ISO 7005-2), PN 10. Vàlvula de papallona per a aire max 90ºC acreditat mitjançant certificat de producte per entitat externa i dissenyada segons la norma EN 593. Cos de fosa dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), segons la UNE-EN 1561, i junta de NBR amb cares integrades, sense necessitat de juntes planes, i perfil amb caixera per a una subjecció òptima al cos. Disc d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316), segons la norma UNE-EN 10088, resistent a l'àcid amb el perfil del disc mecanitzat i polit reduint la fricció entre el seient i el disc. Eix antiexpulsió d'acer inoxidable 1.4104 (AISI 420), segons la norma UNE-EN 10088, de forma cilíndrica amb xaveta d'arrossegament i disseny en dues peces amb dos coixinets de bronze autolubricats. Revestiment de pintura líquida en 3 capes, barreja d'epoxi i poliuretà, mínim 250 micres amb categoria anticorrosió C4 d'acord amb la ISO-12944. Garantia de 5 anys davant de qualsevol defecte de fabricació recolzada mitjançant assegurança, accionament mitjançant actuador elèctric AUMA SA 07.6/AC 01.2 + GS80.3, Trifàsic 400V 50Hz, 22 rpm, con volant d'emergència. Comunicació ETHERNET amb MODBUS TCP IP, totalmente instal·lada	**Rend.: 1,000**	6.591,35 €

ANNEX 5. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

INDEX

1. INTRODUCCIÓ 1

1.1. DADES DE L'OBRA 2
1.2. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT 2

2. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS 2

2.1. MITJANS I MAQUINÀRIA (EN QUALSEVOL FASE D'OBRA) 2
2.2. TREBALLS PREVIS 3
2.3. ENDERROCS, DEMOLICIONS I DESMUNTATGES 3
2.4. MOVIMENTS DE TERRES I EXCAVACIONS 3
2.5. FONAMENTS 3
2.6. RAM DE PALETA 4
2.7. PAVIMENTS 4
2.8. INSTAL·LACIONS 4
2.9. RELACIÓ NO EXHAUSTIVA DELS TREBALLS QUE IMPLIQUEN RISCOS ESPECIALS 4
2.10. RISC ELÈCTRIC 5
2.11. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ 6
2.12. MESURES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA 7
2.13. MESURES DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL 8
2.14. MESURES DE PROTECCIÓ A TERCERS 8
2.15. TREBALLS EN INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES 8
2.16. EXPOSICIÓ A AGENTS BIOLÒGICS 9

3. PRIMERS AUXILIS 9

4. NORMATIVA APLICABLE 9

5. INTRUCCIONS TÈCNIQUES DE SIS 12

1. INTRODUCCIÓ

COMPLIMENT DEL RD. 1627/97 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar al seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de manteniment.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1626/97 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

D'acord amb l'art. 7è, en aplicació d'aquest estudi bàsic de seguretat i salut, el contractista ha d'elaborar un pla de seguretat i salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en aquest document.

El pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel coordinador de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la direcció facultativa. En cas d'obres de les administracions públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Es recorda l'obligatorietat que a cada centre de treball hi hagi un llibre d'incidències per al seguiment del pla. Tanmateix es recorda que, segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i sotscontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin una informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Durant l'execució de l'obra seran d'aplicació els principis de l'acció preventiva previstos a l'article 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborables" i en particular a les següents activitats.

Article 10. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

De conformitat amb la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, els principis de l'acció preventiva que es recullen en el seu article 15 (empresaris) = contractista i subcontractista, s'aplicaran durant l'execució de l'obra i, en particular, en les següents tasques o activitats:

a) El manteniment de l'Obra en bon estat d'ordre i neteja
b) L'elecció del emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació
c) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels medis auxiliars
d) El manteniment, el control previ a la posta en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors
e) La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses
f) La recollida dels materials perillosos utilitzats
g) L'emmagatzematge i la eliminació o evacuació de residus i escombraries
h) L'adaptació, en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball
i) La cooperació entre els contractistes, sub contractistes i treballadors autònoms
j) Les interaccions e incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de treball o activitat que es realitzi a la obra o a prop del lloc de l'obra.

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El coordinador de seguretat i salut l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-ho a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sub contractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sub contractistes (art. 11è).

1.1. Dades de l'obra

Tipus d'obra:	Obra industrial
Situació:	EDAR TARRAGONA
Població:	Tarragona
Promotor:	EMATSA

Quadre núm. 1. Fitxa resum de les dades de l'obra

1.2. Justificació de l'estudi de seguretat i salut

El RD. 1627/97 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ, estableix a l'apartat 2 article 4 obliga a la redacció d'un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut en el cas de que es compleixen tots els requeriments següents:

1. El pressupost d'execució per contracta (PEC) sigui inferior a 450.759,00 €.
2. La duració estimada de l'obra no sigui superior a 30 dies, o no que en cap moment hi hagi mes de 20 treballadors simultàniament.
3. El volum de mà d'obra estimada sigui inferior a 500, essent la suma dels dies de treball total dels treballadors a l'obra.
4. No es una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.

En el nostre cas:

- El pressupost d'execució per contracta és inferior al que marca el punt 1.
- El nombre de treballadors simultanis és de 6 treballadors, per tant es inferior a 20.
- El volum de mà d'obra previst és:

$$Núm.jornades = \frac{TotalHoresOperari}{Hores/Jornada} = \frac{475h}{8h/jornada} = 60\,jornades < 500\,jornades$$

Nota: El volum de mà d'obra s'obté del conjunt d'hores del total de mà d'obra derivada del pressupost de l'obra, en el que s'inclou les hores de maquinària que requereixen de maquinista, entre les hores corresponents a la jornada laboral.

- L'obra no és cap de les esmentades en el punt 4.

Per tant es realitza un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

2. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra a bé ser extrapolables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres tal com: caigudes, talls, cremades i cops, adoptant en tot moment la postura més adient per al treball que es realitzi. A més, s'han de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura de minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

2.1. Mitjans i maquinària (en qualsevol fase d'obra)

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades.
- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas..)
- Desplom de maquinària d'obra (sitges, grues, etc)
- Riscos derivats del funcionament de grues.
- Caiguda de la càrrega transportada.
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.

- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots i ambient excessivament sorollós.
- Contactes elèctrics directes i indirectes.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.

2.2. Treballs previs

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum. gas...).
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Sobreesforços per postures incorrectes.

2.3. Enderrocs, demolicions i desmuntatges

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts als i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Sobreesforços per postures incorrectes.

2.4. Moviments de terres i excavacions

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas..)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops ensopegades.
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Desplom de les parets de contenció, pous i rases.
- Desplom de les edificacions contigües.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.
- Sobreesforços per postures incorrectes.

2.5. Fonaments

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas..)
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós

- Desplom de les parets de contenció, pous i rases
- Desplom de les edificacions contigües
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobreesforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material

2.6. Ram de paleta

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobreesforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material

2.7. Paviments

- Generació excessiva de pals o emanació de gasos i vapors tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobreesforços per postures incorrectes

2.8. Instal·lacions

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas ..)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobreesforços per postures incorrectes
- Caigudes de pals i antenes

2.9. Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials

Annex II. Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials per la seguretat i la salut dels treballadors

1. Treballs amb riscos especialment greus de sepultament, o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats,
2. Treballs en los que l'exposició a agents químics o biològics suposin un risc d'especial gravetat, o per les que la vigilància especifica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible,

3. Treballs amb exposició, a radiacions ionitzants per les que no s'especifica la obligatorietat la delimitació de zones controlades i/o vigilades
4. Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió,
5. Treballs que exposin a risc de ofegament per immersió,
6. Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis,
7. Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic,
8. Treballs realitzats en caixons d'aire comprimit,
9. Treballs que impliquen l'ús d'explosius,
10. Treballs que requereixen muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

2.10. Risc elèctric

El Real Decreto 614/2001 estableix, dins del marc de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, les disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront el risc elèctric. Aquest Real Decreto, especifica que:

En qualsevol cas, a efectes de preveure el risc elèctric:

1. Les característiques, forma d'utilització y manteniment de les instal·lacions elèctriques dels llocs de treball, hauran de complir l'establert al article 3 d'aquest Reial Decret i, en particular, les disposicions a que es faci referència a l'apartat 4 del mateix.
2. Les tècniques i procediments per treballar a les instal·lacions elèctriques, o en les seves proximitats, hauran de complir lo disposat al article 4 d'aquest Reial Decret.

2.10.1. *Riscs elèctrics*

Els accidents elèctrics es classifiquen en tres categories:

1. **Contacte directe**: És el contacte de persones amb parts actives dels materials i equips. S'entén que una part activa és una part amb tensió.

2. **Contacte indirecte:** És el contacte de persones amb masses posades accidentalment sota tensió. S'entén que una massa és el conjunt de parts metàl·liques d'un aparell que, en condicions normals, estan aïllades de les parts actives. La causa més habitual dels contactes indirectes són els defectes d'aïllament.
3. **Encebament de l'arc elèctric:** En treballs sota tensió, la proximitat a conductors en tensió pot provocar l'aparició d'un arc elèctric. És un accident més habitual en mitja i alta tensió que en baixa tensió.

2.10.2. *Efectes del corrent elèctric en el cos humà*

Una persona s'electritza quan el corrent elèctric circula pel seu cos. La persona forma part del circuit elèctric i, com a mínim, existeixen dos punts de contacte: un d'entrada i un altre de sortida del corrent.

El cos humà es comporta com un resistència. Per tant, el corrent que circula pel cos es pot calcular segons la Llei d'Ohm (I=V/R). Els efectes sobre el cos humà són més perjudicials quant més gran sigui el corrent: quant més gran sigui la tensió, més corrent circula i més danys pot provocar; quant més gran sigui la resistència del cos, menys corrent passa pel cos, minvant el perill.

Els efectes del corrent circulant pel cos humà són:

1. **Cap efecte:** Per sota d'un cert llindar (llindar de percepció), no hi ha perill. La persona està electritzada però no nota res o bé nota un cert formigueig o pessigolleig. Voluntàriament pot mantenir o interrompre l'electrització.
2. **Contraccions musculars involuntàries:** Corrents petites poden provocar moviments reflexos involuntaris, que poden comportar danys col·laterals com caigudes.
3. **Tetanització:** El pas del corrent provoca que els músculs facin moviments incontrolats. La persona perd el control dels músculs dependent de la zona per on circula el corrent. La tetanització dels músculs de braços i mans fa que no es puguin soltar els objectes que s'estaven agafant. Si l'objecte que s'està agafant és el que provoca l'electrització, la persona queda "enganxada".

4. **Aturada respiratòria i asfixia: Aturada respiratòria:** El corrent circula pel cap, pel centre nerviós que controla la respiració. El cervell deixa d'enviar l'impuls nerviós que ordena al diafragma a accionar els pulmons. Els pulmons no funcionen i la persona no pot respirar. Asfixia: El corrent travessa el tòrax i tetanitza el diafragma. Els pulmons no poden inspirar ni extreure aire i la persona no pot respirar.
5. **Fibril·lació ventricular:** Moviment anàrquic del cor, que es produeix quan es travessat per un corrent superior a uns 30 mA. El cor funciona, però no ho fa segons el seu ritme normal, deixant d'enviar sang als diferents òrgans del cos.
6. **Cremades:** Són causades per descàrregues elèctriques d'alta tensió i l'arc elèctric. Poden ser superficials (pell) o internes.

Electrocució: Mort causada pel pas del corrent pel cos humà a causa d'un o més dels efectes anteriors.

La gravetat de l'electrització depèn dels factors:

1. Intensitat del corrent
2. Durada del contacte elèctric
3. Resistència del cos humà
4. Tensió aplicada
5. Freqüència del corrent
6. Tipus de corrent (continua o alterna)
7. Recorregut del corrent a través del cos

El valor de la resistència que presenta el cos humà al pas del corrent és molt difícil de saber amb precisió, ja que depèn de una sèrie de factors:

1. tensió
2. freqüència
3. durada del pas del corrent
4. superfície de contacte
5. pressió del contacte
6. duresa i grau d'humitat de la pell
7. trajectòria del corrent

Segons el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió (MIE BT) [4], es considera que la resistència total del cos entre mà i peu és 2.500 Ω.

En qualsevol cas, el perill no es causat per la tensió aplicada al cos humà, sinó pel corrent que ocasiona aquesta tensió. Es defineix la tensió de seguretat com el valor de la tensió que, aplicada al cos humà, no causa una circulació de corrent perillosa. Segons la instrucció complementària del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió MIE BT 021, les tensions de seguretat són: 24V en emplaçaments humits i 50V en emplaçaments secs.

2.11. Mesures de prevenció i protecció

Com a criteri general tindran preferència les proteccions col·lectives en front les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els mitjans auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda els mitjans de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

1. **Mètodes de protecció contra contactes directes**
   a. **Allunyament parts actives:** Allunyament de les parts actives de la instal·lació a una distancia tal del lloc on les persones habitualment es troben o circulen que sigui impossible un contacte fortuït amb les mans o amb objectes conductors, quan aquests es facin servir habitualment a prop de la instal·lació.

   b. **Interposició obstacles:** Interposició obstacles que impedeixin tot contacte accidental amb les parts actives de la instal·lació. Els obstacles de protecció han d'estar fixats de forma segura i resistir als esforços mecànics usuals que puguin presentar-se en la seva funció. Si els obstacles són metàl·lics i són considerats com a masses, s'aplicarà una de les mesures de protecció contra contactes indirectes.

c. **Recobriment parts actives:** Recobriment de les parts actives de la instal·lació per mitja d'un aïllament apropiat, capaç de conservar les seves propietats amb el temps. El valor mínim de la resistència d'aïllament és 250 kΩ. Pintures, vernissos, laques i productes similars no són considerats com a aïllament satisfactori.

2. **Mètodes de protecció contra contactes indirectes**

a. **Classe A:** Suprimeix el risc fent que els contactes no siguin perillosos o bé impedeix contactes simultanis entre masses i conductors. L'aplicació de sistemes de protecció de Classe A no és possible de forma general, sinó de manera limitada i només per cert equips, materials o parts d'una instal·lació.

b. **Doble aïllament (Classe A):** Receptors amb aïllaments de protecció entre parts actives i masses accessibles. Separació de circuits (Classe A): Separació dels circuits d'utilització de la font d'energia mitjançant transformadors o grups convertidors.

c. **Us de petites tensions de seguretat (Classe A):** Us de tensions de 50 V en locals o emplaçaments secs i 24 V en locals o emplaçaments humits o mullats, 12 V en locals o emplaçaments submergits.

d. **Classe B:** Posada de les masses a terra o al neutre amb dispositiu de tall automàtic associat, que provoca la desconnexió de la instal·lació defectuosa.

Són sistemes de protecció de Classe B:

- Posada a terra de les masses i diferencials
- Posada al neutre de les masses i dispositiu de tall per corrent de defecte
- Posada a terra de les masses amb neutre aïllat de terra

Al nostre país el sistema de protecció més utilitzat és la posada a terra de les masses i diferencials, basat en l'esquema de distribució tipus TT, el més difós dins de l'estat (la immensa majoria dels sistemes de distribució del país són TT).

2.12. Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra.
- Senyalització de les zones de perill.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors. Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada per al pas de maquinària.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents.
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants.
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra.
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, bolcatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Sistema de reg que impedeix l'emissió de pols en gran quantitat.
- Adequació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Comprovació d'apuntalaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases.
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda. Col·locació de xarxes en forats horitzontals.
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades.
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides

2.13. Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i la projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització del casc
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos
- Utilització de davantals
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància dels treballs amb perill d'intoxicació per més d'un operari. Utilització d'equips de subministrament d'aire

2.14. Mesures de protecció a tercers

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. Cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit per al pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar-hi
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior com en relació amb els vials exteriors
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Adequació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Bolcada de piles de material.

2.15. Treballs en instal·lacions elèctriques

Segons el RD 614/2001, tot treball en una instal·lació elèctrica s'ha de fer sense tensió. Excepcions:

- Operacions elementals material elèctric adequat i sense riscos pel públic en general
- Treballs en instal·lacions amb tensions de seguretat
- Maniobres, mesures, assajos i verificacions que requereixin la instal·lació sota tensió
- Treballs en, o en proximitat d'instal·lacions quan les condicions d'explotació o de continuïtat del subministrament ho requereixin

a. Treballs sense tensió

La supressió de la tensió s'haurà de fer seguint les cinc "REGLES D'OR":

1. Desconnectar
2. Prevenir qualsevol possible realimentació
3. Verificar l'absència de tensió
4. Posar a terra i en curtcircuit
5. Protegir enfront a elements propers sota tensió i senyalitzar la zona de treball

La reposició de la tensió també s'ha de fer seguint una seqüència determinada:

1. Retirada de les proteccions addicionals i de la senyalització que indica la zona de treball
2. Retirada de la posada a terra i en curtcircuit
3. Desenclavament i retirada de la senyalització dels dispositius de tall
4. Tancament dels circuits per reposar la tensió

b. Treballs en tensió

Comporten risc respecte arc elèctric, per tant s'han de prendre mesures de protecció del personal, utilitzant material de seguretat i equips de protecció individual (EPI).

Els treballadors han d'estar qualificats i el treball s'ha de realitzar segons un procediment prèviament estudiat iassajat sense tensió, si cal. El mètode de treball i els equips i materials utilitzats han de garantir la protecció del treballador en front del risc elèctric.

c. Treballs en proximitat

El treballador ha d'estar sempre fora de la zona de perill. Abans d'iniciar el treball, es determina la viabilitat treball. Si el treball és viable, es prenen les mesures de seguretat adients, com reduir al mínim elements en tensió, col·locar pantalles aïllants, delimitar la zona de treball respecte la zona de perill i informar als treballadors dels riscos existents. Durant els treballs, s'establirà una vigilància per controlar l'acompliment de les mesures de seguretat.

En els treballs en tensió o proximitat és imprescindible l'us de materials i equips de protecció com accessoris aïllants per recobriment de masses (pantalles, cobertes,..), útils aïllants o aïllats (eines, pinces, puntes de prova,...), perxes aïllants, dispositius aïllants o aïllats (banquetes, catifes, plataformes de treball,..) i equips de protecció individual(EPI) enfront a riscos elèctrics (guants, ulleres, cascs,...).

2.16. Exposició a agents biològics

En el Pla de Seguretat es tindrà que valorar el risc d'exposició a agents biològics, tipus SARS-COV-2, aplicant les mesures preventives corresponents.

3. PRIMERS AUXILIS

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent. S'informarà al inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidents.

4. NORMATIVA APLICABLE

RELACIÓ DE NORMES I REGLAMENTS APLICABLES

- Decret de 26 de juliol de 1957, pel qual es regulen els treballs prohibits a la dona i als menors.
- Acord europeu sobre transport internacional de mercaderies perilloses per carretera (ADR), fet a Ginebra el 30 de setembre de 1957.
- Decret 3151/1968, de 21 de novembre, que aprova el Reglament de línies elèctriques aèries d'alta tensió.
- Ordenança General de Seguretat e Higiene al Treball, aprovada segons Ordre de 9 de març de 1971. BOE de 16 i 17 de març de 1971.
- Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió. Decret 2413/1973 de 20 de setembre, BOE núm. 242 de 9 d'octubre de 1973.
- Reial Decret 2291/1985, de 8 de novembre, sobre el Reglament d'aparells d'elevació i de manutenció. (Vigent parcialment)
- Ordre ministerial de 31 d'agost de 1987, per la qual s'aprova la norma de carreteres 8.3 - IC Senyalització d'obres.
- Resolució de 30 de novembre de 1988, per la qual s'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques.
- Reial Decret 208/1989, de 3 de febrer, pel qual s'afegeix l'article 21 bis i es modifica la redacció de l'article 171.b) A del Codi de Circulació.
- Reial Decret 1435/1992, de 27 de novembre, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell 89/392/CEE, relativa a l'aproximació de les legislacions dels estats membres sobre màquines.
- Reial Decret 1942/1993, de 5 de novembre, sobre el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 400/1996, d'1 de març, sobre les disposicions d'aplicació de la Directiva 94-9-CE, relativa als aparells i els sistemes de protecció per a ús en atmosferes potencialment explosives.
- Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, sobre el Reglament dels serveis de prevenció.

- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació de càrregues que generi riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors.
- Reial Decret 488/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i de salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització.
- Reial Decret 664/1997, de 12 de maig, de protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball.
- Reial Decret 665/1997, de 12 de maig, de protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball.
- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per als treballs dels equips de treball.
- Reial Decret 1314/1997, d'1 d'agost, pel qual es modifica el Reglament d'aparells d'elevació i manutenció aprovat pel Reial Decret 2291/1985, de 8 de novembre.
- Reial Decret 1389/1997, de 5 de setembre, sobre les disposicions mínimes destinades a protegir la seguretat i la salut dels treballadors en les activitats mineres.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Ordre de 12 de gener de 1998, sobre el model de llibre d'incidències en construcció.
- Reial Decret 780/1998, de 30 d'abril, pel qual es modifica el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció.
- Ordre de 28 de desembre de 1999, per la qual s'aprova la norma 8.1-IC, senyalització vertical, de la Instrucció de Carreteres.
- Reial Decret 1566/1999, de 8 d'octubre, sobre consellers de seguretat per al transport de mercaderies perilloses per carretera, per ferrocarril o per via navegable.
- Reial Decret 1124/2000, de 16 de juny, pel qual es modifica el Reial Decret 665/1997, de 12 de maig.
- Reial Decret legislatiu 5/2000, de 4 d'agost, sobre infraccions i sancions a l'ordre social.
- Reial Decret 1849/2000, de 10 de novembre, pel qual es deroguen diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials.
- Reial Decret 374/2001, de 6 d'abril, sobre protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant del risc elèctric.
- Reial Decret 212/2002, de 22 de febrer, pel qual es regulen les emissions sonores en l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure.
- Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica.
- Resolució de 26 de juliol de 2002, de la Direcció General de Treball.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Ordre TRE/360/2002, de 30 d'agost, per la qual s'aproven els models de comunicació d'obertura prèvia o represa d'activitats d'un centre de treball i d'avís previ d'obres.
- Reial Decret 349/2003, de 21 de març, pel qual es modifica el Reial Decret 665/1997, de 12 de maig, i s'amplia el seu àmbit d'aplicació als agents mutàgens.
- Reial Decret 681/2003, de 12 de juny, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors exposats als riscos derivats d'atmosferes explosives en el lloc de treball.
- Reial Decret 836/2003, de 27 de juny, pel qual s'aprova una nova Instrucció tècnica complementària «MIE-AEM-2» del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, referent a grues torre per a obres o altres aplicacions.

- Reial Decret 837/2003, de 27 de juny, pel qual s'aprova el nou text modificat i refós de la Instrucció tècnica complementària «MIE-AEM-4» del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, referent a grues mòbils autopropulsades.
- Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 171/2004, de 30 de gener, sobre desenvolupament de l'article 24 de la Llei 31/1995 de prevenció de riscos laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- Resolució TRI/1128/2004, de 21 de gener, per la qual es disposa la inspecció i la publicació de l'Acord de la Mesa de Seguretat i Salut Laboral en la Construcció a Catalunya.
- Reial Decret 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica el Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en altura.
- Reial Decret 1311/2005, de 4 de novembre, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant els riscos derivats o que poden derivar-se de l'exposició de vibracions mecàniques.
- Reial Decret 286/2006, de 10 de març, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Reial Decret 396/2006, de 31 de març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb riscos d'exposició a l'amiant.
- Resolució d'11 d'abril de 2006, de la Inspecció de Treball i Seguretat Social, sobre el Llibre de Visites de la Inspecció de Treball i Seguretat Social.
- Directiva 2006/42/CE del Parlament Europeu i del Consell de 17 de maig de 2006, relativa a les màquines i per la qual es modifica la Directiva 95/16/CE.
- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel qual es modifica el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Reial Decret 711/2006, de 9 de juny, pel qual es modifiquen determinats reials decrets relatius a la inspecció tècnica de vehicles (ITV) i a l'homologació de vehicles, les seves parts i peces, i es modifica així mateix, el Reglament general de vehicles, aprovat pel Reial Decret 2822/1998, de 23 de desembre.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.
- Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel que es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.
- Reial Decret 1299/2006, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el quadre de malalties professionals en el sistema de la Seguretat Social i s'estableixen criteris per a la seva notificació i registre.
- Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.(Art. 7.2.-Comunicació obertura centre de treball. Construcció)
- Reial Decret 337/2010, de 19 de març, pel que es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, sobre el Reglament dels serveis de prevenció; el Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel que es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció..(Disposició addicional 2ª)
- Reial Decret 1000/2010, de 5 d'agost, sobre visat col·legial obligatori.
- Ordre TIN/1071/2010, de 27 d'abril, sobre els requisits i dades que han de reunir les comunicacions d'obertura o de reanudació d'activitats en els centres de treball.
- Resolució de 28 de febrer de 2012, de la Dirección General de Empleo, per la que es registra i publica el V Conveni col·lectiu del sector de la construcció.

- Resolució de 8 de novembre de 2013, de la Dirección General de Empleo, per la que es registra i publica l'Acta dels acords sobre el procediment per a la homologació d'activitats formatives en matèria de prevenció de riscos laborals, així com sobre el Reglament de condicions per al manteniment de la homologació d'activitats formatives en matèria de prevenció de riscos laborals d'acord amb l'establert en el V Conveni col·lectiu del sector de la construcció.
- Nota Tècnica de Prevenció 400: Corrent elèctrica: efectes al travessar l'organisme humà. Institut Nacional de Seguretat e Higiene al Treball.

5. INTRUCCIONS TÈCNIQUES DE SIS

S'adjunten amb el present annex les següents instruccions tècniques de seguretat i salut, que s'han d'aplicar en els treballs a executar:

- Annex I: Instrucció de treball ITE-S/P-04 "Treballs a la xarxa amb interferències de cablejat elèctric".
- Annex IV: Instrucció de treball ITE-S/P-14 "Espais confinats d'aigua residual i pluvials"
- Annex V: Full informatiu d'espais confinats en aigua residual i pluvials
- Annex VIII: Full informatiu de senyalització en obres
- Annex IX: Full informatiu de riscos i mesures preventives en obres Annex X: Cartell d'Emergències
- Annex XI: Full informatiu de les Nostres Regles que Salven
- Annex XII: Esquema de la Llei de subcontractació 32/2006

Tarragona, a data de la signatura

Tècnic autor del projecte,

Francisco Oliva Cano
Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials i de grau de Tarragona
Col·legiat Nº 19.256

ANNEXOS

Annex I: Instrucció de treball ITE-S/P-04 “Treballs a la xarxa amb interferències de cablejat elèctric”.

Annex IV: Instrucció de treball ITE-S/P-14 “Espais confinats d’aigua residual i pluvials”
Annex V: Full informatiu d’espais confinats en aigua residual i pluvials

Annex VIII: Full informatiu de senyalització en obres
Annex IX: Full informatiu de riscos i mesures preventives en obres
Annex X: Cartell d’Emergències
Annex XI: Full informatiu de les Nostres Regles que Salven
Annex XII: Esquema de la Llei de subcontractació 32/2006

Annex I: Instrucció de treball ITE-S/P-04 “Treballs a la xarxa amb interferències de cablejat elèctric”

DTNE\ EMATSA - INSTRUCCIONS DE TREBALL

"TREBALLS A LA XARXA AMB INTERFERÈNCIES DE CABLEJAT ELÈCTRIC"

ITE-S/P-04 REV: 2 26/07/2007

1. OBJECTE.

Establir les tasques de treball i els punts clau de seguretat que s'hauran de seguir a la realització de treballs d'instal·lació, localització d'avaries i reparació de la xarxa d'aigua potable i sanejament, per evitar els riscos laborals associats, especialment al risc elèctric per la possibilitat de trobar aquests serveis, durant l'excavació i manipulació de canonades.

Aquesta instrucció de treball s'haurà de completar amb qualsevol instrucció concreta que es consideri adequada i millori la informació en els casos particulars que s'identifiquin, ja que es poden presentar singularitats de molta importància per el desenvolupament dels treballs que no estan detallades a la present.

2. ABAST

Serà d'aplicació obligatòria el descrit en tots els treballs d'instal·lació i reparació que es realitzin a la xarxa d'aigua potable i sanejament.

3. PERSONAL AFECTAT

Aquesta instrucció de treball va dirigida a tot el personal de *Distribució i Producció, SATC, Clavegueram, Obres d'explotació* i *Projectes i Obres*, que treballin a l'excavació de rases i reparació i condicionament de canonades, tant generals com d'escomeses; als comandaments intermedis, que coordinen i supervisen totes les tasques, així com a les Direccions de tots els departaments afectats per la present Instrucció de Treball, que en situacions de **Risc Greu o imminent** hauran de coordinar aquestes tasques.

4. PROCÉS A SEGUIR.

Referències de la localització de cablejat elèctric, **SEGONS NORMATIVA ACTUAL**:

TIPUS	FONDÀRIA (en metres)	Núm. CABLES (a l'interior de la protecció)	COLOR
ALTA TENSIÓ (+ 1000 V)	> 1 M	3	VERMELL
BAIXA TENSIÓ (-1000 V)	< 1 M	4	NEGRE

4.1 MESURES TÈCNIQUES I ORGANITZATIVES.

- A les actuacions programades s'haurà de demanar a las diferents companyies als plànols als que s'indiqui la ubicació de les seves línies, així com la fondària de les mateixes.

- A les situacions programades en les que el treball a realitzar comporti algun risc es sol·licitarà el tall de subministrament elèctric mentre necessitem treballar al costat de la línia elèctrica. A les situacions no programades en el que el treball a realitzar comporti algun risc es donarà avís al responsable immediat per valorar i analitzar les possibles solucions.

- En cas de treballs programats, un cop es coneguin les interferències, mitjançant cates, s'haurà de procedir al replanteig definitiu.

- En cas que les informacions obtingudes de la situació dels serveis no resultin fiables o hi hagi dubtes raonables s'utilitzarà un detector de cables i conduccions soterrades, que ens pugui ajudar.

- Totes les interferències detectades es senyalitzaran sobre el terreny, deixant així constància de la mateixa als plànols.

4.2 TASQUES I PUNTS CLAU DE SEGURETAT.

TASCA	PUNTS CLAU DE SEGURETAT
1 DETECCIÓ PRÈVIA DELS CABLES ABANS D'OBRIR LA RASA	Si es disposa, revisar els plànols de servei: ens donen una idea de la direcció, NO de la FONDÀRIA. Analitzar la zona de treball per si hi ha estacions transformadores, quadres elèctrics, torres, fanals, tapes, etc. Revisar l'interior de les arquetes. Mirar l'estat de reposició del paviment, lloses, aglomerat. Mirar possibles depressions o canvis de nivell del terreny. FER ÚS DEL DETECTOR DE CABLES, en el cas que les informacions obtingudes de la situació dels serveis no resultin fiables o hi hagi dubtes raonables. SI ES DETECTEN, MARCAR-LOS AL SÓL, TOT REALITZANT CATES PER ESTAR-NE MÉS SEGUR.
2 OBERTURA DE LA RASA	"NO SIGUEM AMBICIOSOS. PERFORACIÓ CUROSA." Utilitzar mitjans mecànics (martell-compressor, altres) per trencar el paviment i la subbase inicial del formigó. Un cop extret el formigó, utilitzar la pica i la pala per excavar el terra cada 8 cm màxim. EN CAS DE DUBTE TORNAR A UTILITZAR EL DETECTOR DE CABLES.
3 DETECCIÓ VISUAL DEL CABLEJAT	Observar si existeix senyalització mitjançant malla, plaques grogues, etc. Observar si trobem protecció superior amb línia de totxanes, capa de formigó, canaleta de fibrociment, etc. Observar si trobem sorra, canvi de color del terra, terra tova o moguda. SI NOTA ALGUNA COSA EXTRANYA, PARAR I AVARIGUAR DE QUÉ ES TRACTA AMB MOLTA CURA.
4 UN COP DETECTATS	No utilitzar les eines mecàniques. S'utilitzen les eines manuals (pica i pala), AMB MOLTA CURA. Han de tenir tots els mànecs de fusta o material aïllant. No modificar la posició del mateix. En cas que sigui necessari s'avisarà al responsable immediat per valorar la situació i les possibles solucions.
5 EN CAS DE REPARACIÓ D'UNA FUITA D'AIGUA.	Un cop descoberta la canonada d'aigua, NO TALLAR-LA DIRECTAMENT. ATENCIÓ, intentar que la canonada en reparació sempre estigui visible, per això es treballarà, sempre que sigui possible, amb bombes d'esgotament quan s'acumuli aigua a la rasa. ASSEGURAR-SE QUE ÉS D'AIGUA, procedir al tall. **En cas de canonades de polietilé de baixa densitat seguir les següents pautes:** Assegurar-se de que ÉS D'AIGUA, estrangulant dos cops (un cop i després un altre) la conducció amb l'eina estranguladora. Al estrangular s'ha d'apreciar un soroll agut degut a que s'està tallant el pas de l'aigua. ES POT APRECIAR QUE LES DUES PARETS DEL TUB ES TOQUEN. Al treure l'estrangulació, el tub HA DE RECUPERAR LA SEVA FORMA I DIÀMETRE ORIGINAL a causa de la pressió residual interna. Estrangular de nou i procedir al tall.

TASCA	PUNTS CLAU DE SEGURETAT
6 EN CAS DE TREBALLAR AL COSTAT DELS CABLES ELÈCTRICS	S'instal·laran planxes de material plàstic i aïllant que evitin un contacte directe, i el possible trencament accidental durant les tasques.
7 TANCAMENT DE LA RASA	REPOSAR SEMPRE, abans d'omplir la rasa amb terres, LES PROTECCIONS (TOTXANES, FORMIGÓ, ETC.) I LA SENYALITZACIÓ (MALLA GROGA, PLAQUES, ETC.) "PER QUE PODEM TORNAR UN ALTRE DIA".

RISC GREU I IMMINENT		
En cas que els cables elèctrics es trobin en **mal estat**, es detectin **guspires, fum**, etc. o sigui impossible treballar.	⇒	**PARAR ELS TREBALLS I ALLUNYAR-SE.** AVISAR AL NOSTRE RESPONSABLE TÈCNIC I A LA COMPANYÍA ELÈCTRICA.
Si es pica o arrenca un cable.	⇒	**NO APROPAR-SE** JA QUE ES PODEN PRODUÏR **FOGONASSOS** PER INTENTS DE RECONEXIÓ DE LA LINIA ELÈCTRICA.

4.3 CONTROL D'ACTUACIONS.

El personal tècnic i/o capatàs de l'empresa, com recurs preventiu de l'empresa, haurà de trobar-se present durant aquelles **TASQUES DE RISC** executades al costat de línies elèctriques i anotar totes aquelles observacions relatives a les condicions i equips de treball amb els que s'actua, seguint el model que es presenta al punt 5. Tant el personal tècnic, com el capatàs tindran una formació bàsica en prevenció de riscos laborals(50 h).

Tots aquells treballadors que treballin en proximitat de línies elèctriques subterrànies amb tensió hauran de ser treballadors autoritzats per a poder treballar en proximitat.

4.4 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

- Botes impermeables de seguretat amb puntera reforçada. Ha de complir al menys amb la norma UNE-EN 345 . EPI de categoria II.

4.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA I EQUIPS DE TREBALL.

- Planxes de material de protecció. La seva finalitat és evitar el trencament de cables durant les tasques de tall de canonades al costat de línies elèctriques. Es recomana l'ús de planxes de metacrilat o fusta.
- Existència de diferencial amb sensibilitat de 30 mA en tot grup electrogen.
- Eines manuals de treball amb mànec de fusta.
- Localitzador de cablejat elèctric i canonades metàl·liques.

5. REGISTRE DE CONTROL D'ACTUACIONS EN CAS DE RISC

(S'omplirà abans d'iniciar els treballs)

A OMPLIR PEL TREBALLADOR O CAPATÀS

Ref. Parte:	Capatàs / Operari:	Signatura:	Ematsa
Data			

Treball a realitzar (Fase):	Observacions:
□ Escomesa □ Reparació Avaria □ Altres (_____)	

ABANS DE COMENÇAR A EXCAVAR. Revisió Visual de la zona de treball. Indiqui el que s'observa:		
□ 'Panots' remoguts	□ Terres remogudes	□ Terreny enfonsat / elevat
□ Línies elèctriques Aèries	□ Subestacions elèctriques	□ Escomeses elèctriques edificis
□ Fanals, semàfors....	□ ERM de Gas Natural	□
UTILITZI EL DETECTOR DE CABLEJAT DIBUIXANT UN QUADRAT SOBRE LA ZONA A EXCAVAR I MARQUI DE FORMA VISIBLE SOBRE EL SÓL LES POSSIBLES LÍNIAS DETECTADES.		
MENTRE S'EXCAVA LA RASA. Revisió Visual de la zona de treball. Indiqui el que s'observa:		
□ Fileres de totxanes	□ Canaleta de fibrociment	□ Plaques de protecció
□ Tub Plàstic Vermell (Línia Alta Tensió)	□ Tub Plàstic Negre (Línia Baixa Mitja Tensió)	□ Conducció de Gas natural
□ Línia Elèctrica Alta Tensió Tres conductors vermells sense protecció	□ Línia Elèctrica Mitja Tensió Quatre conductors negres sense protecció	□ Altres conduccions elèctriques o de gas sense identificació de cap tipus
ABANS DE CONTINUAR AMB ELS TREBALLS ASSEGURI'S DE QUE TREBALLARÀ EN CONDICIONS SEGURES I SENSE RISC DE TALLAR ACCIDENTALMENT LA LÍNIA DE QUALSEVOL ALTRE SERVEI (ENLLUMENAT, GAS...)		
□ El treball no es pot realitzar sense tocar la línia elèctrica .....Avisi al seu superior □		
□ La línia elèctrica manca de proteccions .....Avisi al seu superior □		
□ La línia elèctrica produeix guspires, emet fum o fa olor a cremat .....Avisi al seu superior □		
□ La línia elèctrica està en contacte directe amb la canonada d'aigua .....Avisi al seu superior □		
□ A la rasa fa olor a gas tot i que no es vegi la canonada o la fuita.....Avisi al seu superior □		

A OMPLIR PEL CAP DE DISTRIBUCIÓ

Data:	Responsable:
Avís a la companyia de subministrament Elèctric o Gas .....□	Observacions:
Condicions en que es realitzaran les operacions (Proximitat de cablejat elèctric deteriorat, falta d'aïllament, Mitja, Alta, Baixa Tensió)	Observacions:
Mesures preventives a utilitzar: Ús de bombes d'esgotament .....□ Utensilis amb mànecs aïllants .....□ Pantalles Aïllants.....□ Ús de detectors de cablejat .....□ Ús de botes de seguretat .....□	Observacions:

6. HISTÒRIC DE CANVIS.

NÚM. DE REVISIÓ	DATA	RESUM DE CANVIS/ COMENTARIS
0	21/06/2005	Creació de la instrucció
1	29/09/2005	Canviar *Abastament i Tractament* per *Distribució i Producció* Traducció al català de tot el document
2	Data d'aprovació	A l'apartat 3 s'ha eliminat *Depuració* i s'ha afegit *Obres d'explotació* Modificació del "*Registre de Control d'actuacions en cas de risc*" Canvi de codi de *ITE-S/P-02* a *ITE-S/P-04*

Annex IV: Instrucció de treball ITE-S/P-14 “Espais confinats d’aigua residual i pluvials”

CAT - INSTRUCCIONS DE TREBALL ITE-S/P-14 IT espais confinats aigua residual i pluvials Rev: 0 25/05/2015	
Elaborado por:	Gemma Alvarez Domenech (10/04/2015 13:57:59)
Comprobado por:	Javier Larpa Serrano (20/04/2015 8:00:11), Susana Arranz Martí (13/04/2015 9:06:57), Mercedes Doñate Sánchez (11/05/2015 10:22:41), Jaume Garcia Escuder (12/05/2015 8:49:16), Monica Porroche Peñalver (20/04/2015 10:47:56), Alejandro Rojas Gonzalez (05/05/2015 16:11:36), Silvia Nieto Pevidal (20/04/2015 12:46:23), Ruth Soto Vallespí (21/04/2015 14:00:52), Nuria Forés Colomé (12/05/2015 12:12:51)
Aprobado por:	Xavier Garcés Daniel (25/05/2015 9:19:15)

1. ÍNDEX

1. ÍNDEX 1
2. OBJECTE 2
3. ABAST 2
4. DOCUMENTS RELACIONATS 2
5. RESPONSABILITATS 2
6. PROCÉS A SEGUIR EN ESPAIS CONFINATS 4
7. PROCÉS A SEGUIR EN LLOCS PERILLOSOS 6
8. EQUIPS AUXILIARS 7
9. SITUACIONS ESPECIALS 7
10. TREBALLS PROHIBITS A DETERMINATS COL·LECTIUS 7
11. EMERGÈNCIES 7
12. EQUIPS DE SEGURETAT 9
13. REGISTRES 9
14. HISTÒRIC DE CANVIS 9

2. OBJECTE

Establir les pautes de treball i els punts clau de seguretat que hauran de complir-se per a la realització dels treballs en els espais confinats o lloc perillosos dins **l'àmbit d'aigua residual i/ o pluvials.**

Aquesta instrucció de treball haurà de ser completada per qualsevol instrucció concreta que es consideri adequada i millori la informació en els casos particulars que s'identifiquen, ja que poden presentar-se singularitats de gran importància per al desenvolupament dels treballs que no estiguin detallades a la present instrucció.

3. ABAST

És d'aplicació a tots els treballs propis o subcontractats que es desenvolupin en:

- **ESPAI CONFINAT (EECC):** Qualsevol espai amb obertures limitades o dificultat d'entrada i sortida i ventilació natural desfavorable, en el que es poden acumular gasos tòxics (H_2S, CO) o explosivitat (CH_4), o de tenir una atmosfera deficient en oxigen (inferior al 21 %) o que poden produir-se una inundació i que no està pensat per una ocupació continuada per part del treballador

  Per exemple: dipòsits de fang, interior de digestors d'EDAR's, Foses sèptiques, bombejos d'aigües residuals, col·lectors, pous de registre, pous d'estacions de bombeig, i en aquells que sense ser recintes tancats per la seva part superior, l'acumulació de gasos pot donar-se (arquetes obertes per la part superior, etc). Aquestes instal·lacions estaran degudament senyalitzades tal com es mostra a l'exemple.

- **LLOCS PERILLOSOS (LLPP):** Qualsevol espai que s'accedeixi i que es presentin les condicions ambientals anunciades en la definició d'espai confinat, però sense que es compleixin les limitacions d'espai o d'accés.

  Per exemple sales de deshidratació de fangs, sales de bombeig d'impulsió de fang, casetes de bombeig, etc. Aquestes instal·lacions estaran degudament senyalitzades.



Lloc Perillós

4. DOCUMENTS RELACIONATS

- Guia per a l'elaboració de instruccions de treball segures.
- **RD 486/1997** sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en los llocs de treball, annex 1.2: espais de treball i zones perilloses. Punt 3º.
- **RD 604/2006** Pel que es modifica el RD 39/97 pel que s'aprova el Reglament dels Servis de Prevenció i el RD 1627/97 pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Manual de Normes de Seguretat en el Treball del Grup Agbar – Sector Aigua i Sanejament.
- **PS-S/P-03 "**Seguridad en operaciones de riesgo, espacios confinados y lugares de riesgo"
- **PS-S/P-10** " Permisos de Trabajo"
- **PS-S/P-07** "Seguridad laboral en Trabajos en Altura"

5. RESPONSABILITATS

A continuació es detallen les responsabilitats de cada un dels llocs de treball:

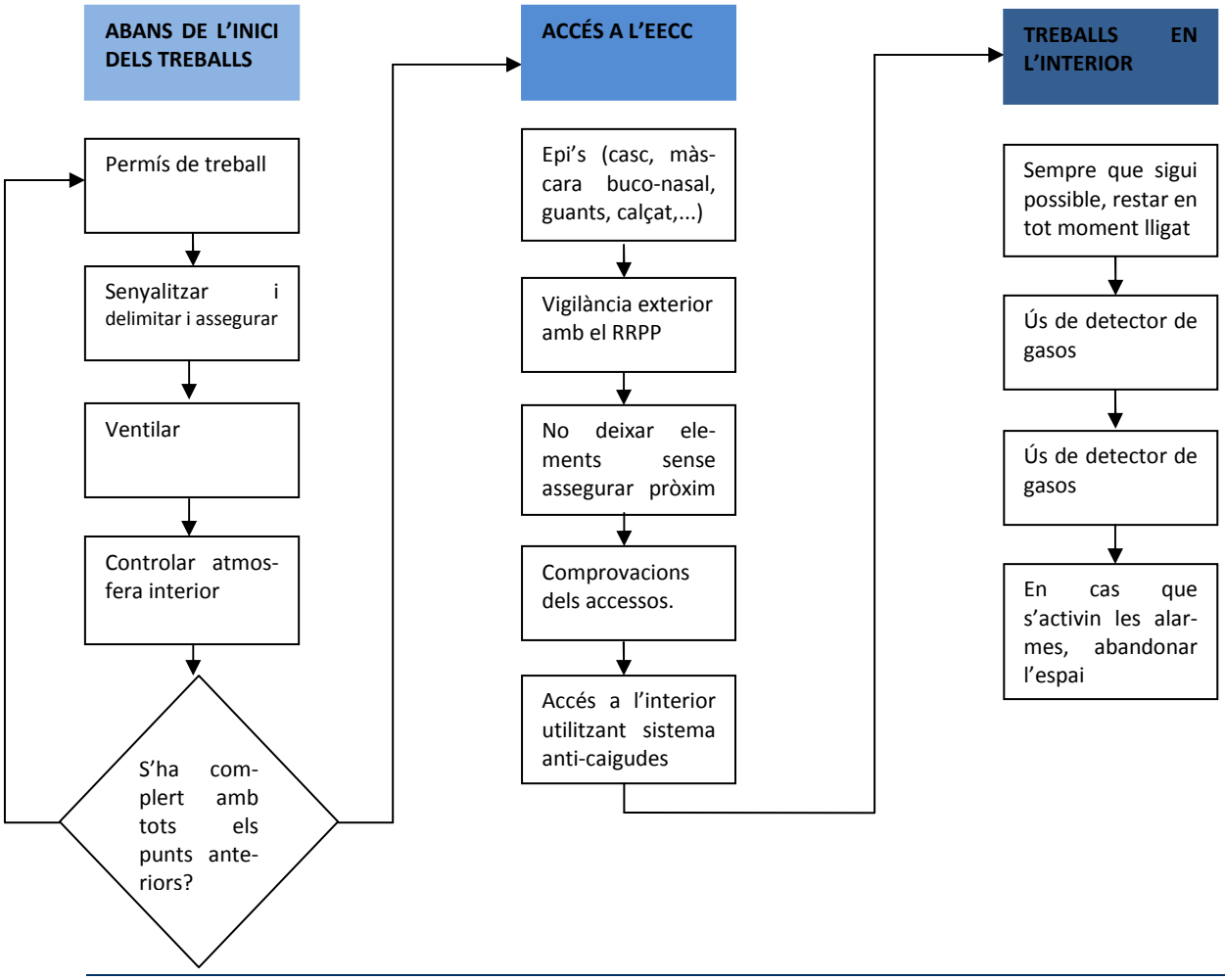
DIRECTORS, GERENTS i RESPONSABLES	CAPS DE DISTRIBUCIÓ/ PRODUCCIÓ/ PLANTA/ ENCARREGATS	RECURS PREVENTIU	TREBALLADORS:	SERVEI DE PREVENCIÓ	SUBCONTRACTISTES
• Vetllar per l'aplicació d'aquesta instrucció. • Autoritzar la dotació dels equips i mitjans necessaris. • Designaran els Recursos Preventius pertinents. • En cas d'incompliments d'aplicar la Guia Sectorial d'amonestacions i sancions en PRL	• Conèixer la planificació i programació dels treballs. • Assegurar que els operaris que desenvoluparan els treballs estan correctament formats i informats. • Assegurar que els operaris disposen dels EPI's i equips de seguretat. • Assegurar en cas de subcontractació, que l'empresa compleixen amb la present instrucció. • Assumirà la figura de l'emissor del permís de treball (PDT) quan no es subcontractin els treballs. • Paralitzar els treballs en cas de no presentar-se les condicions de treball segures i no deixar que es reinicïin fins que no es puguin garantir. • Supervisar grau de compliment de la IT mitjançant controls de riscos.	• Estar en tot moment presents a l'exterior per a la contínua vigilància dels treballs i no efectuar cap altra feina que pugui alterar aquesta tasca. • Verificar que les condicions de seguretat són les descrites en aquesta instrucció mitjançant la realització del PDT. • Controlar el compliment estricte de les mesures de seguretat. • Paralitzar els treballs en cas de no presentar-se les condicions de treball segures i no deixar que es reinicïin fins que no es puguin garantir	• Assegurar que disposen dels mitjans, equips de treball i de protecció adequats. • Assegurar que saben utilitzar-los i que s'ha realitzat el manteniment i les revisions. • Complir estrictament amb la instrucció de treball i altres normes d'aplicació. • Disposar del permís de treball abans d'iniciar les tasques, degudament signat i complimentat. • Paralitzar els treballs en cas de no presentar-se les condicions de treball segures i no deixar que es reinicïin fins que no es puguin garantir • En cas de rebre algun tractament mèdic que pugui afectar al seu estat físic, agilitat o capacitat de reacció, comunicar-ho al seu superior.	• Facilitar a la línia de comandament i als treballadors, la informació i formació necessàries relacionada amb aquesta instrucció. • Donar recolzament en els casos que es presentin qüestions o situacions especials. • Supervisar grau de compliment de la IT mitjançant controls de riscos.	• Realitzar el corresponent PDT. Al finalitzar els treballs, donarà còpia al responsable del centre. • Assegurar que els operaris que desenvoluparan els treballs estan correctament formats i informats dels riscos i mesures preventives a adoptar. • Disposar dels equips de protecció i de seguretat descrits i assegurar que tinguin un adequat manteniment i que els treballadors saben utilitzar-los correctament. • Paralitzar els treballs en cas de no presentar-se les condicions de treball segures i no deixar que es reinicïin fins que no es puguin garantir. • L'empresa que realitzi el treballs de risc, aportarà el recurs preventiu.

6. PROCÉS A SEGUIR EN ESPAIS CONFINATS

ABANS D'INICIAR ELS TREBALLS EN L'INTERIOR	Disposar d'un permís de treball (PDT) degudament complimentat i signat	No es podrà realitzar l'operació sense la firma de tots els participants i després de comprovar que cada membre de l'equip ha pres coneixement i ha entès el permís de treball. El permís de treball, firmat i original, estarà disponible en tot moment en el lloc de treball. El permís de treball serà vàlid únicament pel període que especifica l'autorització i com a molt per un torn de treball d'una jornada laboral. Si durant el transcurs del treball canviessin de manera substancial les condicions del mateix s'haurà de renovar el permís.
	Senyalitzar i delimitar el perímetre de seguretat de la zona de treball	Senyalitzar i delimitar la zona de treball. Quan es retirin les tapes de registre, aquestes s'allunyaran de la zona de treball i es col·locarà tanca mòbil o sistema de senyalització al voltant de l'obertura d'accés. Els treballadors que restin pròxim a les obertures utilitzaran arnés de seguretat ancorat a un punt segur, o bé s'utilitzaran sistema que minimitzin el risc de caiguda a dins de les obertures (col·locació de "parrilles o similars).
	Ventilació	No es permet introduir el cap en l'interior de l'espai, abans de la ventilació d'aquest. Ventilar la zona durant **15 minuts** com a mínim**,** abans d'accedir al seu interior. La ventilació pot ser natural o bé forçada. Es recomana obrir quantes més tapes de registre millor, per tal de facilitar la ventilació. En cas d'aplicar ventilació forçada, és preferible impulsar aire cap a l'interior de l'espai, en comptes d'aspirar-lo.
	Control de l'atmosfera interna	Baixar detector portàtil multigàs (O_2, CO, H_2S i explosímetre CH_4) deixar-lo uns minuts i realitzar la mesura. En cas que les alarmes s'activin, no es baixarà i es continuarà amb la ventilació natural/forçada

PER ACCEDIR A L'INTERIOR	Epi's	Es disposarà dels EPI's necessaris depenent de la feina a realitzar i establerts en el permís de treball
	Vigilància exterior	Les tasques es faran com a mínim entre dues persones, una d'elles serà el recurs preventiu. Caldrà assegurar en tot moment, la vigilància entre el recurs preventiu i els operaris que realitzin les tasques en l'interior de les instal·lacions. Aquesta vigilància serà visual i/o verbal. El recurs preventiu estarà sempre situada en l'exterior. Els treballadors que restin pròxim a les obertures utilitzaran arnés de seguretat anclat a un punt segur.
	Comprovacions prèvies a l'accés	S'haurà de comprovar el bon estat de les escales fixes o patés abans d'iniciar el descens. En cas d'utilitzar una escala portàtil, superar en 1 metre el punt d'accés, serà homologada, disposarà de sabates antilliscants i estarà degudament assegurada per tal d'evitar la seva caiguda..

TREBALLS EN L'INTERIOR	Accés a l'interior dels EECC	Utilitzar sempre arnés de seguretat i sistema anticaigudes i de rescat el qual podrà estar fixat a un trípode o bé a una estructura fixa estable. (Aquesta obligació serà a partir de 2 metres). Quan es col·loquin aquests elements es podrà retirar el sistema de senyalització. Es pujarà i baixarà per les escales (o patés) de cara a aquestes, amb les dues mans lliures de material. Les eines o material es baixaran / pujaran lligats o bé en portaeines, cistelles, galledes,...
	Control atmosfera interior	Cada treballador que entri a l'espai confinat portarà penjat en tot moment un detector multigàs i comprovarà periòdicament que està en funcionament. En el cas que s'activin les alarmes, s'avisarà a la resta de company que estigui en l'interior de l'espai i **s'abandonarà immediatament la instal·lació.**
	Treballs en l'interior	Es recomana, que els treballadors estiguin en tot moment lligats al sistema de rescat. Utilitzaran o portaran penjada mascara buco-nasal amb filtres de gasos. Quan es realitzin treballs allunyat de la boca d'accés, es tindrà pròxim al punt de treball un equip de respiració autònom i/o equip de rescat, per en cas d'emergència, col·locar-se'l i poder sortir amb seguretat.
	Caiguda d'elements	No es deixaran elements pròxims a obertures a no ser que estiguin degudament assegurats



No es permetrà l'inici dels treballs si no es compleix amb el punts anteriors.

7. PROCÉS A SEGUIR EN LLOCS PERILLOSOS

REALITZACIÓ DELS TREBALLS	Senyalitzar i delimitar el perímetre de seguretat de la zona de treball	Senyalitzar i delimitar la zona de treball si es treballa a la via pública.
	Ventilació	Obrir les portes i deixar ventilar durant **15 minuts** com a mínim**,** abans d'accedir al seu interior.
	Control de l'atmosfera interna	Un cop ventilat, accedir a la sala com a mínim amb un amb detector portàtil monogás (H_2S) en les instal·lacions a on hi hagi detector fixes, o bé amb un multigàs (O_2, CO, H_2S i explosímetre CH_4). En cas que les alarmes s'activin, no s'accedirà i es continuarà amb la ventilació natural.

Si en algun **lloc perillós**, s'ha de realitzar qualsevol tasca per exemple sobre la línia de fangs, extracció de bombes,... es realitzarà el permís de treball i estarà present el recurs preventiu.

No es permetrà l'inici dels treballs si no es compleix amb el punts anteriors.

8. EQUIPS AUXILIARS

La il·luminació i els equips de treball que s'introdueixin a l'interior dels EECC hauran de ser alimentats per tensions de seguretat de 24 volts, deixant el transformador a fora. A més, seran estancs i tindran nivell de protecció IP-55. Els cables tindran el mínim de connexions possibles i aquestes hauran de ser estanques.

Tots els equips que estiguin pròxims a un punt amb risc de caiguda en alçada, estaran degudament lligats.

9. SITUACIONS ESPECIALS

En casos de situacions especials:

- execució de treballs de amb equips de combustió,
- realització de soldadures,
- etc.

no es realitzaran els treballs fins que es comuniqui, amb la major antelació possible, al Servei de Prevenció Mancomunat per tal de determinar les mesures de seguretat addicionals a tenir en compte.

10.TREBALLS PROHIBITS A DETERMINATS COL·LECTIUS

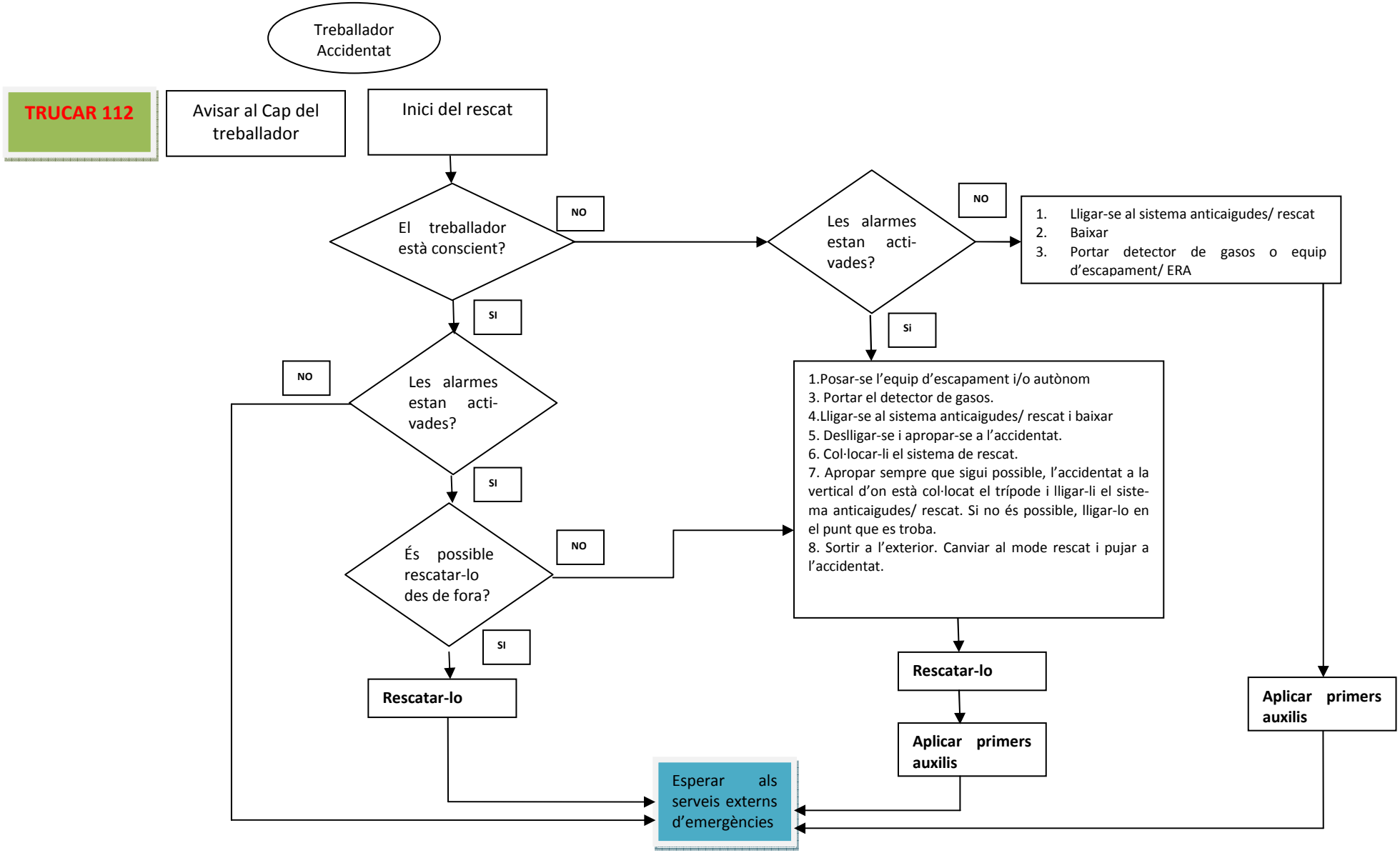
Els següents col·lectius, tenen prohibit realitzar treballs en EECC i lloc perillosos:

- Treballadors d'Empreses Temporals (ETT)
- Menors d'edat
- Dones embarassades o en període de lactància natural

11.EMERGÈNCIES

A continuació es presenta un esquema orientatiu de com s'ha d'actuar en cas d'emergència.

Si el treballador accidentat és d'una contracta, el responsable de la zona on es realitzen els treballs avisarà a l'empresa d'aquest.


Treballador Accidentat
TRUCAR 112
Avisar al Cap del treballador
Inici del rescat
El treballador està conscient?
NO
SI
Les alarmes estan acti-vades?
NO
1. Lligar-se al sistema anticaigudes/ rescat
2. Baixar
3. Portar detector de gasos o equip d'escapament/ ERA
Si
Les alarmes estan acti-vades?
NO
SI
És possible rescatar-lo des de fora?
NO
SI
1.Posar-se l'equip d'escapament i/o autònom
3. Portar el detector de gasos.
4.Lligar-se al sistema anticaigudes/ rescat i baixar
5. Deslligar-se i apropar-se a l'accidentat.
6. Col·locar-li el sistema de rescat.
7. Apropar sempre que sigui possible, l'accidentat a la vertical d'on està col·locat el trípode i lligar-li el siste-ma anticaigudes/ rescat. Si no és possible, lligar-lo en el punt que es troba.
8. Sortir a l'exterior. Canviar al mode rescat i pujar a l'accidentat.
Rescatar-lo
Aplicar primers auxilis
Rescatar-lo
Aplicar primers auxilis
Esperar als serveis externs d'emergències

12.EQUIPS DE SEGURETAT

A continuació és presenta llista no exhaustiva dels equips de protecció col·lectiva i individual que s'ha de seleccionar depenent de les característiques i/o circumstàncies de l'operació a realitzar:

- Detector portàtil multigàs (O_2, CO, H_2S i explosímetre CH_4)
- Equip d'escapament / equip autònom
- Arnés de seguretat **UNE-EN 1497:2008**
- Elements de connexió anticaigudes (connectors) **UNE-EN 354:2011 Equipos de amarre.**
- Sistema anticaigudes i de rescat **UNE-EN 1496 i EN 360**
- Trípode **UNE-EN 795**
- Ancoratges (punts segurs) **UNE-EN 795**
- Guants de seguretat: protecció risc mecànic **UNE-EN 388**
- Casc de seguretat amb galtera **EN 397:1995**
- Màscara buconasal amb filtes A1B1E1K1P2

Tots els equips de seguretat i de protecció individual tindran actualitzat el seu manteniment preventiu.

13.REGISTRES

L'original del permís de treball (segons models distribuïts a GESDOCAL) quedarà arxivat pels responsables dels centres com a mínim durant 5 anys.

Es disposarà d'un llistat actualitzat dels espais confinats. En aquest registre, no s'inclourà els pous de registre del sistema de clavegueram.

14.HISTÒRIC DE CANVIS

0. Elaboració de la IT.

Annex V: Full informatiu d’espais confinats en aigua residual i pluvials

ESPAIS CONFINATS (EECC) AIGUA RESIDUAL I PLUVIAL

Un espai o recinte confinat és qualsevol espai no concebut per una ocupació continuada per part dels treballadors, amb obertures limitades d'entrada i sortida i ventilació natural desfavorable, al que poden acumular-se gasos tòxics (SH_2, CO), explosius (CH_4), o tenir una atmosfera deficient en oxigen (inferior al 21%).

Exemples: dipòsits de fang, interior de digestors d'EDAR's, Foses sèptiques, bombejos d'aigües residuals, col·lectors, pous de registre, pous d'estacions de bombeig, i en aquells que sense ser recintes tancats per la seva part superior, l'acumulació de gasos pot donar-se (arquetes obertes per la part superior, etc)

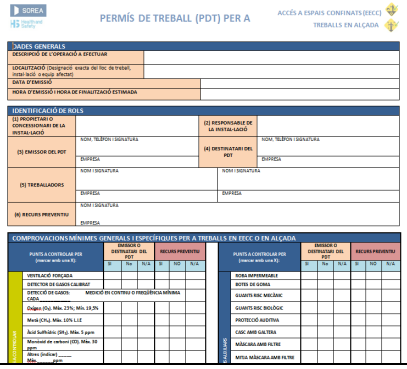
ESPAIS CONFINATS AIGUA RESIDUAL I PLUVIAL

ABANS D'INICIAR ELS TREBALLS EN L'INTERIOR

Disposar d'un permís de treball

Permís de treball estarà degudament complimentat i amb la firma de tots els participants.

Permís de treball serà vàlid únicament pel període que especifica l'autorització i com a molt per un torn de treball d'una jornada laboral



Senyalitzar i delimitar el perímetre de seguretat de la zona de treball

Senyalitzar i delimitar la zona de treball.

Quan es retirin les tapes de registre, aquestes s'allunyaran de la zona de treball i es col·locarà tanca mòbil o sistema de senyalització al voltant de l'obertura d'accés.

Els treballadors que restin pròxim a les obertures utilitzaran arnés de seguretat ancorat a un punt segur, o bé s'utilitzaran sistema que minimitzin el risc de caiguda a dins de les obertures (col·locació de "parrilles" o similars). A continuació és presenten uns exemples de "parriles":





Ventilar

Ventilar la zona durant 15 minuts com a mínim, abans d'accedir al seu interior. La ventilació pot ser natural o bé forçada. Es recomana obrir quantes més tapes de registre millor, per tal de facilitar la ventilació. En cas d'aplicar ventilació forçada, és preferible impulsar aire cap a l'interior de l'espai, en comptes d'aspirar-lo.

No es permet introduir el cap en l'interior de l'espai, abans de la ventilació d'aquest.

Control de l'atmosfera interna

Baixar detector portàtil multigàs (O2, CO, H_2S i explosímetre CH_4) deixar-lo uns minuts i realitzar la mesura. En cas que les alarmes s'activin, no es baixarà i es continuarà amb la ventilació natural/forçada.



A L'INTERIOR

Epi's

Es disposarà dels EPI's necessaris depenent de la feina a realitzar i establerts en el permís de treball

	Vigilància exterior	Les tasques es faran com a mínim entre dues persones, una d'elles serà el recurs preventiu. Caldrà assegurar en tot moment, la vigilància entre el recurs preventiu i els operaris que realitzin les tasques en l'interior de les instal·lacions. Aquesta vigilància serà visual i/o verbal. El recurs preventiu estarà sempre situada en l'exterior. Els treballadors que restin pròxim a les obertures utilitzaran arnés de seguretat ancorat a un punt segur, o bé s'utilitzaran sistema que minimitzin el risc de caiguda a dins de les obertures (col·locació de "parrilles" o similars).
	Comprovacions prèvies a l'accés	S'haurà de comprovar el bon estat de les escales fixes o patés abans d'iniciar el descens. En cas d'utilitzar una escala portàtil, superar en 1 metre el punt d'accés, serà homologada, disposarà de sabates antilliscants i estarà degudament assegurada per tal d'evitar la seva caiguda.
TREBALLS EN L'INTERIOR	Accés a l'interior dels EECC	Utilitzar sempre arnés de seguretat i sistema anticaigudes i de rescat el qual podrà estar fixat a un trípode o bé a una estructura fixa estable. Aquesta obligació serà a partir de 2 metres. Quan es col·loquin aquests elements es podrà retirar el sistema de senyalització. Es pujarà i baixarà per les escales (o patés) de cara a aquestes, amb les dues mans lliures de material. Les eines o material es baixaran / pujaran lligats o bé en portaeines, cistelles, galledes,...
	Control atmosfera interior	Cada treballador que entri a l'espai confinat portarà penjat en tot moment un detector multigàs i comprovarà periòdicament que està en funcionament. En el cas que s'activin les alarmes, s'avisarà a la resta de company que estigui en l'interior de l'espai i s'abandonarà immediatament la instal·lació.
	Treballs en l'interior	Es recomana, que els treballadors estiguin en tot moment lligats al sistema de rescat. Utilitzaran o portaran penjada mascara buco-nasal amb filtres de gasos. Quan es realitzin treballs allunyat de la boca d'accés, es tindrà pròxim al punt de treball un equip de respiració autònom i/o equip de rescat, per en cas d'emergència, col·locar-se'l i poder sortir amb seguretat
	Caiguda d'elements	No es deixaran elements pròxims a obertures a no sé que estiguin degudament assegurats

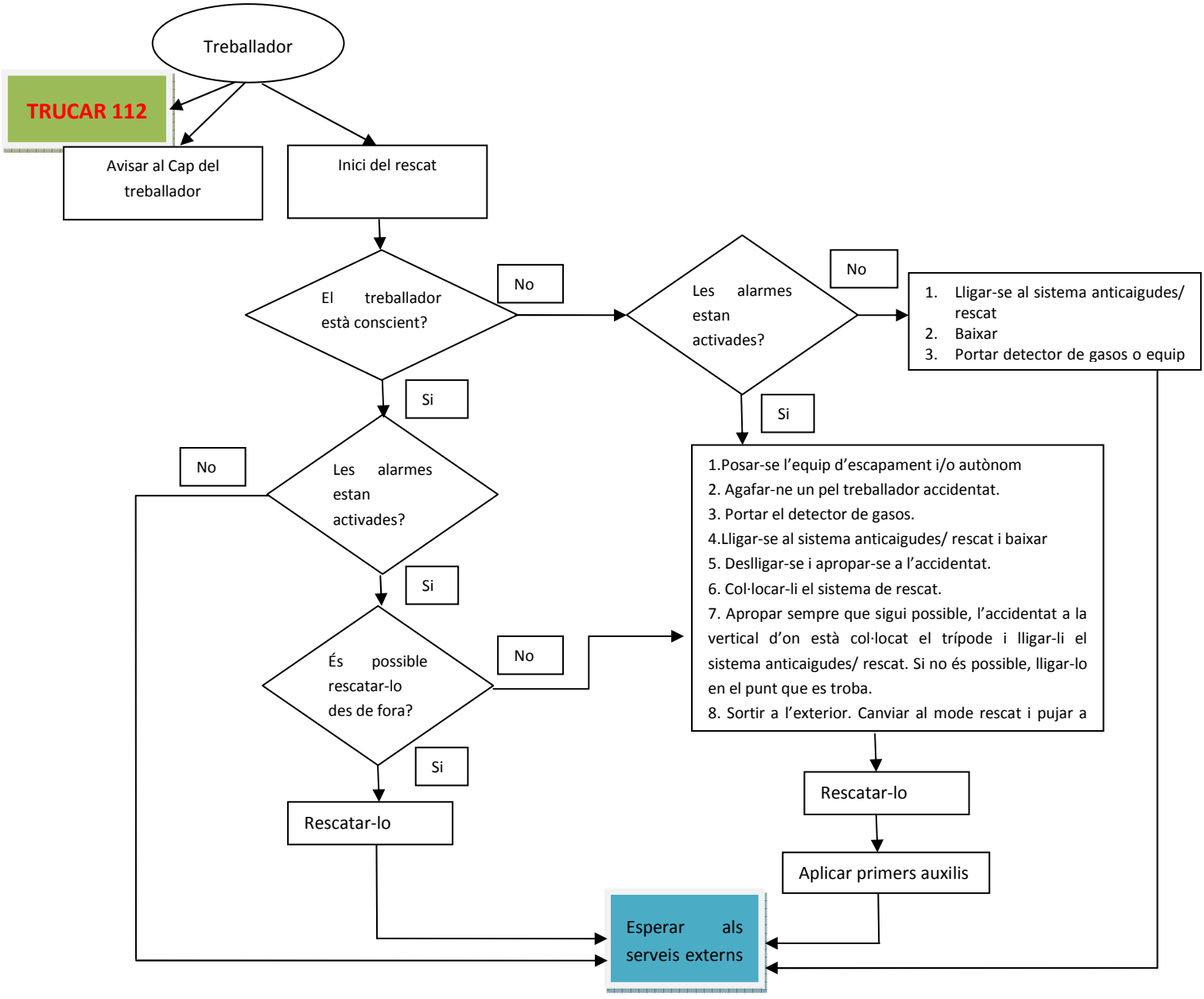
LLOCS PERILLOSOS		
REALITZACIÓ DELS TREBALLS	Senyalitzar i delimitar el perímetre de seguretat de la zona de treball	Senyalitzar i delimitar la zona de treball si es treballa a la via pública.
	Ventilació	Obrir les portes i deixar ventilar durant 15 minuts com a mínim, abans d'accedir al seu interior.
	Control de l'atmosfera interna	Un cop ventilat, accedir a la sala com a mínim amb un amb detector portàtil monogás (H2S) en les instal·lacions a on hi hagi detector fixes, o bé amb un multigàs (O2, CO, H2S i explosímetre CH4). En cas que les alarmes s'activin, no s'accedirà i es continuarà amb la ventilació natural.

LLISTAT NO EXHASTIU D'EQUIPS DE SEGURETAT I EPI'S

- **Detector portàtil multigàs (O_2, CO, H_2S i explosímetre CH_4)**
- **Equip d'escapament / equip autònom**
- **Arnés de seguretat** UNE-EN 1497:2008
- **Elements de connexió anticaigudes (connectors)** UNE-EN 354:2011 Equipos de amarre.
- **Sistema anticaigudes i de rescat** UNE-EN 1496 i EN 360
- **Trípode** UNE-EN 795

- **Ancoratges (punts segurs)** UNE-EN 795
- **Guants de seguretat: protecció risc mecànic** UNE-EN 388
- **Casc de seguretat amb galtera** EN 397:1995
- **Màscara buconasal amb filtes A1B1E1K2P3**

EMERGÈNCIES



Annex VIII: Full informatiu de senyalització en obres

MESURES PREVENTIVES EN SENYALITZACIÓ EN OBRES

INTRODUCCIÓ

Aquest full informatiu pretén donar indicacions i exemples de com s'han de senyalitzar les obres en la via pública. Com a mode d'exemple es presenten el casos més habituals que ens podem trobar, però en el cas de senyalització d'una via, que no es mostra l'exemple en aquest full informatiu, cal buscar-ho en la Norma de Carreteras 8.3-IC, "Señalización de Obras".

MESURES GENERALS



SENYALS

S'utilitzaran els senyals de la Norma 8.3. I-C.

Els senyals han de tenir les dimensions mínimes especificades en la Norma, ser sempre reflectants, com a mínim amb el nivell 1 (segons normes UNE) excepte el senyal d'STOP que serà sempre de nivell 2 de reflectància. Es recomana utilitzar un nivell superior en llocs a on la il·luminació ambiental dificulti la seva percepció i en llocs d'elevada perillositat.

Els senyals es podran col·locar mitjançant trípodes o elements de sustentació similars a altures inferiors a 1,5 m.

Qualsevol panell complementari que es col·loqui en les obres ha de ser de color groc.

COLOR SENYALS

El color groc distingeix els senyals de les obres de les normals, només es poden utilitzar els senyals amb "fons blancs" els d'Advertència de Perill, Prioritat, Prohibició i fi de Prohibició, així com en els fons dels senyals de carrils i les de, dins de l'apartat d'orientació, de Pre-senyalització i Direcció. Per tant, els senyals com direcció obligatòria, que tenen fons de color blau, STOP o direcció prohibida, que tenen fons vermell, etc. seran iguals que les normals. Els panels complementaris hauran de tenir el fons de color groc.

ELEMENTS LLUMINOSOS

Les obres que la senyalització provisional hagi de romandre durant la nit s'acompanyarà d'elements lluminosos.

MÀQUINES I VEHICLES

Es recomana que les màquines i vehicles que s'utilitzin en la senyalització mòbil siguin de color blanc, groc o taronja.

Han de portar com a mínim una llum ambre giratòria o intermitent omnidireccional a la seva part superior, de potència mínima 55W en el cas de llum giratòria i de 1,5 julis en cas de llum intermitent.

OPERARIS

Es recomana, sempre que sigui possible situar el vehicle de tal forma que aquest protegeixi la zona de treball.

El treballador utilitzaran en tot moment elements reflectants de Categoria II.

COL·LOCACIÓ I RETIRADA DE SENYAL

Col·locació:

Els senyals s'aniran col·locant en el mateix ordre que l'usuari se les vagi trobant, d'aquesta manera el personal que les col·loca ja queda protegit pels senyals procedents.

Si no es poguessin transportar tots els senyals i balises en un sol viatge s'aniran disposant primer fora de la calçada i d'esquena al trànsit i posteriorment es col·locaran totes de forma seguida.

Es procurarà que tots els senyals i balises quedin ben visibles.

Retirada:

La senyalització d'obra estarà el temps estrictament necessari i es retirarà immediatament després de la finalització dels treballs.

La senyalització i balises es retirarà en ordre invers a la seva col·locació.

REGLES BÀSIQUES D'IMPLANTACIÓ

Adaptació de l'usuari a la senyalització d'obra.

Necessitat d'evitar qualsevol sorpresa degut al caràcter circumstancial de l'obra.

Necessitat de subministrar en poc espai una gran quantitat d'informació per mitjà de senyals.

El número de senyals ha de ser el mínim necessari, sempre que s'incloguin totes les especificacions imprescindibles.

Emplaçament de manera que entre els dos senyals la distància sigui inferior a 100m.

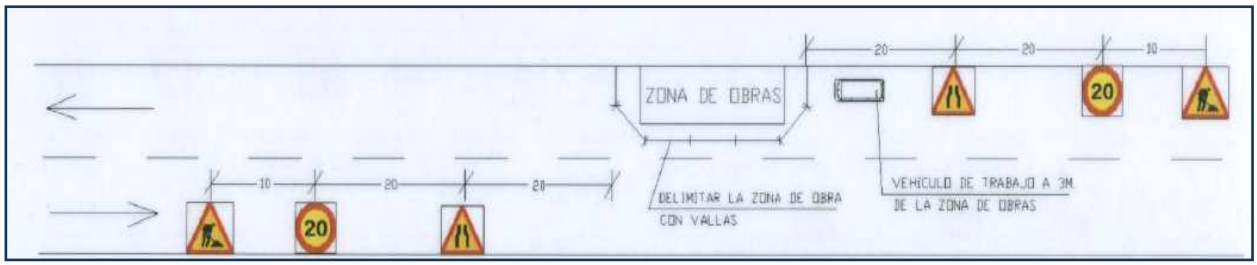
Fàcil percepció visual.

Tots els senyals han de mantenir-se en perfecte estat de conservació i neteja.

En el cas que s'utilitzin dos vehicles com a mesura de senyalització, el vehicle 1 ha d'estar molt a prop de la zona d'obra, ja que servirà com a protecció dels operaris i el vehicle 2 almenys a 100m abans del vehicle 1.

SENYALITZACIÓ CASC URBÀ i / O CAMINS

Esquema:



Normes:

- ✓ Segons les condicions de les obres pot ser que sigui necessari l'ús de més senyals i / o personal per regular el trànsit.
- ✓ És obligatori habilitar un pas de vianants de 1,50 m quan hi hagi trànsit de persones i s'ocupi la vorera.
- ✓ Tancar completament el perímetre de la rasa mitjançant tanques i col·locar la senyal "Vianants disculpin les molèsties" o similar.
- ✓ Senyalitzar amb "circulació prohibida" sempre que es talli la circulació de vehicles.
- ✓ Posar senyals nocturnes cada 10 metres si al finalitzar la jornada no s'ha acabat totalment l'obra.
- ✓ Interposar el vehicle de treball a 3 metres de la zona d'obres en el sentit de la circulació.
- ✓ Sempre que es realitzin treballs en via urbana es senyalitzaran seguin les indicacions de l'ajuntament o entitat local. En el cas d'obres en vies de dos sentits es pot seguir l'esquema adjunt.
- ✓ En el cas de confluència de carrers o camins en el tram senyalitzat, la senyalització mínima exigible serà la del senyal de "perill obres".







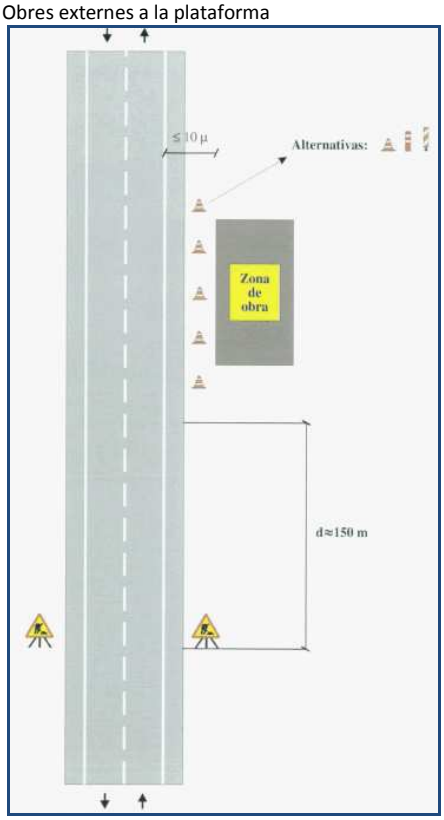
SENYALITZACIÓ CARRETERES (Norma 8.3. I-C)

Normes generals:

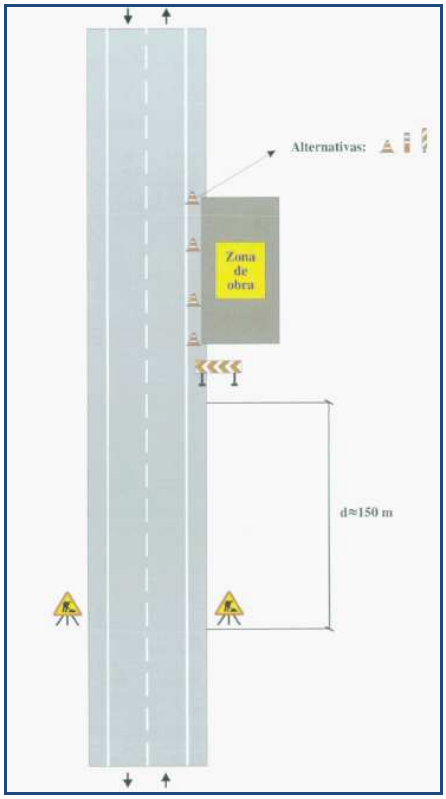
Com a norma general abans de realitzar els treballs en aquest tipus de vies s'haurà de comunicar al titular de la mateixa la proposta de senyalització en base als següents esquemes tant en trams interurbans, travesses urbanes o rotondes.

Esquemes: TOTS ELS CASOS EN CALÇADES DE VIA ÚNICA EN DOBLE SENTIT

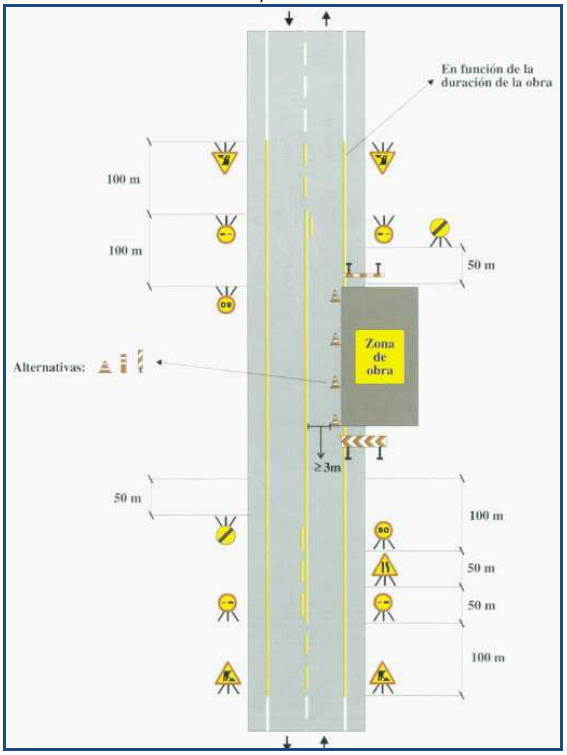
Obres externes a la plataforma



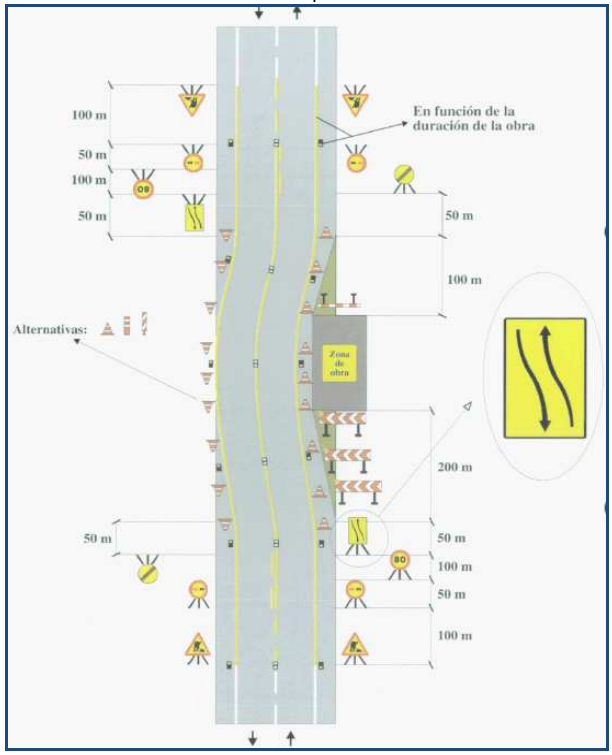
Obres en el voral



Obres envaint voral i part del carril

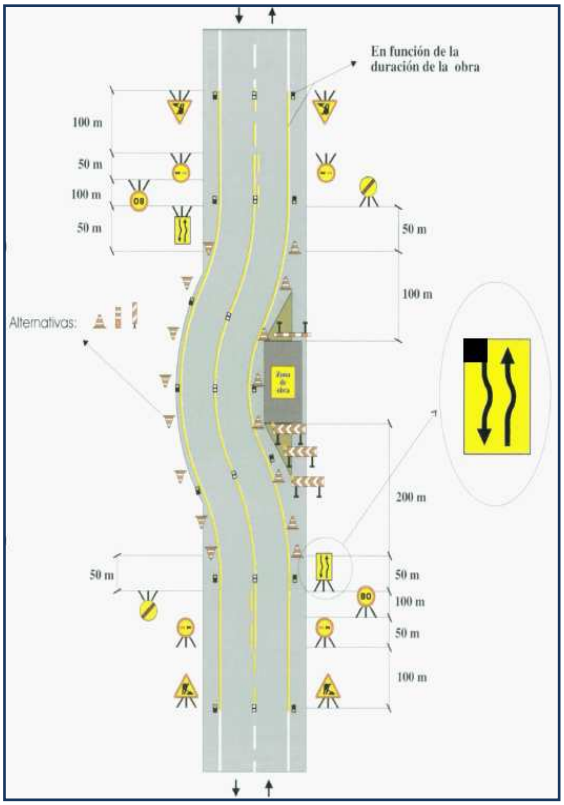


Obres envaint voral i part del carril

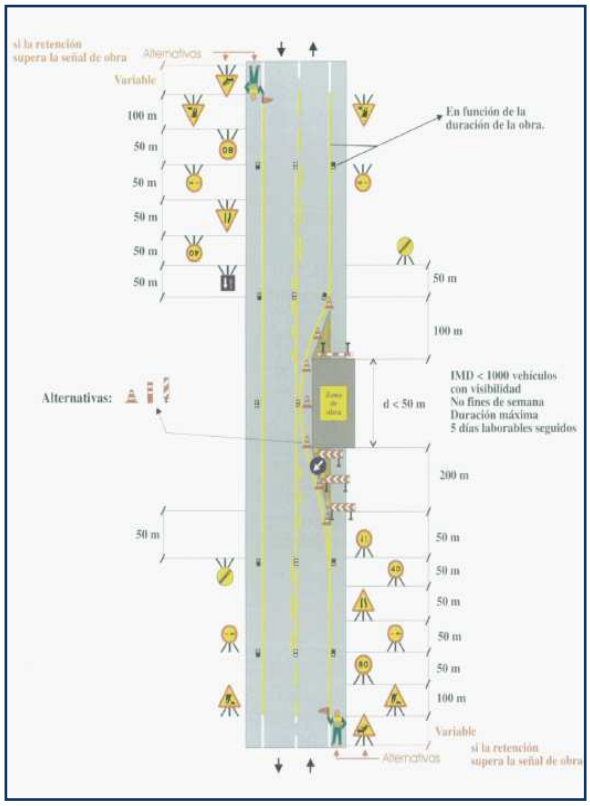


SENYALITZACIÓ CARRETERES (Norma 8.3. I-C)

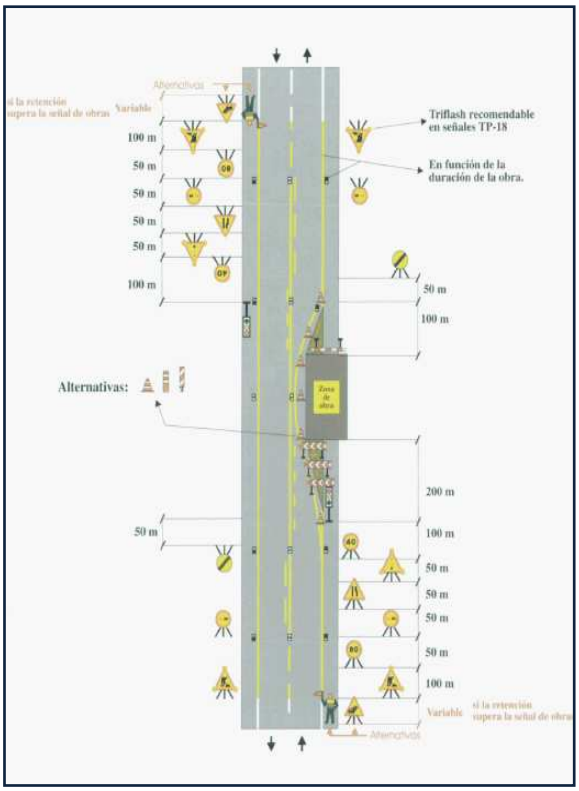
Obres en el voral i carril, amb ampliació de plataforma.



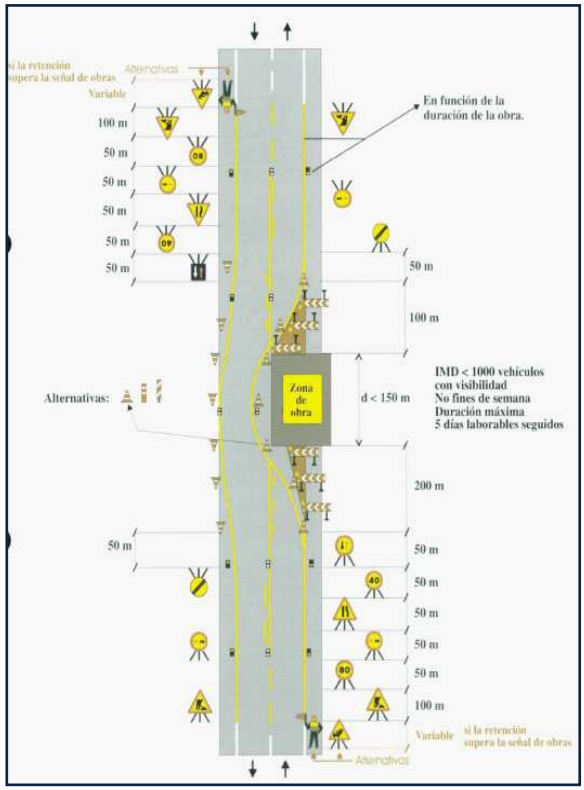
Deixant lliure un sol carril en treballs diürns (senyalista)



Deixant lliure un sol carril (senyalista més semàfors)



Ocupant dos carrils.



SENYALS (Norma 8.3. I-C)

SENYALS DE PERILL

SENYAL	SÍMBOL	SIGNIFICAT
TP-18		OBRES
TP-17		ESTRETAMENT DE CALÇADA

SENYALS DE REGLAMENT I PRIORITAT

SENYAL	SÍMBOL	SIGNIFICAT
TR-101		ENTRADA PROHIBIDA
TR-301		VELOCITAT MÀXIMA
TR-400		SENTIT OBLIGATORI
TR-500		FI DE PROHIBICIÓ

SENYALS D'INDICACIÓ

SENYAL	SÍMBOL	SIGNIFICAT
TS-660		PANELL GENÈRIC AMB LA INSCRIPCIÓ QUE CORRESPONGUI

SENYALS MANUALS

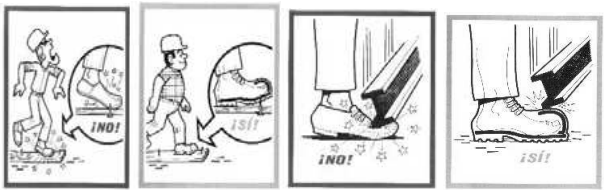
SENYAL	SÍMBOL	SIGNIFICAT
TM-1		BANDERA VERMELLA
TM-2		DISC BLAU DE PAS PERMÈS
TM-3		DISC D'STOP O PAS PROHIBIT

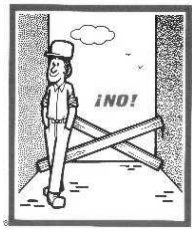
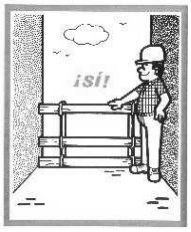
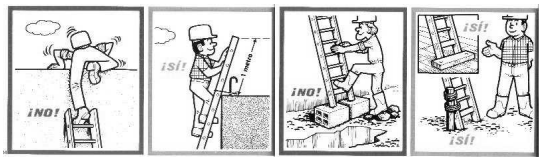
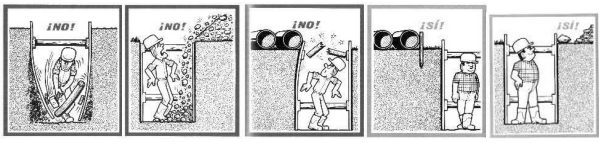
ELEMENTS D´ABALISAMENT REFLECTANTS

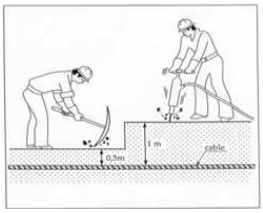
SENYAL	SÍMBOL	SIGNIFICAT
TB-2		PANELL DIRECCIONAL ESTRET
TB-6		CON

Annex IX: Full informatiu de riscos i mesures preventives en obres

FULL INFORMATIU 30: RISCOS I MESURES PREVENTIVES EN OBRES

DESCRIPCIÓ / CAUSES	RISC IDENTIFICAT	MESURES PREVENTIVES	ÚS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ I/O EQUIPS DE SEGURETAT
Caigudes al mateix nivell per relliscades, ensopegades, o moviments sobtats que ens fan perdre l'equilibri, caure i colpejar-nos contra el terra Les causes principals són: falta d'ordre i neteja en el lloc de treball, abans i després de l'execució de la feina.	- Caiguda de persones al mateix nivell. - Trepitjades sobre objectes.	- Extremar l'ordre i la neteja eliminant tots els materials de rebuig o materials inservibles que hi hagin per l'obra i pel nostre entorn de treball. - Evitar que hagin substàncies en el terra o materials que ens puguin fer relliscar o ensopegar. Utilitzar contenidors i mitjans de desenrunament segurs i adequats (ex. tremuja de desenrunament).  	Ús de sabates amb sola antilliscant.
Es produeixen quan estem treballant a qualsevol nivell superior al del terra, considerant-se també caiguda d'alçada quan el treballador es trobi treballant a 2 o més metres del terra. Causes són: falta de subjecció correcta a la superfície de treball; falta de suports correctes; utilització d'objectes i materials incorrectes per guanyar alçada; falta de proteccions col·lectives (xarxes, baranes,…); etc.	- Caiguda de persones a diferent nivell	- En cas d'haver de realitzar treballs en altura (més de dos metres) avisar sempre al responsable per prendre les mesures preventives necessàries. - Utilització d'elements de suport i subjeccions correctes - Utilització d'escales manuals en bon estat. Aquestes sobresortiran un mínim d'1 m per sobre de la sortida. No s'utilitzaran de manera simultània per dos treballadors alhora. Sempre que sigui possible se subjectaran a un element estable. L'ascens i descens es farà sempre de cara a elles. Les escales de mà simples no podran fer més de 5m, tret que estiguin reforçades en la part central. Es prohibeix l'ús d'escales de mà per a altures de més de 7 metres. S'utilitzaran galledes o cinturons portaeines amb la finalitat de tenir les mans lliures durant la utilització de les escales. - Tapat correcte de forats i obertures.  	• Casc de protecció.· • Sabates de seguretat. • Arnès de seguretat amb sistema anticaigudes.
Accidents que ens causen lesions tals com ferides, contusions, traumatismes, lesions oculars, pèrdua de visió, etc. Les causes poden ser : falta d'ordre i neteja ; falta d'utilització de l'equip de protecció individual adequat; circulació per sota de càrregues, desenrunament o retirades de material sense els mitjans adequats	Talls, cops, punxades, projeccions de partícules, caigudes d'objectes	- Extremar l'ordre i la neteja. - Utilització correcta dels EPIs - Reblar les puntes i eliminar els materials tallants - Manipulació correcta de càrregues. - Extremar la precaució en el tall de fibrociment o d'altres materials com fusta. - Utilitzar mitjans de desenrunament i retirada de material de forma adequada utilitzant els equips destinats per això (plataformes de càrrega i descàrrega, tremuges de desenrunament) - Mai circular ni romandre per sota de càrregues suspeses, etc. 	• Sabates amb sola antilliscant de seguretat. • Casc de protecció • Guants de protecció mecànica • Ulleres de seguretat

DESCRIPCIÓ / CAUSES	RISC IDENTIFICAT	MESURES PREVENTIVES	ÚS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ I/O EQUIPS DE SEGURETAT
Caiguda que es produeix a partir de 2 metres d'alçada. Les lesions que es produeixen en aquests tipus d'accidents van des de fractures, contusions i traumatismes fins a lesions invalidants (paraplègia, tetraplègia i mort). Causes són: falta de proteccions col·lectives; retirada i no reposició de les mateixes; utilització incorrecta d'escales manuals; falta d'utilització d'equips anticaigudes; muntatge incorrecte o deficient de plataformes d'encofrats,...	Caiguda d'alçada	Instal·lació de proteccions col·lectives (baranes, xarxes, tapes de forats)   Utilització d'equips anticaigudes, Utilització de forma correcta d'escales manuals i elements auxiliars. 	• Arnès de seguretat amb sistema anticaigudes
Sepultament total o parcial del treballador que es troba treballant en rases, zones de cimentació, talussos o desnivells. Causes són: Falta de coneixement del comportament del terreny; falta d'instal·lació de proteccions col·lectives; falta d'observança de les mesures de seguretat en treballs de moviments de terres.	Sepultament	Observança de les distàncies de seguretat per part de la maquinària que circula pròxima a talussos, rases, desnivells. Instal·lació de proteccions col·lectives (apuntalament) quan les dimensions de la rasa i les característiques del terreny siguin susceptibles d'aplicar aquesta mesura. Apilar materials a una distància de al menys la fondària de la rasa. Subjectar el material amb "durmientes" de fusta clavats al terra. S'haurà de considerar perillosa tota excavació que, en terrenys corrents, arribi a una fondària de 0,80 m i 1,30 m en terrenys consistents. 	• Sabates amb sola antilliscant de seguretat. • Casc de protecció • Guants de protecció mecànica • Armilla reflectant
Es produeixen quan manipulem manualment una càrrega de forma incorrecta. Produeixen lesiones musculars, osteo-articulars, cops, talls, traumatismes, hernia discal. Causes són: manipulació incorrecta de càrregues, excés de pes en la càrrega al manipular-la.	Sobreesforços	Informació al treballador de manipulació correcta de la càrrega així com del pes màxim que ha de carregar, manipulació amb l'ajuda de més companys.  	• Sabates amb sola antilliscant de seguretat. • Casc de protecció • Guants de protecció mecànica
Accident que es produeix per no respectar les distàncies mínimes de seguretat respecte de màquines en moviment, maquinària pesada, vehicles, etc… Causes són: distracció del treballador; actes insegurs d'aquest; maquinària en mal estat, falta d'espai en la zona de treball,...	Cops contra objectes mòbils, atropellaments	S'ha de respectar les distàncies mínimes a maquinària i vehicles que circulen per l'obra (5 metres distància mínima de separació entre el treballador i la màquina quan aquesta estigui en moviment),. Utilització per part dels treballadors de l'obra d'armilla d'alta visibilitat. La maquinària haurà de disposar i mantenir en funcionament avisador acústic de marxa enrera i rotatiu lluminós. 	• Sabates amb sola antilliscant de seguretat. • Casc de protecció • Armilla reflectant

DESCRIPCIÓ / CAUSES	RISC IDENTIFICAT	MESURES PREVENTIVES	ÚS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ I/O EQUIPS DE SEGURETAT
Accidents que es produeixen per falta de coneixement en la manipulació d'instal·lacions elèctriques, instal·lacions elèctriques en mal estat o amb falta de protecció, així com per contacte elèctric de treballadors amb línies de mitja i alta tensió. Altres causes inclouen: eines amb instal·lacions elèctriques defectuoses, objectes de metall que estan en contacte amb cables que porten corrent (o "energitzats"), i enllumenat, equip o maquinària elèctrica amb corrent elèctrica no interrompuda, contacte amb maquinària amb línies d'alta tensió, etc... Causes són: desconeixement del risc elèctric; no observància de les mesures de seguretat; falta d'instal·lació de mesures de seguretat respecte a risc elèctric en maquinària i grups electrògens; no respectar les distàncies de seguretat respecte a línies de mitja i alta tensió.	CONTACTE ELÈCTRIC DIRECTE: Quan el contacte es produeix directament a través de la font elèctrica. CONTACTE ELÈCTRIC INDIRECTE: Quan el contacte es produeix de forma indirecta, a través de parts o objectes de la maquinària o instal·lació que porta electricitat	- Formació/Informació al treballador en matèria de treballs en presència de risc elèctric. - S'hauran de mantenir les distàncies de seguretat establertes quan s'estigui treballant en presència de línies elèctriques d'alta tensió (taula 1 de l'annex I del RD 614/2001 sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors en front al risc elèctric. - Sempre que sigui possible es tallarà el subministrament elèctric fins que hagin finalitzat els treballs. - Comunicació fluida entre els responsables de l'obra i l'empresa subministradora. - Per qualsevol reparació i/o manteniment de les possibles instal·lacions elèctriques que puguem trobar cal seguir les especificacions de la Instrucció de Treball específica per Treballs amb Risc Elèctric, ITE-S/P-02. - En detectar qualsevol cable pelat o qualsevol incidència de tipus elèctric (màquines d'oficines, maquinària etc.) avisar per a la seva reparació.  	En el cas de que el treballador sigui Qualificat, s'utilitzaran els EPI detallats en la ITE-S/P-02 "Treballs amb Risc Elèctric".
Per l'existència o utilització de productes químics (Hipoclorit sòdic, desincrustant, etc.)	-Exposició a substàncies nocives o tòxiques.	- No manipular cap producte químic si no s'està autoritzat per a això. - Protegir-se amb els EPI's adequats. - Consultar la Fitxa de Dades de Seguretat abans de manipular per primera vegada qualsevol producte químic. - Consultar l'Etiqueta del Producte Químic abans de manipular-lo. - L'absència d'etiqueta NO significa, en cap cas, que un producte químic no sigui perillós. - En cas de realitzar transvasament de productes químics hem d'aplicar les següents mesures de seguretat:: ✓ El transvasament es realitzarà a l'aire lliure sobre una superfície absorbent o cubeta de retenció sempre que sigui possible. ✓ A velocitats lentes, per evitar esquitxades i projeccions especialment quan es tractin de substàncies corrosives i/o inflamables. ✓ Tancar sempre els recipients després de la manipulació.	En cas de manipular productes químics hauran d'utilitzar els equips de protecció necessaris

Annex X: Cartell d'Emergències

Davant de sinistres amb lesions personals s'anirà a:

Servei d'Urgències Mútua	**ACTIVA MÚTUA 2008: 900 38 22 38**

Centre ACTIVA MÚTUA 2008 més proper:	**HOSPITAL ACTIVA MUTUA 2008:** C/ Pin i Soler, 12 – 14 43002 Tarragona Tel. 977 233 012 Urgències 24 hores
	ACTIVA MÚTUA dispensari Port de Tarragona: Moll de Catella, s/n 43004 Tarragona Tel. 977 241 657 Horari laborables de 8:00 – 19:00 hores

El camí mes curt per arribar el mes aviat possible al Centre d'assistència serà conegut per tot el personal de la obra.

HOSPITAL MÉS PROPER	**HOSPITAL SANTA TECLA** Rambla Vella, 14 43003 Tarragona Tel. 977 248 536 Urgències 24 hores	**HOSPITAL JOAN XXIII** C/ Dr. Mallafré Guasch, 4 43005 Tarragona Tel. 977 295 800 Urgències 24 hores

Altres Emergències	Mossos d'Esquadra:	088
	Policia local:	092
	Policia Nacional:	091
	Guardia Civil:	062
	Protecció civil Generalitat:	1006
	Bombers:	085
	Emergències:	112

MUNICIPI: TARRAGONA

Annex XI: Full informatiu de les Nostres Regles que Salven

FULL INFORMATIU: REGLES QUE SALVEN

LES NOSTRES REGLES QUE SALVEN (RQS)

OBJECTIU: ZERO ACCIDENTS MORTALS



No passo sota càrregues suspeses, ni em situo a sota.



Abans de realitzar treballs en calent, m'asseguro que no hi ha risc d'incendi o explosió.



Em quedo fora de la trajectòria de la maquinària i els vehicles en moviment.



Abans d'iniciar els treballs, verifico que no hi ha cap tipus d'energia (mecànica, química, elèctrica, fluids a pressió, etc.)



Quan treballo en alçada, enganxo l'arnès a la línia de vida.



No utilitzo el telèfon o altres dispositius mòbils quan condueixo.



Baixo a una rasa només si les mesures de protecció contra les esllavissades són les adequades.



No condueixo sota els efectes de l'alcohol, estupefaents o altres drogues.



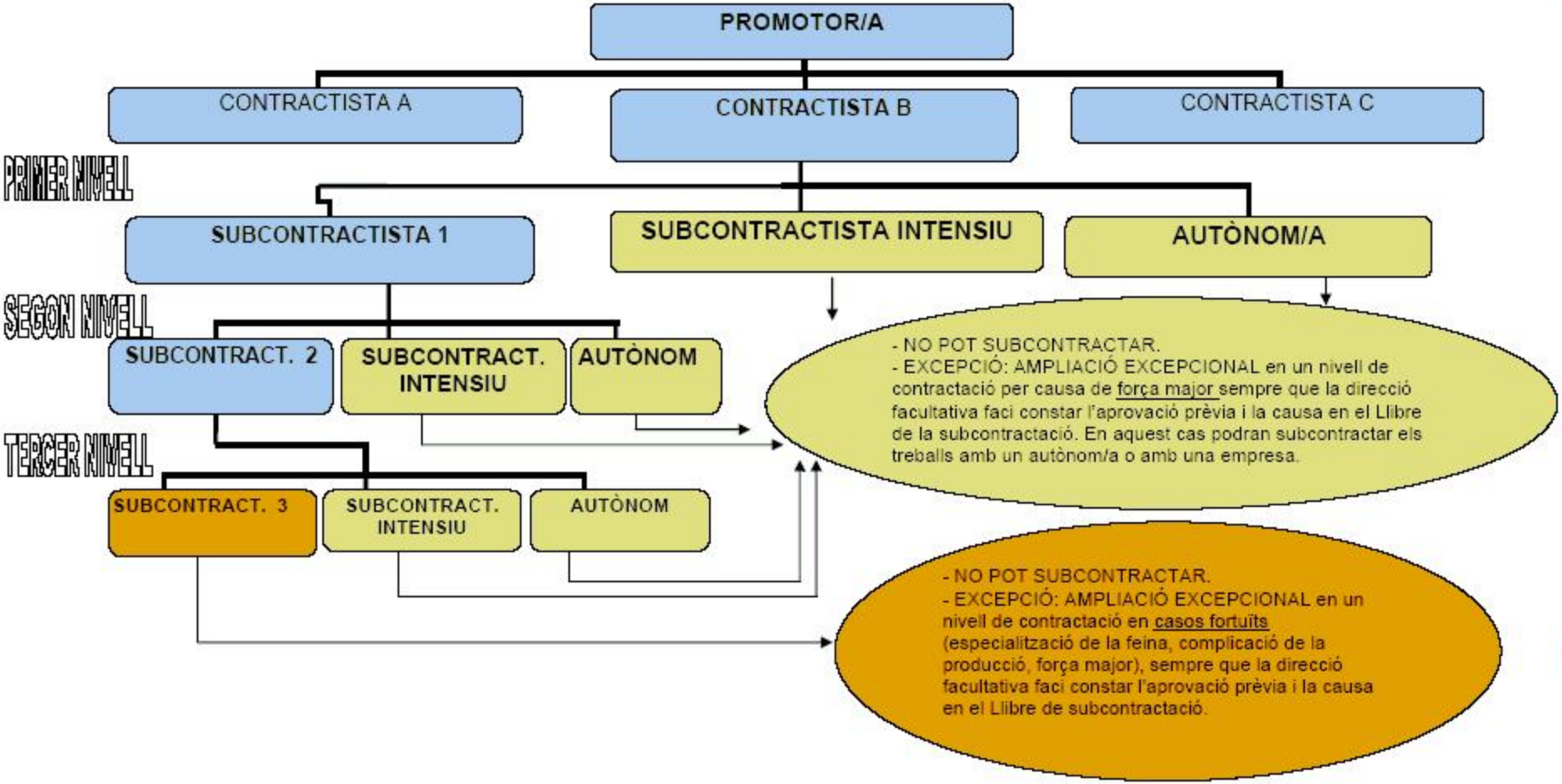
Abans d'entrar en un espai confinat, m'asseguro que l'atmosfera interior estigui controlada i vigilada durant tota l'operació.



Abans de girar o fer marxa enrere, senyalitzo, redueixo la velocitat i miro amb compte pels retrovisors.

Annex XII: Esquema de la Llei de Subcontractació 32/2006

QUADRE DE SUBCONTRACTACIÓ



ANNEX 6. GESTIÓ DE RESIDUS

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 3
2. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS 3
3. ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT GENERADA EN OBRA 3
4. RESIDUS PERILLOSOS 4
5. MESURES DE PREVENCIÓ 4
6. RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS 7

1. INTRODUCCIÓ

Es redacta aquest annex en compliment del que diu la normativa següent:

DECRET 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcciónі demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, corresponents a la normativa catalana vigent.

REIAL DECRET 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, corresponent a la normativa estatal vigent.

Per a la redacció de l'annex s'agafa com a model la: "Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderrocs". Versió 1.0.

2. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS

L'estimació i tipologia de residus està relacionada amb la naturalesa dels residus i amb la quantitat que es preveu generar per poder planificar la seva correcta gestió.

- Els residus s'hauran de quantificar per tipologies i fases d'obra.
- Els residus s'hauran d'estimar en tones i en metres cúbics.
- Els residus s'hauran de codificar segons el Catàleg Europeu de Residus (codis CER)1.1Llista Europea de Residus publicada per l'Ordre MAM/304/2002.

La simulació dels residus que es generaran a l'obra es realitzaran a través del programa Simulació de Residus de l'ITEC.

Els residus generats en l'enderroc i el moviment de terres, així com el de la perforació horitzontal dirigida no s'incluen en el present estudi de generació i gestió de residus ja que aquests es contemplen dins les partides d'obra del Pressupost d'Execució de l'obra.

3. ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT GENERADA EN OBRA

En aquest apartat s'identifica els residus generats segons la classificació segons el Catàleg Europeu de Residus (CER). Amb el catàleg, mitjançant un Sistema de llista única s'estableix quins residus han d'ésser considerats com a perillosos (especials).

En el Catàleg, els residus adopten una codificació de sis xifres, essent el format de la codificació el mateix que en el Catàleg de Residus de Catalunya (CRC), tot i que aquests no tenen perquè coincidir.

El CRC continua essent vigent per a determinar la correcta gestió que ha de tenir cadascun dels residus (valorització, tractament o disposició), sempre que no entri en contradicció amb l'aplicació del CER, com és el cas de la seva classificació.

L'estimació i tipologia dels residus està relacionada amb la naturalesa dels residus i amb la quantitat que es preveu generar per a poder planificar la seva correcta gestió. Al llistat següent apareix una relació de la tipologia de residus que es preveu generar durant l'execució de les obres.

La nomenclatura es correspon amb la que apareix al CER. Els nivells són els següents:

CAPÍTOL

SUBCAPÍTOL

IDENTIFICACIÓ

Es considera que no tots aquests residus han de ser lliurats a un gestor autoritzat, ja que molts d'ells poden ser reutilitzats en la mateixa obra. Pel que fa a les roques i terres obtingudes en les excavacions de desmunts i rases, aquests poden ser utilitzats en el replè de terraplens i rases, sempre que tècnicament sigui adient a criteri de la Direcció d'Obres, mentre que les terres vegetals poden ser reutilitzades en la preparació del terreny de suport de la revegetació.

De cara a poder planificar la seva correcta gestió, cal fer una estimació de la quantitat de residus que es preveu generar en la present obra. Els residus estimats generats durant l'execució de les obres d'instal·lació dels cabalímetres a la sortida del reactor biològic són els que s'indica a la taula següent.

Tipus de residus	Amidaments
170504 terres i pedres diferents dels especificats en el codi 170503*	688,9 m^3
170407 (metalls barrejats)	0,013 m^3
170101 (formigó)	0,04 m^3

4. RESIDUS PERILLOSOS

En el present projecte no s'ha detectat l'existència de residus perillosos recollits en la llista europea de residus perillosos de l'ordre MAM/304/2002 de 8 de febrero. En cas que es detectessin, durant les labors de demolició o construcció previstes serà necessari procedir a la gestió externa dels residus perillosos on s'haurà de contactar amb un gestor autoritzat, remetent-se la sol·licitud d'acceptació, que conté la següent informació:

- Característiques sobre l'estat del residu i forma en la qual es genera.
- Codi d'identificació del mateix.
- Breu descripció de les característiques físic-químiques i composició.
- Quantitat benvolguda de generació i termini de recollida previst.

El gestor haurà de contestar per escrit acceptant la sol·licitud o bé sol·licitant més informació. La contestació positiva suposa l'emissió per part del gestor del document d'acceptació per a cadascun dels residus. Una vegada acceptats els residus es procedirà a la seva gestió externa emplenant els documents de seguiment i control per a cadascun dels residus, tal com s'especifica en el RD 833/88 i en el RD 952/97 que modifica l'anterior.

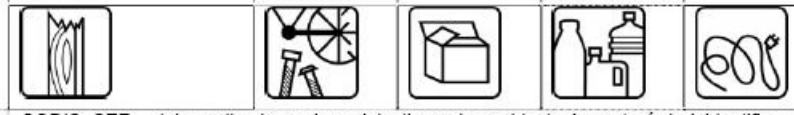
5. MESURES DE PREVENCIÓ

Tot seguit s'adjunten les accions de minimització i prevenció, o d'altres que poden ajudar a una millor gestió dels residus.

1	**Separació segons tipologia de residu**	Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra. Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació. ☐ Formigó: 160 T ☐ Maons, teules, ceràmics: 80 T ☐ Metall: 4 T ☐ Fusta: 2 T ☐ Vidre: 2 T ☐ Plàstic: 1 T ☐ Paper i Cartró: 1 T. (A partir de dos anys de l'entrada en vigor d'aquest Real Decret (14 de febrer del 2010), les quantitats passaran a ser la meitat).
	Especials	☒ zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui) La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents: – No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos. – El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals – Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes Especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes. – Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. – Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites – Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials

	Inerts	☐ contenidor per Inerts barrejats ☐ contenidor per Inerts Formigó ☐ contenidor per Inerts Ceràmica ☐ contenidor per altres inerts ☐ contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador
	No Especials	☐ contenidor per metall ☐ contenidor per fusta ☐ contenidor per plàstic ☐ contenidor per paper i cartró ☐ contenidor per ... ☐ contenidor per ... ☐ contenidor per la resta de residus No Especials barrejats ☐ contenidor per TOTS els residus No Especials barrejats
	Inerts+No Especials	Inerts + No Especials: ☐ contenidor amb Inerts i No Especials barrejats (**) (**) Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ.

<table>
<tr><td>2</td><td>Reciclatge de residus petris inerts en la pròpia obra</td><td>Indicar, si s'escau, la quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament.
Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador:
(kg): (m3):

Quantitat d'àrid matxucat resultant: (cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris)
(kg): (m3):</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Senyalització dels contenidors</td><td>Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.</td></tr>
<tr><td></td><td>Inerts
  </td><td>Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc.
CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)</td></tr>
<tr><td></td><td>No barrejats Especials
  </td><td>Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc.
CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus No Especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu:
fusta | ferralla | paper i cartró | plàstic | cables elèctrics
  </td></tr>
<tr><td></td><td>Especials
  </td><td>CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus Especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials.</td></tr>
</table>

Els materials amb amiant (MCA) no friable presenten un nivell baix d'emissió de fibres a l'ambient i conseqüentment un risc baix d'exposició sempre que s'adoptin les mesures de seguretat adequades i es treballi conforme a la legislació. No obstant això, ha de proporcionar-se al treballador equips de protecció individual adequats: mascarillas FFP· i granotes de treball d'un sol ús.

En aquest tipus de treballs s'ha de valorar, en primer lloc, el grau de deterioració del material; si és necessari, aquest ha d'impregnar-se amb una solució aquosa contenint un líquid encapsulante. La impregnació o humitejament del material amb aigua jabonosa és una tècnica que redueix l'emissió de pols i fibres de forma molt significativa, sent una mesura aconsellable per a materials com el fibrociment, permetent assegurar la minimització de l'exposició en qualsevol de les intervencions citades.

Així mateix, s'ha de protegir amb una làmina plàstica la zona d'actuació, amb la fi de que qualsevol possible despreniment quedi aïllat i no contamini l'ambient. En finalitzar els treballs s'ha de retirar la làmina, recollint-la cap a l'interior, evitant-se la dispersió de pols o fibres a l'aire. Aquesta làmina ha de gestionar-se com a residu perillós i no ha de reutilitzar-se.

D'altra banda, abans de l'inici dels treballs també és convenient tenir preparades borses de confinament per als residus, evitant que en extreure'ls es dipositin en zones intermèdies, situant-los en el seu empaquetament definitiu. Aquestes borses han de ser impermeables, de polietilè resistent o similar, o de tipus big-bag.

En cas de ser absolutament necessari tallar una placa o un tub de fibrociment per a la seva extracció o reparació, ha de realitzar-se mitjançant tall amb serra manual en humit, amb aportació contínua d'aigua al tall.

En cap cas s'ha d'utilitzar eines de tall giratori, ja que la velocitat de tall provoca l'erosió ràpida de la placa i la dispersió de fibres a l'aire. Pel mateix motiu, no s'ha d'escombrar, bufar ni aspirar la pols amb aspiradores convencionals, ja que no disposen de filtres d'alta eficàcia per a la retenció de partícules.

El material eliminat ha d'embalar-se amb plàstic de suficient resistència per evitar el seu trencament i senyalitzar-se amb el símbol de l'amiant, tal com s'indica en l'apèndix 7 de l'Annex XVII del Reglament (CE) nº 1907/2006, relatiu al registre, l'avaluació, l'autorització i la restricció de les substàncies i preparats químics (REACH).

Una vegada realitzats els treballs d'eliminació de petites peces de MCA es procedirà a la neteja de la zona amb un aspirador proveït de filtres absoluts.

Finalment, destacar que els treballadors han d'estar informats i formats sobre els riscos associats al treball amb materials que poden contenir fibres d'amiant i dels procediments de treball per a realització d'aquesta activitat, indicant-los que en cap cas han de trencar aquests materials, ni utilitzar eines elèctriques.

Els residus hauran d'agrupar-se i transportar-se fos del lloc de treball al més aviat possible en embalatges tancats i apropiats, tal com s'ha indicat anteriorment, i amb etiquetes amb la "A" d'amiant.

Posteriorment, aquestes deixalles hauran de ser tractats conformement a la normativa aplicable sobre residus perillosos.

6. RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS

DESTÍ FINAL: Es gestionarà fora de l'obra pel gestor autoritzat i dipòsit autoritzat de terres, enderrocs i runes de la construcció.

SELECCIÓ DE RESIDUS: Es classificaran pel gestor autoritzat fora de l'àmbit de l'obra.

CARACTERÍSITIQUES DELS RESIDUS: Són els indicats anteriorment.

DIPÒSIT CONTROLAT DE TARRAGONA (LA BUDALLERA)

INSTAL·LACIÓ

Estat	Tipus de residu gestionat	Adreça física
en Servei	Runes	CTRA. CAMP NÀSTIC 43005 **TARRAGONA**

Telèfon	Fax	a/e	We b
213901			

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular

CONTROL DE RUNES, SA

Adreça	Telèfon
C/ JAUME I, 29,EN,2A TARRAGONA (43005)	977213901

LOCALITZACIÓ Coordenades UTM

Veure Localització **X**:354896 // **Y**:4554718



DIPÒSIT CONTROLAT DE TARRAGONA (LA CAPELLANA)

INSTAL·LACIÓ

Estat	Tipus de residu gestionat	Adreça física
en Servei	Runes	PARATGE "LA CAPELLANA" 43003 TARRAGONA

Telèfon	Fax	a/e	Web
934147488			www.gestoraderunes.com

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

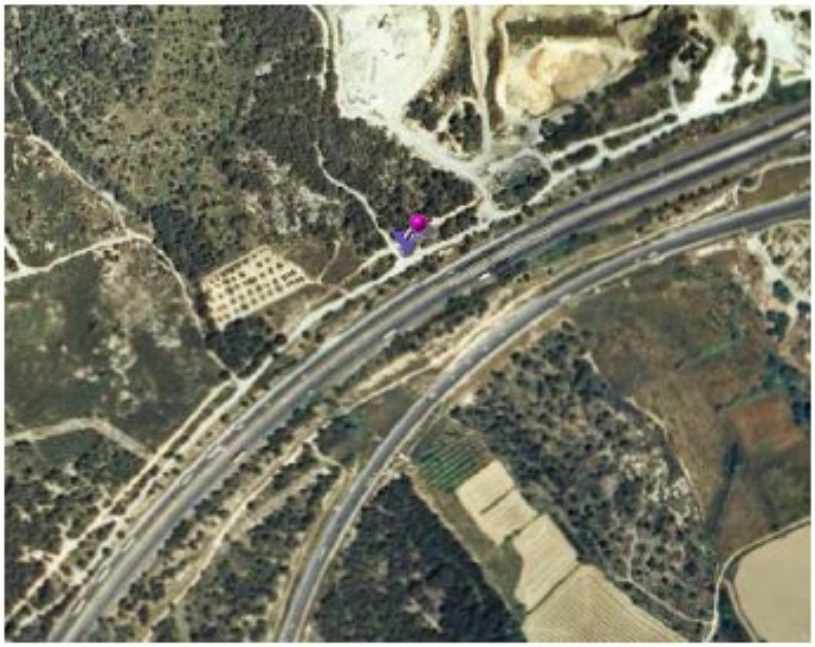
Nom del titular

GESTORA DE RUNES DEL TARRAGONES, SL

Adreça	Telèfon
TRAV. DE GRACIA, 56,4T BARCELONA (08006)	934147488

LOCALITZACIÓ **Coordenades UTM**

Veure Localització **X**:361844 // **Y**:4556567



ECOTRANS TARRACO, SL

Codi gestor
E-1666.16

Codi NIMA
4300084035

Adreça física
POL. IND. ENTREVIES - C/ DE LA CLASSIFICACIÓ, 8
43006 TARRAGONA

Adreça de correspondència
POL. IND. ENTREVIES - C/ DE LA CLASSIFICACIÓ, 8
43006 TARRAGONA

Telèfon
902730719

E-mail
administracion@ecotranstarraco.com

LOCALITZACIÓ

Veure localització

Coordenades UTM ETRS89
X: 349562 // Y: 4552290

Tarragona, maig de 2024

ANNEX 7. PLA D'OBRES

INDEX

1. INTRODUCCIÓ 1
2. CONDICIONANTS 1
3. PLA D'OBRA 1

1. INTRODUCCIÓ

En el present annex s'adjunta un programa de treballs per a dur a terme les obres del present projecte . Tot i això, el contractista té la obligació d'elaborar el pla d'obra abans de l'inici d'aquesta i presentar-lo a la Direcció d'obra per a la seva aprovació.

2. CONDICIONANTS

L'empresa adjudicatària presentarà un Planning per a la instal·lació dels equips recollits en el projecte, i tenint en compte que els treballs es realitzaran les instal·lacions en servei i es programaran les aturades coordinades amb EMATSA.

3. PLA D'OBRA

El Pla d'obra a redactar pel contractista, tindrà una durada màxima de 5 mesos, a partir de la signatura de l'acta de replanteig.

Abans de l'inici de les obres s'han de realitzar un seguit d'activitats prèvies:

- Presentació i aprovació del Pla de Seguretat i Salut
- Avís a l'administració laboral competent i obertura del centre de treball
- Signatura de l'acta de replanteig
- Preparació i delimitació de les zones de treball i acopi

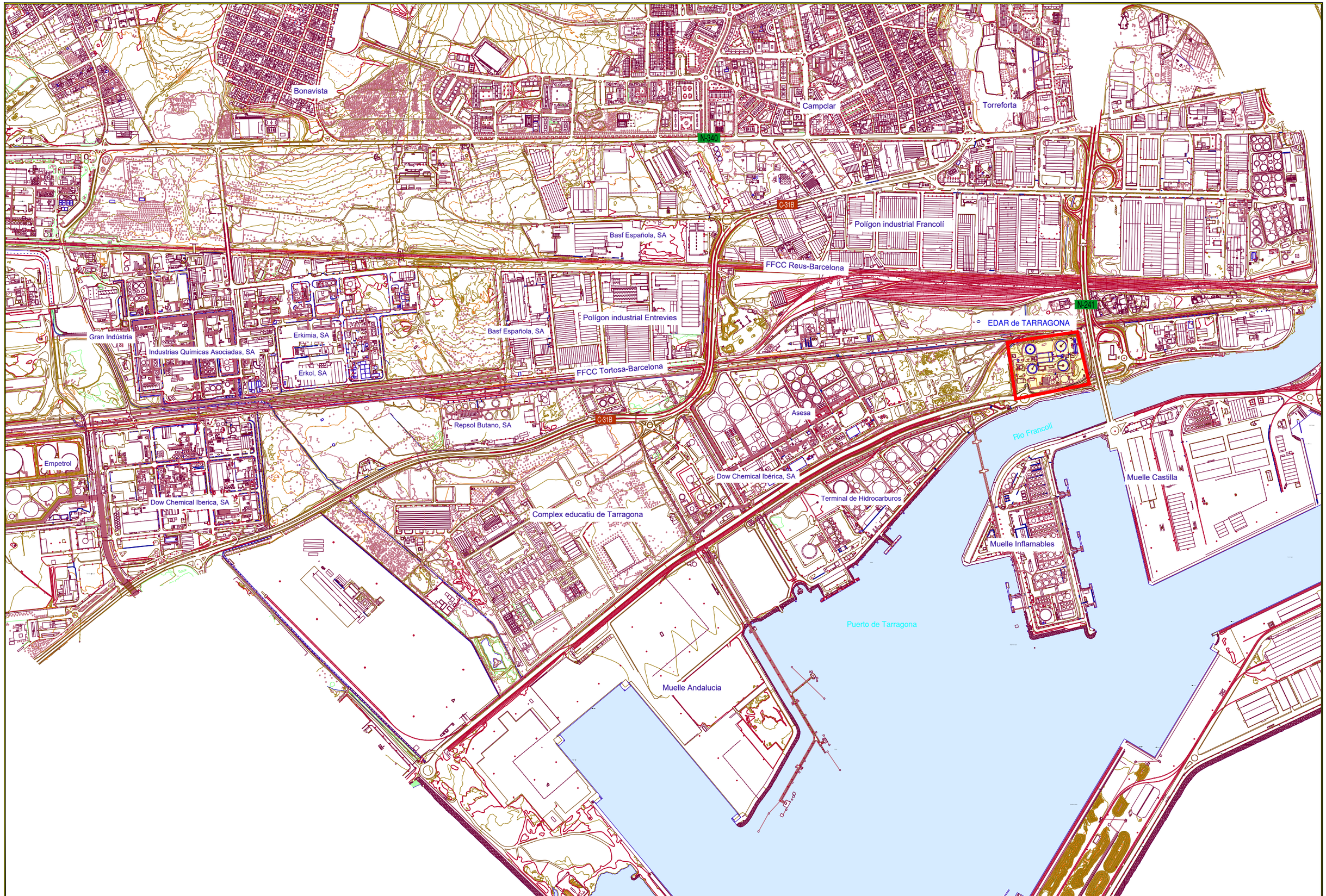
	Tasques	Mes	1					2					3					4					5				
		Setmana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Acta replanteig																										
	Seguretat i salut																										
	Preparació del reactor biològic i del decantador secundari																										
Cabalímetres reactor - decantador secundari	Excavació																										
	Adequació fons excavació (Formigó anivellament)																										
	Ferrallat, encofrat i formigonat murs																										
	Estesa de cable de comunicacions																										
	Caldereria i nou cabalímetre																										
Cabalímetres d'aire	Estesa de cable de comunicacions i alimentació																										
	Col·locació vàlvula automatitzada de papallona																										
	Col·locació cabalímetre d'aire																										
Cabalímetres de fang recirculat	Estesa de cable de comunicacions i alimentació																										
	Caldereria i col·locació de vàlvula automatitzada de guillotina i nou cabalímetre																										
	Normalització instal·lacions																										
	Implementació al sistema SCADA																										
	Verificació funcionament i posta en marxa																										

DOC. 2.- PLÀNOLS

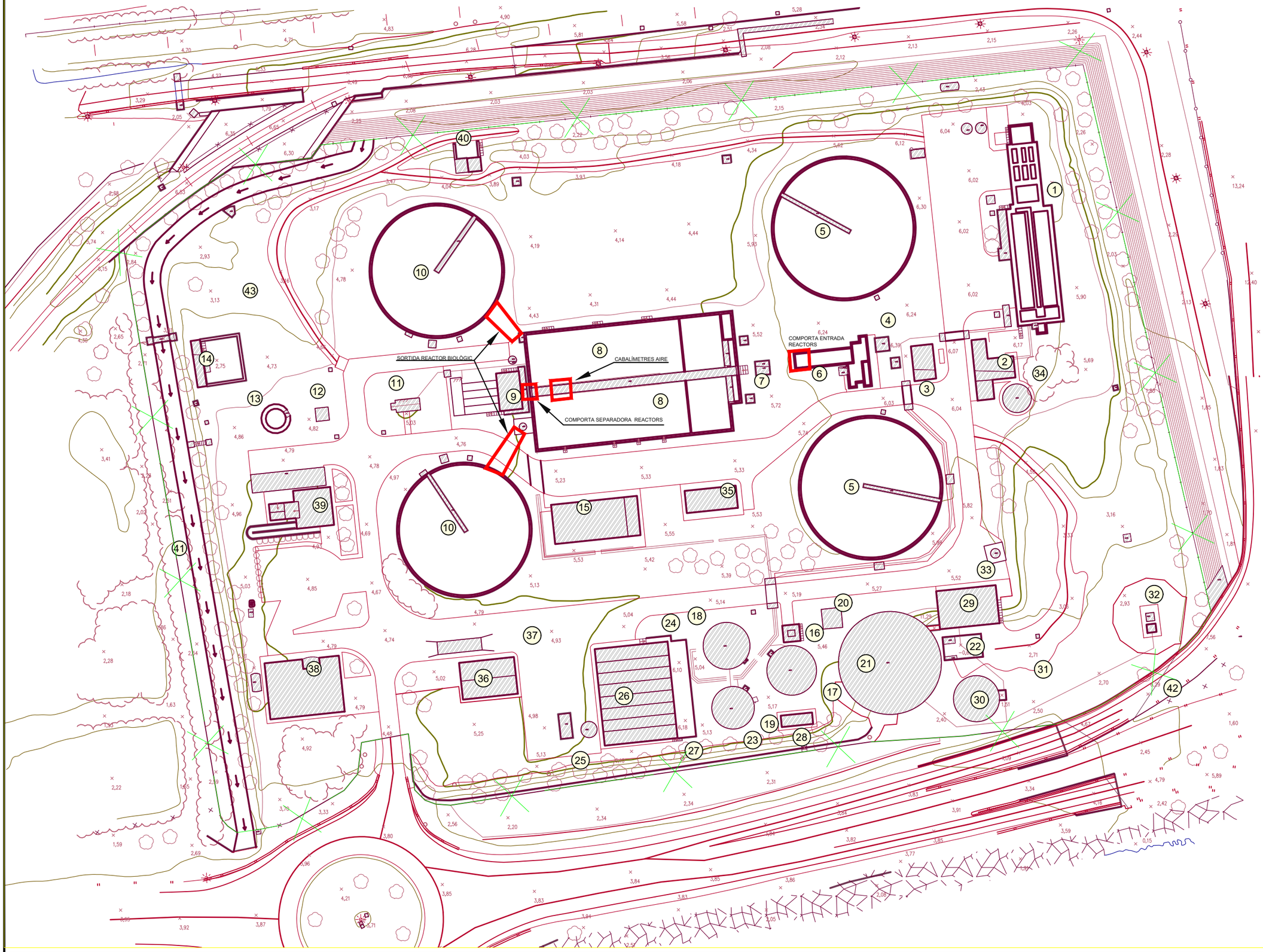
EDAR TARRAGONA

ZONA ACTUACIÓ

REALITZACIÓ DEL PROJECTE	DIBUIXAT	APROVAT	TÍTOL DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PLÀNOL	DATA DEL PROJECTE	ESCALA	NÚM.PLÀNOL	REFERÈNCIA
Ematsa	J.Ruiz	F.Oliva	PROJECTE D'OBRES DELS CABALÍMETRES PEL CONTROL DEL REACTOR BIOLÒGIC DE L'EDAR TARRAGONA	SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT	JULIOL 2024	DINA3 = S/E	1	
							FULL 1 de 2	REVISIÓ 0



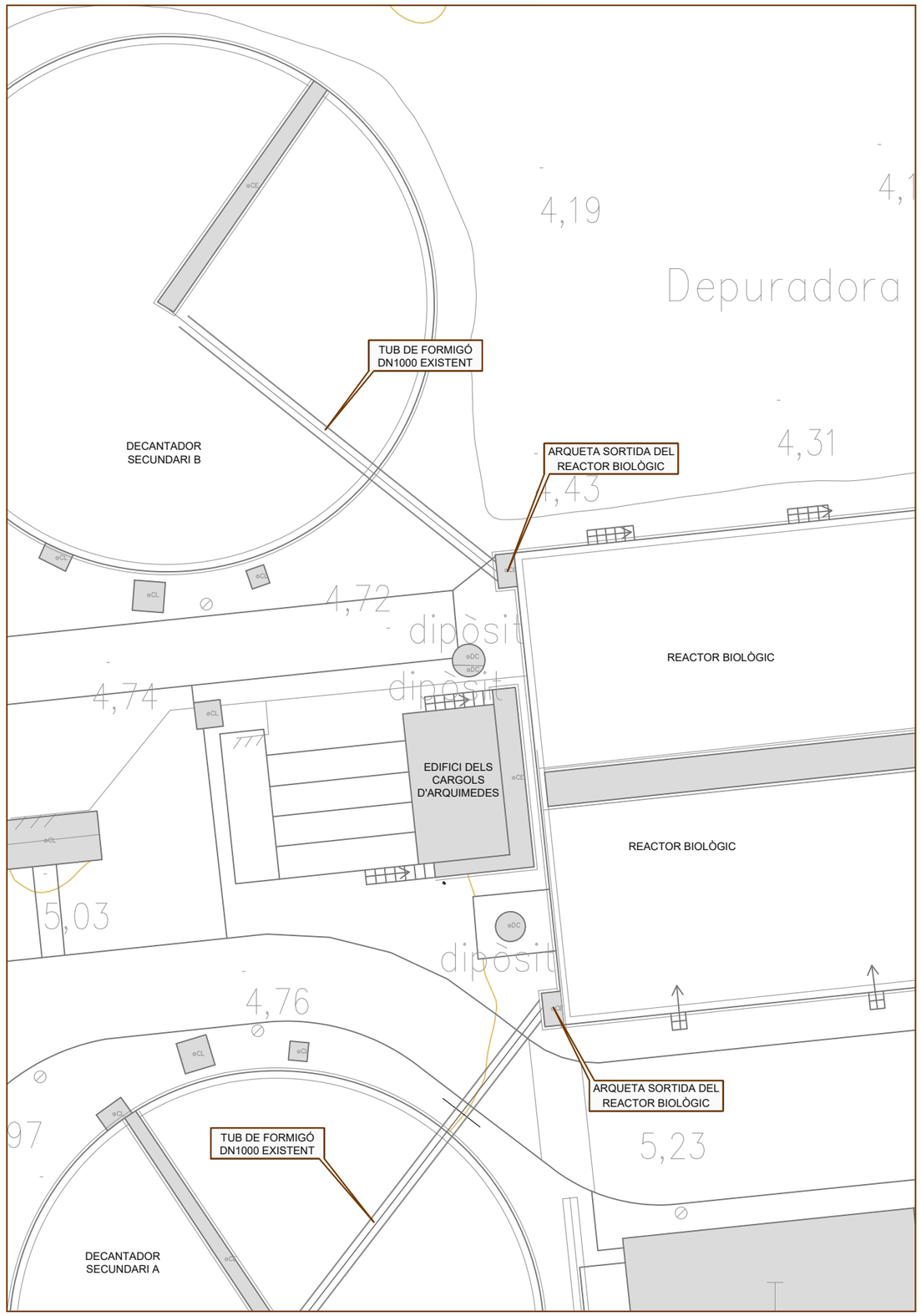
REALITZACIÓ DEL PROJECTE	DIBUIXAT	APROVAT	TÍTOL DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PLÀNOL	DATA DEL PROJECTE	ESCALA	NÚM.PLÀNOL	REFERÈNCIA
Ematsa	J.Ruiz	F.Oliva	PROJECTE D'OBRES DELS CABALÍMETRES PEL CONTROL DEL REACTOR BIOLÒGIC DE L'EDAR TARRAGONA	SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT	JULIOL 2024	DINA3 = S/E	1 FULL 2 de 2	REVISIÓ 0



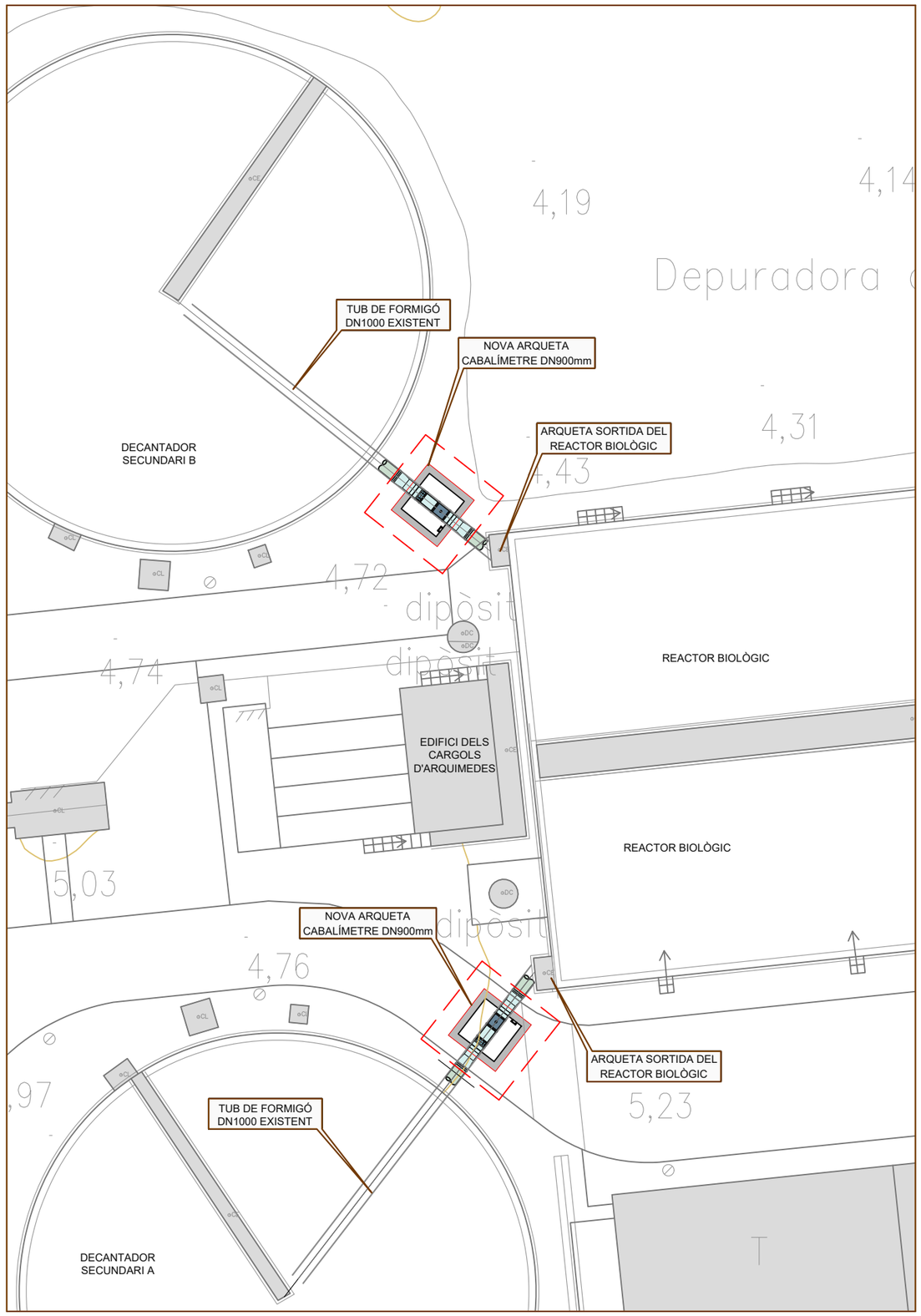
1. PRETRACTAMENT
2. CCM1–EDIFICI DELS BUFADORS DE PRE–TRACTAMENT I EDIFICI DEL GRUP CONTRA INCENDIS
3. EDIFICI DE BOMBES I DE FANGS PRIMARIS
4. PERICÓ DEL CABALÍMETRE D'AIGUA D'EN–TRADA
5. DECANTADORS PRIMARIS
6. PERICÓ D'AIGUA DE SORTIDA DELS DECAN–TADORS
7. PERICÓ DEL CABALÍMETRE D'ENTRADA BIO–LÒGIC
8. REACTOR BIOLÒGIC
9. EDIFICI DELS CARGOLS D'ARQUÍMEDES
10. DECANTADORS SECUNDARIS
11. BOMBAMENT D'AIGUA TRACTADA
12. PERICÓ DEL CABALÍMETRE D'AIGUA DE SOR–TIDA
13. PERICÓ DEL VISOR D'AIGUA DE SORTIDA
14. EBAR AIGUA TRACTADA TERCIARI VILA–SECA
15. EDIFICI CCM2–BUFADORS DEL REACTOR BIO–LÒGIC
16. EDIFICI DEL ROTOTAMÍS
17. ESPESSIDOR DE GRAVETAT
18. ESPESSIDOR DE FLOTACIÓ
19. BOMBES DE PURGA DE GRAVETAT
20. PERICÓ DE LA CAMBRA DE MESCLA
21. DIGESTOR DE FANGS
22. PERICONS DE LES BOMBES DE RECIRCULACIÓ DEL DIGESTOR
23. DIPÒSIT TAMPÓ
24. BOMBES ALIMENTACIÓ CENTRÍFUGA
25. SITGES DE FANG
26. EDIFICI CCM3–DESHIDRATACIÓ DE FANGS
27. DIPÒSIT D'AIGUA TRACTADA
28. EDIFICI DE RECEPCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA
29. EDIFICI CCM4–MOTOR COGENERADOR–CAL–DERA I CALEFACCIÓ DIGESTOR
30. GASÒMETRE
31. EQUIP DE PURIFICACIÓ DE GAS
32. TORXES
33. DIPÒSIT DE CLORUR FÈRRIC
34. DIPÒSIT D'AIGUA CONTRA INCENDIS
35. EDIFICI DE TRANSFORMADORS D'AT I SALA DE QUADRES DE REPARTIMENT D'ENERGIA ELÈCTRICA
36. MAGATZEM
37. BÀSCULA
38. EDIFICI DE TALLER, VESTIDORS I MENJADOR
39. EDIFICI D'OFICINES
40. EBAR ENTREVIES
41. CANAL D'AIGUA DE SORTIDA
42. TANCA PERIMETRAL
43. RECEPCIÓ DE CUBES

REALITZACIÓ DEL PROJECTE	DIBUIXAT	APROVAT	TÍTOL DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PLÀNOL	DATA DEL PROJECTE	ESCALA	NÚM.PLÀNOL	REFERÈNCIA
Ematsa	J.Ruiz	F.Oliva	PROJECTE D'OBRES DELS CABALÍMETRES PEL CONTROL DEL REACTOR BIOLÒGIC DE L'EDAR TARRAGONA	PLANTA GENERAL INSTAL·LACIONS EDAR TARRAGONA	JULIOL 2024	DINA3 = S/E	2	
							FULL 1 de 1	REVISIÓ 0

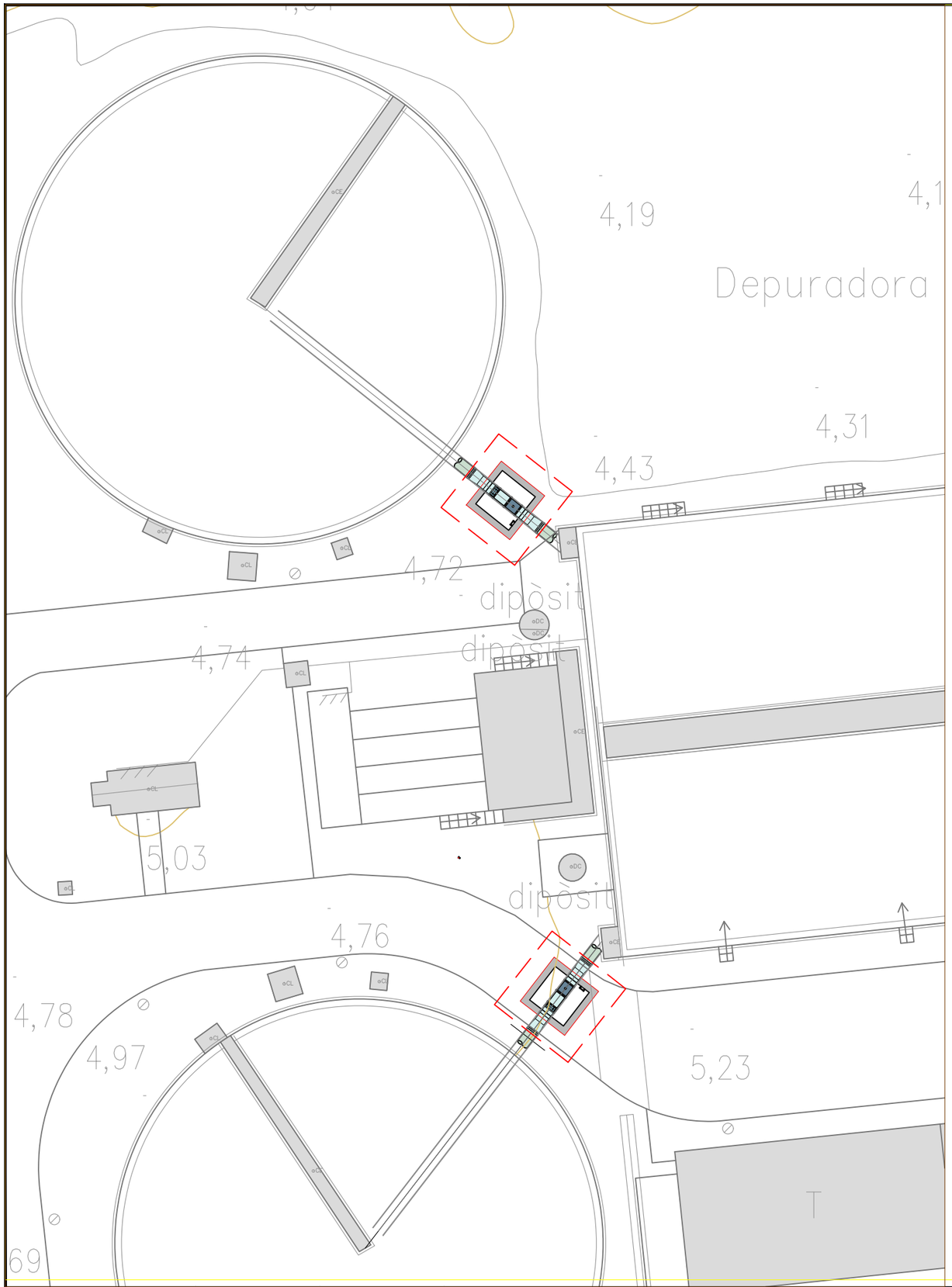
ESTAT ACTUAL



ESTAT PROPOSAT



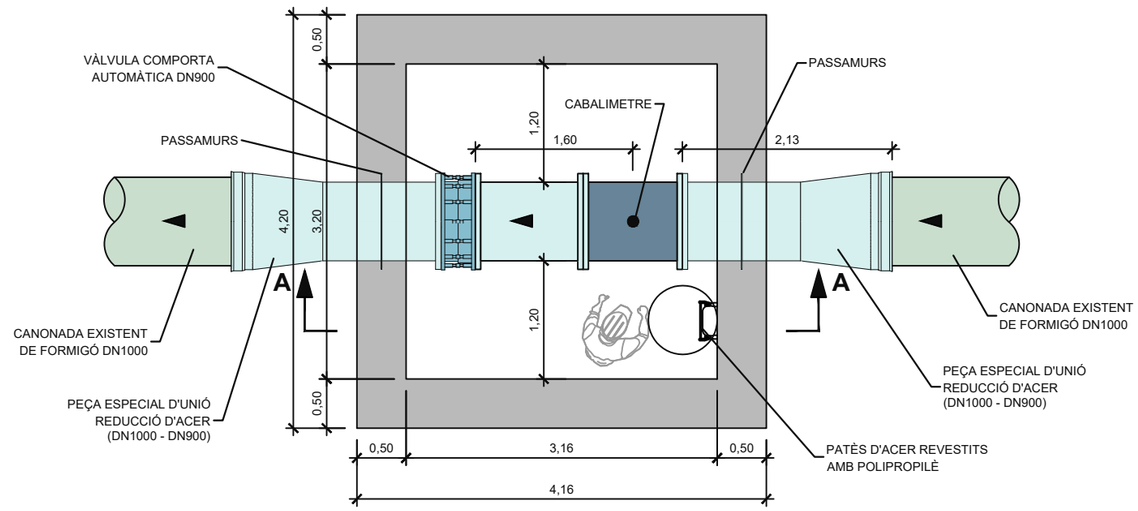
REALITZACIÓ DEL PROJECTE	DIBUIXAT	APROVAT	TÍTOL DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PLÀNOL	DATA DEL PROJECTE	ESCALA	NÚM.PLÀNOL	REFERÈNCIA
Ematsa	J.Ruiz	F.Oliva	PROJECTE D'OBRES DELS CABALÍMETRES PEL CONTROL DEL REACTOR BIOLÒGIC DE L'EDAR TARRAGONA	ESTAT ACTUAL - PROPOSTA CABALÍMETRES SORTIDA REACTOR BIOLÓGIC	JULIOL 2024	DINA3 = S/E	3	
							FULL 1 de 1	REVISIÓ 0



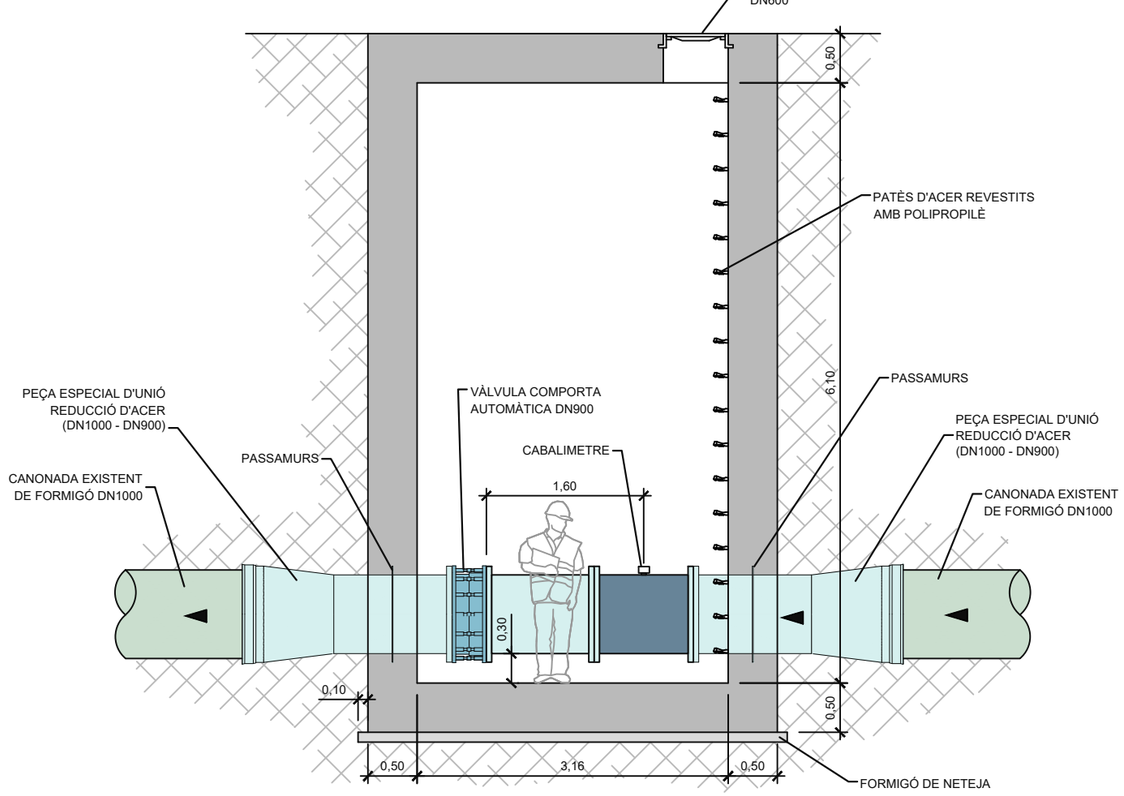
ARQUETA CABALÍMETRE
PLANTA I SECCIÓ

Escala 1/60

PLANTA



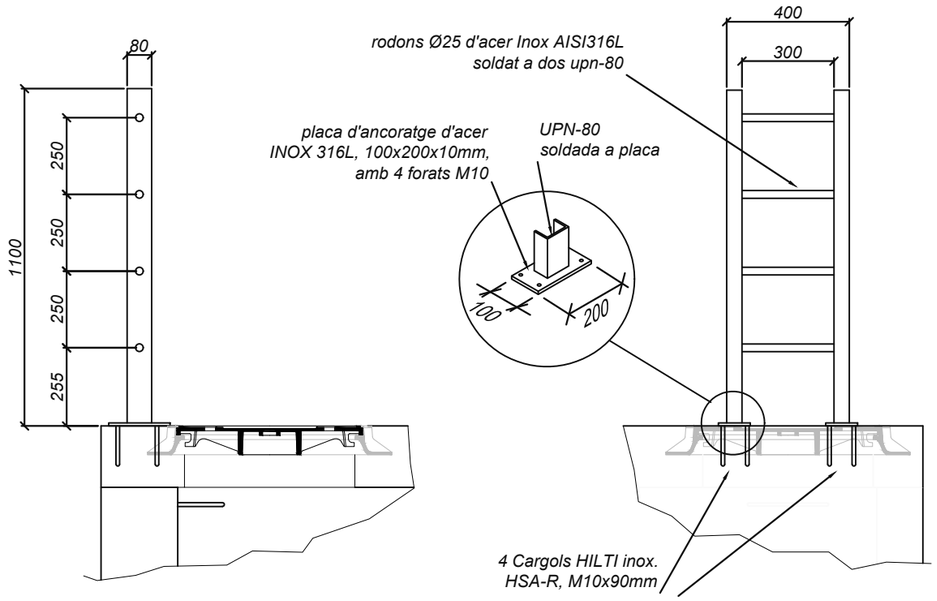
SECCIÓ A-A



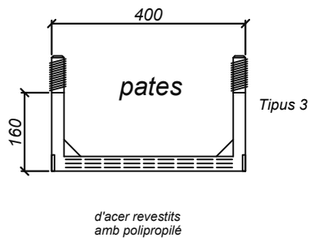
REALITZACIÓ DEL PROJECTE	DIBUIXAT	APROVAT	TÍTOL DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PLÀNOL	DATA DEL PROJECTE	ESCALA	NÚM.PLÀNOL	REFERÈNCIA
Ematsa	J.Ruiz	F.Oliva	PROJECTE D'OBRES DELS CABALÍMETRES PEL CONTROL DEL REACTOR BIOLÒGIC DE L'EDAR TARRAGONA	PERICÓ CABALÍMETRES REACTOR BIOLÒGIC - DECANTADOR SECUNDARIS	JULIOL 2024	DINA3 = S/E	4	
							FULL 1 de 1	REVISIÓ 0

AGAFADOR D'ACCÈS EXTERIOR - TIPUS ESCALA

(mides en mm)



TIPOLOGIA PATES



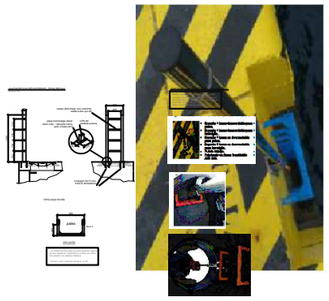
d'acer revestits
amb polipropilé

- La distància entre pates (a) serà repartida segons la seva alçada (h), respectant un màxim de 0.30m. tots estaràn a la mateixa distància

- Els tacs seran metàl.lics del tipus 12-70t

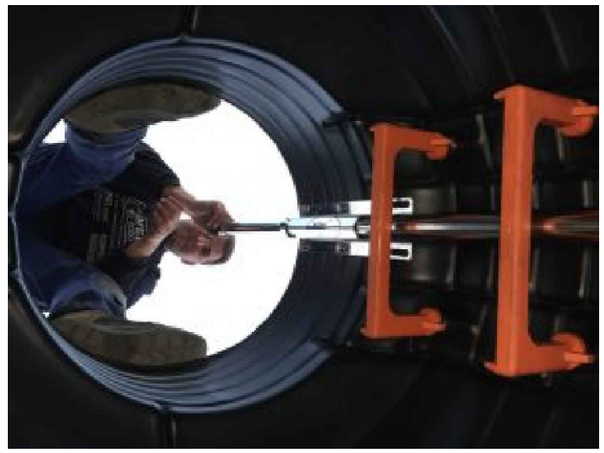
AGAFADOR D'ACCÈS EXTERIOR - TIPUS GARROT

Marca IVERNA 2000 o equivalent, tot en acer inoxidable Aisi316L, amb ancoratge a la la paret de l'arqueta/pou mitjançant 6 tacs químics d'acer inoxidable M10/L100mm.
Inclou suport i garrot fixe o extraible



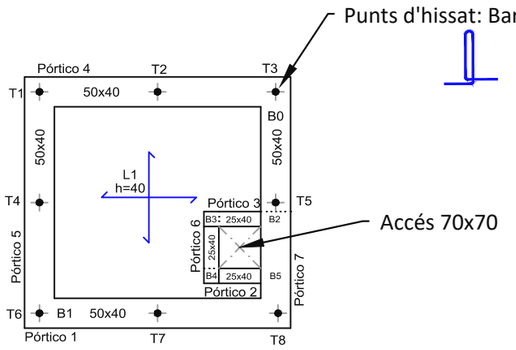
- Soporte + barra desmontable para pates.
- Soporte + barra desmontable para hormigón.
- Soporte + barra no desmontable para pates.
- Soporte + barra no desmontable para hormigón.
- Pulido espejo.
- Fabricado en Acero Inoxidable AISI 316.

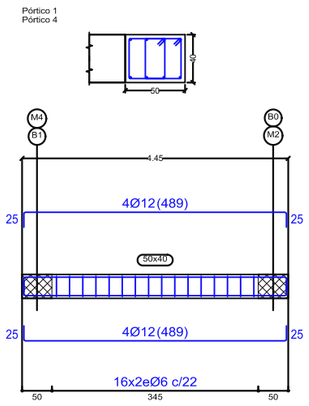


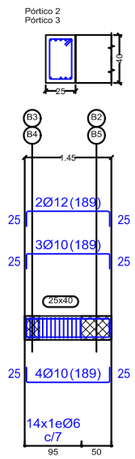


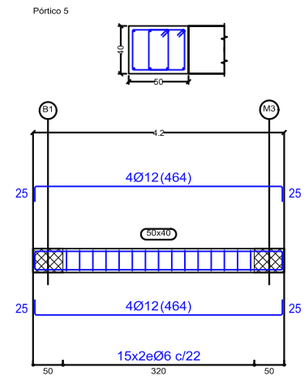
REALITZACIÓ DEL PROJECTE	DIBUIXAT	APROVAT	TÍTOL DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PLÀNOL	DATA DEL PROJECTE	ESCALA	NÚM.PLÀNOL	REFERÈNCIA
Ematsa	J.Ruiz	F.Oliva	PROJECTE D'OBRES DELS CABALÍMETRES PEL CONTROL DEL REACTOR BIOLÒGIC DE L'EDAR TARRAGONA	DETALL PATES PERICÓ	JULIOL 2024	DINA3 = S/E	5 FULL 1 de 1	REVISIÓ 0

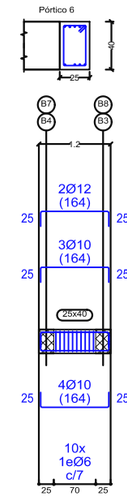
PLANTA LLOSA

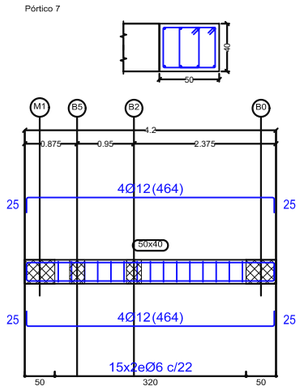












CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS - LLOSA MASSISSA

Hormigón C30/37 (HA-30)/F/20/XS1

Nivell de Control	Coeficient Parcial de Seguretat γ_c	Resistència de Càlcul (fcd)	Tipus de Ciment (RC - 16)	Màxima Relació a/c Permesa	Quantitat Mín/Màx de Ciment (kg/m3)
Estadístic	1.5	20 MPa	CEM II/A-D 42.5 SR	0.50	300 / 400

Acer B 500 S

Tipus d'Armadura	Nivell de Control	Coeficient Parcial de Seguretat γ_s	Resistència de Càlcul (fyd)	Notes
Passiva	Normal	1.15	434.8 MPa	- L'acer utilitzat haurà d'estar garantit amb un distintiu reconegut: AENOR, CIETSID, CC-EHE... - Acer soldable

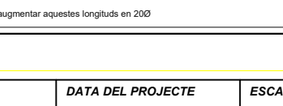
Execució (CTE E.L.U.)

Tipus d'Acció	Coeficient Parcial de Seguretat en Situació Persistent o Transitòria		Coeficient Parcial de Seguretat en Situació Accidental		Nivell de Control
	Efecte favorable	Efecte desfavorable	Efecte favorable	Efecte desfavorable	
Permanent	γ_G=1.0	γ_G=1.35	γ_G=1.0	γ_G=1.0	Normal
Pretesat	γ_P=1.0	γ_P=1.0	γ_P=1.0	γ_P=1.0	Normal
Permanent de Valor No Constant	γ_{G^*}=1.0	γ_{G^*}=1.5	γ_{G^*}=1.0	γ_{G^*}=1.0	Normal
Variable	γ_Q=0.0	γ_Q=1.5	γ_Q=0.0	γ_Q=1.0	Normal
Accidental			γ_A=0.0	γ_A=1.0	Normal

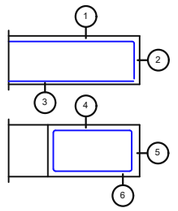
Dades de la llosa

CÀRREGUES		ARMAT BASE			
Pes Propi	10.00 kN/m²	Armadura Superior		Armadura Inferior	
Càrregues Mortes	0.00 kN/m²				
Sobrecàrrega d'Ús	9.00 kN/m²	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal
Càrrega Total	19.00 kN/m²	1Ø12c/15	1Ø12c/15	1Ø12c/15	1Ø12c/15

SECCIÓ TIPUS



Recobriments nominals



ARMAT LLOSA

1. Recobriment superior: 45mm
2. Recobriment lateral a la vora: 45mm
3. Recobriment inferior: 45mm

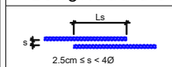
BIGUES PLANES

4. Recobriment superior: 50mm (per al correcte recobriment de l'armadura superior de la placa)
5. Recobriment lateral a la vora: 50mm (per a la correcta col·locació de la pota de l'armadura superior perpendicular)
6. Recobriment inferior: 50mm

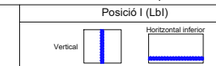
Notes

- Es considera una vida útil per a l'estructura de 50 anys
- Marge de recobriment considerat sobre el recobriment mínim: 10mm
- Resistència al foc garantida: R90
- Quan per exigències de qualsevol tipus (durabilitat, protecció davant incendis o utilització de grups de barres), el recobriment sigui superior a 50mm, s'haurà de considerar la conveniència de col·locar una malla de repartiment al mig de l'espessor del recobriment a la zona de tracció, amb una quantia geomètrica del 5 per mil de l'àrea del recobriment per a barres o grups de barres de diàmetre (o diàmetres equivalents) igual o inferior a 32mm, i del 10 per mil per a diàmetres (o diàmetres equivalents) superiors a 32mm.
- En peces formigonades contra el terreny, el recobriment mínim serà de 70mm, excepte si s'ha preparat el terreny i estès un formigó de neteja, no regint en aquest cas lo establert en el punt anterior.

Longituds d'encavalcament per a situacions no definides



Posició I (LbI)





Posició II (LbII)

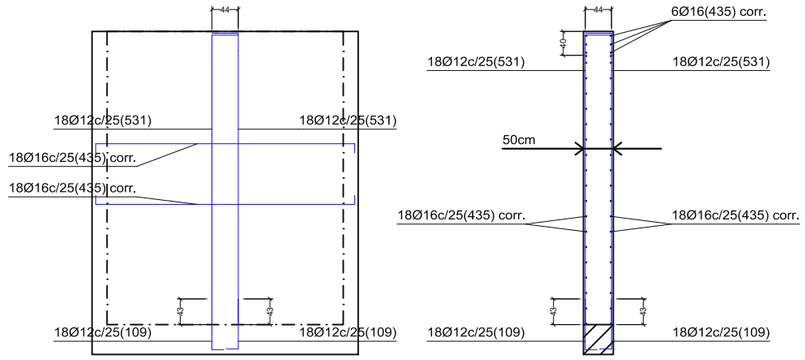
Armadura	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25
Ls = 2xLb (cm)	30	40	50	60	80	104	162	42	58	72	86	114	146	228

NOTES

- Longituds d'ancoratge vàlides per a formigó de fck=30MPa i barres de fyk=500MPa. Per a d'altres valors, consultar l'Art. 69.5.1.2. de la EHE
- Les longituds indicades cobreixen la situació més desfavorable a tracció i són vàlides per a les situacions d'emergènciaa obra en que l'encavalcament no estigui definit als plànols
- Si existeixen accions dinàmiques cal augmentar aquestes longituds en 20Ø

REALITZACIÓ DEL PROJECTE	DIBUIXAT	APROVAT	TÍTOL DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PLÀNOL	DATA DEL PROJECTE	ESCALA	NÚM.PLÀNOL	REFERÈNCIA
Ematsa	J.Ruiz	F.Oliva	PROJECTE D'OBRES DELS CABALÍMETRES PEL CONTROL DEL REACTOR BIOLÒGIC DE L'EDAR TARRAGONA	ARMAT PERICÓ	JULIOL 2024	DINA3 = S/E	6 FULL 1 de 2	REVISIÓ 0

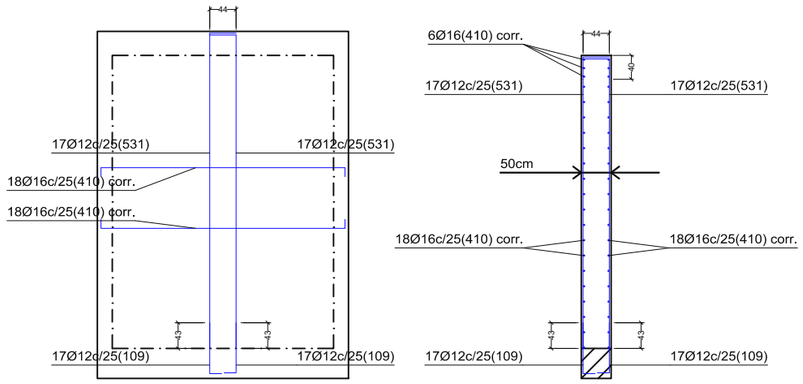
ARMAT MURS



Ver plano de vigas.

M1: Planta 1

M3: Planta 1



Ver plano de vigas.

M2: Planta 1

M4: Planta 1

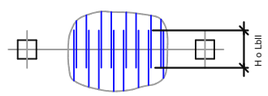
Geometria i armat de les lloses

LLOSA 1				
	Armadura Superior		Armadura Inferior	
Cantell	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal
50cm	1Ø12c/20	1Ø12c/20	1Ø12c/20	1Ø12c/20

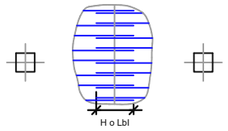
CÀRREGUES	
Pes Propi	12.50 kN/m²
Càrregues Mortes	1.00 kN/m²
Sobrecàrrega d'Ús	1.00 kN/m²
Càrrega Total	14.50 kN/m²

NOTES

- L'encavalcament de les armadures superiors es realitzarà sobre les línies de pilars amb la longitud major de H o Lbll



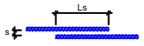
- L'encavalcament de les armadures inferiors es realitzarà en el centre del vànol amb la longitud major de H o Lbl

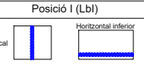


Dades Geotècniques

Paràmetre	Valor
Tensió admissible del terreny	0.15MPa
Coeficient de balast de les lloses (k_{30})	60 MN/m³
Cota de fonamentació	En terreny sanejat a partir dels 5m de profunditat

Longituds d'encavalcament per a situacions no definides





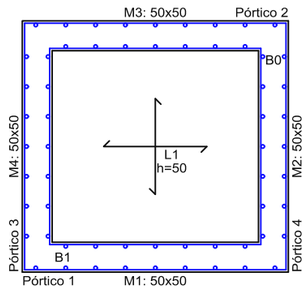


	Posició I (Lbl)							Posició II (Lbll)						
Armadura	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25
Ls = 2xLb (cm)	30	40	50	60	80	104	162	42	58	72	86	114	146	228

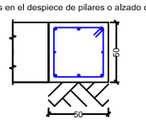
NOTES

- Longituds d'ancoratge vàlides per a formigó de fck=30MPa i barres de fyk=500MPa. Per a d'altres valors, consultar l'Art. 69.5.1.2. de la EHE
- Les longituds indicades cobreixen la situació més desfavorable a tracció i són vàlides per a les situacions d'emergènciaa obra en que l'encavalcament no estigui definit als plànols
- Si existeixen accions dinàmiques cal augmentar aquestes longituds en 20Ø

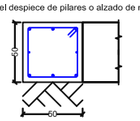
FONAMENTS

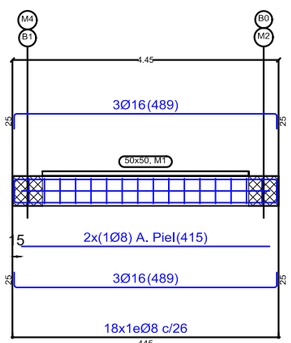


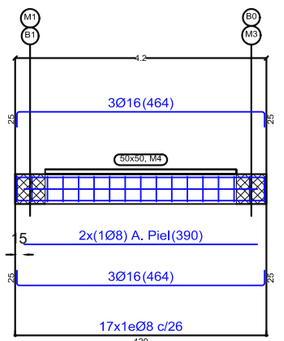
Pórtico 1
Pórtico 2
Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros



Pórtico 3
Pórtico 4
Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros







CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS - LLOSES DE FONAMENTACIÓ

Hormigón C30/37 (HA-30)/F/20/XS2

Nivell de Control	Coeficient Parcial de Seguretat γc	Resistència de Càlcul (fcd)	Tipus de Ciment (RC - 16)	Màxima Relació a/c Permesa	Quantitat Mín/Màx de Ciment (kg/m3)
Estadístic	1.5	20.0 MPa	CEM II/A-D 42.5 SR	0.50	325 / 400

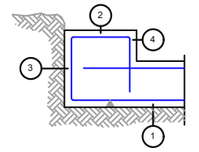
Acer B 500 S

Tipus d'Armadura	Nivell de Control	Coeficient Parcial de Seguretat γs	Resistència de Càlcul (fyd)	Notes
Passiva	Normal	1.15	434.8 MPa	- L'acer utilitzat haurà d'estar garantit amb un distintiu reconegut: AENOR, CIETSID, CC-EHE... - Acer soldable

Execució (CTE E.L.U.)

Tipus d'Acció	Coeficient Parcial de Seguretat en Situació Persistent o Transitòria		Coeficient Parcial de Seguretat en Situació Accidental		Nivell de Control
	Efecte favorable	Efecte desfavorable	Efecte favorable	Efecte desfavorable	
Permanent	γ_G=1.0	γ_G=1.35	γ_G=1.0	γ_G=1.0	Normal
Pretesat	γ_P=1.0	γ_P=1.0	γ_P=1.0	γ_P=1.0	Normal
Permanent de Valor No Constant	$\gamma_{G'}$=1.0	$\gamma_{G'}$=1.5	$\gamma_{G'}$=1.0	$\gamma_{G'}$=1.0	Normal
Variable	γ_Q=0.0	γ_Q=1.5	γ_Q=0.0	γ_Q=1.0	Normal
Accidental			γ_A=0.0	γ_A=1.0	Normal

Recobriments nominals



1. Recobriment amb formigó de neteja: 50mm
2. Recobriment superior lliure: 50mm
3. Recobriment lateral en contacte amb el terreny: 70mm
4. Recobriment lateral lliure: 50mm

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS - MURS DE CONTENCIÓ

Hormigón C30/37 (HA-30)/F/20/XS2

Nivell de Control	Coeficient Parcial de Seguretat γc	Resistència de Càlcul (fcd)	Tipus de Ciment (RC - 16)	Màxima Relació a/c Permesa	Quantitat Mín/Màx de Ciment (kg/m3)
Estadístic	1.5	20.0 MPa	CEM II/A-D 42.5 SR	0.50	325 / 400

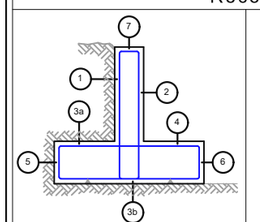
Acer B 500 S

Tipus d'Armadura	Nivell de Control	Coeficient Parcial de Seguretat γs	Resistència de Càlcul (fyd)	Notes
Passiva	Normal	1.15	434.8 MPa	- L'acer utilitzat haurà d'estar garantit amb un distintiu reconegut: AENOR, CIETSID, CC-EHE... - Acer soldable

Execució (CTE E.L.U.)

Tipus d'Acció	Coeficient Parcial de Seguretat en Situació Persistent o Transitòria		Coeficient Parcial de Seguretat en Situació Accidental		Nivell de Control
	Efecte favorable	Efecte desfavorable	Efecte favorable	Efecte desfavorable	
Permanent	γ_G=1.0	γ_G=1.35	γ_G=1.0	γ_G=1.0	Normal
Pretesat	γ_P=1.0	γ_P=1.0	γ_P=1.0	γ_P=1.0	Normal
Permanent de Valor No Constant	$\gamma_{G'}$=1.0	$\gamma_{G'}$=1.5	$\gamma_{G'}$=1.0	$\gamma_{G'}$=1.0	Normal
Variable	γ_Q=0.0	γ_Q=1.5	γ_Q=0.0	γ_Q=1.0	Normal
Accidental			γ_A=0.0	γ_A=1.0	Normal

Recobriments nominals

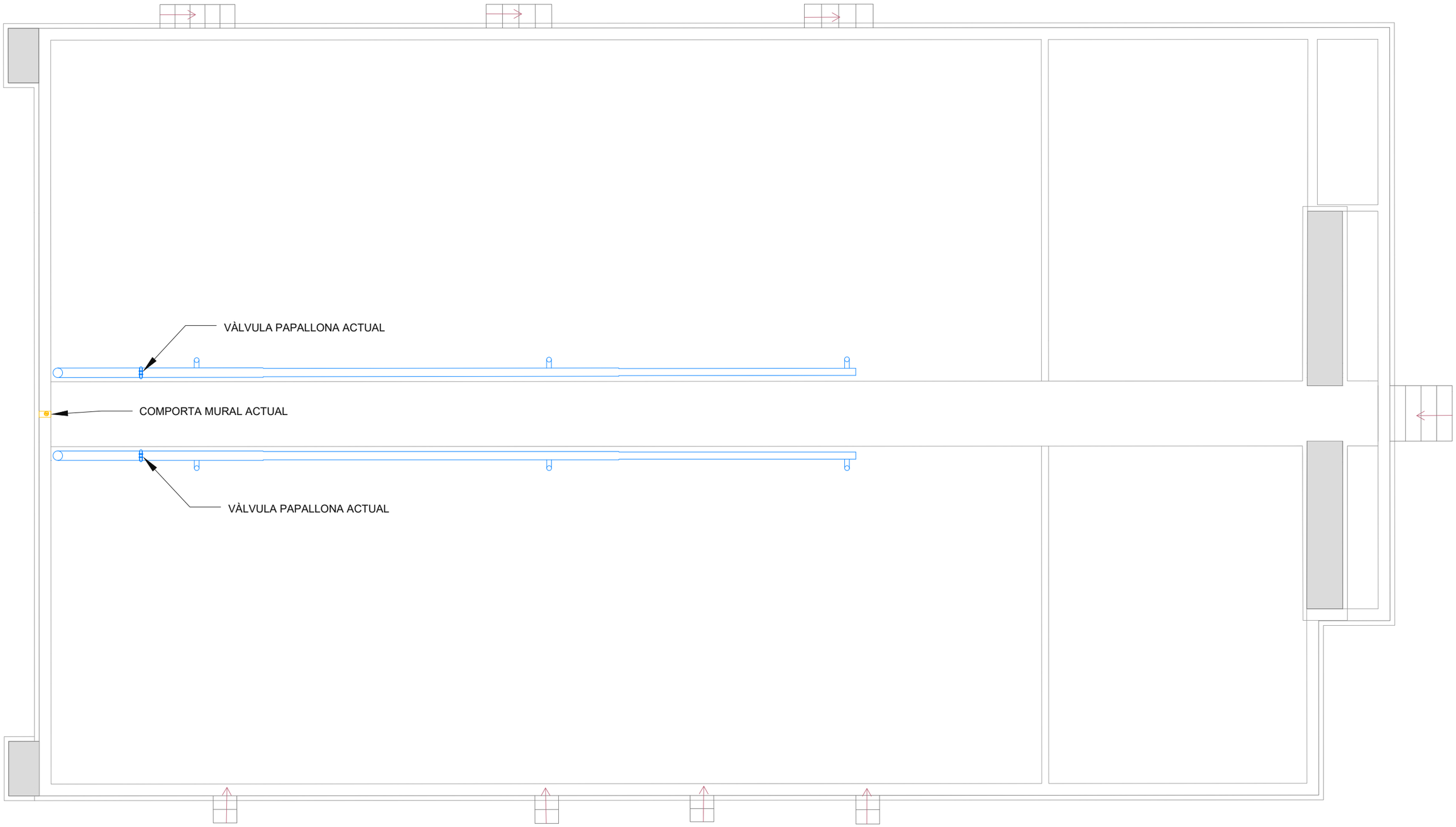


1. Recobriment cos de mur, extradós: 70mm
2. Recobriment cos de mur, intradós: 35mm
3a. Recobriment sabata, superior contacte amb el terreny: 70mm
3b. Recobriment sabata, contacte amb formigó de neteja: 50mm
4. Recobriment sabata, superior lliure: 50mm
5. Recobriment sabata, lateral contacte amb el terreny: 70mm
6. Recobriment sabata, lateral lliure: 50mm
7. Recobriment superior en coronació: 35mm

Notes

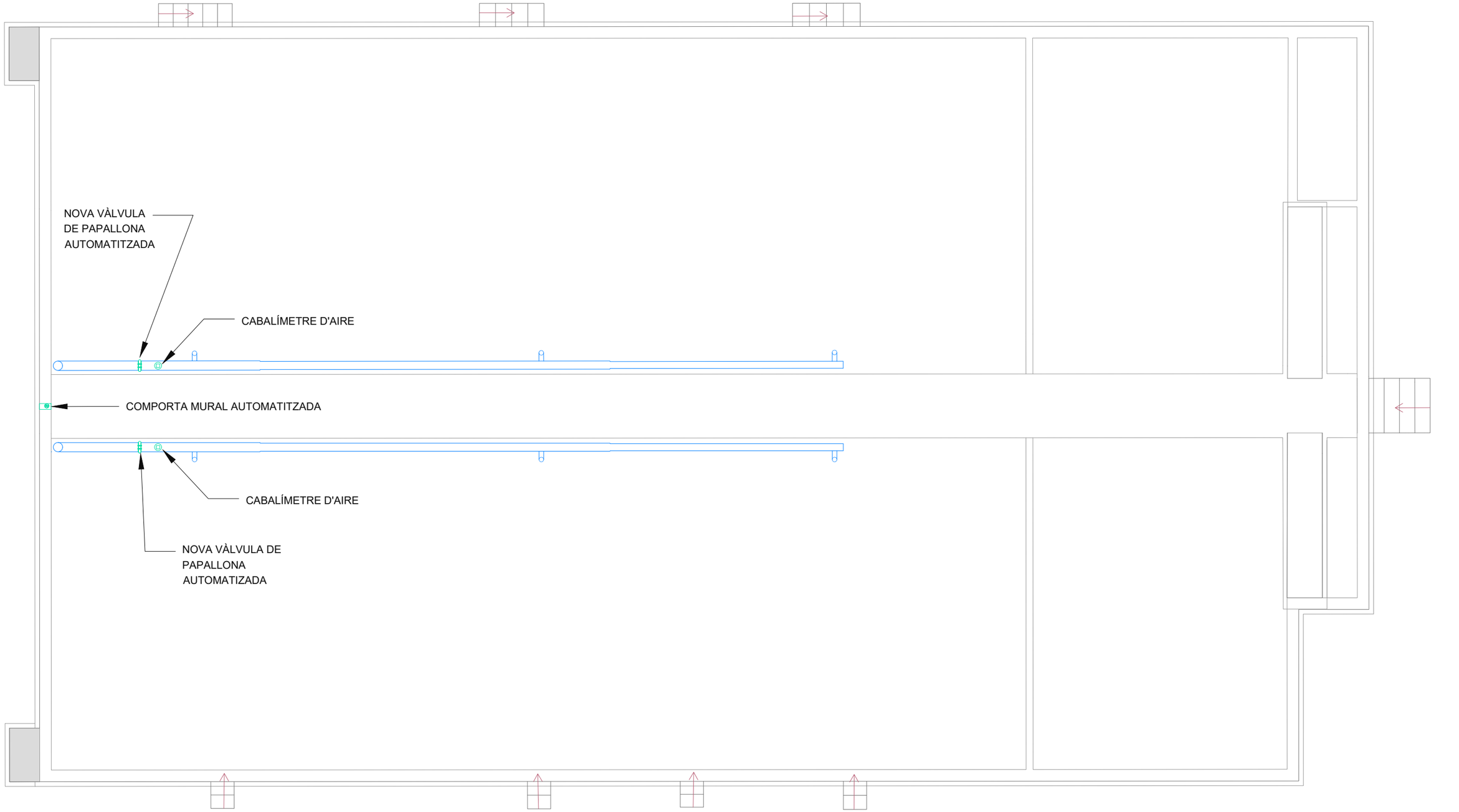
- Es considera una vida útil per a l'estructura de 50 anys
- Marge de recobriment considerat sobre el recobriment mínim: 10mm
- Resistència al foc garantida: R90
- Quan per exigències de qualsevol tipus (durabilitat, protecció davant incendis o utilització de grups de barres), el recobriment sigui superior a 50mm, s'haurà de considerar la conveniència de col·locar una malla de repartiment al mig de l'espessor del recobriment a la zona de tracció, amb una quantia geomètrica del 5 per mil de l'àrea del recobriment per a barres o grups de barres de diàmetre (o diàmetres equivalents) igual o inferior a 32mm, i del 10 per mil per a diàmetres (o diàmetres equivalents) superiors a 32mm.
- En peces formigonades contra el terreny, el recobriment mínim serà de 70mm, excepte si s'ha preparat el terreny i estès un formigó de neteja, no regint en aquest cas lo establert en el punt anterior.

REALITZACIÓ DEL PROJECTE	DIBUIXAT	APROVAT	TÍTOL DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PLÀNOL	DATA DEL PROJECTE	ESCALA	NÚM.PLÀNOL	REFERÈNCIA
Ematsa	J.Ruiz	F.Oliva	PROJECTE D'OBRES DELS CABALÍMETRES PEL CONTROL DEL REACTOR BIOLÒGIC DE L'EDAR TARRAGONA	ARMAT PERICÓ	JULIOL 2024	DINA3 = S/E	6 FULL 2 de 2	REVISIÓ 0



AIRE	
AIGUA REACTOR	

REALITZACIÓ DEL PROJECTE	DIBUIXAT	APROVAT	TÍTOL DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PLÀNOL	DATA DEL PROJECTE	ESCALA	NÚM.PLÀNOL	REFERÈNCIA
Ematsa	J.Ruiz	F.Oliva	PROJECTE D'OBRES DELS CABALÍMETRES PEL CONTROL DEL REACTOR BIOLÒGIC DE L'EDAR TARRAGONA	ESTAT ACTUAL LINEA D'AIRE I COMPORTA SEPARADORA REACTOR BIOLÒGIC	JULIOL 2024	DINA3 = S/E	7	
							FULL 1 de 1	REVISIÓ 0



AIRE	
ELEMENTS A INSTAL·LAR	

REALITZACIÓ DEL PROJECTE	DIBUIXAT	APROVAT	TÍTOL DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PLÀNOL	DATA DEL PROJECTE	ESCALA	NÚM.PLÀNOL	REFERÈNCIA
Ematsa	J.Ruiz	F.Oliva	PROJECTE D'OBRES DELS CABALÍMETRES PEL CONTROL DEL REACTOR BIOLÒGIC DE L'EDAR TARRAGONA	ESTAT FUTUR LINEA AIRE I COMPORTA SEPARADORA REACTOR BIOLÒGIC	JULIOL 2024	DINA3 = S/E	8	
							FULL 1 de 1	REVISIÓ 0

DOC. 3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS i PARTICULARS

ÍNDEX

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC....1
1.1. Prescripcions i generalitats....1
1.2. Documents que defineixen les obres....1
1.3. Contradiccions, omissions o errors....1
2. CONDICIONS GENERALS QUE REGIRAN L'EXECUCIÓ DE LES OBRES....2
2.1. Comprovació del replanteig....2
2.2. Termini d'execució de les obres....3
2.3. Programa d'execució de les obres....3
2.4. Plànols d'obra....3
2.5. Representació de l'Administració....4
2.6. Representació de la Contracta....4
2.7. Forma d'executar les obres....4
2.8. Suspensió de les obres....5
2.9. Obres i serveis auxiliars....6
2.10. Tancament, senyalització i entorn de l'obra....6
2.10.1. Rètols anunciadors....6
2.10.2. Fotografies....7
2.10.3. Magatzems....7
2.10.4. Oficines d'obra de l'administració....7
2.11. Localització de serveis i conduccions existents....7
2.12. Avaluació ambiental, obres de reposició i reacondicionament ambiental i paisatgístic....7
2.13. Conservació de l'obra....8
2.14. Aportació d'equip i maquinaria....8
2.15. Seguretat, salut i higiene de l'obra....8
2.16. Personal del Contractista....9
2.17. Danys i perjudicis....9
2.18. Ordres al Contractista....9
2.19. Cartells d'obra....9
2.20. Assaigs i control de qualitat....10
2.21. Materials....10
2.22. Execució de les obres no especificades en aquest plec....11
2.23. Neteja final de les obres....11
2.24. Període de construcció....11

2.25. Període de posta a punt 12
2.26. Període de prova general de funcionament 12
2.27. Recepció de l'obra 12
2.28. Període de garantia 13
2.29. Liquidació definitiva 13
2.30. Facilitats per a la inspecció 14
2.31. Proves i assaigs previs a la Recepció de l'obra 14
2.32. Proves de rendiment durant el període de garantia 15
2.33. Actes de proves 15
2.34. Penalització per incompliment de qualitats, terminis i rendiments exigits 15
2.34.1. Materials que no siguin de rebut 15
2.34.2. Obres defectuoses 15
2.34.3. Defectes apareguts durant el termini de garantia 16
2.34.4. Incompliment dels terminis de finalització 16
2.34.5. Resultat negatiu de les proves de rendiment 16
2.35. Criteris generals d'amidament i abonament de les obres 16
2.35.1. Condicions generals 16
2.35.2. Aplicació del Quadre de Preus nº 2 17
2.35.3. Assaigs de control i obra 17
2.35.4. Amidaments 17
2.35.5. Certificacions 17
2.35.6. Preus unitaris 18
2.35.7. Partides alçades 19
2.35.8. Preus contradictoris 19
2.35.9. Treballs no autoritzats i treballs defectuosos 20
2.35.10. Abonament de materials aplegats, equips i instal·lacions 20
2.36. Altres condicions generals per l'execució de les obres 21

3. CONDICIONS QUE HAN D'ACOMPLIR ELS MATERIALS 23
3.1. Disposicions tècniques que regiran en el desenvolupament del projecte i de les obres 23
3.2. Condicions tècniques que hauran d'acomplir els materials utilitzats a l'obra 25
3.2.1. Equips elèctrics 25
3.2.1.1. Generalitats 25
3.2.1.2. Quadres elèctrics 28
3.2.1.3. Xarxa de posada a terra 29
3.2.1.4. Legalització d'instal.lacions 29
3.2.2. Tapes d'accés 29
3.2.2.1. Tapes de registre 29
3.2.3. Ciment, aigua, morters i formigons 31
3.2.3.1. Ciments 32
3.2.3.2. Aigua 35
3.2.3.3. Àrids per a formigons i morters 36

3.2.3.4. Morters 36
3.2.3.5. Formigons 44
3.2.3.6. Aditius....46
3.2.4. Materials metàl·lics 51
3.2.4.1. Acers inoxidables 51
3.2.5. Materials per a obra civil 51
3.2.5.1. Blocs de formigó cel·lular....51
3.2.5.2. Blocs de morter d'argila expandida....52
3.2.5.3. Arquetes de registre....53
3.2.5.4. Tacs i visos....55
3.3. Condicions tècniques que hauran d'acomplir les instal·lacions i equips 56
3.3.1. Grup generador....56
4. EXECUCIÓ DE LES OBRES....56
4.1. Condicions tècniques que regiran a l'execució d'obres civils 56
4.1.1. Dels moviments de terres....56
4.1.1.1. Excavacions 56
4.1.1.2. Reblerts....58
4.1.1.3. Repàs, piconatge i anillevament 60
4.1.2. De l'obra civil....62
4.1.2.1. Arquetes de registre....62
5. AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES....68
5.1. Formes de realitzar els amidaments....68
5.1.1. Dels moviments de terres....68
5.1.1.1. Excavacions i reblerts 68
5.1.1.2. Tronetes i pous de registre 68
5.1.2. De les instal·lacions i equips 68
5.2. Valoració i abonament de les obres....69
5.2.1. Forma d'abonar les obres 69
5.2.2. Amidament i relacions valorades....69
5.2.3. Certificació 70
5.2.4. Preus 70

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC

1.1. Prescripcions i generalitats

El present Plec de Prescripcions Tècniques, juntament amb el que es disposa a la Llei de Contractes de l'Estat i en el Reglament per a la seva aplicació, així com en el Plec de Clàusules Administratives Generals per a la contractació d'obres de l'Estat, regirà en la realització de les obres del present projecte.

A més de les prescripcions contingudes en aquest Plec, seran d'aplicació les que, relatives al tipus d'obres d'aquest projecte, apareixen a la Instrucció de Formigó Estructural (EHE-08); Instrucció per al Projecte i l'execució de forjats unidireccionals de formigó estructural realitzats amb elements prefabricats (EFEHE); en el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de carreteres i ponts; en el Plec General de Condicions per a la Recepció de Conglomerats Hidràulics; en el Plec General de Condicions Facultatives de canonades per a l'abastament d'aigua i, en general, en els Reglaments, Normes, Instruccions o Plecs oficials vigents que guardin relació amb les esmentades obres, amb les seves instal·lacions complementàries i amb els treballs necessaris per realitzar-les.

Si es trobessin disposicions en els esmentats documents i en aquest Plec que condicionin de forma diferent algun concepte, serà aleshores vàlida la prescripció més restrictiva.

La ubicació, forma i dimensions de les obres podran modificar-se durant la seva construcció, principalment per adaptar-les a les característiques del terreny que aparegui en efectuar les excavacions. Aquestes modificacions es faran solament mitjançant ordre per escrit del Director d'Obra i seran d'obligat compliment per al Contractista, dins del que, sobre el particular, disposa la Llei de Contractes de l'Estat i el Reglament per a la seva aplicació.

1.2. Documents que defineixen les obres

Els documents que defineixen les obres són els constitutius del projecte, és a dir:

- Memòria
- Plànols
- Ples de Prescripcions Tècniques Particulars
- Pressupost

Les obres estan definides pel conjunt d'aquests documents. Per tant és suficient que una obra parcial aparegui en un sol d'ells per a que estigui inclosa en el projecte.

En el cas d'existir contradiccions entre els documents contractuals esmentats, decidirà l'ordre de prioritats la Direcció d'Obra.

Si un mateix document contractual tingués contradiccions, decidirà la Direcció d'Obra.

1.3. Contradiccions, omissions o errors

Les omissions en el Plec o les descripcions errònies dels detalls de l'obra que siguin manifestants indispensables per dur a terme l'esperit i intenció exposats en els Plànols i Plec de Prescripcions, o que per ús i costum hagin de ser realitzats, no eximeixen al Contractista de l'obligació d'executar aquests detalls, sinó que deuran ser executats com si haguessin estat completa i correctament especificats en els Plànols i Plec de Prescripcions Tècniques

Particulars, i es consideraran inclosos en els preus unitaris del pressupost tot i que la descripció del preu no en faci menció explícita.

2. CONDICIONS GENERALS QUE REGIRAN L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

2.1. Comprovació del replanteig

Amb anterioritat a la iniciació de les obres, el Contractista, conjuntament amb la Direcció d'Obra, procediran a la comprovació de les bases de replanteig i punts fixes de referència que consti al Projecte, aixecant-se Acta dels resultats. Es realitzarà sobre el terreny el replanteig general de les obres, marcant d'una manera completa i detallada quants punts siguin precisos i convenients per a la determinació completa dels diferents elements que integren.

A l'acta s'hi farà constar que, tal i com estableixen les bases del concurs i clàusules contractuals, el Contractista, prèviament a la formulació de la seva oferta, va prendre dades sobre el terreny per comprovar la correspondència de les obres definides al Projecte amb la forma i característiques del projecte. En cas que s'hagués apreciat alguna discrepància es comprovarà i es farà constar a l'Acta amb caràcter d'informació per a la posterior formulació de plànols d'obra.

El Contractista aportarà, al seu càrrec, tot el personal i equips necessaris per portar a terme aquest replanteig.

A partir de les bases i punts de referència comprovats es replantejaran els límits de les obres a executar que, per sí mateixos o per motiu de la seva execució, puguin afectar terrenys exteriors a la zona de domini o serveis existents. El Contractista representarà als plànols les superfícies que, tant per l'exigència de les obres a realitzar com per les necessitats de parc per a càrrega i descàrrega de material, s'estimin precises. Aquest document serà presentat a la Direcció de les Obres amb l'objecte de sol·licitar en el seu cas la corresponent autorització d'ocupació.

Aquestes afeccions es faran constar a l'Acta, a efectes de tenir-les en compte, conjuntament amb els compromisos sobre serveis i terrenys afectats.

D'aquest replanteig, que deurà presenciar el Director de les Obres o persona delegada, s'aixecarà Acta subscrita pel Director de les Obres i el representant del Contractista.

A partir de la data de l'Acta i durant tot el temps que s'inverteixi en l'execució de les obres, la vigilància i conservació dels senyals o punts determinants del replanteig correrà a càrrec del contractista.

Totes les operacions inherents als replanteigs parcials hauran d'ésser executades pel Contractista i sota la seva responsabilitat, sent així mateix pel seu compte quantes despeses s'originin.

Correspondrà al Contractista l'execució dels replanteigs necessaris per a portar a terme l'obra. El Contractista informarà a la Direcció d'Obra de la manera i dates en que programi portar-los a terme. La Direcció d'Obra podrà fer-li recomanacions al respecte i, en cas que els mètodes o temps d'execució donin lloc a errors a les obres, prescriure correctament la forma i temps d'executar-los.
La Direcció d'Obra podrà fer, sempre que ho cregui oportú, comprovacions dels replanteigs efectuats.

A més del replanteig general s'acompliran les següents prescripcions:

- El Director o personal subaltern en qui es delegui, quan no es tracta de part d'obra d'importància, executarà sobre el terreny el replanteig.
- No es procedirà al reblert de les rases ni elements localitzats sense que el Director o subaltern segons els casos, prenguin o anotin de conformitat amb el Contractista i en presència del mateix, les dades necessàries per a situar i valorar dites rases.
- Seran a càrrec del Contractista totes les despeses que s'originin al practicar els replanteigs i reconeixements a que es refereixi aquest Article.

2.2. Termini d'execució de les obres

El termini de les obres s'estableix en UN (1) any.

Aquest termini es comptarà a partir de la data de l'acta de comprovació de replanteig.

2.3. Programa d'execució de les obres

En el termini d'un mes a partir de la signatura de l'acta de comprovació del replanteig, el Contractista presentarà el programa d'execució de les obres, que haurà d'incloure les següents dades:

- Ordenació en parts o classes d'obra de les unitats que integren el projecte.

- Determinació dels mitjans necessaris, tals com personal, instal·lacions, equips i materials, amb expressió del volum d'aquests.

- Estimació en dies calendari dels terminis d'execució de les diverses obres o operacions preparatòries, equip i instal·lacions i dels d'execució de les diverses parts o classes d'obra.

- Valoració mensual i acumulada de l'obra programada, sobre la base de les obres o operacions preparatòries, equip i instal·lacions i parts o classes d'obra a preus unitaris.

- Gràfics cronològics.

2.4. Plànols d'obra

Un cop efectuat el replateig i els treballs necessaris per a un perfecte coneixement de la zona i característiques del terreny i materials, el Contractista prepararà els plànols detallats d'execució de les obres contractades que la Direcció d'Obra cregui convenients, justificant adequadament les disposicions i dimensions que figuren en aquests segons els plànols del projecte constructiu, els resultats dels replanteigs, treballs i assaigs realitzats, els plecs de prescripcions i els reglaments vigents. Aquests plànols hauran de formular-se amb suficient anticipació, que fixarà la Direcció d'Obra, a la data programada per a l'execució de la part d'obra a que es refereixen i ser aprovats per la Direcció d'Obra, que igualment, assenyalarà al Contractista el format i disposició en que ha d'establir-los. Al formular aquests plànols es justificaran adequadament les disposicions adoptades.

El Contractista estarà obligat, quan segons la Direcció d'Obra fos imprescindible, a introduir les modificacions que calguin per a que es mantinguin les condicions d'estabilitat, seguretat i qualitat previstes al projecte, sense dret a cap modificació del preu ni del termini total ni dels

parcials d'execució de les obres.

Per la seva part el Contractista podrà proposar també modificacions, degudament justificades, sobre l'obra projectada, a la Direcció d'Obra, qui, segons la importància d'aquestes, resoldrà directament o ho comunicarà a l'Administració per a l'adopció de l'acord que s'escaigui. Aquesta petició tampoc donarà dret al Contractista a cap modificació sobre el programa d'execució de les obres.

Serà responsabilitat del Contractista organitzar l'arxiu dels plànols, actualitzats segons l'execució real de l'obra a efectes de liquidació, sent al seu càrrec les despeses ocasionades.

2.5. Representació de l'Administració

EMATSA, designarà al Director de les Obres, que per sí o per aquelles persones que designi en la seva representació, seran els responsables de la inspecció i vigilància de les obres, assumint totes les obligacions i prerrogatives que els pugui correspondre.

2.6. Representació de la Contracta

El Contractista haurà de designar a un tècnic perfectament identificat amb el Projecte, que actuï com a representant davant l'Administració en qualitat de Director de la Contracta, i que haurà d'estar representat permanentment a l'obra per persona o persones amb prou poder per a disposar sobre totes les qüestions relatives a les mateixes, pel qual haurà de posseir els coneixements tècnics suficients.

El Contractista mantindrà adscrit a l'execució de l'obra el corresponent equip d'assessorament, que proporcionarà els plànols de detall tant de l'obra civil com dels equips tècnics així com les instruccions per al muntatge i, en general tota la documentació tècnica necessària. Aquest equip de Projecte realitzarà també el Projecte Final de les Obres.

Durant l'horari laboral, del que el Director de la Contracta donarà coneixement al Director d'Obra, hi haurà sempre a l'obra un representant del Contractista facultat per a rebre documents o prendre raó d'ordres de l'Administració, sense perjudici de que es pugui acordar per al lliurement normal de documents algun altre lloc, com l'oficina del Contractista, la seva oficina de Projectes, etc.

2.7. Forma d'executar les obres

Les obres es construiran amb estricta subjecció al present Projecte de Construcció aprovat i en tot allò que no especifiqui el citat Projecte s'estarà a la interpretació del Director d'Obra, sense que el Contractista pugui reclamar contra aquesta interpretació ni sol·licitar indemnització econòmica quan aquesta interpretació hagi estat necessària per la indefinició del Projecte de Construcció. En concret, el Director d'Obra seleccionarà les característiques dels materials i les marques i tipus dels equips que no hagin estat especificats en el Projecte de Construcció, segons el seu millor criteri, sense que el Contractista tingui dret a cap reclamació econòmica encara que consideri lesiva als seus interessos la selecció feta pel Director d'Obra.

Cap obra o instal·lació podrà realitzar-se sense que hagin estat aprovats pel Director d'Obra els documents de detall corresponents. Conseqüentment, el Director d'Obra podrà refusar qualsevol obra o instal·lació que al seu judici sigui inadequada si la característica que provoca el refús no es troba especificada en algun document de detall aprovat. En el cas que el Director d'Obra decideixi refusar una obra o instal·lació continguda en algun document de

detall aprovat per considerar, a posteriori, que és necessari per al desenvolupament adequat del Projecte, la demolició i substitució es consideraran obres complementàries que hauran d'ésser abonades al Contractista.

El Director de l'Obra determinarà l'horari i el lloc on el Contractista pot entregar a la Direcció d'Obra per al seu examen i aprovació els Documents de Detall. El mecanisme d'aprovació serà el següent:

- El Contractista rebrà una còpia dels Documents de Detall lliurats, signada per persona autoritzada de la Direcció d'Obra, on hi consti la data de lliurement dels Documents.

- Si en el termini de deu dies hàbils a partir del següent al lliurament no rep el Contractista cap resposta sobre els Documents de Detall presentats, es consideraran aprovats.

- La Direcció de l'Obra podrà prorrogar el termini de resposta comunicant-ho per escrit al Contractista dins el termini habilitat per a contestar, en els casos en que el termini de deu dies no sigui suficient a judici del Director d'Obra.

- En el termini de resposta habilitat, el Director d'Obra podrà tornar els Documents de Detall:
  1. Aprovats
  2. Aprovats amb modificacions
  3. Per a modificació i nova presentació

a) Si el Contractista no està d'acord amb alguna modificació, haurà de comunicar-ho per escrit a la Direcció d'Obra en el termini de cinc dies hàbils a partir de la recepció del Document corresponent i la Direcció d'Obra haurà d'estudiar la discrepància amb el Contractista amb la major brevetat possible. La decisió final de la Direcció d'Obra serà executiva, sense perjudici de que el Contractista exerceixi els seus drets en la forma que estimi oportuna.

El Contractista podrà proposar, sempre per escrit, a la Direcció de les Obres la substitució d'una unitat d'obra per una altre que reuneixi millors condicions, l'ús de materials de més esmerada preparació o qualitat dels contractats, l'execució de majors dimensions de qualsevol part de l'obra o, en general, qualsevol altra millora d'anàloga naturalesa que jutgi beneficiosa per a ella.

Si el Director de les Obres estimés convenient, encara que no sigui necessària, la millora proposada, podrà autoritzar-la per escrit, però el Contractista no tindrà dret a indemnització, sinó només a l'abonament del que correspondria si hagués construït l'obra amb estricta subjecció al contractat.

2.8. Suspensió de les obres

Sempre que l'Administració acordi una suspensió temporal, parcial o total, de l'obra, o una suspensió definitiva, haurà d'aixecar-se la corresponent Acta de Suspensió, que haurà d'anar signada pel Director de les Obres i el Contractista, i on s'hi farà constar l'acord de l'Administració que originà la suspensió, definint-se concretament la part o parts de la totalitat de l'obra afectada per elles.

L'acta ha d'anar acompanyada, com a annex i en relació a la part o parts suspeses, de la mesura de l'obra executada en dites parts i dels materials acopiats a peu d'obra utilitzables exclusivament a les mateixes.

Si la suspensió temporal només afecta una o vàries parts o classes d'obres que no constitueixen la totalitat de l'obra contractada, s'utilitzarà la denominació "Suspensió Temporal Parcial" en el text de l'Acta de Suspensió i en tota la documentació que faci referència a la mateixa; si a la totalitat de l'obra contracta, s'utilitzarà la denominació "Suspensió Temporal Total" als mateixos documents.

En cap cas s'utilitzarà la denominació "Suspensió Temporal" sense concretar o qualificar l'abast de la mateixa.

Si l'Administració acordés la suspensió total de les obres per espai superior a una cinquena part del termini total del contracte o, en tot cas, si aquella excedís de sis mesos, l'Administració abonarà al Contractista els danys i perjudicis que aquest pugui efectivament patir.

2.9. Obres i serveis auxiliars

Totes les obres i serveis auxiliars necessaris seran a compte del Contractista i el seu cost es considerarà inclòs en els pressupostos del Projecte de Construcció. En concret seran per compte del Contractista les obres i serveis auxiliars que s'especifiquen a continuació.

2.10. Tancament, senyalització i entorn de l'obra

El Contractista tindrà l'obligació de col·locar senyals ben visibles, tant de dia com de nit, a les obres d'explanació, rases i pous, així com les tanques, palencs i balises necessaris per a evitar accidents a vianants i vehicles, propis o aliens a l'obra.

Tanmateix, en el cas que l'execució de les obres exigeixi la inutilització o afecció parcial o total d'alguna via o conducció pública o privada, el Contractista disposarà els passos provisionals necessaris amb elements de suficient seguretat, per a reduir al mínim les molèsties als vianants i trànsit rodat o en el cas que es tracti de conduccions, protegir-les a fi de no pertorbar el servei que hagin de prestar, tot això d'acord amb la forma i amb els llocs que determini el Director Tècnic de les Obres.

En tot moment el Contractista haurà de cuidar l'aspecte exterior de l'obra i les seves proximitats, a l'hora que posarà en pràctica les oportunes mesures de precaució, evitant piles de terra, runes, arreplecs de materials i emmagatzemament d'útils, eines i maquinària.

Les responsabilitats que poguessin derivar-se d'accidents i pertorbació de serveis ocorreguts per l'incompliment de les precedents prescripcions, seran per compte i càrrec del Contractista.

2.10.1. Rètols anunciadors

El Contractista estarà obligat a col·locar, de forma ben visible, un màxim de dos rètols anunciadors on s'indiqui la informació que determini el Director de les Obres.

La col·locació de qualsevol altre rètol anunciador del Contractista o dels seus subministradors i el seu contingut hauran d'ésser aprovats pel Director de les Obres.

2.10.2. Fotografies

El Contractista quedarà obligat a presentar mensualment dues còpies en color, grandària 13 x 18 cm, de deu fotografies de les parts més significatives de les obres.

2.10.3. Magatzems

El Contractista haurà d'instal·lar a l'obra els magatzems necessaris per a assegurar la conservació de materials i equips, seguint les instruccions que a tal efecte rebi de la Direcció de les Obres.

2.10.4. Oficines d'obra de l'administració

El Contractista haurà d'executar i moblar les oficines d'obra necessàries per a l'Administració, a part de les que ell mateix necessiti, abans de qualsevol altre construcció als terrenys d'ubicació de les instal·lacions, sense que en cap cas la superfície edificada per aquest concepte amb destinació a l'Administració superi els 50 m^2.

2.11. Localització de serveis i conduccions existents

La situació dels serveis i conduccions existents que s'indica als plànols ha estat definida amb la informació disponible, però no hi ha garantia, ni la Direcció de les Obres s'hi responsabilitza, de l'exactitud i exhaustivitat d'aquestes dades.

Previ a l'inici de les obres, el Contractista, basant-se en els plànols i dades que es disposin, estarà obligat a la localització dels serveis existents en la zona amb la realització de les cales que fossin precises. Caldrà replantejar sobre el terreny aquests serveis i estudiar la millor forma d'executar els treballs per a danyar-los el mínim possible, assenyalant el que, en darrer cas, consideri necessari modificar. Si es localitzés en aquesta fase un servei no assenyalat al Projecte, el Contractista ho notificarà immediatament i per escrit a la Direcció de les Obres. De tots els serveis s'aixecaran plànols de la seva situació primitiva i la definitiva, cass d'ésser afectats, on s'indicarà el major nombre de característiques possibles, inclosa la companyia propietària o explotadora. Aquests plànols es lliuraran a la Direcció de les Obres al finalitzar cadascun dels trams en que es subdivideixi l'obra.

Seran a càrrec del Contractista totes les despeses que s'originin per la localització, protecció i possibles desviaments provisionals o definitius de qualsevol servei o conducció afectat per l'execució de les obres, estigui o no localitzat explícitament en el Projecte.

2.12. Avaluació ambiental, obres de reposició i reacondicionament ambiental i paisatgístic.

El Contractista deixarà les obres totalment acabades, inclús la reposició de qualsevol terreny al seu estat natural abans de començar l'obra, incloent-hi en el seu cas la reposició de terra vegetal, arbusts i arbres.

El Contractista estarà obligat a complir les ordres de la Direcció l'objecte de les quals sigui evitar la contaminació de l'aire, cursos d'aigua, collites i, en general, qualsevol classe de be públic o privat que poguessin produir les obres o instal·lacions i tallers annexos a les mateixes, tot i que hagin estat instal·lades en terrenys propietat del Contractista, dintre dels

límits imposats en les disposicions vigents sobre conservació del medi ambient. Així com està obligat a efectuar la reposició de termes.

Abans de l'inici de les obres en un determinat tram, el contractista avisarà a la Direcció de les Obres per procedir a la determinació de les espècies i zones d'interès que, tot i quedar dins de les zones d'afecció, s'han de respectar i preservar. En el cas que aquestes sofreixin algun dany com a conseqüència de la realització de les obres, aquest dany haurà d'ésser compensat a pel contractista.

2.13. Conservació de l'obra

El Contractista està obligat no només a l'execució de l'obra, sinó també a la seva conservació fins a la recepció definitiva.

La responsabilitat del Contractista, per falta que a les obres pugui advertir-se, s'estén al suposat que tals faltes siguin degudes a una indeguda o defectuosa conservació de les unitats d'obra, encara que aquestes hagin estat examinades i trobades conformes per la Direcció de les Obres immediatament després de la seva construcció o en qualsevol altre moment dins el període de vigència del Contracte.

2.14. Aportació d'equip i maquinaria

El Contractista queda obligat a aportar a les obres l'equip de maquinària i mitjans auxiliars que sigui precís per a la bona execució d'aquelles en els terminis parcials i totals convinguts al Contracte.

En el cas que per a l'adjudicació del contracte hagués estat condició necessària l'aportació pel Contractista d'un equip de maquinària i mitjans auxiliars concret i detallat, el Director exigirà aquella aportació en els mateixos termes i detalls que van fixar-se en aquella ocasió.

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant es trobin en execució les unitats en que s'ha d'utilitzar, en la intel·ligència de que no podrà retirar-se sense consentiment exprés del Director.

Els elements avariats o inutilitzats hauran d'ésser substituïts per altres en condicions i no reparats, quan el Director de les Obres estimi que la seva reparació exigeix terminis que han d'alterar el programa de treball.

Cada element dels que constitueixen l'equip serà reconegut per la Direcció, anotant-se les seves altes i baixes de posta en obra a l'inventari de l'equip. La Direcció podrà també refusar qualsevol element que consideri inadequat per el treball a l'obra.

L'equip aportat pel Contractista quedarà de lliure disposició del mateix quan ja no sigui necessari per a l'obra, excepte estipulació contrària continguda en el Projecte de Construcció.

2.15. Seguretat, salut i higiene de l'obra

D'acord amb l'article 7 del Reial Decret1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25/10/97), el Contractista haurà d'elaborar un "Pla de seguretat i salut" en el qual desenvolupi i adapti "L'estudi de seguretat i salut" contingut en el projecte, a les circumstàncies físiques, de mitjans i mètodes en què desenvolupi els treballs.
Aquest Pla haurà de ser aprovat pel coordinador de seguretat i salut abans de l'inici de les obres.

És obligació del Contractista complimentar les previsions dels articles 5è, 6è (últim paràgraf) i 8è d'aquest Decret.

El Contractista habilitarà els serveis necessaris per al personal de l'obra, dotats de les condicions d'higiene que estableixen les disposicions vigents. A més a més amb destí a les oficines provisionals de l'Administració s'instal·laran els elements de sanejament necessaris.

El Contractista estarà obligat a mantenir a l'obra totes les mesures necessàries per al decòrum i perfecte estat sanitari del lloc, havent de proveir el subministrament d'aigua potable, l'eliminació de residuals i recollida d'escombraries i la neteja dels lavabos d'ús comú, camins, pavellons i altres serveis.

2.16. Personal del Contractista

El Contractista entregarà a la Direcció de les Obres, per a la seva aprovació, amb la periodicitat que aquesta determini, la relació o relacions de tot el personal que hagi de treballar al lloc de les obres. Si els terminis parcials corresponents a determinats equips i instal·lacions no s'acomplissin i el Director de les Obres considerés possible accelerar el ritme d'aquestes mitjançant la contractació d'una quantitat més gran de personal, el Contractista vindrà obligat a contractar aquest personal per a recuperar en el possible el retard sobre els terminis originals.

El Contractista estarà obligat a vetllar per a que el personal que tingui contractat guardi una conducta correcta durant la seva permanència a l'obra i acatarà qualsevol indicació que a aquest respecte li transmeti la Direcció de les Obres.

2.17. Danys i perjudicis

El Contractista serà responsable de quants danys i perjudicis puguin ocasionar en motiu de l'obra, anant pel seu compte les indemnitzacions que per els mateixos corresponguin.

2.18. Ordres al Contractista

El "Llibre d'Ordres" s'obrirà a la data de Comprovació del Replanteig i es tancarà a la de la Recepció Definitiva.

Durant aquest temps estarà a disposició de la Direcció de les Obres que, quan procedeixi, hi anotarà les ordres, instruccions i comunicacions que estimi oportunes, autoritzant-les amb la seva signatura.

Efectuada la Recepció Definitiva, el "Llibre d'Ordres" passarà a poder de la Direcció de les Obres, si bé podrà ésser consultat en tot moment pel Contractista.

2.19. Cartells d'obra

Els cartells d'obra, en un número de 3, seran a compte del Contractista, ajustant-se a les directrius que en quant a volum i llegendes fixi el Director d'obra, i tenint en compte la legislació vigent sobre el possible impacte paisatgístic.

2.20. Assaigs i control de qualitat

El Contractista estarà obligat a la presentació d'un prgrama de control de qualitat que sometrà a l'aprovació del Director de les obres. S'entendrà per Control de Qualitat el conjunt d'accions planejades i sistemàtiques necessàries per proveir la confiança adient que totes les estructures, components i instal·lacions es construeixen d'acord amb el contracte, codis, normes i especificacions de disseny. El control de qualitat comprendrà els següents aspectes:

- Control de matèries primeres.
- Qualitat d'equips o materials subministrats a obra, incloent el seu procés de fabricació.
- Qualitat d'execució de les obres (construcció i muntatges).
- Qualitat de l'obra acabada (inspecció i proves).

La Direcció de les Obres podrà establir controls esporàdics fora del programa de control de qualitat, així com modificar la freqüència tipus dels assaigs.

Les despeses que s'originin per aquest concepte seran a càrrec del Contractista fins un límit de l'1% del pressupost de l'obra.. L'import dels assaigs s'obtindrà aplicant, al número de cada tipus d'elles, les tarifes vigents per al control de qualitat del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya. El Contractista subministrarà tots els materials que hagin d'ésser assajats i donarà totes les facilitats per a la inspecció dels mateixos. No es comptabilitzaran els assajos que donin resultat deficient.

La Direcció de les Obres tindrà accés a qualsevol part del procés d'execució de les obres o instal·lacions, inclòs les que es realitzin fora de l'àrea pròpia de la instal·lació, així com a les instal·lacions auxiliars de qualsevol tipus, donant tota mena de facilitats al Contractista per a la inspecció de les mateixes.

El Contractista haurà de disposar del seu propi laboratori a efectes d'assegurar un mínim de resultats corroborats en les seves peticions "d'apte" al laboratori de la Direcció de les Obres. Els aparells de control i mesura d'aquest laboratori seran reconeguts per la Direcció de les Obres, amb l'objecte de constatar si reuneixen les condicions d'idoneïtat, podent rebutjar qualsevol element que, al seu criteri, no reuneixi les esmentades condicions.

El Contractista vindrà obligat a modificar les dosificacions previstes en aquest Plec, ai així ho exigeix l'Enginyer Director a la vista dels assaigs realitzats.

2.21. Materials

A la part segona del plec s'especifiquen les propietats i característiques que han de tenir els materials que hauran d'ésser utilitzats a l'obra. El en cas que algun material o característica no haguessin estat suficientment definits, haurà de suposar-se que és el de millor qualitat que existeix al mercat dins de la seva classe, i que haurà d'acomplir la normativa tècnica vigent.

Per això, i encara que per les seves característiques singulars o menor importància relativa no hagin merescut ser objecte de definició més explícita, la seva utilització quedarà condicionada a l'aprovació de l'Enginyer Director, qui podrà determinar les proves o assaigs de recepció que estan adequats a l'efecte.

Qualsevol treball que es realitzi amb materials no assajats, o sense estar aprovats pel Director d'Obra, serà considerat com defectuós o, inclòs, rebutjable.

En tot cas, els materials seran d'igual o millor qualitat que la que podria deduir-se de la seva procedència, valoració o característiques, citades en algun document del projecte, es

subjectaran a normes oficials o criteris de bona fabricació del ram, i l'Enginyer Director podrà exigir el seu subministrament per signatura que ofereixi les adequades garanties.

Les xifres que per pesos o volums de materials figuren en les unitats compostes del Quadre de Preus nº 2, serviran només per al coneixement del cost d'aquests materials aplegats a peu d'obra, però per cap concepte tindran valor a efectes de definir les proporcions de les mescles ni el volum necessari en aplec per aconseguir la unitat d'aquest executada en obra.

El transport dels materials no serà objecte d'amidament i abonament independent, doncs es considera inclòs en els preus de tots els materials i unitats d'obra qualsevol que sigui el punt de procedència dels materials i la distància de transport.

2.22. Execució de les obres no especificades en aquest plec

L'execució de les unitats del present Projecte, les especificacions del qual no figuren en aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, es faran d'acord amb allò especificat per aquestes a la normativa vigent, o en el seu defecte, amb allò que ordeni el Director de les obres, dins la bona pràctica per a obres similars.

2.23. Neteja final de les obres

Una vegada acabada l'obra, i abans de la seva recepció, es procedirà a la seva neteja general, retirant els materials sobrants o rebutjats, runes, obres auxiliars, instal·lacions, magatzems i edificis que no siguin precisos per la conservació durant el termini de garantia. Aquesta neteja s'estendrà a les zones de domini, servituds i afecció de l'obra, així com als terrenys que hagin estat ocupats temporalment i camins de servei, que deuen quedar uns i altres en situació anàloga a com es trobaven abans de l'inici de l'obra o en condicions estètiques acords al seu entorn. La neteja final, enderroc i retirada d'instal·lacions es consideren incloses al contracte i, per tant, la seva realització no serà objecte d'abonament directe.

2.24. Període de construcció

Comença aquest període a la data de l'Acta de Comprovació del Replanteig de les Obres i comprèn la construcció de les obres civils, la fabricació i adquisició dels equips industrials necessaris i el muntatge complert dels mateixos a l'obra.

Durant aquest període el Contractista anirà aportant a l'obra tots els Documents de Detall necessaris per a la construcció i instal·lació: plànols, manuals de muntatge i funcionament, protocols de proves, instruccions de manteniment, etc., segons el programa a l'efecte inclòs en el Projecte de Construcció. En particular, el Contractista entregarà al Director de les Obres dos exemplars de tots els llibres, manuals i fulls d'Instruccions d'Operació i Manteniment de les Instal·lacions, en quant sigui possible i sempre abans de la Recepció.

Durant aquest període es realitzaran les proves de reconeixement. El Director de les Obres podrà decidir que alguna d'aquestes proves sigui realitzada o acabada durant el període de Posta a Punt.

La Direcció de les Obres declararà oficialment quan el període de construcció pot donar-se per acabat per a donar pas al de posta a punt.

2.25. Període de posta a punt

El Període de Posta a Punt es desenvoluparà a continuació del Període de Construcció i comprendrà els possibles treballs de finalització i ajust de l'obra civil, el sistema hidràulic, les instal·lacions mecàniques, la instal·lació elèctrica i els sistemes de dosificació i control posteriors a la posta en obra de tots els elements necessaris.

Al llarg d'aquest període s'anirà confeccionant una Relació que contindrà tots els punts que han d'ésser especialment sotmesos a observació.

La Direcció de l'Obra decidirà quins punts d'aquesta Relació hauran de quedar sotmesos a observació durant el període de proves de funcionament i quins hauran de quedar resolts abans de la recepció definitiva.

Durant aquest període han de quedar acabades les proves de reconeixement l'execució de les quals hagués estat aplaçada pel Director de les Obres.

La Direcció de l'Obra declararà oficialment quan el Període de Posta a Punt ha de donar-se per acabat i procedir-se a la iniciació del Període de Prova General de Funcionament. Totes les Proves de Reconeixement hauran d'estar acabades abans de l'acabament del present període.

2.26. Període de prova general de funcionament

El període de prova general de funcionament es desenvoluparà a continuació del Període de Posta a Punt i la seva duració serà, en principi, de set dies. La seva finalitat és determinar la capacitat de la instal·lació per a funcionar d'una manera continuada. Qualsevol parada d'elements principals que impedeixi el funcionament continuat de la línia d'aigua de l'Estació durant aquest període n'implicarà el començament tantes vegades com sigui necessari.

La Direcció de l'Obra declararà oficialment la finalització del Període de Prova General de Funcionament.

2.27. Recepció de l'obra

Per a que la Recepció de l'obra pugui realitzar-se han d'acomplir-se les següents condicions:

- Obrar en poder del Director de l'Obra els següents documents:
  1. Projecte final que reculli la situació real de les obres i instal·lacions amb totes les possibles modificacions introduïdes durant el projecte i execució de les obres.
  2. Diagrames de fluxes i esquemes elèctrics complerts.
  3. Llibre de llaços de control que descriguin mitjançant la simbologia normalitzada de les interdependències de captació de paràmetres i els sistemes del seu amidament, registre i regulació.
  4. Llistat de tots els instruments d'amidament de la Planta amb indicació de la seva marca, rang, lloc d'instal·lació, etc.
  5. Llibres d'instruccions de funcionament i manteniment amb totes les indicades sobre les mateixes donades pels fabricants sobre parts, recanvis, olis i greixos, etc.
  6. Còpia de totes les ordres de comanda del Contractista als seus subministradors.

- Resultat satisfactori de les proves realitzades.
- Acompliment de totes les obligacions contingudes al Contracte.

La recepció de l'obra es realitzarà si estan completament finalitzats tots els treballs encomanats al contractista com a conseqüència del contracte, i de conformitat amb el que aquest s'especifiqui.

La recepció de l'obra s'haurà de dur a terme en el mes següent a la data de signatura de l'Acta d'inspecció Conjunta amb caràcter positiu, la qual llevat de disposició contraria dels plecs contractuals, estableix el moment concret de la finalització de les obres.

A la recepció de les obres al seu acabament haurà de concórrer un facultatiu designat per part de l'Administració representant d'aquesta, el facultatiu encarregat per la direcció de les obres i el contractista assistit, si ho desitja, pel seu facultatiu.

Si es troben les obres en bon estat i segons les prescripcions previstes, un funcionari tècnic designat per part de l'Administració contractant i representant d'aquesta les donarà per rebudes, aixecant-se la corresponent acta, i començant aleshores el termini de garantia. Si les obres no es trobessin en estat de ser rebudes es farà constar a l'acta i el director de les mateixes senyalarà els detectes observats i detallarà les instruccions precises, establint un termini per remeiar-los.

Si esgotat aquest termini el contractista no ho hagués efectuat, se li podrà concedir un nou termini improrrogable o declarar resolt el contracte.

El Contractista haurà d'assistir a la recepció o perdrà la possibilitat de fer constar reclamacions en Acta.
S'aixecarà per triplicat un Acta de la recepció que firmaran el Representant de l'Administració, l'Enginyer Encarregat i el Contractista.

2.28. Període de garantia

Immediatament després de la Recepció de l'obra, s'iniciarà el Període de Garantia amb una duració mínima d'un any comptat a partir de la data de Recepció de l'Obra i màxima de tot el necessari per a l'acompliment dels compromisos establerts al Contracte.

Amb una antelació de 15 dies a la data de finalització del termini de garantia de l'obra que s'hagi establert, el Director de l'Obra redactarà un informe sobre l'estat de la mateixa, que comunicarà al Responsable del Contracte. Si l'informe és favorable, el contractista quedarà alliberat de tota responsabilitat, llevat de la que pugui sorgir posteriorment per vicis ocults. Si l'informe constata defectes observats són conseqüència de deficiències en l'execució de l'obra i no a l'ús durant el termini de garantia, el Director de l'Obra procedirà a dictar les oportunes instruccions al contractista per la seva reparació, concedint-li un termini durant el qual el contractista haurà de continuar encarregat de la conservació de les obres al seu risc i ventura sense dret a percebre quantitat alguna per l'ampliació del termini de garantia.

2.29. Liquidació definitiva

El Director de les Obres redactarà la Liquidació Definitiva en el termini de tres (3) mesos, comptats a partir de la data de la Recepció Definitiva, donant vista de la mateixa al Contractista, qui en el termini màxim de trenta (30) dies haurà de formular la seva acceptació o queixes. En cas de no fer-ho en aquest cas i per escrit, s'entendrà que es troba conforme amb el resultat i detalls de la liquidació.

Un cop aprovada la Liquidació Definitiva, el Director de les Obres n'expedirà certificació si el saldo és favorable al Contractista.

Si fos favorable a l'Administració, aquesta requerirà al Contractista per a que procedeixi al reintegrament de l'excés percebut i en tant aquell no ho fes així no podrà procedir-se a la devolució de la fiança definitiva.

2.30. Facilitats per a la inspecció

L'adjudicatari donarà a la Direcció de les Obres i als seus representants tot tipus de facilitats per als replantejos, reconeixements i amidaments, així com per a la inspecció de l'Obra en tots els treballs, amb objecte de comprovar l'acompliment de les condicions establertes en aquest Plec i facilitarà en tot moment l'accés a totes les parts de l'obra i als tallers o fàbriques on s'hi preparin materials o equips o s'hi realitzin treballs per a les obres.

2.31. Proves i assaigs previs a la Recepció de l'obra

Prèviament a la Recepció de l'obra de les obres es realitzaran les proves de reconeixement establertes al Programa de Proves, inclòs en el Projecte de Construcció. Les proves de reconeixement es realitzaran, d'acord amb el capítol 3.2 del present Plec i, en el seu defecte, en funció de les normes relacionades en el capítol 3.1 del mateix. El programa de proves inclòs en el present Projecte de Construcció estipularà quines han de realitzar-se en taller, en obra o en laboratori, així com les proves de sistemes que comprenen varis equips i que hagin de realitzar-se després de la instal·lació dels mateixos.

Les proves de reconeixement verificades durant l'execució dels treballs, no tenen un altre caràcter que el simple antecedent per a la Recepció. Per tant, l'admissió de materials, elements o unitats, de qualsevol forma que es realitzi en el curs de les obres i abans de la seva Recepció, no atenua l'obligació de subsanar o reposar deficiències si les instal·lacions resultessin inacceptables, parcial o totalment, a l'acte de la Recepció.

La Prova General de Funcionament a que es refereix el punt 5.17 del present PPT es realitzarà també abans de la Recepció de les Obres i es considerarà satisfactòria quan tots els sistemes mecànics i elèctrics funcionin correctament en condicions de treball reals durant el període estipulat.

El Contractista haurà d'avisar la data de la realització de les proves al Director de les Obres, amb prou antelació per a que aquest, o la persona a qui delegui, puguin estar presents a totes les proves i assaigs de materials, mecanismes i obra executada establertes en el programa de proves. Les proves especialitzades s'hauran de confiar a laboratoris homologats, independents del Contractista, excepte decisió contrària del Director de les Obres.

No es procedirà a l'ús dels materials sense que aquests siguin examinats i acceptats pel Director de les Obres, prèvia realització de les proves i assaigs previstos.

El resultat negatiu de les proves a que es refereix el present capítol, donarà lloc a la reiteració de les mateixes, tantes vegades com consideri necessàries la Direcció de les Obres i en els llocs triats per aquesta, fins a comprovar si la prova negativa afecta a una zona parcial susceptible de reparació, o reflexa defecte de conjunt que motivi la no admissió a la seva totalitat de l'obra comprovada.

2.32. Proves de rendiment durant el període de garantia

Durant el Període de Garantia es durà a terme un programa complert de proves, que servirà de base per a la fixació de l'acompliment de les condicions que s'exigeixen a la Planta i als seus diversos elements, i en el seu cas, a l'aplicació de la sanció prevista per defecte dels rendiments.

A l'Acta de la Recepció s'hi establirà el programa detallat de tals proves per a la redacció de les quals la Direcció de les Obres donarà audiència al Contractista.

Les despeses a que donin lloc les proves que s'estableixen durant el Període de Garantia, seran per compte de l'Administració, excepte el manteniment de l'equip de personal del Contractista, designat per a tal Període.

Es realitzaran proves de consum d'energia mitjançant l'establert d'estats de consum mensual, segons lectura dels comptadors corresponents a les diferents parts de la instal·lació.

Si els consums globals trobats no coincidissin amb els que han de correspondre al temps de funcionament de les diferents màquines, segons les dades dels aparells enregistradors i als comunicats d'explotació, s'investigarà la causa de les deficiències, comprovant-se directament els rendiments d'aquelles màquines, i es procedirà a la seva substitució o reparació o a l'aplicació de sancions quan tingui lloc.

2.33. Actes de proves

De les proves de materials, aparells, obres executades, i de posta a punt dels diferents sistemes i subsistemes, així com de les Proves de Rendiment s'aixecaran Actes que serviran d'antecedents per a la Recepció.

2.34. Penalització per incompliment de qualitats, terminis i rendiments exigits

2.34.1. Materials que no siguin de rebut

La Direcció de les Obres podrà rebutjar tots aquells materials o elements que no satisfacin les condicions imposades en el present Plec de Prescripcions Tècniques i el del Projecte de Construcció.

El Contractista s'atendrà en tot cas a allò que per escrit ordeni la Direcció de les Obres per l'acompliment de les prescripcions establertes en el present Plec de Prescripcions Tècniques i el del Projecte de Construcció.

La Direcció de les Obres podrà assenyalar al Contractista un termini breu per a que retiri els materials o elements refusats.

En cas d'incompliment d'aquesta ordre, procedirà a retirar-los per compte i càrrec del Contractista.

2.34.2. Obres defectuoses

Si s'adverteixen vicis o defectes a la construcció o si es tenen raons fundades per a creure que existeixen vicis ocults a l'obra executada, la Direcció de les Obres prendrà les mesures precises per a comprovar l'existència de tals defectes ocults.

Si, després de les investigacions corresponents, la Direcció de les Obres ordena la demolició i reconstrucció, les despeses d'aquestes reparacions seran a càrrec del Contractista, amb dret d'aquest a reclamar davant l'Administració contractant en el termini de deu dies comptats a partir de la notificació escrita de la Direcció de les Obres.

Si la Direcció de les Obres estima que les unitats d'obra defectuoses i que no acompleixen estrictament les condicions del contracte són, però, admissibles, pot proposar a l'Administració contractant l'acceptació de les mateixes, amb una rebaixa adequada a la seva valoració.

El Contractista queda obligat a acceptar els preus rebaixats fixats per l'Administració, a no ésser que prefereixi demolir i reconstruir les unitats defectuoses pel seu compte i d'acord a les condicions del contracte.

El Director de les Obres podrà acceptar sempre en els casos d'obres defectuoses, solucions alternatives a la demolició proposades pel Contractista que garanteixin que l'obra quedi en condicions anàlogues a les que inicialment s'imposaren.

2.34.3. Defectes apareguts durant el termini de garantia

Si abans de finalitzar el termini de garantia, algun element fallés més de dues vegades, la Direcció d'Obra podrà obligar al Contractista a substituir aquest element i els idèntics a ell que treballin en condicions anàlogues, per altres d'entre els existents en el mercat que a judici seu siguin adequats o imposar una garantia especial sobre aquest element al fer la Recepció Definitiva.

2.34.4. Incompliment dels terminis de finalització

En allò que correspon a penalitzacions per incompliment dels terminis s'estarà al que al respecte determini la Llei de Contractes de l'Estat i legislació posterior aplicable.

2.34.5. Resultat negatiu de les proves de rendiment

El programa de proves de rendiment que haurà d'acompanyar l'Acta Provisional establirà les actuacions a seguir si el resultat d'alguna de les proves no és satisfactori.

En qualsevol cas, si els resultats obtinguts durant el Període de Garantia, diferissin en més d'un 10% dels exigits per als paràmetres fonamentals del procés en el PBE, sense que s'haguessin detectat modificacions a les característiques previstes per a les aigües d'entrada, la Direcció de les Obres podrà proposar a l'Administració la pèrdua parcial o total de la fiança.

2.35. Criteris generals d'amidament i abonament de les obres

2.35.1. Condicions generals

Tots els preus a que es refereixen les normes d'amidament i abonament continguts en el present Plec de Prescripcions Tècniques Generals s'entendrà que inclouen sempre el subministrament, manipulació i ús de tots els materials necessaris per a l'execució de les unitats d'obra corresponents, a menys que específicament s'exclogui algun en l'article corresponent.

Així mateix s'entendrà que tots els preus unitaris dels Projectes presentats al concurs comprenen les despeses de la maquinaria, mà d'obra, elements accessoris, transports i eines per la mà d'obra, necessaris per executar la unitat d'obra, acabada amb arranjament a l'especificat en aquest Plec, en el de Condicions Particulars i en els Plànols, tal i com siguin aprovats per l'Administració.

2.35.2. Aplicació del Quadre de Preus nº 2

En cas de liquidació d'obra per rescissió de contracte o qualsevol motiu, de la partida que amb títol de "restes d'obra" figuri en el Quadre de Preus dº 2, no s'abonarà res al Contractista a no ser que es tracti d'unitat d'obra completa i acabada, i en aquest cas s'abonarà íntegrament.

Per cost indirecte d'abonarà el percentatge recollit a la justificació de preus de la proporció de l'obra realitzada de la unitat corresponent, segons la descomposició del Quadre de Preus nº 2.

2.35.3. Assaigs de control i obra

Són a càrrec del Contractista les despeses originades pels assaigs a realitzar en l'admissió de material i de control durant l'execució de les obres de les unitats del present Projecte. La seva quantia no excedirà de l'u per cert (1%) del Pressupost d'Execució per Contracte.

2.35.4. Amidaments

Els amidaments són les dades recollides dels elements qualitatius i quantitatius que caracteritzen les obres executades, els aplecs realitzats, o els subministraments efectuats; constitueixen comprovació d'un cert estat de fet i es realitzaran, d'acord amb l'estipulat en el Present Plec, pel Contractista, que les presentarà a la Direcció d'Obra, amb la certificació corresponent al mes.

El Contractista està obligat a demanar (al seu degut temps) la presència de la Direcció d'Obra, per la presa contradictòria d'amidaments en els treballs, prestacions i subministraments que no fossin susceptibles de comprovacions o verificacions ulteriors, a falta del qual, llevat proves contràries que deu proporcionar al seu càrrec, prevaldran les decisions de la Direcció d'Obra amb totes les seves conseqüències.

2.35.5. Certificacions

Llevat indicació al contrari dels Plecs de Licitació i/o del Contracte d'Adjudicació, tots els pagaments es realitzaran contra certificacions mensuals d'obres executades.

El Contractista redactarà i remetrà a la Direcció d'Obra, en la primera desena de cada mes una Certificació provisional dels treballs executats en el mes precedent incloent els amidaments i documents justificatius perquè serveixi de base d'abonament una vegada aprovada.

A més, en la primera desena de cada mes, el Contractista presentarà a la Direcció d'Obra una Certificació provisional conjunta a l'anterior dels treballs executats fins a la data, a partir de la iniciació de les obres, d'acord amb els amidaments realitzats i aprovades, deduïda de la Certificació provisional corresponent al mes anterior.

S'aplicaran els preus d'Adjudicació, o bé els contradictoris que hagin estat aprovats per la Direcció d'Obra.

L'abonament de l'import d'una certificació s'efectuarà sempre a bon compte i pendent de la certificació definitiva, amb reducció de l'import establert amb garantia, i considerant-se els abonaments i deduccions complementàries que poguessin resultar de les Clàusules del Contracte d'Adjudicació.

A l'acabament total dels treballs s'establirà una certificació general i definitiva.

L'abonament de la suma deguda al Contractista, després de l'establiment i acceptació de la certificació definitiva i deduïts els pagaments parcials ja realitzats, s'efectuarà, deduint-se la retenció de garantia i aquelles altres que resultin per aplicació de les Clàusules del Contracte d'Adjudicació i/o Plecs de Licitació.

Les certificacions Provisionals mensuals, i les certificacions definitives, s'establiran de manera que apareguin separadament, acumulat des de l'origen, l'import dels treballs liquidats per administració i l'import global dels altres treballs.

En tots els casos els pagaments s'efectuaran de la manera que s'especifiqui en el Contracte d'Adjudicació, Plecs de Licitació i/o fórmula acordada en l'adjudicació amb el Contractista.

2.35.6. Preus unitaris

Els preus unitaris, elementals i alçats d'execució material a aplicar, seran els que resultin de l'aplicació del percentatge de baixa respecte al tipus de licitació realitzada pel Contractista en la seva oferta, a tots els preus corresponents del Projecte, llevat que els Plecs de Licitació o Contracte d'Adjudicació estableixin criteris diferents, en aquest cas prevaldran sobre els aquí indicats.

Tots els preus unitaris o alçats "d'execució material", comprenen, sense excepció ni reserva, la totalitat de les despeses i càrregues ocasionades per l'execució dels treballs corresponents a cadascun d'ells, compresos els que resultin de les obligacions imposades al Contractista pels diferents documents del Contracte i especialment pel present Plec de Prescripcions Tècniques Generals.

Aquests preus comprendran totes les despeses necessàries per a l'execució dels treballs corresponents fins al seu complet acabament i posada a punt, a fi que serveixin per a l'objecte que van ser projectats i, en especial, els següents:

- Les despeses de mà d'obra, de materials de consum i de subministraments diversos,incloses terminacions i acabaments que siguin necessaris, encara quan no s'hagin descrit expressament en la petició de preus unitaris
- Les despesese de planificació, coordinació i control de qualitat.
- Les despeses de realització, de càlculs, plànols o croquis de construcció.
- Les despeses de transport, funcionament, conservació i reparació de l'equip auxiliar d'obra, així com les despeses de depreciació o amortització del mateix.
- Les despeses de funcionament i conservació de les instal·lacions auxiliars, així com les despeses de depreciació o amortització de la maquinària i elements recuperables de les mateixes.

- Les despeses de conservació dels camins auxiliars d'accés i d'altres obres provisionals.
- Les despeses de conservació de carreteres, camins, o pistes públiques o privades que hagin estat utilitzades durant la construcció.
- Les despeses d'energia elèctrica per força motriu i enllumenat, llevat indicació expressa del contrari.
- Les despeses de guarda, vigilància, etc.
- Les assegurances de tota classe.
- Les despeses de financiació.

En els preus d'execució per contracte obtinguts segons els criteris dels Plecs de Licitació o Contracte d'Adjudicacií, estan inclosos a més:

- Les despeses generals i el benefici.
- Els impostos i taxes de tota classe, inclòs l'impost sobre el Valor Afegit (IVA).

Els preus cobreixen igualment:

- Les despeses no recuperables relatives a l'estudi i establiment de totes les instal·lacions auxiliars, llevat indicació expressa que es pagaran separadament.
- Les despeses no recuperables relatives al desmuntatge i retirada de totes les instal·lacions auxiliars, incloent l'arranjament dels terrenys corresponents, a excepció que s'indiqui expressament que seran pagats separadament.

Llevat els casos previstos en el present Plec, el Contractista no pot, sota cap pretext, demanar la modificació dels preus d'adjudicació.

2.35.7. Partides alçades

Són partides dels pressupost corresponents a l'execució d'una obra o d'una de les seves parts en qualsevol dels següents supòsits:

a) Per un preu fix definit amb anterioritat a la realització dels treballs i sense descomposat en els preus unitaris (Partida alçada d'abonament íntegre).
b) Justificant-se la facturació al seu càrrec mitjançant l'aplicació de preus elementals, o unitaris, existents, o els Preus Contradictoris en cas que no sigui així, a amidaments reals, la definició dels quals resultarà imprecisa en la fase de projecte (Partida alçada a justificar).

En el primer cas la partida s'abonarà completa posteriorment a la realització de l'obra en ella definida i en les condicions especificades. Mentre que en el segon supòsit solament es certificarà l'import resultant de l'amidament real, sent discrecional per la Direcció d'Obra, la disponibilitat i ús total o parcial de les mateixes sense que el Contractista tingui dret a reclamació per aquest concepte.

Les partides alçades tindran el mateix tractament que l'indicat per als preus unitaris i elementals, en quant a la seva classificació (execució material i per contrata), conceptes que comprenen, repercussió del coeficient de baixa d'adjudicació respecte dels tipus de licitació i fórmules de revisió.

2.35.8. Preus contradictoris

És d'aplicació el disposat en l'article 54b del RCLL, l'article 150 del RCE i la clàusula 60 del PCA en el que no contradiguin el següent.

Quan la Direcció d'Obra jutgi necessari executar obres no previstes, o treballs que es presentin en condicions imprevistes o es modifiquin els materials indicats en el Contracte, es

prepararan nous preus, abans de l'execució de la unitat d'obra, prenent com a base els Preus Elementals per materials, maquinària i mà d'obra de l'Annex de Justificació de Preus del Projecte i el Quadre de Preus descomposats,o bé per assimilació a les d'altres preus similars del mateix.

Els nous preus es basaran en les mateixes condicions econòmiques que els preus del Contracte.

Per als materials i unitats no previstos en el Quadre de Preus Elementals de l'Annex de Justificació de Preus, s'adoptaran els reals del mercat en el moment de ser aprovat per la Direcció d'Obra, sense incloure l'IVA. En el cas d'obres que tinguin prevista la revisió de preus, al preu resultant se li deduirà l'import resultant de l'aplicació de l'índex de revisió fins la data d'aprovació.

A falta de mutu acord i en espera de la solució de les discrepàncies, les obres es liquidaran provisionalment als preus fixats per la Direcció d'Obra.

2.35.9. Treballs no autoritzats i treballs defectuosos

Com a norma general no seran d'abonament els treballs no contemplats en el Projecte i realitzats sense l'autorització escrita de la Direcció d'Obra, així com aquells defectuosos que hauran de ser enderrocats i reposats en els nivells de qualitat exigits en el Projecte.

No obstant, si alguna unitat d'obra, que no estigui exactament efectuada amb arranjament a les condicions estipulades en els Plecs, i fos, malgrat tot, admissible a judici de la Direcció d'Obra, podrà ser rebuda provisionalment i definitivament en el seu cas, però el Contractista quedarà obligat a conformar-se sense dret a reclamació de cap gènere, amb la rebaixa que es determini, llevat el cas en que el Contractista prefereixi enderrocar-la al seu càrrec i refer-la amb arranjament a les condicions dintre del termini contractual establert.

2.35.10. Abonament de materials aplegats, equips i instal·lacions

La Direcció d'Obra es reserva la facultat de fer al Contractista, a petició escrita d'aquest i degudament justificada, abonaments sobre el preu de certs materials aplegats en l'obra, adquirits en plena propietat i prèvia presentació de les factures que demostrin que estan efectivament pagats pel Contractista.

Els abonaments seran calculats per aplicació dels preus elementals que figuren en el Quadre de Preus nº 2 o Annex de Justificació de Preus per subministrament, aplicant-hi posteriorment la baixa.

Si els Quadres de Preus o l'Annex de Justificació de Preus no especifiquen els preus elementals necessaris, els abonaments es calcularan en base a les factures presentades pel Contractista.

Els materials aplegats, sobre els que s'han realitzat els abonaments, no podran ser retirats de l¡obra sense l'autorització de la Direcció d'Obra i sense el reembossament previ dels abonaments.

Els abonaments sobre els aplecs seran descomptats de les certificacions provisionals mensuals, en la mesura que els materials hagin estat emprats en l'execució de l'obra corresponent.

Els abonaments sobre aplecs realitzats no podran ser invocats pel Contractista per atenuar la seva responsabilitat, relativa a la bona conservació fins la seva utilització. El Contractista és responsable en qualsevol cas dels aplecs constituïts en l'obra per a l'execució dels treballs.

En abonaments avançats en concepte d'aplecs no obliguen a la Direcció d'Obra en quant a acceptació de preus elementals per materials, sent únicament representatius de quantitats a compte.

2.36. Altres condicions generals per l'execució de les obres

- L'amidament del ferro es farà sobre els plànols de projecte. No es comptaran solapaments, separadors, cavallets, etc, els quals es consideraran repercutits en el preu del ferro
- Els amidaments dels moviments de terres es faran sobre perfil teòric, no considerant-se cap increment en concepte d'esponjament. Aquest es considera repercutit en el preu de la unitat d'obra. Exactament el mateix en el cas de runes. També es considera repercutit en aquests preus els transports i possibles acopis intermitjos necessaris durant l'execució de les obres.
- Els ofertants al concurs per a l'execució de l'obra hauran d'estudiar i analitzar el projecte. Si en el projecte hi ha algun oblit o mancança d'amidament, l'ofertant farà la seva oferta econòmica de manera que inclogui l'execució d'aquestes partides oblidades o amb poc amidament.
- La Direcció d'Obra podrà demanar al Contractista, i aquest estarà obligat a lliurar-li, qualsevol definició, aclariment, fitxa de característiques tècniques, plànol, etc, que consideri necessària per a l'execució dels treballs.
- Tots els materials a utilitzar durant l'obra i tots els equips a col·locar a l'obra requeriran l'aprovació de la D.O., prèvia proposta formal per part del contractista.
- Els encofrats a utilitzar durant l'obra seran nous. Només es permetran 5 "postes" i prèviament a la col·locació de l'encofrat, aquest haurà de ser aprovat per la D.O., no podent presentar cap resta de brutícia o deteriorament.
- L'encofrat es mesurarà i abonarà per metres quadrats (m^2) de superfície de formigó mesurat sobre plànol. Si no hi hagués preu per a l'encofrat, s'entendrà inclòs en el m^3 de formigó posat a obra.
  El preu unitari de l'encofrat inclou tots els dispositius i les operacions necessàries (inclosa la cintra si es necessités), per evitar qualsevol moviment de l'encofrat durant el formigonat i primer enduriment del formigó. També inclou el tractament antiadherent, el desencofrat i la part proporcional de tapes laterals, com també tots els matavius i forats que fixi la Direcció Facultativa.
- Tots els dipòsits que hagin de contenir líquids hauran de ser segellats i impermeabilitzats interiorment amb un producte aprovat per la D.O. El cost es considera repercutit al preu de les diferents partides del dipòsit.
- Tots els dipòsits que hagin de contenir líquids hauran de ser provats hidràulicament, a càrrec del contractista, amb aigua neta i prèviament a la seva posada en servei.
- El Contractista haurà de presentar un Pla de Control de Qualitat que haurà de ser aprovat per la D.O.
- El Contractista resta obligat a pagar els assaigs de Control de Qualitat fins a un 3% del Pressupost de Contracte de l'Obra, no comptabilitzant-se en aquest import aquells assaigs que donin un resultat negatiu.
- Tots els accessos i demés obres i elements auxiliars aniran a compte del Contractista. Es consideren repercutits a les diferents partides de l'obra.
- Cas que hi hagi qualsevol contradicció entre els diferents documents del projecte, prevaldrà el criteri del Director d'Obra.
- Per cada dia natural de retard en l'execució del termini global de les obres s'aplicarà una sanció del 1 per mil del pressupost del contracte.

- Per cada dia natural de retard en els terminis parcials que estableixi el Pla d'Obres s'aplicarà una sanció del 0,1 per mil del pressupost de contracte.
- Els soldadors que intervinguin a l'obra hauran de tenir l'homologació 6G.
- Les soldadures hauran de complir la qualificació "1" de la Norma UNE 14011.
- Les propostes que realitzi el contractista s'hauran de documentar completament (plànols, càlculs, certificacions, etc) per a ser considerades per la D.O.
- El contractista gestionarà tots els serveis del projecte, tant des del punt de vista de serveis afectats com de construcció pròpiament dita.
- Les descripcions fetes de les partides d'obra que consten als Quadres de Preus i als Pressupostos intenten ser el més exhaustives possibles. En cas d'omissió, error, contradicció o falta de definició, la interpretació última serà a càrrec de la Direcció d'Obra, sense que això suposi cap alteració al preu final de la partida en qüestió. En concret, totes aquelles partides d'obra relacionades amb la instal·lació d'un determinat equip mecànic, elèctric o electromecànic, es consideren en qualsevol cas com a completes en relació a les activitats de subministrament, tasques d'instal·lació o proves, incolent l'equip principal i els materials auxiliars de menor quantia que siguin necessaris per a una correcta instal·lació i funcionament del conjunt.

3. CONDICIONS QUE HAN D'ACOMPLIR ELS MATERIALS

3.1. Disposicions tècniques que regiran en el desenvolupament del projecte i de les obres

A més de l'especificat en el present Plec de Prescripcions Tècniques (PTT), seran d'aplicació a les obres descrites, el Plec de Bases Tècniques Generals aprovades a l'efecte amb el Plec de Bases Tècniques Particulars que regeixi el projecte, així com les següents disposicions, normes i reglaments en el que resulti aplicable.

- Reial Decret 773/2015 de 28 d'agost, pel qual es modifiquen determinats preceptes del Reglament general de la Llei de contractes de les administracions públiques, aprovat per Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre.
- Text refós de la Llei de Contractes del Sector Públic aprovat per Reial Decret 3/2011, de 14 de novembre.
- Plec de Clàusulas Administratives Generals per la Contractació d'Obres a l'Estat aprovat pel Decret 3854/1970 de 31 de desembre.
- Reial Decret 1359/2011 de 7 d'octubre pel que s'aprova la relació de materials bàsics i les fórmules tipus generals de revisió de preus dels contractes d'obra i de contractes de subministrament i fabricació d'armament i equipament de les Administracions Públiques.
- Llei 3/2007, de 4 de juliol, d'Obra pública.
- Llei 13/2014, del 30 d'octubre de 2014, d'accessibilitat.
- Instruccions de l'Institut Nacional de Racionalització i Normalització (Normes UNE).
- Llei d'Ordenació i Defensa de la Indústria Nacional.
- Legislació sobre Seguretat i Salut en el Treball.
- Normes d'Assaig del Laboratori del Transport i Mecànica del Sól.
- Mètodes d'Assaig del Laboratori Central (M.O.P.)
- Reial Decret 314/2006 de 17 de març, pel que s'aprova el Código Técnico de la Edificació i els seus documents bàsics.
- Correció d'errades del Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE núm. 22, de 25 de gener de 2008).
- Reial Decret 997/2002 de 27 de setembre, pel que s'aprova la norma de construcció sismorresistent: part general i edificació (NSRC-02)
- Plec de Prescripcions Tècniques per a la recepció de ciments (RC-03)
- Reial Decret 996/1999, de 11 de juny, pel que es modifica el Reial Decret 1177/1992, de 2 de octubre, pel que es reestructura la comissió permanent del formigó, i el Reial Decret 1247/2008, de 18 de juliol, pel que s'aprova la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE).
- Instrucció per a la fabricació i subministrament de formigó preparat EHPRE-72. Ordre Ministerial del 10 de Maig de 1973.
- Instrucció Eduardo Torroja, per a estructures d'acer I.E.M.-62.
- "Recomanacions Internacionals Unificades per al Càlcul i la Execució de les Obres de Formigó Armat" (C.E.B.).
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a canonades d'abastament d'aigua (M.O.P. de Juliol de 1.973).
- Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de sanejament de poblacions (B.O.E. 23-9-86).
- Plec General de fabricació, transport i muntatge de canonades de formigó de l'Associació Tècnica de Derivats del ciment (T.D.C.).
- Normes de Construcció sismoresistent NCSE-02.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres PG-3/75, aprovades per Ordre Ministerial del 6 de Febrer de 1.976.
- Reglament de Línies Elèctriques d'Alta Tensió. Decret 3151/68 de 28 de Novembre.

- Reglament electrotècnic de baixa tensió i instruccions complementàries. Decret 2413/73 del 20 de Setembre, publicat al B.O.E. del 9 d'octubre, i la normativa reguladora del procediment d'actuació de l'Administració respecte a dit Reglament, modificada pel Reial Decret 2295/85 de 9 d'Octubre publicat al B.O.E. de 12 de Desembre. Ordre Ministerial del 31 d'Octubre de 1.973, i Ordre ministerial del 6 d'Abril de 1.974.
- Ordre de 14 de Maig de 1987 per la qual es regula el procediment d'actuació del Departament d'Indústria i Energia per a l'aplicació de l'esmentat R.E.B.T. mitjançant la intervenció de les entitats d'inspecció i control de la Generalitat de Catalunya publicat en el D.O.G. de 12 de Juny de 1.987.
- Normes particulars Companyia Subministrament elèctric.
- Normes INTA (Institut Nacional de Tècnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la comissió 17 sobre pintures, vernissos, etc.
- Recomanacions i normes de l'Organització Internacional de Normalització (I.S.O.).
- Plàstics. Tubs de polièster reforçat amb fibra de vidre PRN-323.
- Normes A.S.T.M., Standard Especification of Reinforced Concrete Server Pipe.
- Instrucció de l'I.E.T. per a tubs de formigó armat o retesat, Juny de 1.980.
- Llei 21/2013 de 9 de desembre, d'avaluació ambiental.
- Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera.
- Reial Decret 100/2011, de 28 de gener, d'ampliació del catàleg d'activitats potencialment contaminants.
- Decisió 2013/480/UE de la Comissió de 20 de setembre de 2013, per la qual es fixen, de conformitat amb la Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell, els valors de les classificacions dels sistemes de seguiment dels Estats membres arran de l'exercici d'intercalibratge, i pel que es deroga la Decisió 2008/915/CE
- Reial Decret 670/2013, de 6 de setembre, pel que es modifica el Reglament del Domini Públic Hidràulic aprovat per Reial Decret 849/1986, d'11 d'abril, en matèria de registre d'aigües i criteris de valoració de danys al domini públic hidràulic.
- Reial Decret 1290/2012, de 7 de setembre, pel qual es modifica el Reglament del Domini Públic Hidràulic, aprovat pel Reial Decret 849/1986, d'11 d'abril, i el Reial Decret 509/1996, de 15 de març, de desenvolupament del Reial Decret-llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes.
- Directiva 2008/32/CE del Parlament Europeu i del Consell d'11 de març de 2008 que modifica la Directiva 2000/60/CE per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües, pel que fa a les competències d'execució atribuïdes a la Comissió.
- Reial Decret 9/2008, d'11 de gener, pel qual es modifica el Reglament del Domini Públic Hidràulic, aprovat pel Reial Decret 849/1986, d'11 d'abril.
- Reial Decret-Llei 4/2007, de 13 d'abril, pel qual es modifica el text refós de la Llei d'Aigües, aprovat pel Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol.
- Directiva 2006/118/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a la protecció de les aigües subterrànies contra la contaminació i el deteriorament.
- Decret legislatiu 2/2003, de 4 de novembre, pel que s'aprova el text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya.
- Reial Decret 849/1986, d'11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament de Domini Públic Hidràulic.
- Reial Decret legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Aigües.
- Reial Decret 1620/2007 de 7 de desembre, pel qual s'estableix el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades.
- Reial Decret-Llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes.

- Reial Decret 2116/1998, de 2 d'octubre, pel qual es modifica el Reial Decret 509/1996, de 15 de març, de desenvolupament del Reial Decret-Llei 11/1995, de 28 de desembre pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de els aigües residuals urbanes.
- Llei 22/1988, de 28 de juliol, de Costes i les seves modificacions posteriors.
- Reial Decret 140/2003, de 7 de febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà.
- Reial Decret 1112/1992, de 18 de setembre, pel que es modifica parcialment el Reglament General pel desenvolupament i execució de la Llei 22/1988, de 28 de juliol, de Costes, aprovat pel Reial Decret 1471/1989, d'1 de desembre.
- Reial Decret 379/2001, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el reglament d'emmagatzematge de productes químics i les seves instruccions tècniques complementàries MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 i MIE APQ-7.
- Reial Decret 105/2010, de 5 de febrer, pel qual es modifiquen determinats aspectes de la regulació dels emmagatzematges de productes químics i s'aprova la instrucció tècnica complementària MIE APQ-9, emmagatzematge de periòxids orgànics.
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i d'enderrocs.

Per a l'aplicació i acompliment d'aquestes normes, així com per a la interpretació d'errors o omissions continguts a les mateixes, se seguirà tant per part de la Contracta com per la Direcció de les Obres, l'ordre de més gran a més petit rang legal de les disposicions que hagin servit per a la seva aplicació.

Si alguna de les Prescripcions o Normes a les que es refereixen els paràgrafs anteriors coincidissin de diferents maneres, en algun concepte, s'entendrà com a vàlida la més restrictiva.

3.2. Condicions tècniques que hauran d'acomplir els materials utilitzats a l'obra

Els materials que s'utilitzin a l'obra hauran de reunir les condicions mínimes establertes en el present Plec. El Contractista té llibertat per a oferir els materials que les obres precisin de l'origen que estimi convenient, sempre que aquest origen hagi quedat definit i aprovat en el Projecte de Construcció. En cas contrari la procedència dels materials requerirà l'aprovació del Director de les Obres i el seu criteri serà sempre decisiu en la forma que estipula el punt 5.6. del present PPT.

Els procediments que han servit de base del càlcul dels preus de les unitats d'obra, no tenen més valor als efectes d'aquest Plec que la necessitat de formular el pressupost, no podent-se adduir per la Contracta adjudicatària que el menor preu d'un material component justifiqui una inferioritat d'aquest.

3.2.1. Equips elèctrics

3.2.1.1. *Generalitats*

El Contractista serà el responsable del subministrament dels equips i elements elèctrics.

Una vegada estiguin tots els equips instal·lats i connexionats amb els armaris elèctrics es realitzaran les proves exigides a la Norma Europea EN60204-1, CEI 17/13-1, estenent-se el certificat amb els resultats obtinguts quant a:

1. Continuïtat del circuit de protecció, Article 20.2
2. Resistència d'aïllament, Article 20.3
3. Tensió aplicada, Article 20.4
4. Protecció contra les tensions residuals, Article 20.5 i 6,2,3

Tant els equips com els armaris vindran marcats amb les sigles CE.

La mínima protecció serà IP-54, segons DIN-40050, garantint-se una protecció contra dipòsits nocius de pols i esquitxades d'aigua; garantia de protecció contra derivacions.

Per tal de no deixar descendir la temperatura a l'interior dels quadres elèctrics per sota de la condensació, es preveurà calefacció amb termòstat 30ºC amb potència calorífica aproximada de 300 W/m;, garantint-se una distribució correcta de la calor en aquells de gran volum. Mínima temperatura 20ºC.

Es preveuran premsaestopa d'airejament a les parts inferiors dels armaris. Als armaris grans, a la part inferior i superior, per garantir millor la circulació de l'aire.

Així mateix no es deixarà pujar la temperatura a la zona dels quadres elèctrics i d'instrumentació per damunt dels 35 graus C., per la qual cosa el Contractista haurà d'estudiar l'esmentada condició i els mitjans indicats al projecte, ventilació forçada i termòstat ambiental, perquè si no els considera suficients, ofereixi una variant amb condicionament d'aire per refrigeració integrada en els quadres, o ambiental per a la zona on estan situats.

Així doncs tots els armaris incorporaran a més com a elements auxiliars propis, els següents accessoris:

- Ventilació forçada i independent de l'exterior.
- Resistència d'escalfament.
- Refrigeració, en el cas que es requereixi.
- Dispositiu químic-passiu d'absorció de la humitat.
- Il·luminació interior.
- Seguretat d'intrusisme i vandalisme.
- Accessibilitat a tots els seus mòduls i elements.

Es tindran en compte les condicions ambientals d'ús. Per això, s'aplicarà la classificació 721-2 de pols, sorra, boira salina, vent, etc., segons norma IEC-721.

Per determinar els dispositius de protecció en cada punt de la instal·lació caldrà calcular i conèixer:

a) La intensitat d'ocupació en funció del cos. fi, simultaneïtat, utilització i factors d'aplicació previstos i imprevistos. D'aquest últim es fixarà un factor.
b) La intensitat del curtcircuit.
c) El poder de tall del dispositiu de protecció, que haurà de ser més gran que la ICC (intensitat de curtcircuit) del punt en el qual està instal·lat.
d) La coordinació del dispositiu de protecció amb l'aparellatge situat aigües avall.
e) La selectivitat a considerar en cada cas, amb altres dispositius de protecció situats aigües adalt.

Es determinarà la secció de fases i la secció de neutre en funció de protegir-los contra sobrecàrregues, verificant:

a) La intensitat que pugui suportar la instal·lació serà més gran que la intensitat d'ocupació, prèviament subministrada al Contractista per part de la direcció d'obra.
b) La caiguda de tensió en el punt més desfavorable de la instal·lació serà inferior a la caiguda de tensió permesa, considerats els casos més desfavorables, com per exemple tenir tots els equips en marxa amb les condicions ambientals extremes.
c) Les seccions dels cables d'alimentació general i particulars tindran en compte els consums de les futures ampliacions si així ho ha projectat el projectista.

Es verificarà la relació de seguretat (Vc / VL), tensió de contacte menor o igual a la tensió límit permesa segons els locals MI-BT-021, protecció contra contactes directes i indirectes.

La protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits es farà, preferentment, amb disjuntors d'alt poder de curtcircuit, amb un poder de tall aproximat de 50 KA, i temps de tall inferior a 10 min Quan es prevegin intensitats de curtcircuit superiors a les 50 KA, es col·locaran limitadors de poder de tall més gran que 100 KA i temps de tall inferior a 5 min.

Aquests disjuntors tindran la possibilitat de rearmament a distància al ser ordenats pels PLC del telecomandament. Així mateix posseiran blocs de contactes auxiliars que discriminin i senyalitzin el tret per curtcircuit del tèrmic, així com posicions del comandament manual.

Idèntica possibilitat de rearmament a distància tindran els detectors de defecte a terra.

Les corbes de tret magnètic dels disjuntors, L-V-D, s'adaptaran a les diferents proteccions dels receptors.

Quan s'utilitzin fusibles com limitadors de corrent, aquests s'adaptaran a les diferents classes de receptors, utilitzant-se els més adequats, ja siguin am, gf, gl o gt, segons la norma UNE 21-103.

Tots els relés auxiliars seran del tipus endollable a la base tipus undecal, de tres contactes inversors, equipats amb contactes de potència (10 A per a càrrega resistiva, cos. fi=1), aprovats per UL.

Estarà prevista la protecció contra xoc elèctric, i complirà amb les normes UNE-20383 i MI-BT-021.

La determinació del corrent admissible a les canalitzacions i el seu emplaçament serà, com a mínim, segons allò establert al MI-BT-004. El corrent de les canalitzacions serà 1,5 vegades el corrent admissible.

Les caigudes de tensió màximes autoritzades seran segons MI-BT-017, essent el màxim, al punt més desfavorable, del 3% en il·luminació i del 5% en força. Aquesta caiguda de tensió es calcularà considerant que tots els aparells d'utilització susceptibles de funcionar simultàniament es troben en funcionament, en les condicions atmosfèriques més desfavorables.

Les instal·lacions als equips s'efectuarà amb tubs metàl·lics rígids i galvanitzats qualitat St-35 amb un grau de protecció 7 a 9 S/UNE-20324.

La connexió als equips s'efectuarà amb ràcors premsaestopa i tubs flexibles amb una estanquitat mínima IP-54 i no admitint-se direccionaments verticals per a evitar l'efecte

"embut". Es connectaran per sota preferiblement o per dalt i pels laterals formant una "U" en els casos que no ha pogut fer-se per sota.

Els conductors elèctrics usaran els colors distintius segons normes UNE, i seran etiquetats i numerats per facilitar la seva localització i interpretació en els plànols i en la instal·lació.

El sistema d'instal·lació serà segons la instrucció MI-BT-018 i altres per interiors i receptors, tenint en compte les característiques especials dels locals i tipus d'indústria.

3.2.1.2. *Quadres elèctrics*

Compliran amb la norma EN60204-1, havent-se de realitzar les proves pertinents a taller de manera que serveixin com a referència al provar tota la instal·lació tal com s'han exposat anteriorment.

Als quadres elèctrics s'inclouran polsadors frontals de marxa i parada, amb senyalització de l'estat de cada aparell (funcionament i avaria).

Cas de no estar prou detallat en el projecte, el Contractista presentarà el tipus elegit, indicant les següents característiques:

Estructura dels quadres, amb dimensions, materials utilitzats (perfils, xapes, etc.), amb les seves seccions o gruixos, protecció antioxidant, pintures, etc.

Compartiments en que es divideixen.

Elements que s'allotgen en els quadres (enfangats, aïlladors, etc.), detallant els mateixos.

Interruptors automàtics.

Sortida de cables, relés de protecció, aparells de mesura i elements auxiliars.

Proteccions que, com a mínim, seran:

* Sobrecàrrega a cada receptor
* Curtcircuits, a cada receptor
* Defecte a terra, a cada receptor
* Desequilibri, a cada motor

Es projectaran i raonaran els enclavaments en els quadres, destinats a evitar falses maniobres i per a protecció contra accidents del personal, així com el sistema de posada a terra del conjunt de les cabines.

La distribució del quadre serà de tal forma que l'alimentació sigui la cel·la central i als dos costats es vagin situant les cel·les o sortides quan calgui.

A les tapes frontals s'inclourà un sinòptic amb l'esquema unipolar plastificat incloent els aparells d'indicació, marxa, protecció i títol de cada element amb rètols també plastificats.

S'indicaran els fabricants de cadascun dels elements que componen els quadres i el tipus dels mateixos.

3.2.1.3. *Xarxa de posada a terra*

A cada instal·lació s'efectuarà una xarxa de terra.

El conjunt de línies i preses de terra tindran unes característiques tals, que les masses metàl·liques no podran posar-se a una tensió superior a 24 V, respecte de la terra.

Totes les carcasses d'aparells d'enllumenat, així com endolls, etc., disposaran de la seva presa de terra, connectada a una xarxa general independent de la dels centres de transformació i d'acord amb el reglament de BT.

Les instal·lacions de presa de terra, seguiran les normes establertes en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions complementàries.

Els materials que compondran la xarxa de terra estaran formats per plaques, elèctrodes, terminals, caixes de proves amb els seus terminals d'aïllament i mesurament, etc.

On es prevegi falta d'humitat o terreny de poca resistència es col·locaran tubs d'humidificació a més de reforçar la xarxa amb additius químics.

La resistència mínima a corregir no assolirà els 20 ohms.

Tots els elements metàl·lics estaran connectats a terra.

Tots els enllaços seran tipus soldadura aluminotèrmica sistema CADWELL o similar.

Les brides de les canonades seran puntejades amb un cable de terra.

3.2.1.4. *Legalització d'instal.lacions*

El contractista realitzarà la legalització de les instal.lacions, incloent totes les despeses derivades per a la seva tramitació i autorització.

3.2.2. Tapes d'accés

3.2.2.1. *Tapes de registre*

Dispositius de cobriment i tancament per a pous, pericons, embornals o interceptors i materials complementaris per a pous de registre.
S'han considerat els elements següents:

- Bastiment i reixa practicable o fixa per a embornals
- Bastiment de perfil d'acer, amb o sense traves
- Reixa practicable o fixa

S'han considerat els materials següents per a tapes i reixes

- Fosa gris
- Fosa dúctil
- Acer

BASTIMENT I TAPA O BASTIMENT I REIXA:
La peça ha de tenir la forma i els gruixos adequats per a suportar les càrregues del trànsit.
Els dispositius de cobriment i tancament utilitzats en zones de circulació de vianants i/o de vehicles, s'han de classificar segons la norma UNE-EN 124, en alguna de les classes següents:

- Classe D 400.

Tots els elements que formen el dispositiu han d'estar protegits contra la corrossió.
El dispositiu ha d'estar lliure de defectes que puguin perjudicar el seu bon estat per tal de ser utilitzat.
Les tapes o reixes metàl·liques, han de tenir la superficie superior antilliscant.
Quan estiguin combinat un metall amb el formigó, o qualsevol altre material, ambdós han de tenir una adherencia satisfactoria.
Els dispositius han de ser compatibles amb els seus assentaments. El conjunt no ha de produir soroll al trepitjar-lo.
Les tapes o reixes han d'estar asegurades en la seva posició contra el desplaçament degut al trànsit amb una fondària d'encastament suficient o amb un dispositiu de tancament.
La tapa o reixa ha de quedar asegurada dins del bastiment per algún dels següents procediments:

- Amb un dispositiu de tanca
- Amb suficient massa superficial
- Amb una característica específica en el diseny

El disseny d'aquests procediments ha de permetre que la tapa o reixa es pugui obrir amb una eina d'us normal.
El disseny del conjunt ha de garantir la posició correcta de la tapa o reixa en relació amb el bastiment.
S'han de preveure dispositius que permetin garantir un desbloquejament de la tapa o reixa i la seva apertura.
La tapa o reixa ha de recolzar-se en el bastiment en tot el seu perímetre. La pressió del recolzament corresponent a la càrrega d'assaig no ha de superar els 7,5 N/mm2. El recolzament ha de contribuir a l'estabilitat de la reixa o tapa en condicions d'us.
L'alçària del bastiment dels dispositus de tancament de les classes D 400, E 600 i F 900, ha de ser com a mínim de 100 mm.
La superficie superior de les reixes, tapes i bastiment ha de ser plana, només les reixes de la classe D 400 poden tenir una superficie cóncava.
La tapa o reixa i el bastiment han de tenir marcades de forma indeleble les indicacions següents:

- El codi de la norma UNE EN 124
- La classe segons la norma UNE EN 124
- El nom o sigles de fabricant i el lloc de fabricació
- Referència, marca o certificació si en tè

La franquicia total entre els diferents elements dels dispositius de cobriment i tancament, han de complir les especificacions següents:

- Un o dos elements:
  - Pas lliure ≤ 400 mm: ≤ 7 mm
  - Pas lliure > 400 mm: ≤ 9 mm
- -Tres o més elements:
  - Franquícia del conjunt: ≤ 15 mm
  - Franquícia de cada element individual: ≤ 5 mm

Fondària d'encastament (classes D 400 a F 900): ≥ 50 mm
Toleràncies:

- Planor: ± 1% del pas lliure; ≤ 6 mm
- Dimensions: ± 1 mm
- Guerxament: ± 2 mm

Si el dispositiu de tancament te forats de ventilació, aquests han de complir les condicions següents:
Superfície de ventilació:

- Pas lliure ≤ 600 mm: ≥ 5% de la superfície d'un cercle, amb un diàmetre igual a la pas lliure
- Pas lliure > 600 mm: >= 140 cm2

Dimensions dels forats de ventilació:
- Ranures:
  - Llargària: ≤ 170 mm
  - Amplària:
    - Classes A 15 a B 125: 18-25 mm
    - Classes C 250 a F 900: 18-32 mm
- Forats:
  - Diàmetre:
    - Classes A 15 a B 125: 18-38 mm
    - Classes C 250 a F 900: 30-38 mm

BASTIMENT I TAPA O REIXA DE FOSA GRISA:
El conjunt ha d'obrir i tancar correctament.
Un cop tancada, la tapa o reixa ha de quedar enrasada amb el bastiment.
L'angle respecte a la horitzontal, de la reixa oberta, ha de ser com a mínim de 100ºLa fosa ha de ser grisa, amb grafit en vetes fines repartides uniformement i sense zones de fosa blanca.
Les dimensions de la cara inferior han de ser més petites que les corresponents a la cara superior.
Quan la peça hagi de portar potes d'ancoratge, aquestes han de ser de la mateixa colada.
Resistència a tracció de la fosa, proveta cilíndrica (UNE 36-111): ≥ 18 kg/mm2
Duresa Brinell (UNE_EN_ISO 6506/1): ≥ 155 HB
Contingut de ferrita, a 100 augments: ≤ 10%
Contingut de fòsfor: ≤ 0,15%
Contingut de sofre: ≤ 0,14%

CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

BASTIMENT:
Subministrament: Amb les proteccions necessàries perquè arribi a l'obra amb les condicions exigides i amb l'escairat previst.
Emmagatzematge: En posició horitzontal sobre superfícies planes i rígides per tal d'evitar deformacions o danys que alterin les seves característiques.

BASTIMENT I TAPA O REIXA:
Subministrament: Embalats en caixes. Cada caixa ha de portar escrit el nombre de peces que conté i les seves dimensions.
Emmagatzematge: En posició horitzontal sobre superfícies planes i rígides per tal d'evitar deformacions o danys que alterin les seves característiques.

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

BASTIMENT I TAPA O BASTIMENT I REIXA:
UNE-EN 124:1995 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos tipo, marcado, control de calidad.

ELEMENTS DE FOSA GRIS:
*UNE 36111:1973 Fundición gris. Tipos, características y condiciones de suministro de piezas moldeadas.

3.2.3. Ciment, aigua, morters i formigons

3.2.3.1. *Ciments*

Conglomerant hidràulic format per diferents materials inorgànics finament dividits que, amassats amb aigua, formen una pasta que, mitjançant un procés d'hidratació, endureix i un cop endurit conserva la seva resistència i estabilitat fins i tot sota l'aigua.
S'han considerat els ciments regulats per la norma RC-03 amb les característiques següents:

- Ciments comuns (CEM)
- Ciments d'aluminat de calci (CAC/R)
- Ciments blancs (BL)
- Ciments resistens a l'aigua de mar (MR)

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Ha de ser un material granular molt fi i estadísticament homogeni en la seva composició.
El ciment ha de ser capaç, si es dosifica i barreja adequadament amb aigua i granulats, de produir un morter o un formigó que conservi la seva traballabilitat en un temps prou llarg i assolir, al final de períodes definits, els nivells especificats de resistència i mantenir estabilitat de volum a llarg termini.
No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.
En activitats manuals en les que hi hagi risc de contacte amb la pell i d'acord amb l'establert a l'Ordre Presidencial 1954/2004 de 22 de juny, no s'han d'utilitzar o comercialitzar ciments amb un contingut de crom (VI) superior a dos parts per milió del pes sec del ciment.

CARACTERÍSTIQUES DELS CIMENTS COMUNS (CEM):

Han de portar el marcat CE de conformitat amb el que disposen els Reals Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol.
Els components han de complir els requisits especificats en el capítol 5 de la norma UNE-EN 197-1.
Tipus de ciments:

- Ciment Pòrtland: CEM I
- Ciment Pòrtland amb addicions: CEM II
- Ciment Pòrtland amb escòries de forn alt: CEM III
- Ciment putzolànic: CEM IV
- Ciment compost: CEM V

Alguns d'aquests tipus es divideixen en subtipus, segons el contingut de l'addició o barreja d'addicions presents en el ciment. Segons aquest contingut creixent els subtipus poden ser A, B o C.
Addicions del clinker pòrtland (K):

- Escòria de forn alt: S
- Fum de sílice: D
- Putzolana natural: P
- Putzolana natural calcinada: Q
- Cendra volant Sicília: V
- Cendra volant calcària: W
- Esquist calcinat: T
- Filler calcari L: L
- Filler calcari LL: LL

Relació entre denominació i designació dels ciments comuns segons el tipus, subtipus i addicions:

Denominació	Designació
Ciment pòrtland	CEM I
Ciment pòrtland amb escòria	CEM II/A-S
	CEM II/B-S

Ciment pòrtland amb fum de sílice	CEM II/A-D
Ciment pòrtland amb Putzolana	CEM II/A-P
	CEM II/B-P
	CEM II/A-Q
	CEM II/B-Q
Ciment pòrtland amb cendres volants	CEM II/A-V
	CEM II/B-V
	CEM II/A-W
	CEM II/B-W
Ciment pòrtland amb esquist calcinat	CEM II/A-T
	CEM II/B-T
Ciment pòrtland amb filler calcari	CEM II/A-L
	CEM II/B-L
	CEM II/A-LL
	CEM II/B-LL
Ciment pòrtland mixt	CEM II/A-M
	CEM II/B-M
Ciment amb escòries de forn alt	CEM III/A
	CEM III/B
	CEM III/C
Ciment putzolànic	CEM IV/A
	CEM IV/B
Ciment compost	CEM V/A
	CEM V/B

En ciments pòrtland mixtos CEM II/A-M i CEM II/B-M, en ciments putzolànics CEM IV/A i CEM IV/B i en ciments compostos CEM V/A i CEM V/B els components principals a més del clinker han de ser declarats a la designació del ciment.
La composició dels diferents ciments comuns ha de ser l'especificada al capítol 6 de la norma UNE-EN 197-1.
Els ciments comuns han de complir les exigències mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat especificades al capítol 7 de la norma UNE-EN 197-1.

CARACTERÍSTIQUES DELS CIMENTS D'ALUMINAT DE CALÇ (CAC/R):

Ciment obtingut per una mescla de materials aluminosos i calcàris.
D'acord amb el Real Decret 1313/1988 de 28 d'octubre i L'Ordre Ministerial de 17 de gener de 1989, han de portar el Certificat de Conformitat amb Requisits Reglamentaris (CCRR).
Han de complir les exigències mecàniques, físiques i químiques especificades al capítol 7 de la norma UNE 80310.

CARACTERÍSTIQUES DELS CIMENTS BLANCS (BL):

Ciments homòlegs de les normes UNE-EN 197-1 (ciments comuns) i UNE-EN 413-1 (ciments de ram de paleta) que compleixin amb l'especificació de blancor.
Índex de blancor (UNE 80117): ≥ 85
D'acord amb el Real Decret 1313/1988 de 28 d'octubre i L'Ordre Ministerial de 17 de gener de 1989, han de portar el Certificat de Conformitat amb Requisits Reglamentaris (CCRR).
La composició, així com les prescripcions mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat que han de complir els ciments comuns blancs són les mateixes que les especificades per als ciments comuns a la norma UNE-EN 197-1.
La composició, així com les prescripcions mecàniques, físiques i químiques que ha de complir el ciment blanc de ram de paleta (BL 22,5 X) són les mateixes que les especificades per al ciment homòleg a la norma UNE-EN 413-1.

CARACTERÍSTIQUES DELS CIMENTS RESISTENTS A L'AIGUA DE MAR (MR):

D'acord amb el Real Decret 1313/1988 de 28 d'octubre i L'Ordre Ministerial de 17 de gener de 1989, han de portar el Certificat de Conformitat amb Requisits Reglamentaris (CCRR).
Relació entre denominació i designació dels ciments resistents a l'aigua de mar segons el tipus, subtipus i addicions:

Denominació	Designació
Ciment pòrtland	I
Ciment pòrtland amb escòria	II/A-S
	II/B-S
Ciment pòrtland amb fum de sílice	II/A-D
Ciment pòrtland amb Putzolana	II/A-P
	II/B-P
Ciment pòrtland amb cendres volants	II/A-V
	II/B-V
Ciment amb escòries de forn alt	III/A
	III/B
	III/C
Ciment putzolànic	IV/A
	IV/B
Ciment compost	V/A
	V/B

Les especificacions generals en quan a composició i a exigències mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat que han de complir són les corresponents als ciments comuns homòlegs de la norma UNE-EN 197-1.
Han de complir els requisits addicionals especificats al capítol 7.2 de la norma UNE 80303-2.

CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: de manera que no s'alterin les seves característiques.
El fabricant ha de lliurar un full de característiques del ciment on s'indiqui la classe i proporcions nominals de tots els seus components.
A l'albarà hi han de figurar les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Data de subministrament
- Identificació del vehicle de transport
- Quantitat subministrada
- Designació i denominació del ciment
- Referència de la comanda
- Referència del certificat de conformitat o de la marca de qualitat equivalent
- Advertències en matèria de seguretat i salut per a la manipulació del producte
- Restriccions d'utilització

Si el ciment es subministra en sacs, als sacs hi ha de figurar les següents dades:

- Dates de producció i d'ensacat del ciment
- Pes net
- Designació i denominació del ciment
- Nom del fabricant o marca comercial
- Restriccions d'utilització
- Advertencies en matèria de seguretat i salut per a la maipulació del producte

El fabricant ha de facilitar, si li demanen, les dades següents:

- Inici i final d'adormiment

- Si s'han incorporat additius, informació detallada de tots ells i dels seus efectes

Si el ciment es subministra a granel s'ha d'emmagatzemar en sitges.
Si el ciment es subministra en sacs, s'han d'emmagatzemar en un lloc sec, ventilat, protegit de la intempèrie i sense contacte directe amb la terra, de manera que no s'alterin les seves condicions.
Temps màxim d'emmagatzematge dels ciments:

- Classes 22,5 i 32,5: 3 mesos
- Classes 42,5: 2 mesos
- Classes 52,5: 1 mes

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

REAL DECRETO 1313/1988 Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
ORDEN 17/1/1989 Orden de 17 de enero de 1989 por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
REAL DECRETO 1630/1992 Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
REAL DECRETO 1328/1995 Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.
RC-03 Real decreto 1797/2003, de 26 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).
UNE-EN 197-1:2000 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
UNE 80310:1996 Cementos de aluminato de calcio.
UNE 80305:2001 Cementos blancos.
UNE 80303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

El contingut mínim de ciment serà de 350 kg/m^3, excepte en formigons de neteja o reblerts a on serà de 200 kg/m^3.

3.2.3.2. *Aigua*

Acomplirà el prescrit en l'Article 27è de la "Instrucción de hormigón estructural" vigent, EHE Real Decreto 2661/1998, de l'11 de desembre, essent, tanmateix, obligatori l'acompliment del contingut dels comentaris a l'esmentat Article, en la mesura en què siguin aplicables. També acomplirà el NBE-FL-1990 Real Decreto 1723/1990, de 20 de desembre, pel que s'aprova la Norma Bàsica de l'Edificació NBE-FL-90: Murs resistents de "Fàbrica de Ladrillo".

Les aigües s'utilitzen per algun dels usos següents:

- Confecció de formigó
- Confecció de morter
- Confecció de pasta de guix
- Reg de plantacions
- Conglomerats de grava-ciment, terra-ciment, grava-emulsió, etc.
- Humectació de bases o subbases
- Humectació de peces ceràmiques, de ciment, etc.

Poden ser utilitzades les aigües potables i les sancionades com a acceptables per la pràctica. Es poden utilitzar aigües de mar o salines anàlogues per a la confecció o curat de formigons sense armadura. Per a la confecció de formigó armat o pretensat es prohibeix l'ús d'aquestes aigües, tret del cas que es facin estudis especials.
Si ha d'utilitzar-se per a la confecció o el curat de formigó o de morters i no hi ha antecedents de la seva utilització o aquesta presenta algun dubte s'haurà de verificar que acompleix totes aquestes característiques:

- Exponent d'hidrogen pH (UNE 7-234): ≥ 5
- Total de substàncies dissoltes (UNE 7-130): ≤ 15 g/l
- Sulfats, expressats en SO4- (UNE 7-131)
  - → En cas d'utilitzar-se ciment SR: ≤ 5 g/l
  - → En la resta de casos: ≤ 1 g/l
- Ió clor, expressat en Cl- (UNE 7-178)
  - → Formigó pretesat: ≤ 1 g/l
  - → Formigó armat: ≤ 3 g/l
  - → Formigó en massa amb armadura de fissuració: ≤ 3 g/l
- Hidrats de carboni (UNE 7-132): 0
- Substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 7-235): ≤ 15 g/l
- Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:
  - → Pretensat: ≤ 0,2% pes de ciment
  - → Armat: ≤ 0,4% pes de ciment
  - → En massa amb armadura de fissuració: ≤ 0,4% pes de ciment

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions.

3.2.3.3. *Àrids per a formigons i morters*

Les característiques generals dels àrids s'ajustaran a l'especificat en l'apartat 28.1 de la Instrucció EHE, sent, tanmateix, obligatori l'acompliment de les recomanacions aplicables contingudes en els comentaris al citat apartat.

3.2.3.4. *Morters*

MORTERS DE COMPRA

Barreja d'un o més conglomerants minerals amb granulats triats i additius especials.
S'han considerat els tipus següents:

- → Morter adhesiu
- → Morter sintètic de resines epoxi
- → Morter sec de ciment 1:4, amb additius plastificants
- → Morter d'anivellament
- → Morter refractari
- → Morter polimèric de ciment amb resines sintètiques i fibres
- → Morter de ram de paleta

El morter d'anivellament és una barreja de granulats fins, ciment i additius orgànics, que al afegir-li aigua forma una pasta fluida per escampar sobre terres existents i fer una capa de 2 a 5 mm de gruix de superfície plana i horitzontal amb acabat porós.
El morter refractari és un morter de terres refractàries i aglomerant específic per a resistir altes temperatures, utilitzat per a la col·locació de maons refractaris a forns, llars de foc, etc.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.

ADHESIU PER A RAJOLES CERÀMIQUES:
Mescla de conglomerants càrregues minerals i additius orgànics que donen com a resultat una pasta adequada per a fixar revestiments ceràmics en terres i parets situats en exterior o interior.
S'han considerat els tipus següents:

- Adhesiu cimentos (C): Mescla de conglomerants hidràulics, additius orgànics i càrregues minerals, que s'han de barrejar amb aigua just abans d'utilitzar-se.
- Adhesiu en dispersió (D): Mescla de conglomerant orgànic en forma de polímer en dispersió aquosa, additius orgànics i càrregues minerals, que es presenta llesta per a ser utilitzada.
- Adhesiu de resines reactives (R): Mescla de resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals que el seu enduriment resulta d'una reacció química, poden presentar-se en forma d'un o més components.

S'han considerat les classes següents, en funció de les característiques addicionals:

- 1: Normal
- 2. Millorat (compleix amb els requisits per a les característiques addicionals)
- F: D'adormiment ràpid
- T: Amb lliscament reduït
- E: Amb temps obert perllongat (només per a adhesius cimentosos millorats i adhesius en dispersió millorats).

ADHESIU CIMENTOS (C):
Característiques dels adhesius d'adormiment normal:

- Adherència inicial (EN 1348): ≥ 0,5 N/mm2
- Adherència després d'immersió en aigua (EN 1348): ≥ 0,5 N/mm2
- Adherència després d'envelliment amb calor (EN 1348): ≥ 0,5 N/mm2
- Adherència després de cicles gel-desgel (EN 1348): ≥ 0,5 N/mm2
- Temps obert: adherència (EN 1346): ≥ 0,5 N/mm2 (després de ≥ 20 min)

Els adhesius d'adormiment ràpid, han de complir a més:

- Adherència inicial (EN 1348): ≥ 0,5 N/mm2 (antes de las 24 h)
- Temps obert: adherència (EN 1346): ≥ 0,5 N/mm2 (després de ≥ 10 min)

Característiques especials:

- Lliscament (EN 1308): ≤ 0,5 mm

Característiques addicionals:

- Alta adherència inicial (EN 1348): ≥ 1 N/mm2
- Alta adherència després d'immersió en aigua (EN 1348): ≥ 1 N/mm2
- Alta adherència després de envelliment amb calor (EN 1348): ≥ 1 N/mm2
- Alta adherència inicial després de cicles de gel-desgel (EN 1348): ≥ 1 N/mm2
- Temps obert ampliat: adherència (EN 1346): ≥ 0,5 N/mm2 (després de 30 min)

ADHESIUS EN DISPERSIÓ (D):
Característiques fundamentals:

- Adherència inicial (EN 1324): ≥ 1 N/mm2
- Adherència després d'envelliment amb calor (EN 1324): ≥ 1 N/mm2
- Temps obert: adherència (EN 1346): ≥ 0,5 N/mm2 (després de ≥ 20 min)

Característiques especials:

- Lliscament (EN 1308): ≤ 0,5 mm

Característiques addicionals:

- Adherència després d'immersió en aigua (EN 1324): ≥ 0,5 N/mm2
- Adherència a alta temperatura (EN 1324): ≥ 1 N/mm2
- Temps obert ampliat: adherència (EN 1346): ≥ 0,5 N/mm2 (després de 30 min)

ADHESIUS DE RESINES REACTIVES (R):
Característiques fundamentals:
- Adherència inicial (EN 12003): ≥ 2 N/mm2
- Adherència després d'immersió en aigua (EN 12003): ≥ 2 N/mm2
- Temps obert: adherència (EN 1346): ≥ 0,5 N/mm2 (després de ≥ 20 min)

Característiques especials:
- Lliscament (EN 1308): ≤ 0,5 mm

Característiques addicionals:
- Adherència després del xoc tèrmic (EN 12003): ≥ 2 N/mm2

MORTER SINTÈTIC DE RESINES EPOXI:
El morter sintètic de resines epoxi és un morter obtingut a partir d'una mescla de granulats inerts i d'una formulació epoxi en forma de dos components bàsics: una resina i un enduridor. La formulació de l'epoxi ha de ser determinada per l'ús a que es destini el morter i la temperatura ambient i superficials del lloc on es col·loqui. Aquesta formulació ha de ser aprovada per la DF.
Mida màxima del granulat: ≤ 1/3 del gruix mitjà de la capa de morter
Mida mínima del granulat: ≥ 0,16 mm
Proporció granulat/resina (en pes) (Q): 3 ≤ Q ≤ 7

MORTER SEC DE CIMENT AMB ADDITIUS PLASTIFICANTS:
El morter sec de ciment amb additius plastificants és un morter de granulat fi, ciment pòrtland i additiu plastificant per a barrejar amb aigua, formant una pasta apta per a construir parets de maons.
Resistència a la compressió al cap de 28 dies: ≥ 80 kg/cm2
Consistència (assentament al con d'Abrams): 17 cm
Percentatge de fins a la mescla seca (P): 20% ≤ P ≤ 10%
Toleràncies:
- Consistència (assentament al con d'Abrams): ± 20 mm

MORTER POLIMÈRIC:
El morter polimèric es un producte a base de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i fibres de poliamida, d'alta resistència mecànica que s'utilitza per a la reparació i regularització d'elements de formigó.
Granulometria: 0 - 2 mm
Resistència a compressió a 28 dies : 500 - 600 kp/m2
Resistència a flexotracció a 28 dies : 90 - 120 kg/m2

MORTER DE RAM DE PALETA:
Mescla formada per un o varis conglomerants inorgànics, granulats, aigua i addicions o additius (en el seu cas), per a fàbriques d'obra ceràmica (façanes, murs, pilars, envans) com a material d'unió i rejuntat.
S'han considerat els tipus següents:
- Morter d'us corrent (G): sense característiques especials
- Morter per a junts i capes fines (T): Morter dissenyat amb una mida màxima del granulat menor o igual al valor que figura especificat
- Morter de ram de paleta lleuger (L): Morter dissenyat que la seva densitat (endurit i sec), es inferior o igual al valor que figura especificat

La classe del morter es defineix per la lletra M seguida del valor de la resistència a compressió mínima declarada per el fabricant en N/mm2.
En els morters prescrits, el fabricant declararà la proporció de tots els components de la mescla, en volum o en pes.
Les característiques següents han de complir amb els valors declarats per el fabricant, assajats segons la norma corresponent:

- Característiques dels morters frescos:
  - Temps d'us (EN 1015-9)
  - Contingut en ions clorur (EN-EN 1015-17): ≤ 0,1%
  - Contingut en aire (EN 1015-7) o (EN 1015-6) si s'han utilitzat granulats porosos
- Característiques dels morters endurits:
  - Resistència a compressió (EN 1015-11)
  - Resistència d'unió (adhesió) (EN 1052-3)
  - Absorció d'aigua (EN 1015-18)
  - Permeabilitat al vapor d'aigua (EN 1745)
  - Densitat (morter endurit i sec) (EN 1015-10)
  - Conductivitat tèrmica (EN 1745)
  - Durabilitat (resistència als cicles de gel/desgel) (comprovat segons les disposicions que li siguin aplicables)
- Característiques addicionals per als morters lleugers:
  - Densitat (EN 1015-10): ≤ 1300 kg/m3
- Característiques addicionals per als morters per a junts i capes fines:
  - Mida màxima del granulat (EN 1015-1): ≤ 2 mm
  - Temps obert o temps de correcció (EN 1015-9)
- Reacció davant del foc:
  - Material amb contingut de matèria orgànica ≤ 1,0%: Classe A1
  - Material amb contingut de matèria orgànica > 1,0%: Classe segons UNE-EN 13501-1

CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

CONDICIONS GENERALS:
Subministrament: en envasos tancats hermèticament.
Emmagatzematge: En el seu envàs d'origen i en llocs secs, sense contacte directe amb el terra i protegit de la intempèrie, de manera que no se n'alterin les condicions inicials.
Temps màxim d'emmagatzematge:

- Morter adhesiu: 1 any
- Morter amb resines sintètiques o morter polimèric: 6 mesos

ADHESIU PER A RAJOLES CERÀMIQUES:
El subministrador ha d'aportar la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Sistema 3: Declaració CE de conformitat del fabricant i informe o protocol dels assaigs inicials de tipus, realitzat per el laboratori notificat

A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:

- Nom del producte
- Marca del fabricant i lloc d'origen
- Data i codi de producció, caducitat i condicions d'emmagatzematge
- Referència a la norma UNE-EN 12004
- Tipus d'adhesiu, designat segons l'apartat 6 de la norma UNE-EN 12004
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol
- Instruccions d'us:
  - Proporcions de la mescla
  - Temps de maduració: interval de temps des del moment de fer la mescla i el moment en que està llest per a ser aplicat
  - Vida útil: interval de temps màxim en que el material pot ser utilitzat després de fer la mescla
  - Mètode d'aplicació

- Temps obert
- Temps que cal esperar des del rejuntat fins que es permeti la circulació
- Àmbit d'aplicació

MORTER DE RAM DE PALETA:
El subministrador ha d'aportar la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
Morters dissenyats:
- Sistema 2+: Declaració CE de conformitat del fabricant i Certificat del control de producció en fàbrica emès per l'organisme d'inspecció

Morters prescrits:
- Sistema 4: Declaració CE de conformitat del fabricant

A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:
- Referència a la norma UNE-EN 998-2
- Nom del fabricant
- Codi o data de fabricació
- Tipus de morter
- Temps d'us
- Contingut en clorurs
- Contingut en aire
- Proporció dels components (morters prescrits)
- Resistència a compressió o classe de resistència a compressió
- Resistència d'unió (adhesió)
- Absorció d'aigua
- Permeabilitat al vapor d'aigua
- Densitat
- Conductivitat tèrmica
- Durabilitat
- Mida màxima del granulat
- Temps obert o temps de correcció
- Reacció davant el foc
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol

MORTER SEC, D'ANIVELLAMENT, REFRACTARI, POLIMÉRIC O DE RESINES:
A l'envàs hi ha de figurar les dades següents:
- Nom del fabricant o marca comercial
- Instruccions d'utilització
- Composició i característiques del morter

<u>NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI</u>

MORTER SEC DE CIMENT AMB ADDITIU PLASTIFICANT UTILITZAT PER A PARETS DE MAONS:
Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-FL-90: Muros resistentes de Fábrica de Ladrillo. (Vigente hasta 29 de marzo 2007).

ADHESIU PER A RAJOLES CERÀMIQUES:
UNE-EN 12004:2001 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.
UNE-EN 12004/A1:2002 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

MORTER DE RAM DE PALETA:

UNE-EN 998-2:2004 Especificaciones para los morteros de albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

MORTER SEC, D'ANIVELLAMENT, REFRACTARI, POLIMÉRIC O DE RESINES:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

MORTERS AMB ADDITIUS

Barreja d'un o més conglomerants minerals amb granulats triats i additius especials.
S'han considerat els tipus següents:

- Morter adhesiu
- Morter amb resines sintètiques per a junts d'enrajolat de gres
- Morter sintètic de resines epoxi
- Morter sec de ciment 1:4, amb additius plastificants
- Morter d'anivellament
- Morter refractari
- Morter polimèric de ciment amb resines sintètiques i fibres

El morter adhesiu és un morter sec d'àrids fins i resines orgàniques que al barrejar-lo amb aigua amb la proporció adequada fa una pasta apta per a fixar revestiments ceràmics a terres i parets.
El morter de resines sintètiques és un morter fi a base de ciment, modificat amb resines sintètiques per al rebliment de junts de revestiments ceràmics.
El morter sintètic de resines epoxi és un morter obtingut a partir d'una mescla de granulats inerts i d'una formulació epoxi en forma de dos components bàsics: una resina i un enduridor.
El morter sec de ciment amb additius plastificants és un morter de granulat fi, ciment pòrtland i additiu plastificant per a barrejar amb aigua, formant una pasta apta per a construir parets de maons.
El morter d'anivellament és una barreja de granulats fins, ciment i additius orgànics, que al afegir-li aigua forma una pasta fluida per escampar sobre terres existents i fer una capa de 2 a 5 mm de gruix de superfície plana i horitzontal amb acabat porós.
El morter refractari és un morter de terres refractàries i aglomerant específic per a resistir altes temperatures, utilitzat per a la col·locació de maons refractaris a forns, llars de foc, etc.
El morter polimèric es un producte a base de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i fibres de poliamida, d'alta resistència mecànica que s'utilitza per a la reparació i regularització d'elements de formigó.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.

MORTER ADHESIU:
Les seves característiques, mesurades segons els assaigs establerts per la UEATC (Cahier CSTB 1586), han de ser:

- Resistència a l'arrencament: ≥ 5 kg/cm2
- Temps d'extensibilitat: 1 - 3 h
- Temps d'ajustabilitat: ≥ 10 min
- Lliscament un cop aplicat a paraments verticals: ≤ 2 mm

El fabricant ha de facilitar, com a mínim, les dades següents:

- Composició
- Granulometria
- Densitat en pols i en pasta
- Procediment per a l'elaboració de la pasta i per a la seva aplicació
- Rendiments previstos

MORTER AMB RESINES SINTÈTIQUES:

Densitat aparent: Aprox. 1,4 T/m3
Absorció d'aigua (DIN 52617-E): Ha de cumplir

MORTER SINTÈTIC DE RESINES EPOXI:
La formulació de l'epoxi ha de ser determinada per l'ús a que es destini el morter i la temperatura ambient i superficials del lloc on es col·loqui. Aquesta formulació ha de ser aprovada per la DF
Mida màxima del granulat: ≤ 1/3 del gruix mitjà de la capa de morter
Mida mínima del granulat: ≥ 0,16 mm
Proporció granulat/resina (en pes) (Q): 3 ≤ Q ≤ 7

MORTER SEC DE CIMENT AMB ADDITIUS PLASTIFICANTS:
Resistència a la compressió al cap de 28 dies: ≥ 80 kg/cm2
Consistència (assentament al con d'Abrams): 17 cm
Percentatge de fins a la mescla seca (P): 20% ≤ P ≤ 10%
Toleràncies:
- Consistència (assentament al con d'Abrams): ± 20 mm

MORTER POLIMÈRIC:
Granulometria: 0 - 2 mm
Resistència a compressió a 28 dies : 500 - 600 kp/m2
Resistència a flexotracció a 28 dies : 90 - 120 kg/m2

CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: en envasos tancats hermèticament.
A l'envàs hi ha de figurar les dades següents:
- Nom del fabricant o marca comercial
- Instruccions d'utilització
- Composició i característiques del morter

Emmagatzematge: En el seu envàs d'origen i en llocs secs, sense contacte directe amb el terra i protegit de la intempèrie, de manera que no se n'alterin les condicions inicials.
Temps màxim d'emmagatzematge:
- Morter adhesiu: 1 any
- Morter amb resines sintètiques o morter polimèric: 6 mesos

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

MORTER SEC DE CIMENT AMB ADDITIU PLASTIFICANT UTILITZAT PER A PARETS DE MAONS:
NBE-FL-1990 Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-FL-90: Muros resistentes de Fábrica de Ladrillo.

ALTRES MORTERS:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

MORTERS SENSE ADDITIUS

Mescla feta amb sorra, ciment, aigua i calç si és el cas.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Tipus de ciment:
1. Ciments comuns excepte els tipus CEM I i CEM II/A
2. Ciments de ram de paleta MC

3. Ciments blancs BL, quan ho requereixi la exigència de blancor

Resistència orientativa en funció de les dosificacions:

4. 1:8 / 1:2:10: ≥ 20 kg/cm2
5. 1:6 / 1:5 / 1:7 / 1:1:7: ≥ 40 kg/cm2
6. 1:4 / 1:0,5:4: ≥ 80 kg/cm2
7. 1:3 / 1:0,25:3: ≥ 160 kg/cm2

En els morters per a fàbriques, la consistència ha de ser 17 ± 2 cm, mesurant l'assentament amb el con d'Abrams. La plasticitat ha de ser poc grassa (NBE FL/90).
Ha d'estar pastat de forma que s'obtingui una mescla homogènia i sense segregacions.

CONDICIONS D'EXECUCIÓ I D'UTILITZACIÓ

Per a l'elaboració i la utilització del morter, la temperatura ambient ha d'estar entre 5°C i 40°C.
La formigonera ha d'estar neta abans de l'elaboració del morter.
No s'han de mesclar morters de composició diferent.
S'ha d'aplicar abans que passin 2 h des de la pastada.

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NBE-FL-1990 Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-FL-90: Muros resistentes de Fábrica de Ladrillo.

3.2.3.5. *Formigons*

Formigó amb o sense addicions (cendres volants o fum de sílice), elaborat en una central formigonera legalment autoritzada d'acord amb el títol 4t. de la llei 21/1992 de 16 de juliol d'indústria i el Real Decret 697/1995 de 28 d'abril.

CARACTERÍSTIQUES DELS FORMIGONS D'ÚS ESTRUCTURAL:

Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions de la EHE.
La designació del formigó fabricat en central es pot fer per propietats o per dosificació i s'expressarà, com a mínim, la següent informació:

- Consistència
- Grandària màxima del granulat
- Tipus d'ambient al que s'exposarà el formigó
- Resistència característica a compressió per als formigons designats per propietats
- Contingut de ciment expressat en kg/m3, per als formigons designats per dosificació
- La indicació de l'ús estructural que ha de tenir el formigó: en massa, armat o pretensat

La designació per propietats s'ha de fer d'acord amb el format: T-R/C/TM/A

- T: Indicatiu que serà HM pel formigó en massa, HA pel formigó armat, i HP pel formigó pretensat
- R: Resistència característica especificada, en N/mm2
- C: Lletra indicativa del tipus de consistència: F fluida, B tova, P plàstica i S seca
- TM: Grandària màxima del granulat en mm.
- A: Designació de l'ambient al que s'exposarà el formigó

En els formigons designats per propietats, el subministrador ha d'establir la composició de la mescla del formigó, garantint al peticionari les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i resistència característica, així com les limitacions derivades del tipus d'ambient especificat (contingut de ciment i relació aigua/ciment).
En els formigons designats per dosificació, el peticionari es responsable de la congruència de les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistencia i contingut en ciment per metre cúbic de formigó, i el subministrador les haurà de garantir, indicant també, la relació aigua/ciment que ha emprat.
En els formigons amb característiques especials o d'altres de les especificades en la designació, les garanties i les dades que el subministrador hagi d'aportar, s'ha d'especificar abans de l'inici del subministrament.
El formigó ha de complir amb les exigencies de qualitat que estableix l'article 37.2.3 de la norma EHE.
Si el formigó està destinat a una obra amb armadures pretesades, no pot contenir cendres volants ni addicions de cap altre tipus, excepte el fum de sílice.
Si el formigó està destinat a obres de formigó en massa o armat, la DF pot autoritzar l'us de cendres volants o fum de sílice per la seva confecció. En estructures d'edificació, si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment. Si s'utilitza fum de sílice no ha de superar el 10% del pes del ciment.
La central que subministri formigó amb cendres volants realitzarà un control sobre la producció segons art. 29.2.2 de la EHE i ha de posar els resultats de l'anàlisi a l'abast de la DF, o disposarà d'un segell o marca de conformitat oficialment homologat a nivell nacional o d'un país membre de la CEE.
Les cendres han de complir en qualsevol cas les especificacions de la norma UNE_EN 450.
En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat.

Tipus de ciment:

- Formigó en massa: Ciments comuns(UNE-EN 197-1), Ciments per a usos especials(UNE 80307)
- Formigó armat : Ciments comuns(UNE-EN 197-1)
- Formigó pretensat : Ciments comuns tipus CEM I,II/A-D(UNE 80307)
- Es considera inclòs dins dels ciments comuns els ciments blancs(UNE 80305)
- Es consideren inclosos els ciments de característiques addicionals com els resistents als sulfats i/o a l'aigua de mar(UNE 80303-1 i UNE 80303-2), i els de baix calor d'hidratació (UNE 80303-3)

Classe del ciment: 32,5 N

El contingut mínim de ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La quantitat mínima de ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:

- Obres de formigó en massa: ≥ 200 kg/m3
- Obres de formigó armat: ≥ 250 kg/m3
- Obres de formigó pretensat: ≥ 275 kg/m3
- A totes les obres: ≤ 400 kg/m3

La relació aigua/ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La relació aigua/ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:

- Formigó en massa: ≤ 0,65 kg/m3
- Formigó armat: ≤ 0,65 kg/m3
- Formigó pretensat: ≤ 0,60 kg/m3

Assentament en el con d'Abrams (UNE 83-313):

- Consistència seca: 0 - 2 cm
- Consistència plàstica: 3 - 5 cm
- Consistència tova: 6 - 9 cm
- Consistència fluida: 10-15 cm

L'ió clor total aportat pels components d'un formigó no pot excedir:

- Pretensat: ≤ 0,2% pes del ciment
- Armat: ≤ 0,4% pes del ciment
- En massa amb armadura de fissuració: ≤ 0,4% pes del ciment

Toleràncies:

- Assentament en el con d'Abrams:
  - Consistència seca: Nul
  - Consistència plàstica o tova: ± 1 cm
- Consistència fluida: ± 2 cm

<u>CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE</u>

Subministrament: En camions formigonera.

El formigó ha d'arribar a l'obra sense alteracions en les seves característiques, formant una barreja homogènia i sense haver iniciat l'adormiment.

Queda expressament prohibit l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original.

Emmagatzematge: No és pot emmagatzemar.

El subministrador ha de lliurar amb cada càrrega un full on constin, com a mínim, les dades següents:

- Nom de la central que ha elaborat el formigó
- Número de sèrie del full de subministrament
- Data de lliurament
- Nom del peticionari i del responsable de la recepció
- Especificacions del formigó:
  - Resistència característica
  - Formigons designats per propietats:

→ Designació d'acord amb l'art. 39.2 de la EHE
→ Contingut de ciment en kg/m3 (amb 15 kg de tolerància)
- Formigons designats per dosificació:
- Contingut de ciment per m3
- Tipus d'ambient segons la taula 8.2.2 de la EHE
- Relació aigua/ciment (amb 0,02 de tolerància)
- Tipus, classe i marca del ciment
- Grandària màxima del granulat
- Consistència
- Tipus d'additiu segons UNE_EN 934-2, si n'hi ha
- Procedència i quantitat de les addicions o indicació que no en té

- Designació específica del lloc de subministrament
- Quantitat de formigó que compon la càrrega, en m3 de formigó fresc
- Identificació del camió i de la persona que fa la descàrrega
- Hora límit d'us del formigó

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

EHE Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

3.2.3.6. *Aditius*

Additius són aquelles substàncies o productes que a l'incorporar-se als morters, formigons o beurades, en el moment de pastar-los o prèviament, en una proporció no superior al 5% del pes del ciment, produeixen modificacions al formigó, morter o beurada, en estat fresc i/o endurit, d'alguna de les seves característiques, propietats habituals o del seu comportament. Addicions són aquells materials inorgànics, putzolànics, o amb hidraulicitat latent que, finament dividits, poden ésser afegits al formigó amb la finalitat de millorar algunes de les seves propietats o donar-li característiques especials.
Els additius considerats són els següents:

- Airejant
- Anticongelant
- Fluidificant
- Hidròfug
- Inhibidor de l'adormiment
- Per a gunitats (accelerador de l'adormiment)
- Colorant

L'escòria siderúrgica és un granulat fi que pot utilitzar-se per a la confecció de formigons.

El fabricant ha d'indicar les proporcions adequades de dosificació del producte, ha de garantir-ne l'efectivitat i que no produeixi alteracions en les característiques mecàniques o químiques del formigó o morter.
Ha de tenir un aspecte homogeni.
El color ha de ser uniforme i s'ha d'ajustar a l'especificat pel fabricant.
No ha d'afavorir la corrosió de l'acer embegut en el formigó.
Component actiu (EN 480-6): Sense variacions respecte a l'espectre de referència especificat pel fabricant
Toleràncies:

- Extracte sec convencional (T) (EN 480-8):
  → T ≥ 20%: ≥ 0,95 T, < 1,05 T
  → T < 20% : ≥ 0,90 T, < 1,10 T
- Densitat relativa (D) (ISO 758):
  → D ≥ 1,10: ± 0,03

→ D ≤ 1,10: ± 0,02
- pH (ISO 4316): ± 1
- Contingut total de clorurs (ISO 1158): ≤ 0,10%, ≤ valor especificat pel fabricant
- Contingut clorurs solubles en aigua: ≤ 0,10%, ≤ valor especificat pel fabricant
- Contingut en alcalins (Na2O, equivalent): ≤ valor especificat pel fabricant

Les anteriors característiques i toleràncies s'han de determinar segons la UNE_EN 934-2. Les toleràncies estan definides segons els valors especificats pel fabricant.

Limitacions d'ús d'additius
- Clorur càlcic i productes amb clorurs, sulfurs, sulfits: prohibits en formigó armat i pretensat
- Airejants : prohibits en pretensats ancorats per adherència

L'ió clor total aportat pels components d'un formigó no pot excedir:
- Pretensat: ≤ 0,2% pes del ciment
- Armat: ≤ 0,4% pes del ciment
- En massa amb armadura de fissuració: ≤ 0,4% pes del ciment

ADDITIU AIREJANT:
L'additiu airejant és un líquid per a incorporar durant el pastat del formigó o el morter i que té per objecte produir fines bombolles d'aire separades i repartides uniformement, condicions que s'han de mantenir durant l'adormiment.
Diàmetre de les bombolles (D): 10 ≤ D ≤ 1000 micres
Contingut d'aire en el formigó fresc (pr EN 12395): ≥ 2,5% en volum
Contingut d'aire total (pr EN 12395) : 4 a 6% en volum
Factor d'espaiament dels buits en el formigó endurit (pr EN 480-11) : ≤ 0,200mm

ADDITIU ANTICONGELANT:
L'additiu anticongelant és un producte que disminueix la temperatura de congelació de l'aigua de pastat, evitant l'aparició de cristalls de gel al formigó fresc i durant el període d'adormiment.

ADDITIU FLUIDIFICANT:
L'additiu fluidificant és un líquid per a incorporar durant el pastat del formigó que té per objecte de disminuir la quantitat d'aigua per a una mateixa consistència o augmentar la consistència per una mateixa quantitat d'aigua.
Reducció d'aigua (pr EN 12382 o pr EN 12358): ≥ 5%
Resistència a compressió a 7 i 28 dies (pr EN 12394) : ≥ 110%
Contingut d'aire en el formigó fresc (pr EN 12395): ≥ 2,5% en volum
Els valors s'han pres en relació al mateix formigó sense additiu.

ADDITIU HIDROFUG:
L'additiu hidròfug és un producte que s'afegeix al formigó o morter en el moment de pastar-lo i que té com a funció principal incrementar la resistència al pas de l'aigua sota pressió a la pasta endurida. Actua disminuint la capilaritat.
Absorció capilar (EN 480-5):
- 7 dies: ≤ 50% en massa
- 28 dies: ≤ 60% en massa

Resistència a compressió a 28 dies (pr EN 12394): ≥ 75%
Contingut d'aire en el formigó fresc (pr EN 12395): ≥ 2,5% en volum
Els valors s'han pres en relació al mateix formigó sense additiu.

ADDITIU INHIBIDOR D'ADORMIMENT:
L'additiu inhibidor de l'adormiment és un líquid que s'incorpora en el moment de pastar el formigó o morter i té per objecte retardar l'inici de l'adormiment.
El retard de l'enduriment del formigó ha de ser de manera que, al cap de dos o tres dies, la resistència assolida sigui la mateixa que sense l'additiu.

Temps d'adormiment (EN 480-2):
- Inici d'adormiment: ≥ al del morter de referència + 90 min
- Final d'adormiment: ≤ al del morter de referència + 360 min

Resistència a compressió (pr EN 12394):
- 7 dies: ≥ 80%
- 28 dies: ≥ 90%

Contingut d'aire en el formigó fresc (pr EN 12395): ≥ 2,5% en volum
Els valors s'han pres en relació al mateix formigó sense additiu.

ADDITIU PER A GUNITATS:
L'additiu per a gunitats és un producte en pols per a incorporar durant el pastat del formigó que té per objecte accelerar el procés d'adormiment.
No ha de començar a actuar fins el moment d'afegir l'aigua.
Temps d'adormiment (EN 480-2):
- Inici d'adormiment (a 20°C): ≥ 30 min
- Final d'adormiment (a 5°C): ≤60%

Resistència a compressió (pr EN 12394):
- 28 dies: ≥ 80%
- 90 dies: ≥ que la del formigó d'assaig a 28 dies

Contingut d'aire en el formigó fresc (pr EN 12395): ≥ 2,5% en volum
Els valors s'han pres en relació al mateix formigó sense additiu.

COLORANT:
El colorant és un producte inorgànic en pols per a incorporar a la massa del formigó, morter o beurada durant el pastat, que té per objecte donar un color determinat al producte final.
Ha de ser estable als agents atmosfèrics, la calç i als alcalís del ciment.

ADDICIONS:
Les addicions considerades per al formigó són les següents:
- Cendres volants
- Fum de silici

Si el formigó està destinat a una obra amb armadures pretensades, no pot contenir cendres volants ni addicions de cap altre tipus amb excepció del fum de silici.
Si el formigó esta destinat a obres de formigó en massa o armat, la DF pot autoritzar l'ús de cendres volants o fum de silici per a la seva confecció. En estructures d'edificació si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment. Si s'utilitza fum de silici ha de superar el 10% del pes de ciment.

CENDRES VOLANTS:
Cendres volants per a formigons són exclusivament els productes sòlids i en estat de fina divisió provinents de la combustió de carbó bituminos polvoritzat, en les bòbiles de centrals termoelèctriques, i que són arrossegades pels gasos del procés i recuperat mitjançant filtres.
Característiques químiques, expressades en proporcions en pes de la mostra seca:
- Contingut de sílice reactiva (UNE-EN 197-1): ≥ 25%
- Contingut de clorurs Cl- (UNE 80-217): ≤ 0,10%
- Contingut d'anhidrid sulfúric SO3 (EN 196-2): ≤ 3,0%
- Óxid de calci lliure (UNE_EN 451-1): ≤ 1%

(S'admeten continguts fins al 2,5% sempre que l'estabilitat segons art. 4.3.3 UNE EN 450 sigui < 10 mm)
- Pérdua per calcinació (1h de combustió)(EN 196-2): ≤ 5,0%

Característiques físiques:
- Finor(% en pes retingut al tamís 0,045 mm)(UNE_EN 451-2): ≤ 40%
- Índex d'activitat (EN 196-1):
  - → A 28 dies: > 75%
  - → A 90 dies: > 85%

Toleràncies:

- Densitat sobre valor mig declari fabricant(UNE 80-122): ± 150 kg/m3
- Pèrdua al foc: + 2,0%
- Finor: + 5,0%
- Variació de la finor: ± 5,0%
- Contingut de clorurs: + 0,01%
- Contingut d'óxid de calci lliure: +0,1%
- Contingut SO3: + 0,5%
- Estabilitat: + 1,0 mm
- Índex d'activitat: - 5,0%

FUM DE SILICI:
Es un subproducte originat en la reunió de quars d'elevada puresa amb carbó en forns elèctrics d'arc per a la producció de silici i ferrosilici.
Contingut d'òxid de silici (SiO2): ≥ 85%
Contingut de clorurs Cl- (UNE 80-217): < 0,10%
Pèrdua al foc (UNE_EN 196-2): < 5%
Índex d'activitat (UNE_EN 196-1): > 100%

ESCÒRIA GRANULADA:
L'escòria granulada pot ser un dels granulats utilitzats per a la confecció de formigons.
Es considera granulat fi el que passa pel tamís 4 (UNE_EN 933-2).
Ha de ser estable, és a dir no ha de contenir silicats inestables ni compostos ferrosos.
No ha de contenir sulfurs oxidables.
Contingut màxim de substàncies perjudicials en % en pes:

- Terrossos d'argila: 1,00
- Material retingut pel tamís 0,063 (UNE 7-050) i que sura en un líquid de pes específic 2 g/cm3 (UNE 7-244) : 0,50
- Compostos de sofre expressats en SO3- i referits al granulat sec: 0,40

Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment: Nul·la
Pèrdua de pes màxim experimentada pels granulats en ser sotmesos a 5 cicles de tractament amb solucions de sulfat sòdic o sulfat magnèsic (UNE 7-136):

- Amb sulfat sòdic: ≤ 10%
- Amb sulfat magnèsic: ≤ 15%

ESCÒRIA GRANULADA PER A FORMIGONS:
Fins que passen pel tamís 0,08 (UNE 7-050): ≤ 6%

ESCÒRIA GRANULADA PER A GRAVA-ESCÒRIA:
Reactivitat (PG 3/75): alfa > 20
Contingut d'aigua en pes (h) en funció del coeficient alfa de reactivitat:

- 20 < alfa ≤ 40: h < 15%
- 40 < alfa ≤ 60: h < 20%
- alfa > 60: h < 25%

La corba granulomètrica ha de quedar dins dels límits següents:

Tamís UNE	% Acumulatiu de granulats que hi passen
5	95-100
2.5	75-100
1.25	40-85
0.4	13-35
0.16	3-14
0.08	1-10

CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

ADDITIUS I COLORANTS:
Subministrament: En envasos tancats hermèticament, sense alteracions i amb etiquetatge.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i de manera que no s'alterin les seves característiques.
El transport i emmagatzematge s'ha de fer de forma que s'eviti la contaminació i la variació de les propietats per factors físics o químics, com ara glaçades o altes temperatures.

ADDICIONS:
El subministrador ha d'identificar el tipus d'addició i ha de garantir documentalment el compliment de les característiques especificades, segons s'utilitzin cendres volants o fum de silici, d'acord amb els art.29.2.1 i 29.2.2 de la norma EHE.

CENDRES VOLANTS:
Subministrament: A granel en camions sitja hermètics.
Emmagatzematge: En sitges hermètiques. Les sitges han de tenir pintada una franja vermella de 70 cm d'amplària.
Als albarans hi han de constar les dades següents:

- Nom del material
- Nom, marca comercial o identificació del fabricant
- Nom i localització del lloc de procedència
- UNE_EN 450 1995
- Marca de certificació, si en té

ESCÒRIA GRANULADA:
Subministrament: Protegit de manera que no s'alterin les seves característiques.
Emmagatzematge: Protegides de contaminacions, especialment les del terra, i separant les diverses fraccions granulomètriques.

L'addició de productes químics en morters i formigons amb qualsevol finalitat encara que fos per desig del Contractista i al seu compte, no podrà fer-se sense autorització expressa de la Direcció d'Obra, que podrà exigir la presentació d'assajos o certificació de característiques a càrrec d'algun Laboratori Oficial, en els que es justifiqui, que la substància agregada en les proporcions previstes produeix l'efecte desitjat sense pertorbar excessivament les restants característiques del formigó o morter ni representar un perill per a les armadures.

Si pel contrari, fos la Direcció d'Obra la que decidís l'ús d'algun producte additiu o corrector, el Contractista estarà obligat a fer-ho en les condicions que li assenyali aquella i les despeses que per això se li originin seran abonats d'acord amb els preus establerts en el Quadre de Preus i en les mateixes condicions del Contracte.

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
*UNE-EN 934-2:1998 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones y requisitos.
ÚS PER A FORMIGONS:
EHE Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
ÚS PER A GRAVA-ESCÒRIA:
*PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

CENDRES VOLANTS:
*UNE-EN 450:1995 Cenizas volantes como adición al hormigón. Definiciones, especificaciones y control de calidad.

3.2.4. Materials metàl·lics

3.2.4.1. *Acers inoxidables*

Els acers inoxidables es regiran per les normes UNE 36.016 i 36.257.

3.2.5. Materials per a obra civil

3.2.5.1. *Blocs de formigó cel·lular*

Bloc prefabricat de formigó cel·lular curat en forn autoclau, el·laborat a partir de conglomerants hidràulics com el ciment i/o calç, combinats amb un material fi de base silícica, un material generador de bombolles i aigua.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

No ha de tenir deformacions, balcaments, ni esvorancs a les arestes.
Ha de ser d'un color i una textura uniformes. No ha de tenir taques, escantonaments, esquerdes o d'altres defectes superficials.
La forma d'expressió de les mesures és llargària x alçària x amplària.
Llargària: ≤ 1500 mm
Amplària : ≤ 500 mm
Alçària : ≤ 1000 mm
Fissures: No s'han d'admetre
Resistència a la compressió : ≥ 1,5 N/mm2
Resistència a la flexió: 0,9 - 1 N/mm2
Contracció per dessecació: ≤ 0,4 mm/m
Toleràncies:

- Llargària : ± 3 mm
- Alçària : ± 1,5 mm
- Amplària : ± 2 mm
- Rectitud de les arestes: fletxa màxima: ≤ 1 % ó ≤ 3 mm
- Planor de les cares. Fletxa màxima de la diagonal: ≤ 1% ó ≤ 3 mm
- Densitat seca: ± 50 kg/m3

<u>CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE</u>

Subministrament: Empaquetats sobre palets.
Ha de portar marcades en l'embalatge o en els documents de recepció, de forma visible les dades següents:

- Identificació del fabricant
- Data de fabricació
- Identificació de l'element segons els criteris de designació i descripció de la UNE-EN 771-4

Emmagatzematge: En lloc sec, sobre superfície plana i protegits de la intempèrie.

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

*UNE-EN 771-4:2000 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en autoclave.

3.2.5.2. *Blocs de morter d'argila expandida*

Bloc prefabricat obtingut per un procés d'emmotllament d'una pasta de morter feta amb ciment pòrtland, granulats triats, aigua i, eventualment, additius.
S'han considerat els tipus següents:
- Bloc massís
- Bloc foradat

S'han considerat els acabats superficials dels blocs següents:
- Llis
- Rugós
- Amb relleu especial
- Esmaltats

S'han considerat els acabats superficials de les parets següents:
- Bloc per a revestir
- Bloc de cara vista

Els blocs poden ser de tres tipus en funció de la seva densitat:
- Bloc normal: Densitat > 1900 kg/m3
- Bloc de formigó lleuger: Densitat < 1300 kg/m3
- Bloc de formigó semilleuger: Densitat entre 1300 i 1900 kg/m3

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Els extrems poden ser llisos o encadellats.
No ha de tenir deformacions, balcaments, ni esvorancs a les arestes.
No ha de tenir fissures i la seva textura superficial ha de ser l'adequada per a facilitar l'adherència del possible revestiment.
El fabricant ha de garantir que els materials utilitzats per a la fabricació dels blocs compleixin les exigències de la norma UNE 41-166.
Els blocs han de complir les exigències de resistència tèrmica, aïllament acústic i resistència al foc especificades a la DT El fabricant o el subministrador ha de facilitar, quan la DF ho sol·liciti, els documents que garanteixin aquests valors.
La forma d'expressió de les mesures és llargària x alçària x amplària.
Fissures: No s'han d'admetre
Resistència a la compressió:
- Bloc per a parets de tancament: ≥ 4 N/mm2 (sobre secció bruta)
- Bloc per a parets de càrrega: ≥ 6 N/mm2 (sobre secció bruta), ≥ 12,5 N/mm2 (sobre secció neta)

Contingut de sulfats solubles SO3: ≤ 12 g/dm3
Contingut de sulfats solubles SO3 de magnesi, sodi i potassi: ≤ 1,2 g/dm3
Índex de massís: No inferior al nominal indicat pel fabricant
Absorció (Blocs de tancament i blocs estructurals):
- Bloc de formigó de densitat normal (Dm > 1,9): 0,21 g/cm3
- Bloc de formigó semi-lleuger (1,9 ≥ Dm > 1,6): 0,24 g/cm3
- Bloc de formigó semi-lleuger (1,6 ≥ Dm ≥ 1,3): 0,29 g/cm3
- Bloc de formigó lleuger (1,3 > Dm): 0,29 g/cm3

Segons assaig UNE 41-170.
Succió (5 min segons UNE 41-171): ≥ 0,05 g/cm2, ≤ 0,1 g/cm2
Toleràncies:
- Sobre la dimensió nominal de fabricació:

  - Cara vista: ± 2 mm
  - Per a revestir: ± 3 mm
- Rectitud de les arestes. Fletxa màxima:
  - Cara vista: 0,5 %, ≤ 1,5 mm
  - Per a revestir: 1 %, ≤ 3 mm
- Planor de les cares. Fletxa màxima de la diagonal:
  - Cara vista: 0,5 %, ≤ 1,5 mm
  - Per a revestir: 1 %, ≤ 3 mm

TIPUS FORADAT:
Les cares laterals han de tenir un solc de junt o cavitat perimetral.
Ha de tenir els forats orientats segons l'eix perpendicular al plà d'assentament.
Distància del solc de junt a les arestes: ≥ 1,2 cm, ≤ 3 cm
Volum perforacions: ≤ 2/3 volum total
Envanets entre forats: ≥ 2,5 cm
Envanets entre forats i cares exteriors: ≥ 3,5 cm
Distància del solc de junt a les cares laterals: ≥ 1,3 cm

CARA VISTA:
El seu color ha de ser uniforme, estable i continu en tota la massa.

PER A REVESTIR:
Ha de ser d'un color i una textura uniformes. No ha de tenir taques, escantonaments, esquerdes o d'altres defectes superficials.

ESMALTAT:
Gruix de resina: ≥ 1 mm

CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetats sobre palets.
Ha de portar marcades en l'embalatge o en els documents de recepció, de forma visible les dades següents:

- Identificació del fabricant
- Data de fabricació
- Identificació de l'element segons els criteris de designació i descripció de la UNE-EN 771-4

Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i sense contacte directe amb el terra. S'ha d'evitar que es trenquin o s'escantonin.

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

RB-90 Orden de 4 de julio de 1990 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de los Bloques de Hormigón en las Obras de Construcción (RB-90).
UNE 41166-1:1989 EX Bloques de hormigón. Definiciones, clasificación y caracteristicas generales
UNE 41166-2:1989 EX Bloques de hormigón. Clasificación y especificaciones segun su utilización

3.2.5.3. *Arquetes de registre*

3.2.5.3.1 Definició

Elements estancs que permeten l'accés als col·lectors per a la seva conservació i reparació.

3.2.5.3.2 Procedència

Fàbrica especialitzada o execució en obra.

3.2.5.3.3 Característiques generals

Seran de formigó armat i la seva execució prefabricada en obra, o bé de polietilè de mitja densitat segons la definició als plànols.

Hauran d'adaptar-se perfectament a la rasant definida en els plànols. No s'admetrà a la tapa que sobresurti de més menys cinc (+ 5) mil·límetres de la cota teòrica.

Totes les peces es realitzaran amb els orificis per a la col·locació dels "pates" o bé vindran inclosos de fàbrica.

S'assegurarà l'estanqueïtat total tant del pou com del conjunt que forma amb els tubs que desguassen. No s'admetran més juntes de construcció que les definides en els plànols i podran tractar-se interiorment per tal d'evitar filtracions, mentre que la base s'emmotllarà formant una banqueta que reculli les aigües de les escomeses minimitzant les turbulències per evitar el despreniment de gasos molestos; la forma serà la dels plànols o la que autoritzi la Direcció d'Obra.

3.2.5.3.4 Normes de qualitat

L'armat es dimensionarà per resistir les accions del terreny humit segons la norma EHE.

Als elements dels pous prefabricats únicament se'ls hi realitzaran les proves següents:

Proves d'absorbiment

L'absorbiment de les parets d'elements assajats no superarà el sis per cent (6%) del pes sec. La prova es farà segons el mètode A de la Norma ASTM C 947 i per elements de més d'un quilogram (1 kg).

Prova de resistència

Es realitzarà segons el mètode C 39 de les Normes ASTM i no s'admetrà més del deu per cent (10%) de les peces assajades que tinguin una resistència més petita que l'exigida. Es podran extreure provetes i assajar-les segons la Norma C 947.

Als pous se'ls realitzarà la prova de pressió hidràulica. Les proves de pressió hidràulica responen a la necessitat de comprovar l'estanqueïtat del pou i de les connexions dels tubs.

Es tracta de mantenir una pressió d'un quilogram per centímetre quadrat (1 kg/cm2) durant un temps mínim de vint minuts (20 min.) de manera que no es produeixin degotaments ni per les juntes ni per les parets del pou. S'admeten taques d'humitat que no donin lloc a degotaments.

No s'admetrà, en cap pou variacions de les dimensions internes superiors a l'u per cent (1%).

Els pous s'acabaran amb un encofrat maestrat 1:6 de morter de ciment i sorra de riu.

3.2.5.3.5 Recepció

Es rebutjaran els pous acabats que no compleixin les exigències d'aquest capítol del Plec o si s'aprecien directament defectes com:

- Esquerdes d'amplada igual o major de dues-centes cinquanta micres (0,25 mm) i longitud igual o major de deu centímetres (10 cm).
- Dimensions amb desviacions més grans que les toleràncies admeses.
- Defectes que indiquin deficiències de dosificació o vibrat del formigó.

3.2.5.4. *Tacs i visos*

Conjunt d'una peça per a encastar (tac) i un cargol o un vis. El sistema de subjecció del tac pot ser per adherència química o per expansió produida per la deformació de la peça en ser comprimida pel cargol.
S'han considerat els següents tipus:

- Tac químic format per una ampolla amb resina, cargol, volandera i femella

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El disseny del tac ha de ser l'adient al suport i als esforços que ha de suportar.
Els cargols no han de tenir imperfeccions (rebaves, emprentes, etc) que impedeixin cargolar els elements.
El vis ha d'anar protegit contra la corrosió.
Els diàmetres del tac i vis han de ser compatibles.
El perfil de la femella ha de ser segons el seu diàmetre (UNE 17-008).
Cementació del vis: > 0,1 mm

TAC QUÍMIC:
L'ampolla ha de ser de vidre i estanca.
Ha de contenir un adhesiu de dos components: una resina de reacció i un enduridor d'aplicació en fred.
El cargol ha de ser d'acer zincat. Ha de dur una marca per tal de conèixer la seva profunditat d'ús. El cap de l'extrem lliure ha de ser compatible amb l'adaptador de la perforadora.
Diàmetre de l'ampolla: 14 mm
Temps d'enduriment segons temperatura ambient:

- > 20°C: 10 min
- 10°C - 20°C : 20 min
- 0°C - 10°C: 1 h
- - 5°C - 0°C: 5 h

VOLANDERES:
Diàmetre interior de la volandera:

- Diàmetre del cargol 10 mm: 11 mm
- Diàmetre del cargol 11 mm: 13 mm

<u>CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE</u>

Subministrament: S'ha de subministrar conjuntament amb totes les peces necessàries per a la seva correcta col·locació en capses, on han de figurar:

- Identificació del fabricant
- Diàmetres
- Llargàries

- Unitats
- Instruccions d'ús

Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI: No hi ha normativa de compliment obligatori.

3.3. Condicions tècniques que hauran d'acomplir les instal·lacions i equips

3.3.1. Grup generador

Segons annex 2 de prescripció d'equips.

4. EXECUCIÓ DE LES OBRES

4.1. Condicions tècniques que regiran a l'execució d'obres civils

4.1.1. Dels moviments de terres

4.1.1.1. *Excavacions*

S'ajustaran a les dimensions i perfils que constin en el Projecte de Construcció, així com les dades fixades en el replanteig i en el seu defecte a les normes que dicti el Director de les Obres.

CONDICIONS GENERALS:

Es considera terreny fluix, el capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20.
Es considera terreny compacte, el capaç de ser foradat amb pic (no amb pala), que té un assaig SPT entre 20 i 50.
Es considera terreny de trànsit, el capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.
Es considera terreny no classificat, des del capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20, fins al capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.
Es considera roca la que pot ser foradada amb martell picador (no amb màquina), que té un rebot a l'assaig SPT.
Es considera terreny vegetal, el que té un contingut de matèria orgànica superior al 5%.

EXCAVACIONS AMB MITJANS MANUALS
El fons de l'excavació s'ha de deixar pla, anivellat i amb el pendent previst a la D.T. o indicat per la D.F.
S'aplica a esplanacions en superfícies grans, sense problemes de maniobrabilitat de màquines o camions.
Els talussos perimetrals han de ser els fixats per la D.F.
Els talussos han de tenir el pendent especificat a la D.T.

TERRENY COMPACTE O DE TRÀNSIT:
Toleràncies d'execució:

- Planor.....± 40 mm/m
- Replanteig.....< 0,25%
  .....± 100 mm
- Nivells .....± 50 mm

CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.
S'ha de seguir l'ordre dels treballs previst per la D.F.
Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.
S'ha de preveure un sistema de desguàs per tal d'evitar acumulació d'aigua dins l'excavació.
No s'ha de treballar simultàniament en zones superposades.
Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olor a gas, etc.) o quan l'actuació pugui afectar a les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la D.F.
Cal extreure les roques suspeses, les terres i els materials amb perill de desprendiment.

EXCAVACIONS AMB MITJANS MANUALS:
S'ha d'impedir l'entrada d'aigües superficials, especialment a la vora dels talussos.
Els treballs de protecció contra l'erosió de talussos permanents (mitjançant cobertura vegetal i cunetes), s'han de fer com més aviat millor.
No s'han d'acumular els productes de l'excavació a la vora de l'excavació.
Les terres s'han de treure de dalt a baix sense soscavar-les.
L'excavació s'ha de fer per franges horitzontals.

ESBROSSADA DEL TERRENY

Retirada i extracció en les zones designades, de tots els elements que puguin estorbar l'execució de l'obra (brossa, arrels, runa, plantes, etc.), amb mitjans manuals i càrrega sobre camió.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics
- Protecció dels elements que s'han de conservar
- Esbrossada del terreny
- Càrrega de les terres sobre camió

CONDICIONS GENERALS:

La superfície resultant ha de ser l'adequada per al desenvolupament de treballs posteriors.
No han de quedar soques ni arrels > 10 cm en una fondària >= 50 cm, per sota del nivell de l'esplanada, fora d'aquest àmbit les soques i arrels poden quedar tallades a ras de sòl.
Els forats existents i els que resultin de les operacions d'esbrossada (extracció d'arrels, etc.), han de quedar reblerts amb les terres de la mateixa qualitat que el sòl i amb el mateix grau de compactació.
La capa de terra vegetal ha de quedar retirada en el gruix definit en la DT o, en el seu defecte, l'especificat per la DF Només en els casos en que la qualitat de la capa inferior aconsellin mantenir la capa de terra vegetal o per indicació expressa de la DF, aquesta no es retirarà.
Els materials han de quedar suficientment trossejats i apilats per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposin i de les condicions de transport.
Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).
Els elements que s'han de conservar, segons el que determini la DF, han de quedar intactes, no han de patir cap desperfecte.

CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.
S'han de senyalar els elements que hagin de conservar-se intactes, segons s'indiqui en la DT o, en el seu defecte, per la DF.
La terra vegetal, en cas que no s'utilitzi immediatament, ha d'emmagatzemar-se en piles d'alçària inferior a 2 m. No s'ha de circular per sobre després de ser retirada.
L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.
Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.) s'han de suspendre els treballs i avisar la DF
Les operacions d'eliminació de material en l'obra s'ha de fer seguint mètodes permesos i amb les precaucions necessàries per tal de no perjudicar els elements de l'entorn.
En cas d'enterrar materials obtinguts de l'esbrossada, s'han d'estendre per capes. Cada capa ha de barrejar-se amb el sòl, de manera que no quedin buits. Per sobre de la capa superior s'ha d'estendre una capa de sòl de 30 cm de gruix com a mínim, compactada. No s'han d'enterrar materials en zones on pugui haver-hi corrents d'aigua.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

*PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
*PG 3/75 MOD 6 Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

4.1.1.2. *Reblerts*

REBLIMENT I PICONATGE

Reblert, estesa i piconatge de terres o granulats en zones que per la seva extensió reduïda, per precaucions especials o per altra motiu no permeti l'ús de la maquinària amb els que normalment s'executa el terraplè.
S'han considerat els tipus següents:

- Rebliment i piconatge de rasa amb terres
- Rebliment i piconatge de rasa amb graves per a drenatge
- Rebliment i piconatge de flonjalls amb tot-ú natural
- Rebliment no compactat de rasa amb tot-ú natural

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics
- Execució del rebliment
- Humectació o dessecació, en cas necessari
- Compactació de les terres

CONDICIONS GENERALS:

Les zones del reblert son les mateixes que les definides per els terraplens: Coronament, nucli, zona exterior i fonament.
Les tongades han de tenir un gruix uniforme i han de ser sensiblement paral·leles a la rasant.
El material de cada tongada ha de tenir les mateixes característiques.
El gruix de cada tongada ha de ser l'adequat per tal d'obtenir el grau de compactació exigit amb els mitjans que es disposen.
En cap cas el grau de compactació de cada tongada ha de ser inferior al més alt que tinguin els sòls adjacents, en el mateix nivell.
La composició granulomètrica de la grava ha de complir les condicions de filtratge fixades per la DF, en funció dels terrenys adjacents i del sistema previst d'evacuació d'aigua.
Les terres han de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
La composició granulomètrica del tot-u ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
En tota la superfície s'ha d'arribar, com a mínim, al grau de compactació previst expressat com a percentatge sobre la densitat màxima obtinguda en l'assaig Pròctor Modificat (UNE 103501).
RASA:
Toleràncies d'execució:

- Planor: ± 20 mm/m
- Nivells: ± 30 mm

RASA PER A INSTAL·LACIÓ DE TUBERIES:
El reblert ha d'estar format per dues zones:

- La zona baixa a una alçària fins a 30 cm per damunt de la generatriu superior del tub
- La zona alta, la resta de la rasa

El material de la zona baixa no ha de tenir matèria orgànica. El material de la zona alta ha de ser de forma que no produeixi danys a la tuberia instal·lada.

CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

S'han de suspendre els treballs en cas de pluja quan la temperatura ambient sigui inferior a 0°C en el cas de graves o de tot-u, o inferior a 2°C en la resta de materials.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.
Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.
Excepte en les rases de drenatje, en la resta de casos s'ha d'eliminar els materials inestables, turba o argila tova de la base per al rebliment.
L'ampliació o recrescuda de reblerts existents s'han de preparar de forma que es garanteixi la unió amb el nou reblert.

Les zones que per la seva forma puguin retenir aigua a la seva superfície s'han de corregir abans de l'execució.
No s'ha d'estendre cap tongada fins que la inferior compleixi les condicions exigides.
Un cop estesa la tongada, si fos necessari, s'ha d'humitejar fins arribar al contingut òptim d'humitat, de manera uniforme.
Si el grau d'humitat de la tongada és superior a l'exigit, s'ha de dessecar mitjançant l'addició i mescla de materials secs o d'altres procediments adients.
S'han de mantenir els pendents i dispositius de desguàs necessaris per tal d'evitar entollaments, sense perill d'erosió.
Després de la pluja no s'ha d'estendre una nova tongada fins que l'última s'hagi secat bé, o s'ha d'escarificar afegint la tongada següent més seca, de forma que l'humitat resultant sigui l'addient.
En l'execució de reblerts en contacte amb estructures de contenció, les tongades situades a ambdós costats de l'element han de quedar al mateix nivell.
Abans de la compactació cal comprovar que l'estructura amb la que estigui en contacte, ha assolit la resistència necessària
Quan s'utilitzi corró vibratori per a compactar, ha de donar-se al final unes passades sense aplicar-hi vibració.
S'ha d'evitar el pas de vehicles per sobre de les capes en execució, fins que la compactació s'hagi completat.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.
Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.
En cas d'imprevistos, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF

RASA PER A INSTAL·LACIÓ DE TUBERIES:
El reblert definitiu s'ha de fer un cop aprobada la instal·lació per la DF
La s'ha de compactar amb les precaucions necessàries per a no produïr moviments ni danys a la tuberia instal·lada.

GRAVES PER A DRENATGES:
S'ha d'evitar l'exposició prolongada del material a la intempèrie.
El material s'ha d'emmagatzemar i d'utilitzar de forma que s'eviti la seva disgregació i contaminació. En cas de trobar zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de base o per inclusió de materials estranys, cal procedir a la seva eliminació.
Els treballs s'han de fer de manera que s'eviti la contaminació de la grava amb materials estranys.
Quan la tongada hagi d'estar constituïda per materials de granulometria diferent, s'ha de crear entre ells una superfície contínua de separació.

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

*PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
*PG 3/75 MOD 6 Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

4.1.1.3. *Repàs, piconatge i anillevament*

Conjunt d'operacions necessàries per a conseguir un acabat geomètric de l'element, realitzades amb mitjans manuals i/o mecànics.

S'han considerat els tipus següents:
- Acabat i allisada de talussos
- Repàs i piconatge del sòl de rasa i compactació del 95% PM
- Repàs i piconatge d'esplanada i compactació del 95% PM

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball (no inclou entibació)
- Situació dels punts topogràfics
- Execució del repàs
- Compactació de les terres, en el seu cas

CONDICIONS GENERALS:

La qualitat del terreny posterior al repàs requereix l'aprovació explícita de la DF
La superfície no ha de tenir material engrunat o fluix i les esquerdes i els forats han de quedar reblerts.

ESPLANADA:
El terra de l'esplanada ha de quedar pla i anivellat.
No han de quedar zones que puguin retenir aigua.
Toleràncies d'execució:
- Planor (NLT 334): ± 15 mm/3 m
- Nivells: ± 30 mm

TALUSSOS:
Els talussos han de tenir el pendent , la forma i l'aspecte especificat s a la DT amb les indicacions específiques que, en el seu cas, determini la DF
Els canvis de pendent i l'acord amb el terreny han de quedar arrodonits i suavitzats de manera que no originin discontinuïtats visibles.
Toleràncies d'execució:
- - Variació en l'angle del talús: ± 2°

<u>CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ</u>

CONDICIONS GENERALS:

S'han de suspendre els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 2°C.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.
S'han d'eliminar de la superfície, qualsevol material tou, inadequat o inestable (bosses d'aigua, argiles expandides, turbes, etc.), que no pugui compactar-se adequadament, els forats que en resultin, s'han de reblir amb material adequat, segons les instruccions de la D.F
.
L'aportació de terres per a correcció de nivells ha de ser la mínima possible, de les mateixes existents i de compacitat igual.
El repàs s'ha de fer poc abans d'executar l'acabat definitiu.
Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.
Quan s'utilitzi corró vibratori per a compactar, ha de donar-se al final unes passades sense aplicar-hi vibració.
En cas d'imprevistos, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

No s'autoritzarà l'execució d'aquesta unitat quan no sigui portada a terme en totes les seves fases amb referències topogràfiques precises.

Les cotes del fons de la rasa són les indicades als plànols, excepte si l'Enginyer Director, a la vista dels terrenys que sorgeixin durant el desenvolupament de l'excavació, fixi, per escrit, altres fondàries.

Es procedirà a la neteja i anivellament del fons de l'excavació, permetent-se unes toleràncies respecte a la cota teòrica en més o en menys, de quatre centímetres (±4cm) en el cas de tractar-se de sòls, i una planor de ±15 mm en tres metres. El fons de l'excavació no ha de tenir material engrunat o fluix, i les esquerdes o forats han de quedar reblerts. El grau de compactació serà del 95% de l'assaig Pròctor Modificat, i la qualitat del repàs efectuat requerirà l'aprovació de la Direcció de les Obres.

Els fons de les excavacions es netejaran de tot material solt o fluix i les seves esquerdes i ranures s'ompliran adequadament. Les crestes i pics existents en els fons de l'excavació en roca hauran de ser regularitzades. Tanmateix s'eliminaran totes les roques soltes o desintegrades i els estrats excessivament prims.

El repàs s'ha de fer poc abans d'emplenar la rasa sanejant, d'acord amb les instruccions de la Direcció de les Obres, també les zones inestables de petita superfície (bosses d'aigua, argiles expandides, turbes, etc). L'aportació de terres per a la correcció dels nivells ha de ser mínima, de característiques iguals a les terres existents i de la mateixa compacitat. Quan s'utilitzi corró vibratori per a compactar s'ha de donar unes passades al final sense vibració.

ESPLANADA:
Després de la pluja no s'ha de realitzar cap operació fins que l'esplanada s'hagi secat.
En el cas que el material trobat correspongui a un sòl classificat com a tolerable, la DF pot ordenar la seva substitució per un sòl classificat com a adequat, fins a un gruix de 50 cm.
En el cas que el material trobat correspongui a un sòl classificat com a inadequat, s'ha de substituir per un sòl classificat com adequat, a la fondària i condicions que indiqui la DF
Els pous i forats que apareguin s'han de reblir i estabilitzar fins que la superfície sigui uniforme.
S'ha de localitzar les àrees inestables amb ajuda d'un supercompactador de 50 t, segons el definit en l'article 304 del PG 3/75 modificat per ORDEN FOM/1382/2002.

TALUSSOS:
L'acabat i allisada de parets atalussades s'ha de fer per a cada fondària parcial no més gran de 3 m.

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

*PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

4.1.2. De l'obra civil

4.1.2.1. *Arquetes de registre*

Aquest article es refereix a l'execució específica dels pous de registre.

Els materials emprats hauran de complir les especificacions contingudes en el present Plec de Condicions.

En general no s'iniciarà la construcció de cap d'aquests elements sense que el Director d'Obra hagi aprovat prèviament l'excavació de la caixa corresponent.

A les dimensions dels pous, etc, no s'admetran diferències superiors al cinc per cent (5%) respecte a les indicades en els plànols o a les solucions adoptades.

Els errors d'enràs amb el paviment de les tapes metàl·liques de qualsevol tipus no seran superiors a cinc mil·límetres (5 mm).

Els errors de les cotes de solera dels pous i sobreeixidors no seran majors de mig centímetre (0,5 cm) per tal de no afectar el pendent de les conduccions i evitar velocitats lentes que comportin sedimentacions.

El desnivell entre les boques d'entrada a un pou de registre i les de sortida mai serà nul o negatiu.

Es col·locaran pates cada trenta centímetres (30 cm) estant l'últim a un mínim de trenta-cinc centímetres (35 cm) del fons de la cubeta.

Les unions entre pous i canonades es faran mitjançant juntes de gran elasticitat definides en l'apartat 3 del present Plec.

ELEMENTS AUXILIARS PER A POUS

Subministrament i col.locació d'elements complementaris de pous de registre.
S'han considerat els elements següents:

- Bastiment i tapa
- Graó d'acer galvanitzat
- Junt d'estanquitat amb fleixos d'acer inoxidable i anelles d'expansió

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
En el bastiment i tapa:

- Comprovació i preparació de la superfície de recolzament
- Col.locació del bastiment amb morter
- Col.locació de la tapa

En el graó:

- Comprovació i preparació dels punts d'encastament
- Col.locació dels graons amb morter

En el junt d'estanquitat:

- Comprovació i preparació del forat del pou i de la superfície del tub
- Col.locació del junt fixant-lo al forat del pou per mitjà del mecanisme d'expansió
- Col.locació del tub dins de la peça del junt
- Fixació del junt al tub per mitjà de brida exterior
- Prova de l'estanquitat del junt col.locat

BASTIMENT I TAPA:
La base del bastiment ha d'estar sòlidament travada per una anella perimetral de morter. L'anella no ha de provocar el trencament del ferm perimetral i no ha de sortir lateralment de les parets del pou.
El bastiment col.locat ha de quedar ben assentat a sobre de les parets del pou anivellades prèviament amb morter.
La tapa ha de quedar recolzada a sobre del bastiment a tot el seu perímetre. No ha de tenir moviments que puguin provocar el seu trencament per impacte o bé produir sorolls.
La part superior del bastiment i la tapa han de quedar anivellats amb el ferm perimetral i mantenir el seu pendent.
Toleràncies d'execució:

- Ajust lateral entre bastiment i tapa .....± 4 mm
- Nivell entre tapa i paviment .....± 5 mm

GRAÓ:
El graó col.locat ha de quedar anivellat i paral.lel a la paret del pou.
Ha d'estar sòlidament fixat a la paret per encastament dels seus extrems agafats amb morter.
Els graons s'han d'anar col.locant a mida que s'aixeca el pou.

- Llargària d'encastament ..... ≥ 10 cm
- Distància vertical entre graons consecutius..... ≤ 35 cm
- Distància vertical entre la superfície i el primer graó..... 25 cm
- Distància vertical entre l'últim graó i la solera ..... 50 cm

Toleràncies d'execució:

- Nivell ..... ± 10 mm
- Horitzontalitat ..... ± 1 mm
- Paral.lelisme amb la paret ..... ± 5 mm

JUNT D'ESTANQUITAT:
El connector ha de tenir les dimensions adequades a la canonada utilitzada.
La unió entre el tub i l'arqueta ha de ser estanca i flexible.

CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

El procés de col.locació no ha de provocar desperfectes ni modificar les condicions exigides pel material.

JUNT D'ESTANQUITAT:
No s'han d'instal.lar connectors si no es col.loquen els tubs immediatament.
No s'han d'utilitzar adhesius o lubricants en la col.locació dels connectors.
El connector s'ha de fixar a la paret de l'arqueta per mitjà d'un mecanisme d'expansió.
La superfície exterior del tub ha de ser neta abans d'instal.lar el connector.
La brida s'ha d'apretar amb clau dinamomètrica.

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI: No hi ha normativa de compliment obligatori.

PARETS PER A POUS

Formació de parets per a pous de registre circulars, quadrats o rectangulars i la col.locació dels elements complementaris.
S'han considerat els materials següents per a les parets del pou:

- Maons calats agafats amb morter, amb arrebossat i lliscat interior de la paret i eventualment, esquerdejat exterior
- Peces prefabricades de formigó agafades amb morter

S'han considerat els elements complementaris de pous de registre, següents.

- Bastiment i tapa
- Graó d'acer galvanitzat
- Graó de ferro colat
- Junt d'estanquitat amb fleixos d'acer inoxidable i anelles d'expansió

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Parets:

- Comprovació de la superfície de recolzament
- Col/locació de les peces agafades amb morter
- Acabat de les parets, en el seu cas
- Comprovació de l'estanquitat del pou

En el bastiment i tapa:

- Comprovació de la superfície de recolzament
- Col·locació del morter d'anivellament
- Col·locació del conjunt de bastiment i tapa, agafat amb morter

En el graó:

- Comprovació i preparació dels punts d'encastament
- Col·locació dels graons amb morter

En el junt d'estanquitat:

- Comprovació i preparació del forat del pou i de la superfície del tub
- Col·locació del junt fixant-lo al forat del pou per mitjà del mecanisme d'expansió
- Col·locació del tub dins de la peça del junt
- Fixació del junt al tub per mitjà de brida exterior
- Prova de l'estanquitat del junt col·locat

PARET PER A POU:
El pou ha de ser estable i resistent.
Les parets del pou han de quedar aplomades, excepte en el tram previ al coronament, on s'han d'anar reduïnt les dimensions del pou fins arribar a les de la tapa.
Les generatrius o la cara corresponents als graons d'accés han de quedar aplomades de dalt a baix.
Els junts han d'estar plens de morter.
El nivell del coronament ha de permetre la col·locació del bastiment i la tapa enrasats amb el paviment.
La superfície interior ha de ser llisa i estanca.
Han de quedar preparats els orificis, a diferent nivell, d'entrada i sortida de la conducció.
Toleràncies d'execució:

- Secció interior del pou: ± 50 mm
- Aplomat total: ± 10 mm

PARET DE PECES PREFABRICADES DE FORMIGÓ:
La paret ha d'estar constituïda per peces prefabricades de formigó agafades amb morter, recolzades a sobre d'un element resistent.
La peça superior ha de ser reductora per a passar de les dimensions del pou a les de la tapa.

PARET DE MAÓ:
Els maons han d'estar col·locats a trencajunts i les filades han de ser horitzontals.
La paret ha de quedar recolzada sobre una solera de formigó.
La superfície interior ha de quedar revestida amb un arrebossat de gruix uniforme i ben adherit a la paret, i acabat amb un lliscat de pasta de ciment pòrtland.
El revestiment, un cop sec, ha de ser llis, sense fissures, forats o d'altres defectes. No ha de ser polsegós.
Gruix dels junts: ≤ 1,5 cm
Gruix de l'arrebossat i el lliscat: ≤ 2 cm
Toleràncies d'execució:

- Horitzontalitat de les filades: ± 2 mm/m
- Gruix de l'arrebossat i el lliscat: ± 2 mm

PARET EXTERIOR ACABADA AMB UN ESQUERDEJAT EXTERIOR:
La superfície exterior ha de quedar coberta sense discontinuïtats amb un esquerdejat ben adherit a la paret.
Gruix de l'esquerdejat: ≤ 1,8 cm

BASTIMENT I TAPA:
El bastiment col·locat ha de quedar ben assentat sobre les parets de l'element que s'ha de tapar, anivellades prèviament amb morter.

Ha de quedar sòlidament travat per una anella perimetral de morter.
L'anella no ha de provocar el trencament del paviment perimetral i no ha de sortir lateralment de les parets del pou.
La tapa ha de quedar recolzada a sobre del bastiment a tot el seu perímetre. No ha de tenir moviments que puguin provocar el seu trencament per impacte o bé produir sorolls.
Un cop col·locada la tapa, el dispositiu de fixació ha de garantir que només podrà ser retirada per personal autoritzat i que no podrà tenir desplaçaments accidentals.
Les tapes practicables, han d'obrir i tancar correctament.
La part superior del bastiment i la tapa ha de quedar al mateix pla que el paviment perimetral i mantenir el seu pendent.
Toleràncies d'execució:

- Nivell entre la tapa i el paviment: ± 2 mm
- Ajust lateral entre bastiment i tapa: ± 4 mm
- Nivell entre tapa i paviment: ± 5 mm

GRAÓ:
El graó col·locat ha de quedar anivellat i paral·lel a la paret del pou.
Ha d'estar sòlidament fixat a la paret per encastament dels seus extrems agafats amb morter.
Els graons s'han d'anar col·locant a mida que s'aixeca el pou.
Llargària d'encastament: ≥ 10 cm
Distància vertical entre graons consecutius: ≤ 35 cm
Distància vertical entre la superfície i el primer graó: 25 cm
Distància vertical entre l'últim graó i la solera: 50 cm
Toleràncies d'execució:

- Nivell: ± 10 mm
- Horitzontalitat: ± 1 mm
- Paral·lelisme amb la paret: ± 5 mm

JUNT D'ESTANQUITAT:
El connector ha de tenir les dimensions adequades a la canonada utilitzada.
La unió entre el tub i l'arqueta ha de ser estanca i flexible.

<u>CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ</u>

CONDICIONS GENERALS:

El procés de col·locació no ha de produir desperfectes, ni ha de modificar les condicions exigides per al material.

PARET PER A POU:
Els treballs s'han de fer a una temperatura ambient entre 5°C i 35°C, sense pluja.

PARET DE PECES PREFABRICADES DE FORMIGÓ:
La col·locació s'ha de realitzar sense que les peces rebin cops.

PARET DE MAÓ:
Els maons per col·locar han de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixin l'aigua del morter.
L'obra s'ha d'aixecar per filades senceres.
Els arrebossats s'han d'aplicar un cop sanejades i humitejades les superfícies que els han de rebre.
El lliscat s'ha de fer en una sola operació.

JUNT D'ESTANQUITAT:
No s'han d'instal·lar connectors si no es col·loquen els tubs immediatament.

No s'han d'utilitzar adhesius o lubricants en la col·locació dels connectors.
El connector s'ha de fixar a la paret de l'arqueta per mitjà d'un mecanisme d'expansió.
La superfície exterior del tub ha de ser neta abans d'instal·lar el connector.
La brida s'ha d'apretar amb clau dinamomètrica.

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

*PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
*PG 3/75 MOD 6 Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

5. AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES

5.1. Formes de realitzar els amidaments

5.1.1. Dels moviments de terres

5.1.1.1. *Excavacions i reblerts*

Les prescripcions del present apartat afecten a tota classe d'obres d'excavació ja siguin executades a mà o a màquina i tant per a buidat, explanacions, emplaçaments, rases o pous.

Les obres d'excavació es mesuraran per m3

Si per conveniència de la Contracta adjudicatària es realitzés major excavació serà objecte d'abonament al Contractista.

La unitat compren la neteja i desbrossada de tota classe de vegetació, l'ús d'eines i maquinaries, i mà d'obra necessàries, el carreteig fins a punt de càrrega sobre vehicle i transport a abocador o dipòsit sense límit de distància.

5.1.1.2. *Tronetes i pous de registre*

Es mesuraran per unitats realment executades a obra.

ELEMENTS COMPLEMENTARIS:
Unitat mesurada segons les especificacions de la DT

PARET PER A POU:
m de fondària amidada segons les especificacions de la DT

5.1.2. De les instal·lacions i equips

Els equips industrials, les màquines i elements, les instal·lacions que constituint una unitat en si formin part de la instal·lació general, es mesuraran per unitats segons figuri en el Quadre de Preus, que es refereix sempre a la unitat col·locada, provada i en perfectes condicions de funcionament.

L'amidament de l'obra executada en aquesta classe d'unitats d'obra en un moment donat, serà la suma de les partides següents:

- El 65% del total de la unitat , la fabricació de la qual es fa en tallers, quan hagin estat rebudes per la Direcció de les Obres els certificats de materials i proves corresponents als casos establerts i s'hagi rebut la unitat de que es tracti als magatzems de l'obra.
- El 10% de la unitat un cop instal·lada a l'obra.
- El 15% del total de la unitat quan hagi estat provada a l'obra.
- El 10% restant quan es realitzi la recepció de l'obra

Les unitats que la seva fabricació o construcció es realitza a l'obra, els sumands seran els següents:

- El 75% del total de la unitat quan estigui totalment instal·lada.

- El 15% del total de la unitat quan hagi estat provada.
- El 10% restant quan es realitzi la recepció de l'obra

En els preus estan incloses les eines de realitzar els treballs de forma segura en espais confinats i el carreteig manual fins al punt de muntatge de les vàlvules (ventoses, comporta...) i elements necessaris per al seu muntatge.

5.2. Valoració i abonament de les obres

5.2.1. Forma d'abonar les obres

Per a les relacions valorades mensuals es mesurarà l'obra realment executada i es valorarà als preus del Projecte de Construcció, sempre que no excedeixi el valor del pressupostos parcials del citat Projecte. En aquest darrer cas, la relació valorada donarà com a valor de l'obra executada el del parcial corresponent sense cap partició. L'amidament es farà, d'acord amb les normes que per a cada unitat d'obra o per a cada element o tipus d'elements s'especifiquin en el present Plec.

Els pressupostos parcials, la valoració dels quals al final de l'execució no assoleixi l'import previst al Projecte de Construcció, es valoraran d'acord amb l'obra realment executada.

Si l'Administració ordena obres complementàries, es farà un Projecte específic de les mateixes, però en cap cas es pagaran contra el Projecte de Construcció aprovat.

5.2.2. Amidament i relacions valorades

L'amidament de les obres realitzades es farà d'acord amb les especificacions contingudes al respecte al present PPT.

La Direcció realitzarà mensualment i en la forma que estableix aquest Plec, la mesura de les unitats d'obra executades durant el període de temps anterior.

El Contractista o el seu delegat podran presenciar la realització de tals mesures.

Per a les obres o parts d'obra, les dimensions de les quals i característiques hagin de quedar-se posterior i definitivament ocultes, el Contractista està obligat a avisar a la Direcció amb la suficient antelació, a fi que aquesta pugui realitzar les corresponents mesures i preses de dades, aixecant els plànols que les defineixin, la conformitat dels quals subscriurà el Contractista.

A falta d'avís anticipat, l'existència del qual correspon provar al Contractista, queda aquest obligat a acceptar les decisions de l'Administració sobre el particular.

La Direcció, prenent com a base les amidaments de les unitats d'obra executada a que es refereix el paràgraf anterior i els preus contractats, redactarà mensualment la corresponent relació valorada a l'origen.

No es podrà ometre la redacció de tal relació valorada mensual pel fet que, algun mes, l'obra realitzada hagi estat d'un volum petit o fins i tot nul·la, a menys que l'Administració hagués acordat la suspensió de l'obra.

L'obra executada es valorarà als preus d'execució material que figurin en lletra al quadre de preus unitaris del Projecte.

Al resultat de la valoració, obtingut en la forma expressada, se l'augmentaran els percentatges adoptats per a formar el pressupost de contracta, obtenint així la relació valorada mensual.

5.2.3. Certificació

Prenent com a base la Relació Valorada mensual s'expedirà la corresponent certificació que es tramitarà pel Director de l'Obra en la forma reglamentària.

Aquestes Certificacions tindran el caràcter de documents provisionals a bon compte, que permetran anar abonant l'obra executada compresa en el pressupost tancat que defineix el Tant Alçat, no suposant aquestes certificacions, aprovació ni recepció de les obres que comprenen.

Quan es faci la Liquidació Provisional s'hi inclourà el 10% del pressupost corresponent als equips industrials, que completarà el pagament limitat amb anterioritat al 90%.

Per l'Administració s'adoptaran les mesures convenients per a que els pagaments a compte per acopis de materials quedin prèviament garantits mitjançant préstec d'aval, d'acord amb els articles 143 i 370 del Reglament General de Contractació de l'Estat.

A la mateixa data que el Director tramiti la certificació, remetrà al Contractista una còpia de la mateixa i de la Relació Valorada corresponent, per a la seva conformitat o objecció, que el Contractista podrà efectuar en el termini de quinze dies, comptats a partir del de la recepció dels expressats documents.

Si no hi hagués reclamació en aquest termini, ambdós documents es consideraran acceptats pel Contractista, com si hi hagués subscrit la seva conformitat.

El Contractista no podrà al·legar, en cap cas usos i costums particulars per a l'aplicació dels preus o la mesura de les unitats de l'obra.

5.2.4. Preus

Tots els treballs, mitjans auxiliars i materials que siguin necessaris per a la correcta execució i acabat de qualsevol unitat d'obra, es consideraran inclosos en el preu, encara que no hi figurin tots especificats a la descomposició o descripció dels preus.

Totes les despeses que pel seu concepte siguin assimilables a costos indirectes es consideraran sempre inclosos en els preus de les unitats d'obra del Projecte quan no figurin en el pressupost valorats com a unitats d'obra.

Tarragona, a data de la signatura

Francisco Oliva Cano

Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials i de grau de Tarragona

Col·legiat Nº 19.256

DOC. 4.- PRESSUPOST

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

OBRA 01 PRESSUPOST CABALÍMETRES
CAPÍTOL 01 AIRE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PO-CBMS	u	t-mass I 300, 6I3BL1, 235mm 9´´ o equivalent per col·locació en canonada DN 400, amb electronica separada. IP68

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Una unitat per reactor		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	VLPPAPLL	u	Vàlvula de papallona SECCIÓ U concèntrica de la sèrie 820/20-027, marca AVK o equivalent, DN400 PN10. Distància entre cares segons DIN/EN 558-1, sèrie 20 (K1). Brides i orificis segons EN 1092-2 (ISO 7005-2), PN 10. Vàlvula de papallona per a aire max 90ºC acreditat mitjançant certificat de producte per entitat externa i dissenyada segons la norma EN 593. Cos de fosa dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), segons la UNE-EN 1561, i junta de NBR amb cares integrades, sense necessitat de juntes planes, i perfil amb caixera per a una subjecció òptima al cos. Disc d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316), segons la norma UNE-EN 10088, resistent a l'àcid amb el perfil del disc mecanitzat i polit reduint la fricció entre el seient i el disc. Eix antiexpulsió d'acer inoxidable 1.4104 (AISI 420), segons la norma UNE-EN 10088, de forma cilíndrica amb xaveta d'arrossegament i disseny en dues peces amb dos coixinets de bronze autolubricats. Revestiment de pintura líquida en 3 capes, barreja d'epoxi i poliuretà, mínim 250 micres amb categoria anticorrosió C4 d'acord amb la ISO-12944. Garantia de 5 anys davant de qualsevol defecte de fabricació recolzada mitjançant assegurança, accionament mitjançant actuador elèctric AUMA SA 07.6/AC 01.2 + GS80.3, Trifàsic 400V 50Hz, 22 rpm, con volant d'emergència. Comunicació ETHERNET amb MODBUS TCP IP, totalmente instal·lada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Una unitat per reactor		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	PO-MNTAIR	u	Partida d'instalació i muntatge dels elements de la linea d'aire i modificació puntual de la caldereria per l'adaptació als nous equips en cas de ser necessari.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
4	PO-SNDO2	u	Sondes d'oxigen Marca HACH LXV416.99.20001 o equivalent LDO sc: Sensor de oxígeno disuelto por luminiscencia, con 15 m de cable. Rango de medida 0-20 mg/l O2 / 0-50ºC Les sondes han d'incorporar autoneteja '9253800' Cabezal para limpieza por aire para sensor LDOsc Totalment instal·lades

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			8,000				8,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **8,000**

AMIDAMENTS

5 PO-SOPO2 u

Soport per a sondes d'oxigen HACH LZY714.99.21810 o equivalent

Set de montaje por pértiga 2 m de PVC para sensor de oxigeno
con conexión 1", con anclaje pivotante a suelo/barandilla en acero inox.

Totalment instal·lats

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			8,000				8,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **8,000**

6 PO-ESSO2 u

Controlador digital sondes O2

Controlador SC4500, compatible con Claros, 5 salidas 4-20 mA, 2 sensores digitales, 100-240 V CA

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

OBRA 01 PRESSUPOST CABALÍMETRES
CAPÍTOL 02 AIGUA REACTOR
TITOL 3 01 DEMOLICIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 G219GBC0 m

Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			8,000	2,000	2,000		32,000	C#*D#*E#*F#
2			5,200	2,000	2,000		20,800	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **52,800**

2 G2194XG5 m2

Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 15 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	longitud	amplada	nº			
2			8,000	5,200	2,000		83,200	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **83,200**

OBRA 01 PRESSUPOST CABALÍMETRES
CAPÍTOL 02 AIGUA REACTOR
TITOL 3 02 MOVIMENT DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 G3H28624 m2

Clavament i extracció individual de palplanxes recuperables d'acer al carboni 240 de 450 mm d'amplada útil i de 6 mm de gruix amb un moment d'inèrcia entre 1501 i 3500 cm4/m fins una fondària entre 4 i 8 m en terreny de graves

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			8,000	7,100	2,000	2,000	227,200	C#*D#*E#*F#
2			5,200	7,100	2,000	2,000	147,680	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **374,880**

2 E3HZ1100 u

Desplaçament, muntatge i desmuntatge a obra de martell percussor d'efecte doble, amb motor, per a clavament i extracció de palplanxes recuperables

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

3 P2218-566B m3

Excavació de pous més de 4 m de fondària, en terreny de trànsit, amb mitjans mecànics, i càrrega sobre camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			8,000	5,200	7,200	2,000	599,040	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **599,040**

4 F2285H00 m3

Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb graves per a drenatge de 5 a 12 mm, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			8,000	5,200	7,100	2,000	590,720	C#*D#*E#*F#
2	A decontar volum arqueta		-4,200	4,160	7,100	2,000	-248,102	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **342,618**

5 AHW020 Ud

Instal·lació d'equip complet per rebaixament del nivell freàtic, sistema de drenatge Wellpoint, compost per un màxim de 40 llances o puntes filtrants de 5 a 6 m de longitud, clavades mitjançant una bomba especial al voltant de l'àrea a drenar i unides, mitjançant cables de pressió , a un col·lector perimetral de fins a 70 m de longitud, pel qual l'aigua és aspirada, gràcies a una bomba de buit de 8,8 kW de potència. Fins i tot canonada de desguàs de 6" de diàmetre i fins a 50 m de longitud, des de col·lector perimetral al punt d'abocament i línia de connexió a la xarxa elèctrica de fins a 25 m de longitud.
Criteri de valoració econòmica: El preu inclou el desplaçament a lobra del personal especialitzat.
Inclou: Replanteig. Clavat de les llances al terreny. Instal·lació del col·lector perimetral. Instal·lació de la canonada de desguàs. Connexió de les llances al col·lector perimetral. Instal·lació de les bombes i connexió a la xarxa.
Criteri de mesurament del projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons les especificacions de Projecte.

El punt de descarrega d'aigua estara fixat al canal de sortida de riu clar, a menys de 120 metres de distancia

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

6 APE010020105 m2

Apuntalament i estrebament quallat per a una protecció del 100%, mitjançant mòduls metàl·lics, compostos per panells de xapa d'acer i colzes extensibles, amortitzables en 200 usos, en rases de fins a 3 m de profunditat i entre 1 i 2 m d'amplada.
Inclou: Muntatge dels mòduls metàl·lics fora de la rasa. Descens i col·locació dels mòduls metàl·lics a la rasa, amb mitjans mecànics. Elevació dels mòduls metàl·lics fora de la rasa. Desmuntatge dels mòduls metàl·lics.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Alçada	Longitud	Cares			

AMIDAMENTS

3	Reactor B		3,000	20,000	2,000		120,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **120,000**

7 PO-GEOGPS h — Geolocalització de canonades amb georadar GPS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2	Canonada reactor A		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
3	Canonada reactor B		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

OBRA 01 PRESSUPOST CABALÍMETRES
CAPÍTOL 02 AIGUA REACTOR
TITOL 3 03 PERICÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 K4D2DA26 m2 — Muntatge i desmuntatge, amb tauler de fusta de pi, per a murs de base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,200	2,000	7,100	2,000	119,280	C#*D#*E#*F#
2			4,200	2,000	7,100	2,000	119,280	C#*D#*E#*F#
3			4,200	2,000	7,100	2,000	119,280	C#*D#*E#*F#
4			4,200	2,000	7,100	2,000	119,280	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **477,120**

2 P3Z3-I1AL m2 — Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 175 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-175/B/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades, abocat des de camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	AMPLE	LLARG	UNITATS			
2			4,350	4,250	2,000		36,975	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **36,975**

3 K45217D4 m3 — Formigó per a mur, HA-30/F/10/I+QB, de consistència fluïda i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,160	4,200	0,500	4,000	34,944	C#*D#*E#*F#
2			7,360	6,100		2,000	89,792	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **124,736**

4 G4B13100 kg — Armadura per a pilars AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula

AMIDAMENTS

1			62,368	125,000	2,000		15.592,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **15.592,000**

5 POTPC001 u

Subministrament de tapa articulada i assistida per l'accés pericó

Dispositiu d'acer galvanitzat estanc a l'aigua
Resistencia de 400 kN per al transit pesat
Galvanitzat de 140 micrometres
Apertura assistida amb apertura lliure de 600*600 mm

1 tapa estanca a l'aigua articulada i asistida amb resort mecanic.
Reixa articulada en sentit de la tapa amb l'opció de reversibilitat.

Barrera de seguretat de 2 pols i cadenes desmontable.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

6 PO-P6TACS u

Col·locació de pates per acces total al pericó de dalt a baix

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

7 PDBF-DFWP u

Bastiment quadrat de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible, pas lliure de 810 mm de diàmetre i classe D400 segons norma UNE-EN 124 col·locat amb morter

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

OBRA 01 PRESSUPOST CABALÍMETRES
CAPÍTOL 02 AIGUA REACTOR
TITOL 3 04 CANONADES I INSTAL·LACIONS
TITOL 4 01 CANONADA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 G4R12065 kg

Acer inoxidable austenític amb molibdè de designació 1.4401 (AISI 316) SCH 10, per a estructures, en perfils conformats tipus rodó, quadrat, rectangular, inclou tornilleria, juntes, brides, treballat a taller i col·locat a l'obra amb soldadura. Tot instal·lat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	kg / m	longitud				
2	Reactor A - Decantador secundari A SCH 40		177,000	6,220			1.100,940	C#*D#*E#*F#
3	Reactor B - Decantador secundari B SCH 40		177,000	6,220			1.100,940	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.201,880**

AMIDAMENTS

2 CARR0001 u Carret de desmuntatge INOX AISI-316

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

OBRA 01 PRESSUPOST CABALÍMETRES
CAPÍTOL 02 AIGUA REACTOR
TITOL 3 04 CANONADES I INSTAL·LACIONS
TITOL 4 02 INSTAL·LACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 ACTUADOR u

Actuador AUMA elèctric multivoltes amb unitat de control automatic o equivalent. Tot inclòs
Model SA 07.2 – SA 16.2 AC01.2
SAR 07.2 – SAR 16.2
Par màxim 250 Nm
Acoblament Tipus A, cargol sens fi ascendent, en brut.
Cargol sense fi diàmetre 55 mm
Màxim 7,5 KW / Classe de potència A2
Posicionador entrada i sortida 4-20 mA
Tensió 3 * 3807400v, 50 hz
Esquema TPCA-1B1-1C1-A000 TPA00r1aa-0a1-000

totalment instal·lats

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			0,000				0,000	C#*D#*E#*F#
2	Sortida reactor A - decantador secundari A		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	Sortida reactor B - decantador secundari B		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	Entrada reactor biologic A		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	Entrada reactor biologic B		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
6	Comporta separació reactors A-B		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
7	Comporta cabalimetre A		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
8	Comporta cabalimetre B		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **7,000**

2 VALVUAMUR u

Vàlvula comporta, cargol ascendent ´´husillo´´, DN 900
Bastidor AISI 316
Cargol ascendent ´´cargol´´ Aisi 303
Junta EPDM
Accionament amb actuador
Tot inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	cabalimetre A		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	cabalimetre B		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

3	MUNTATGE	pa	Muntatge vàlvula comporta i equips. tot inclòs

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

4	NETEJA	pa	Neteja pericó sortida i canonada i gestió de material. Tot inclòs.

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

5	CABAL001	u	Cabalímetre DN 800 Promag W 400 5W4C9H o equivalent, amb electronica separada, comunicació amb MODBUS TCP IP, IP68

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

6	INSELTEL	u	Instal·lació elèctrica i control. Inclou equips, cablejat, safates, tubs i petit material fins CCM més pròxim. Tot inclòs. El quadre elèctric comptarà amb: - Font d'alimentació - Switch no gestionable de 8 ports - Interruptor diferencial general de protecció de tot el quadre - Magnetotèrmic amb contacte lliure, per a cada un dels equips. Els magnetotermics corresponents a cabalímetres seran de 2 pols mentre que els corresponents a actuadors o vàlvules seran de 3 pols. El cables a utilitzar seran: - Senyal per polsos cabalímetres: cable 3G1 secció de 1 mm2 - Targetes analògiques: cable 2 x 1 apantallat amb secció de 1 mm2 - ETHERNET: cable ethernet categoria 6 amb RJ45 - Alimentació cabalímetres 220V: cable 3G1.5 secció de 1,5 mm2 - Alimentació vàlvules 380V: cable 4G2.5 secció de 2,5 mm2 Instal·lació d'un conversor de fibra optica a l'entrada del reactor biològic

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
2	Decantador 1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	Decantador 2		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	Linea aire		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

7	ENGIPROG	u	Enginyeria i programació del PLC amb les senyals necessaries de control i visualització en pantalla local i SCADA de la informació subministrada per la connexió de xarxa ethernet. Els treballs els ha de realitzar un tecnic amb qualificació Ecoextruxture de Scheider electric

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

OBRA	01	PRESSUPOST CABALÍMETRES
CAPÍTOL	02	AIGUA REACTOR
TITOL 3	05	PAVIMENTACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

AMIDAMENTS

1 E921201L m3 Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 100% del PM

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			41,600	0,250	2,000		20,800	C#*D#*E#*F#
2			-17,470	0,250	2,000		-8,735	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **12,065**

2 G93AD120 t Base de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 base B 50/70 G, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria grossa per a capa base i granulat granític, estesa i compactada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			41,600	0,150	2,400	2,000	29,952	C#*D#*E#*F#
2			-17,470	0,150	2,400	2,000	-12,578	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **17,374**

3 G9J12E70 m2 Reg d'imprimació amb emulsió bituminosa catiònica tipus C50BF4 IMP, amb dotació 1,5 kg/m2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			41,600	2,000			83,200	C#*D#*E#*F#
2			-17,470	2,000			-34,940	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **48,260**

4 P9H1-CUOK m2 Capa de rodadura de paviment de mescla bituminosa en calent, fabricada a temperatura normal, tipus AC 8 surf B 50/70 D, amb tractament amb pintura tricomponent acrílic poliuretà

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Ample	Longitud	Unitats			
2			5,000	5,000	2,000		50,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **50,000**

5 PA00001 u Desplaçament equip asfalt, Estenedora per a paviments de mescla bituminosa

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

OBRA 01 PRESSUPOST CABALÍMETRES
CAPÍTOL 03 ENTRADA REACTOR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

AMIDAMENTS

1	PO-CMPRCT	u	Substitució de l'actuador de la comporta d'aigua d'entrada al reactor biològic. Inclou: - Actuador AUMA SAR 14.2 + AC01.2 + Modbus TCP/IP o equivalent - Mecanitzat femella de bronze de l'actuador - Tub protecció cargol d'accionament en AISI-316L - Disseny i fabricació d'una nova columna d'accionament en Acer al carboni S-275JR - Disseny i fabricació del suport mural en Acer al carboni S-275JR - Treballs d'obra civil per realització de rasa i estesa de 2 tubs de polietilè coarrugat, formigonat i posterior rebliment amb terres de la pròpia excavació i compactació -Treballs de programació per operar la vàlvula en remot des de Scada - Substitució safata de canalització de cablejat existent per una nova de PVC - Estesa de cable Ethernet cablejat en coure categoria 6 - Desmuntatge dels elements existents a substituir - Muntatge nous elements - Mitjans d'elevació - Transport Totalment instal·lat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

OBRA 01 PRESSUPOST CABALÍMETRES
CAPÍTOL 04 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	SIS	PA	Seguretat i salut

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

OBRA 01 PRESSUPOST CABALÍMETRES
CAPÍTOL 05 GESTIÓ RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2R6-4I48	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials, amb camió per a transport de 20 t, amb un recorregut i fins a 15 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			8,000	5,200	7,200	2,000	599,040	C#*D#*E#*F#
3	ESPONJAMENT				599,040	0,150	89,856	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **688,896**

2	PA00000X1	u	Partida alçada a justificar a dispopsició de la DF

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

QUADRE DE PREUS Nº1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	ACTUADOR	u	Actuador AUMA elèctric multivoltes amb unitat de control automatic o equivalent. Tot inclòs Model SA 07.2 – SA 16.2 AC01.2 SAR 07.2 – SAR 16.2 Par màxim 250 Nm Acoblament Tipus A, cargol sens fi ascendent, en brut. Cargol sense fi diàmetre 55 mm Màxim 7,5 KW / Classe de potència A2 Posicionador entrada i sortida 4-20 mA Tensió 3 * 3807400v, 50 hz Esquema TPCA-1B1-1C1-A000 TPA00r1aa-0a1-000 totalment instal·lats (TRES MIL TRES-CENTS DEU EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	3.310,75 €
P- 2	AHW020	Ud	Instal·lació d'equip complet per rebaixament del nivell freàtic, sistema de drenatge Wellpoint, compost per un màxim de 40 llances o puntes filtrants de 5 a 6 m de longitud, clavades mitjançant una bomba especial al voltant de l'àrea a drenar i unides, mitjançant cables de pressió , a un col·lector perimetral de fins a 70 m de longitud, pel qual l'aigua és aspirada, gràcies a una bomba de buit de 8,8 kW de potència. Fins i tot canonada de desguàs de 6" de diàmetre i fins a 50 m de longitud, des de col·lector perimetral al punt d'abocament i línia de connexió a la xarxa elèctrica de fins a 25 m de longitud. Criteri de valoració econòmica: El preu inclou el desplaçament a lobra del personal especialitzat. Inclou: Replanteig. Clavat de les llances al terreny. Instal·lació del col·lector perimetral. Instal·lació de la canonada de desguàs. Connexió de les llances al col·lector perimetral. Instal·lació de les bombes i connexió a la xarxa. Criteri de mesurament del projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons les especificacions de Projecte. El punt de descarrega d'aigua estara fixat al canal de sortida de riu clar, a menys de 120 metres de distancia (MIL CENT TRENTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)	1.135,83 €
P- 3	APE010020105	m2	Apuntalament i estrebament quallat per a una protecció del 100%, mitjançant mòduls metàl·lics, compostos per panells de xapa d'acer i colzes extensibles, amortitzables en 200 usos, en rases de fins a 3 m de profunditat i entre 1 i 2 m d'amplada. Inclou: Muntatge dels mòduls metàl·lics fora de la rasa. Descens i col·locació dels mòduls metàl·lics a la rasa, amb mitjans mecànics. Elevació dels mòduls metàl·lics fora de la rasa. Desmuntatge dels mòduls metàl·lics. (VINT EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	20,93 €
P- 4	CABAL001	u	Cabalímetre DN 800 Promag W 400 5W4C9H o equivalent, amb electronica separada, comunicació amb MODBUS TCP IP, IP68 (QUATRE MIL NOU-CENTS QUARANTA-SIS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	4.946,04 €
P- 5	CARR0001	u	Carret de desmuntatge INOX AISI-316 (CINC MIL QUATRE-CENTS EUROS)	5.400,00 €
P- 6	E3HZ1100	u	Desplaçament, muntatge i desmuntatge a obra de martell percussor d'efecte doble, amb motor, per a clavament i extracció de palplanxes recuperables (NOU MIL CENT VUIT EUROS)	9.108,00 €
P- 7	E921201L	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 100% del PM (VINT-I-SIS EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	26,77 €
P- 8	ENGIPROG	u	Enginyeria i programació del PLC amb les senyals necessaries de control i visualització en pantalla local i SCADA de la informació subministrada per la connexió de xarxa ethernet. Els treballs els ha de realitzar un tecnic amb qualificació Ecoextruxture de Scheider electric (NOU MIL VINT-I-QUATRE EUROS)	9.024,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 9	F2285H00	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb graves per a drenatge de 5 a 12 mm, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant (TRENTA EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)	30,53 €
P- 10	G2194XG5	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 15 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió (TRES EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS)	3,45 €
P- 11	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (TRES EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	3,66 €
P- 12	G3H28624	m2	Clavament i extracció individual de palplanxes recuperables d'acer al carboni 240 de 450 mm d'amplada útil i de 6 mm de gruix amb un moment d'inèrcia entre 1501 i 3500 cm4/m fins una fondària entre 4 i 8 m en terreny de graves (CENT DEU EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	110,51 €
P- 13	G4B13100	kg	Armadura per a pilars AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (UN EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	1,30 €
P- 14	G4R12065	kg	Acer inoxidable austenític amb molibdè de designació 1.4401 (AISI 316) SCH 10, per a estructures, en perfils conformats tipus rodó, quadrat, rectangular, inclou tornilleria, juntes, brides, treballat a taller i col·locat a l'obra amb soldadura. Tot instal·lat. (VUIT EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS)	8,45 €
P- 15	G93AD120	t	Base de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 base B 50/70 G, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria grossa per a capa base i granulat granític, estesa i compactada (CINQUANTA-TRES EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	53,29 €
P- 16	G9J12E70	m2	Reg d'imprimació amb emulsió bituminosa catiònica tipus C50BF4 IMP, amb dotació 1,5 kg/m2 (ZERO EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS)	0,55 €
P- 17	INSELTEL	u	Instal·lació elèctrica i control. Inclou equips, cablejat, safates, tubs i petit material fins CCM més pròxim. Tot inclòs. El quadre elèctric comptarà amb: - Font d'alimentació - Switch no gestionable de 8 ports - Interruptor diferencial general de protecció de tot el quadre - Magnetotèrmic amb contacte lliure, per a cada un dels equips. Els magnetotermics corresponents a cabalímetres seran de 2 pols mentre que els corresponents a actuadors o vàlvules seran de 3 pols. El cables a utilitzar seran: - Senyal per polsos cabalímetres: cable 3G1 secció de 1 mm2 - Targetes analògiques: cable 2 x 1 apantallat amb secció de 1 mm2 - ETHERNET: cable ethernet categoria 6 amb RJ45 - Alimentació cabalímetres 220V: cable 3G1.5 secció de 1,5 mm2 - Alimentació vàlvules 380V: cable 4G2.5 secció de 2,5 mm2 Instal·lació d'un conversor de fibra optica a l'entrada del reactor biològic (CINC MIL CINC-CENTS EUROS)	5.500,00 €
P- 18	K45217D4	m3	Formigó per a mur, HA-30/F/10/I+QB, de consistència fluïda i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba (CENT DINOU EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	119,98 €
P- 19	K4D2DA26	m2	Muntatge i desmuntatge, amb tauler de fusta de pi, per a murs de base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist (TRENTA-CINC EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	35,72 €
P- 20	MUNTATGE	pa	Muntatge vàlvula comporta i equips. tot inclòs (QUATRE MIL TRES-CENTS NORANTA-SET EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	4.397,60 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 21	NETEJA	pa	Neteja pericó sortida i canonada i gestió de material. Tot inclòs. (DOS-CENTS TRENTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	233,44 €
P- 22	P2218-566B	m3	Excavació de pous més de 4 m de fondària, en terreny de trànsit, amb mitjans mecànics, i càrrega sobre camió (CATORZE EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	14,80 €
P- 23	P2R6-4I48	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials, amb camió per a transport de 20 t, amb un recorregut i fins a 15 km (VUIT EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	8,31 €
P- 24	P3Z3-I1AL	m2	Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 175 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-175/B/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades, abocat des de camió (CATORZE EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS)	14,85 €
P- 25	P9H1-CUOK	m2	Capa de rodadura de paviment de mescla bituminosa en calent, fabricada a temperatura normal, tipus AC 8 surf B 50/70 D, amb tractament amb pintura tricomponent acrílic poliuretà (CINQUANTA-DOS EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	52,14 €
P- 26	PA00001	u	Desplaçament equip asfalt, Estenedora per a paviments de mescla bituminosa (DOS MIL CINC-CENTS EUROS)	2.500,00 €
P- 27	PA00000X1	u	Partida alçada a justificar a dispopsició de la DF (ONZE MIL CINC-CENTS EUROS)	11.500,00 €
P- 28	PDBF-DFWP	u	Bastiment quadrat de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible, pas lliure de 810 mm de diàmetre i classe D400 segons norma UNE-EN 124 col·locat amb morter (DOS-CENTS NORANTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	293,46 €
P- 29	PO-CBMS	u	t-mass I 300, 6I3BL1, 235mm 9´´ o equivalent per col·locació en canonada DN 400, amb electronica separada. IP68 (DOS MIL QUATRE-CENTS VINT-I-CINC EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	2.425,90 €
P- 30	PO-CMPRCT	u	Substitució de l'actuador de la comporta d'aigua d'entrada al reactor biològic. Inclou: - Actuador AUMA SAR 14.2 + AC01.2 + Modbus TCP/IP o equivalent - Mecanitzat femella de bronze de l'actuador - Tub protecció cargol d'accionament en AISI-316L - Disseny i fabricació d'una nova columna d'accionament en Acer al carboni S-275JR - Disseny i fabricació del suport mural en Acer al carboni S-275JR - Treballs d'obra civil per realització de rasa i estesa de 2 tubs de polietilè coarrugat, formigonat i posterior rebliment amb terres de la pròpia excavació i compactació -Treballs de programació per operar la vàlvula en remot des de Scada - Substitució safata de canalització de cablejat existent per una nova de PVC - Estesa de cable Ethernet cablejat en coure categoria 6 - Desmuntatge dels elements existents a substituir - Muntatge nous elements - Mitjans d'elevació - Transport Totalment instal·lat (DOTZE MIL TRES-CENTS QUARANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	12.347,50 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 31	PO-ESSO2	u	Controlador digital sondes O2 Controlador SC4500, compatible con Claros, 5 salidas 4-20 mA, 2 sensores digitales, 100-240 V CA (DOS MIL SET-CENTS DINOU EUROS)	2.719,00 €
P- 32	PO-GEOGPS	h	Geolocalització de canonades amb georadar GPS (CENT SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	164,75 €
P- 33	PO-MNTAIR	u	Partida d'instalació i muntatge dels elements de la linea d'aire i modificació puntual de la caldereria per l'adaptació als nous equips en cas de ser necessari. (MIL SIS-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB DEU CÈNTIMS)	1.649,10 €
P- 34	PO-P6TACS	u	Col·locació de pates per acces total al pericó de dalt a baix (CENT TRENTA EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	130,50 €
P- 35	PO-SNDO2	u	Sondes d'oxigen Marca HACH LXV416.99.20001 o equivalent LDO sc: Sensor de oxígeno disuelto por luminiscencia, con 15 m de cable. Rango de medida 0-20 mg/l O2 / 0-50ºC Les sondes han d'incorporar autoneteja '9253800' Cabezal para limpieza por aire para sensor LDOsc Totalment instal·lades (MIL TRES-CENTS SETANTA-SET EUROS)	1.377,00 €
P- 36	PO-SOPO2	u	Soport per a sondes d'oxigen HACH LZY714.99.21810 o equivalent Set de montaje por pértiga 2 m de PVC para sensor de oxigeno con conexión 1", con anclaje pivotante a suelo/barandilla en acero inox. Totalment instal·lats (CINC-CENTS UN EUROS)	501,00 €
P- 37	POTPC001	u	Subministrament de tapa articulada i assistida per l'accés pericó Dispositiu d'acer galvanitzat estanc a l'aigua Resistencia de 400 kN per al transit pesat Galvanitzat de 140 micrometres Apertura assistida amb apertura lliure de 600*600 mm 1 tapa estanca a l'aigua articulada i asistida amb resort mecanic. Reixa articulada en sentit de la tapa amb l'opció de reversibilitat. Barrera de seguretat de 2 pols i cadenes desmontable. (CINC MIL QUARANTA-TRES EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	5.043,95 €
P- 38	SIS	PA	Seguretat i salut (DOS MIL EUROS)	2.000,00 €
P- 39	VALVUAMUR	u	Vàlvula comporta, cargol ascendent ´´husillo´´, DN 900 Bastidor AISI 316 Cargol ascendent ´´cargol´´ Aisi 303 Junta EPDM Accionament amb actuador Tot inclòs (TRES MIL TRES-CENTS QUARANTA-SIS EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	3.346,40 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

P- 40	VLPPAPLL	u	Vàlvula de papallona SECCIÓ U concèntrica de la sèrie 820/20-027, marca AVK o equivalent, DN400 PN10. Distància entre cares segons DIN/EN 558-1, sèrie 20 (K1). Brides i orificis segons EN 1092-2 (ISO 7005-2), PN 10. Vàlvula de papallona per a aire max 90ºC acreditat mitjançant certificat de producte per entitat externa i dissenyada segons la norma EN 593. Cos de fosa dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), segons la UNE-EN 1561, i junta de NBR amb cares integrades, sense necessitat de juntes planes, i perfil amb caixera per a una subjecció òptima al cos. Disc d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316), segons la norma UNE-EN 10088, resistent a l'àcid amb el perfil del disc mecanitzat i polit reduint la fricció entre el seient i el disc. Eix antiexpulsió d'acer inoxidable 1.4104 (AISI 420), segons la norma UNE-EN 10088, de forma cilíndrica amb xaveta d'arrossegament i disseny en dues peces amb dos coixinets de bronze autolubricats. Revestiment de pintura líquida en 3 capes, barreja d'epoxi i poliuretà, mínim 250 micres amb categoria anticorrosió C4 d'acord amb la ISO-12944. Garantia de 5 anys davant de qualsevol defecte de fabricació recolzada mitjançant assegurança, accionament mitjançant actuador elèctric AUMA SA 07.6/AC 01.2 + GS80.3, Trifàsic 400V 50Hz, 22 rpm, con volant d'emergència. Comunicació ETHERNET amb MODBUS TCP IP, totalmente instal·lada (SIS MIL CINC-CENTS NORANTA-UN EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	6.591,35 €

QUADRE DE PREUS Nº2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	ACTUADOR	u	Actuador AUMA elèctric multivoltes amb unitat de control automatic o equivalent. Tot inclòs Model SA 07.2 – SA 16.2 AC01.2 SAR 07.2 – SAR 16.2 Par màxim 250 Nm Acoblament Tipus A, cargol sens fi ascendent, en brut. Cargol sense fi diàmetre 55 mm Màxim 7,5 KW / Classe de potència A2 Posicionador entrada i sortida 4-20 mA Tensió 3 * 3807400v, 50 hz Esquema TPCA-1B1-1C1-A000 TPA00r1aa-0a1-000 totalment instal·lats	**3.310,75 €**
			Sense descomposició	3.310,75 €
P- 2	AHW020	Ud	Instal·lació d'equip complet per rebaixament del nivell freàtic, sistema de drenatge Wellpoint, compost per un màxim de 40 llances o puntes filtrants de 5 a 6 m de longitud, clavades mitjançant una bomba especial al voltant de l'àrea a drenar i unides, mitjançant cables de pressió , a un col·lector perimetral de fins a 70 m de longitud, pel qual l'aigua és aspirada, gràcies a una bomba de buit de 8,8 kW de potència. Fins i tot canonada de desguàs de 6" de diàmetre i fins a 50 m de longitud, des de col·lector perimetral al punt d'abocament i línia de connexió a la xarxa elèctrica de fins a 25 m de longitud. Criteri de valoració econòmica: El preu inclou el desplaçament a lobra del personal especialitzat. Inclou: Replanteig. Clavat de les llances al terreny. Instal·lació del col·lector perimetral. Instal·lació de la canonada de desguàs. Connexió de les llances al col·lector perimetral. Instal·lació de les bombes i connexió a la xarxa. Criteri de mesurament del projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons les especificacions de Projecte. El punt de descarrega d'aigua estara fixat al canal de sortida de riu clar, a menys de 120 metres de distancia	**1.135,83 €**
			Altres conceptes	1.135,83 €
P- 3	APE010020105	m2	Apuntalament i estrebament quallat per a una protecció del 100%, mitjançant mòduls metàl·lics, compostos per panells de xapa d'acer i colzes extensibles, amortitzables en 200 usos, en rases de fins a 3 m de profunditat i entre 1 i 2 m d'amplada. Inclou: Muntatge dels mòduls metàl·lics fora de la rasa. Descens i col·locació dels mòduls metàl·lics a la rasa, amb mitjans mecànics. Elevació dels mòduls metàl·lics fora de la rasa. Desmuntatge dels mòduls metàl·lics.	**20,93 €**
	MT08ETT020D		Mòdul metàl·lic, compost per plafons de xapa d'acer i colzes extensibles, per apuntalament i estrebament d'excavacions de fins a 3 m de profunditat i entre 1 i 2 m d'amplada.	1,20640 €
			Altres conceptes	19,72 €
P- 4	CABAL001	u	Cabalímetre DN 800 Promag W 400 5W4C9H o equivalent, amb electronica separada, comunicació amb MODBUS TCP IP, IP68	**4.946,04 €**
			Sense descomposició	4.946,04 €
P- 5	CARR0001	u	Carret de desmuntatge INOX AISI-316	**5.400,00 €**
			Sense descomposició	5.400,00 €
P- 6	E3HZ1100	u	Desplaçament, muntatge i desmuntatge a obra de martell percussor d'efecte doble, amb motor, per a clavament i extracció de palplanxes recuperables	**9.108,00 €**
			Altres conceptes	9.108,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 7	E921201L	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 100% del PM	**26,77 €**
	B0111000		Aigua	0,08350 €
	B0372000		Tot-u artificial	18,34250 €
			Altres conceptes	8,34 €
P- 8	ENGIPROG	u	Enginyeria i programació del PLC amb les senyals necessaries de control i visualització en pantalla local i SCADA de la informació subministrada per la connexió de xarxa ethernet. Els treballs els ha de realitzar un tecnic amb qualificació Ecoextruxture de Scheider electric	**9.024,00 €**
			Altres conceptes	9.024,00 €
P- 9	F2285H00	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb graves per a drenatge de 5 a 12 mm, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant	**30,53 €**
	B0330A00		Grava de pedrera, de 5 a 12 mm	22,26000 €
			Altres conceptes	8,27 €
P- 10	G2194XG5	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 15 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió	**3,45 €**
			Altres conceptes	3,45 €
P- 11	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir	**3,66 €**
			Altres conceptes	3,66 €
P- 12	G3H28624	m2	Clavament i extracció individual de palplanxes recuperables d'acer al carboni 240 de 450 mm d'amplada útil i de 6 mm de gruix amb un moment d'inèrcia entre 1501 i 3500 cm4/m fins una fondària entre 4 i 8 m en terreny de graves	**110,51 €**
	B3H28620		Palplanxa recuperable d'acer al carboni 240, per a 25 usos, de 450 mm d'amplada útil i de 6 mm de gruix, amb un moment d'inèrcia entre 1501 i 3500 cm4/m	5,21000 €
			Altres conceptes	105,30 €
P- 13	G4B13100	kg	Armadura per a pilars AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	**1,30 €**
	B0A14200		Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,00585 €
			Altres conceptes	1,29 €
P- 14	G4R12065	kg	Acer inoxidable austenític amb molibdè de designació 1.4401 (AISI 316) SCH 10, per a estructures, en perfils conformats tipus rodó, quadrat, rectangular, inclou tornilleria, juntes, brides, treballat a taller i col·locat a l'obra amb soldadura. Tot instal·lat.	**8,45 €**
	B4R12061		Acer inoxidable austenític amb molibdè de designació 1.4401 (AISI 316), en perfils conformats tipus rodó, quadrat, rectangular, treballat a taller	5,63000 €
			Altres conceptes	2,82 €
P- 15	G93AD120	t	Base de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 base B 50/70 G, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria grossa per a capa base i granulat granític, estesa i compactada	**53,29 €**
	B9H11J51		Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 base B 50/70 G, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria grossa per a capa base i granulat granític	48,66000 €
			Altres conceptes	4,63 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 16	G9J12E70	m2	Reg d'imprimació amb emulsió bituminosa catiònica tipus C50BF4 IMP, amb dotació 1,5 kg/m2	**0,55 €**
	B0552460		Emulsió bituminosa catiònica amb un 50% de betum asfàltic, per a reg d'imprimació tipus C50BF4 IMP amb un contingut de fluidificant >3%, segons UNE-EN 13808	0,36000 €
			Altres conceptes	0,19 €
P- 17	INSELTEL	u	Instal·lació elèctrica i control. Inclou equips, cablejat, safates, tubs i petit material fins CCM més pròxim. Tot inclòs. El quadre elèctric comptarà amb: - Font d'alimentació - Switch no gestionable de 8 ports - Interruptor diferencial general de protecció de tot el quadre - Magnetotèrmic amb contacte lliure, per a cada un dels equips. Els magnetotermics corresponents a cabalímetres seran de 2 pols mentre que els corresponents a actuadors o vàlvules seran de 3 pols. El cables a utilitzar seran: - Senyal per polsos cabalímetres: cable 3G1 secció de 1 mm2 - Targetes analògiques: cable 2 x 1 apantallat amb secció de 1 mm2 - ETHERNET: cable ethernet categoria 6 amb RJ45 - Alimentació cabalímetres 220V: cable 3G1.5 secció de 1,5 mm2 - Alimentació vàlvules 380V: cable 4G2.5 secció de 2,5 mm2 Instal·lació d'un conversor de fibra optica a l'entrada del reactor biològic	**5.500,00 €**
			Sense descomposició	5.500,00 €
P- 18	K45217D4	m3	Formigó per a mur, HA-30/F/10/I+QB, de consistència fluïda i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba	**119,98 €**
	B065710A		Formigó HA-25/F/10/I de consistència fluïda, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	75,36825 €
			Altres conceptes	44,61 €
P- 19	K4D2DA26	m2	Muntatge i desmuntatge, amb tauler de fusta de pi, per a murs de base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist	**35,72 €**
	B0A14300		Filferro recuit de diàmetre 3 mm	0,21200 €
	B0A31000		Clau acer	0,20414 €
	B0D21030		Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,79420 €
	B0D31000		Llata de fusta de pi	0,22713 €
	B0D625A0		Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	0,09464 €
	B0D629A0		Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	0,22715 €
	B0D71120		Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 5 usos	2,69850 €
			Altres conceptes	31,26 €
P- 20	MUNTATGE	pa	Muntatge vàlvula comporta i equips. tot inclòs	**4.397,60 €**
			Altres conceptes	4.397,60 €
P- 21	NETEJA	pa	Neteja pericó sortida i canonada i gestió de material. Tot inclòs.	**233,44 €**
			Altres conceptes	233,44 €
P- 22	P2218-566B	m3	Excavació de pous més de 4 m de fondària, en terreny de trànsit, amb mitjans mecànics, i càrrega sobre camió	**14,80 €**
			Altres conceptes	14,80 €
P- 23	P2R6-4I48	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials, amb camió per a transport de 20 t, amb un recorregut i fins a 15 km	**8,31 €**
			Altres conceptes	8,31 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 24	P3Z3-I1AL	m2	Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 175 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-175/B/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades, abocat des de camió	**14,85 €**
	B068-2MHS		Formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 175 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-175/B/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades	9,03945 €
			Altres conceptes	5,81 €
P- 25	P9H1-CUOK	m2	Capa de rodadura de paviment de mescla bituminosa en calent, fabricada a temperatura normal, tipus AC 8 surf B 50/70 D, amb tractament amb pintura tricomponent acrílic poliuretà	**52,14 €**
	B896-HYEA		Pintura poliuretà bicomponent	10,04900 €
	B9H7-3522		Mescla bituminosa en calent, fabricada a temperatura normal, tipus AC 8 surf B 50/70 D, amb tractament amb pintura tricomponent acrílic poliuretà	6,35904 €
			Altres conceptes	35,73 €
P- 26	PA00001	u	Desplaçament equip asfalt, Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	**2.500,00 €**
			Sense descomposició	2.500,00 €
P- 27	PA00000X1	u	Partida alçada a justificar a dispopsició de la DF	**11.500,00 €**
			Sense descomposició	11.500,00 €
P- 28	PDBF-DFWP	u	Bastiment quadrat de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible, pas lliure de 810 mm de diàmetre i classe D400 segons norma UNE-EN 124 col·locat amb morter	**293,46 €**
	B07L-1PYA		Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	1,58151 €
	BDK5-1KI3		Bastiment quadrat i tapa circular de fosa dúctil per a pou de registre, abatible, pas lliure de 810 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124	270,39000 €
			Altres conceptes	21,49 €
P- 29	PO-CBMS	u	t-mass I 300, 6I3BL1, 235mm 9´´ o equivalent per col·locació en canonada DN 400, amb electronica separada. IP68	**2.425,90 €**
			Sense descomposició	2.425,90 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 30	PO-CMPRCT	u	Substitució de l'actuador de la comporta d'aigua d'entrada al reactor biològic. Inclou: - Actuador AUMA SAR 14.2 + AC01.2 + Modbus TCP/IP o equivalent - Mecanitzat femella de bronze de l'actuador - Tub protecció cargol d'accionament en AISI-316L - Disseny i fabricació d'una nova columna d'accionament en Acer al carboni S-275JR - Disseny i fabricació del suport mural en Acer al carboni S-275JR - Treballs d'obra civil per realització de rasa i estesa de 2 tubs de polietilè coarrugat, formigonat i posterior rebliment amb terres de la pròpia excavació i compactació -Treballs de programació per operar la vàlvula en remot des de Scada - Substitució safata de canalització de cablejat existent per una nova de PVC - Estesa de cable Ethernet cablejat en coure categoria 6 - Desmuntatge dels elements existents a substituir - Muntatge nous elements - Mitjans d'elevació - Transport Totalment instal·lat	**12.347,50 €**
			Sense descomposició	12.347,50 €
P- 31	PO-ESSO2	u	Controlador digital sondes O2 Controlador SC4500, compatible con Claros, 5 salidas 4-20 mA, 2 sensores digitales, 100-240 V CA	**2.719,00 €**
			Sense descomposició	2.719,00 €
P- 32	PO-GEOGPS	h	Geolocalització de canonades amb georadar GPS	**164,75 €**
			Sense descomposició	164,75 €
P- 33	PO-MNTAIR	u	Partida d'instalació i muntatge dels elements de la linea d'aire i modificació puntual de la caldereria per l'adaptació als nous equips en cas de ser necessari.	**1.649,10 €**
			Altres conceptes	1.649,10 €
P- 34	PO-P6TACS	u	Col·locació de pates per acces total al pericó de dalt a baix	**130,50 €**
			Sense descomposició	130,50 €
P- 35	PO-SNDO2	u	Sondes d'oxigen Marca HACH LXV416.99.20001 o equivalent LDO sc: Sensor de oxígeno disuelto por luminiscencia, con 15 m de cable. Rango de medida 0-20 mg/l O2 / 0-50ºC Les sondes han d'incorporar autoneteja '9253800' Cabezal para limpieza por aire para sensor LDOsc Totalment instal·lades	**1.377,00 €**
			Sense descomposició	1.377,00 €
P- 36	PO-SOPO2	u	Soport per a sondes d'oxigen HACH LZY714.99.21810 o equivalent Set de montaje por pértiga 2 m de PVC para sensor de oxigeno con conexión 1", con anclaje pivotante a suelo/barandilla en acero inox. Totalment instal·lats	**501,00 €**
			Sense descomposició	501,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 37	POTPC001	u	Subministrament de tapa articulada i assistida per l'accés pericó Dispositiu d'acer galvanitzat estanc a l'aigua Resistencia de 400 kN per al transit pesat Galvanitzat de 140 micrometres Apertura assistida amb apertura lliure de 600*600 mm 1 tapa estanca a l'aigua articulada i asistida amb resort mecanic. Reixa articulada en sentit de la tapa amb l'opció de reversibilitat. Barrera de seguretat de 2 pols i cadenes desmontable. Sense descomposició	**5.043,95 €** 5.043,95 €
P- 38	SIS	PA	Seguretat i salut Sense descomposició	**2.000,00 €** 2.000,00 €
P- 39	VALVUAMUR	u	Vàlvula comporta, cargol ascendent ´´husillo´´, DN 900 Bastidor AISI 316 Cargol ascendent ´´cargol´´ Aisi 303 Junta EPDM Accionament amb actuador Tot inclòs Sense descomposició	**3.346,40 €** 3.346,40 €
P- 40	VLPPAPLL	u	Vàlvula de papallona SECCIÓ U concèntrica de la sèrie 820/20-027, marca AVK o equivalent, DN400 PN10. Distància entre cares segons DIN/EN 558-1, sèrie 20 (K1). Brides i orificis segons EN 1092-2 (ISO 7005-2), PN 10. Vàlvula de papallona per a aire max 90ºC acreditat mitjançant certificat de producte per entitat externa i dissenyada segons la norma EN 593. Cos de fosa dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), segons la UNE-EN 1561, i junta de NBR amb cares integrades, sense necessitat de juntes planes, i perfil amb caixera per a una subjecció òptima al cos. Disc d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316), segons la norma UNE-EN 10088, resistent a l'àcid amb el perfil del disc mecanitzat i polit reduint la fricció entre el seient i el disc. Eix antiexpulsió d'acer inoxidable 1.4104 (AISI 420), segons la norma UNE-EN 10088, de forma cilíndrica amb xaveta d'arrossegament i disseny en dues peces amb dos coixinets de bronze autolubricats. Revestiment de pintura líquida en 3 capes, barreja d'epoxi i poliuretà, mínim 250 micres amb categoria anticorrosió C4 d'acord amb la ISO-12944. Garantia de 5 anys davant de qualsevol defecte de fabricació recolzada mitjançant assegurança, accionament mitjançant actuador elèctric AUMA SA 07.6/AC 01.2 + GS80.3, Trifàsic 400V 50Hz, 22 rpm, con volant d'emergència. Comunicació ETHERNET amb MODBUS TCP IP, totalmente instal·lada Sense descomposició	**6.591,35 €** 6.591,35 €

PRESSUPOST

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost CABALÍMETRES
Capítol	01	AIRE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PO-CBMS	u	t-mass I 300, 6I3BL1, 235mm 9´´ o equivalent per col·locació en canonada DN 400, amb electronica separada. IP68 (P - 29)	2.425,90	2,000	4.851,80
2	VLPPAPLL	u	Vàlvula de papallona SECCIÓ U concèntrica de la sèrie 820/20-027, marca AVK o equivalent, DN400 PN10. Distància entre cares segons DIN/EN 558-1, sèrie 20 (K1). Brides i orificis segons EN 1092-2 (ISO 7005-2), PN 10. Vàlvula de papallona per a aire max 90ºC acreditat mitjançant certificat de producte per entitat externa i dissenyada segons la norma EN 593. Cos de fosa dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), segons la UNE-EN 1561, i junta de NBR amb cares integrades, sense necessitat de juntes planes, i perfil amb caixera per a una subjecció òptima al cos. Disc d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316), segons la norma UNE-EN 10088, resistent a l'àcid amb el perfil del disc mecanitzat i polit reduint la fricció entre el seient i el disc. Eix antiexpulsió d'acer inoxidable 1.4104 (AISI 420), segons la norma UNE-EN 10088, de forma cilíndrica amb xaveta d'arrossegament i disseny en dues peces amb dos coixinets de bronze autolubricats. Revestiment de pintura líquida en 3 capes, barreja d'epoxi i poliuretà, mínim 250 micres amb categoria anticorrosió C4 d'acord amb la ISO-12944. Garantia de 5 anys davant de qualsevol defecte de fabricació recolzada mitjançant assegurança, accionament mitjançant actuador elèctric AUMA SA 07.6/AC 01.2 + GS80.3, Trifàsic 400V 50Hz, 22 rpm, con volant d'emergència. Comunicació ETHERNET amb MODBUS TCP IP, totalmente instal·lada (P - 40)	6.591,35	2,000	13.182,70
3	PO-MNTAIR	u	Partida d'instalació i muntatge dels elements de la linea d'aire i modificació puntual de la caldereria per l'adaptació als nous equips en cas de ser necessari. (P - 33)	1.649,10	1,000	1.649,10
4	PO-SNDO2	u	Sondes d'oxigen Marca HACH LXV416.99.20001 o equivalent LDO sc: Sensor de oxígeno disuelto por luminiscencia, con 15 m de cable. Rango de medida 0-20 mg/l O2 / 0-50ºC Les sondes han d'incorporar autoneteja '9253800' Cabezal para limpieza por aire para sensor LDOsc Totalment instal·lades (P - 35)	1.377,00	8,000	11.016,00
5	PO-SOPO2	u	Soport per a sondes d'oxigen HACH LZY714.99.21810 o equivalent Set de montaje por pértiga 2 m de PVC para sensor de oxigeno con conexión 1", con anclaje pivotante a suelo/barandilla en acero inox. Totalment instal·lats (P - 36)	501,00	8,000	4.008,00
6	PO-ESSO2	u	Controlador digital sondes O2 Controlador SC4500, compatible con Claros, 5 salidas 4-20 mA, 2 sensores digitales, 100-240 V CA (P - 31)	2.719,00	2,000	5.438,00

TOTAL	**Capítol**	**01.01**	**40.145,60**

Obra	01	Pressupost CABALÍMETRES
Capítol	02	AIGUA REACTOR
Titol 3	01	DEMOLICIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT

PRESSUPOST

1	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 11)	3,66	52,800	193,25
2	G2194XG5	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 15 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió (P - 10)	3,45	83,200	287,04

TOTAL Titol 3 **01.02.01** **480,29**

Obra 01 Pressupost CABALÍMETRES
Capítol 02 AIGUA REACTOR
Titol 3 02 MOVIMENT DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	G3H28624	m2	Clavament i extracció individual de palplanxes recuperables d'acer al carboni 240 de 450 mm d'amplada útil i de 6 mm de gruix amb un moment d'inèrcia entre 1501 i 3500 cm4/m fins una fondària entre 4 i 8 m en terreny de graves (P - 12)	110,51	374,880	41.427,99
2	E3HZ1100	u	Desplaçament, muntatge i desmuntatge a obra de martell percussor d'efecte doble, amb motor, per a clavament i extracció de palplanxes recuperables (P - 6)	9.108,00	1,000	9.108,00
3	P2218-566B	m3	Excavació de pous més de 4 m de fondària, en terreny de trànsit, amb mitjans mecànics, i càrrega sobre camió (P - 22)	14,80	599,040	8.865,79
4	F2285H00	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb graves per a drenatge de 5 a 12 mm, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant (P - 9)	30,53	342,618	10.460,13
5	AHW020	Ud	Instal·lació d'equip complet per rebaixament del nivell freàtic, sistema de drenatge Wellpoint, compost per un màxim de 40 llances o puntes filtrants de 5 a 6 m de longitud, clavades mitjançant una bomba especial al voltant de l'àrea a drenar i unides, mitjançant cables de pressió , a un col·lector perimetral de fins a 70 m de longitud, pel qual l'aigua és aspirada, gràcies a una bomba de buit de 8,8 kW de potència. Fins i tot canonada de desguàs de 6" de diàmetre i fins a 50 m de longitud, des de col·lector perimetral al punt d'abocament i línia de connexió a la xarxa elèctrica de fins a 25 m de longitud. Criteri de valoració econòmica: El preu inclou el desplaçament a lobra del personal especialitzat. Inclou: Replanteig. Clavat de les llances al terreny. Instal·lació del col·lector perimetral. Instal·lació de la canonada de desguàs. Connexió de les llances al col·lector perimetral. Instal·lació de les bombes i connexió a la xarxa. Criteri de mesurament del projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesurament d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons les especificacions de Projecte. El punt de descarrega d'aigua estara fixat al canal de sortida de riu clar, a menys de 120 metres de distancia (P - 2)	1.135,83	4,000	4.543,32
6	APE010020105	m2	Apuntalament i estrebament quallat per a una protecció del 100%, mitjançant mòduls metàl·lics, compostos per panells de xapa d'acer i colzes extensibles, amortitzables en 200 usos, en rases de fins a 3 m de profunditat i entre 1 i 2 m d'amplada. Inclou: Muntatge dels mòduls metàl·lics fora de la rasa. Descens i col·locació dels mòduls metàl·lics a la rasa, amb mitjans mecànics. Elevació dels mòduls metàl·lics fora de la rasa. Desmuntatge dels mòduls metàl·lics. (P - 3)	20,93	120,000	2.511,60
7	PO-GEOGPS	h	Geolocalització de canonades amb georadar GPS (P - 32)	164,75	4,000	659,00

TOTAL Titol 3 **01.02.02** **77.575,83**

Obra 01 Pressupost CABALÍMETRES

PRESSUPOST

Capítol 02 AIGUA REACTOR
Titol 3 03 PERICÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	K4D2DA26	m2	Muntatge i desmuntatge, amb tauler de fusta de pi, per a murs de base rectilínia, encofrats a dues cares, d'alçària <= 6 m, per a deixar el formigó vist (P - 19)	35,72	477,120	17.042,73
2	P3Z3-I1AL	m2	Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 175 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-175/B/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades, abocat des de camió (P - 24)	14,85	36,975	549,08
3	K45217D4	m3	Formigó per a mur, HA-30/F/10/I+QB, de consistència fluïda i grandària màxima del granulat 10 mm, abocat amb bomba (P - 18)	119,98	124,736	14.965,83
4	G4B13100	kg	Armadura per a pilars AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 13)	1,30	15.592,000	20.269,60
5	POTPC001	u	Subministrament de tapa articulada i assistida per l'accés pericó Dispositiu d'acer galvanitzat estanc a l'aigua Resistencia de 400 kN per al transit pesat Galvanitzat de 140 micrometres Apertura assistida amb apertura lliure de 600*600 mm 1 tapa estanca a l'aigua articulada i asistida amb resort mecanic. Reixa articulada en sentit de la tapa amb l'opció de reversibilitat. Barrera de seguretat de 2 pols i cadenes desmontable. (P - 37)	5.043,95	2,000	10.087,90
6	PO-P6TACS	u	Col·locació de pates per acces total al pericó de dalt a baix (P - 34)	130,50	2,000	261,00
7	PDBF-DFWP	u	Bastiment quadrat de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible, pas lliure de 810 mm de diàmetre i classe D400 segons norma UNE-EN 124 col·locat amb morter (P - 28)	293,46	4,000	1.173,84

TOTAL Titol 3 01.02.03 64.349,98

Obra 01 Pressupost CABALÍMETRES
Capítol 02 AIGUA REACTOR
Titol 3 04 CANONADES I INSTAL·LACIONS
Titol 4 01 CANONADA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	G4R12065	kg	Acer inoxidable austenític amb molibdè de designació 1.4401 (AISI 316) SCH 10, per a estructures, en perfils conformats tipus rodó, quadrat, rectangular, inclou tornilleria, juntes, brides, treballat a taller i col·locat a l'obra amb soldadura. Tot instal·lat. (P - 14)	8,45	2.201,880	18.605,89
2	CARR0001	u	Carret de desmuntatge INOX AISI-316 (P - 5)	5.400,00	2,000	10.800,00

TOTAL Titol 4 01.02.04.01 29.405,89

Obra 01 Pressupost CABALÍMETRES
Capítol 02 AIGUA REACTOR
Titol 3 04 CANONADES I INSTAL·LACIONS
Titol 4 02 INSTAL·LACIÓ

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	ACTUADOR	u	Actuador AUMA elèctric multivoltes amb unitat de control automatic o equivalent. Tot inclòs Model SA 07.2 – SA 16.2 AC01.2 SAR 07.2 – SAR 16.2 Par màxim 250 Nm Acoblament Tipus A, cargol sens fi ascendent, en brut. Cargol sense fi diàmetre 55 mm Màxim 7,5 KW / Classe de potència A2 Posicionador entrada i sortida 4-20 mA Tensió 3 * 3807400v, 50 hz Esquema TPCA-1B1-1C1-A000 TPA00r1aa-0a1-000 totalment instal·lats (P - 1)	3.310,75	7,000	23.175,25
2	VALVUAMUR	u	Vàlvula comporta, cargol ascendent ´´husillo´´, DN 900 Bastidor AISI 316 Cargol ascendent ´´cargol´´ Aisi 303 Junta EPDM Accionament amb actuador Tot inclòs (P - 39)	3.346,40	2,000	6.692,80
3	MUNTATGE	pa	Muntatge vàlvula comporta i equips. tot inclòs (P - 20)	4.397,60	2,000	8.795,20
4	NETEJA	pa	Neteja pericó sortida i canonada i gestió de material. Tot inclòs. (P - 21)	233,44	2,000	466,88
5	CABAL001	u	Cabalímetre DN 800 Promag W 400 5W4C9H o equivalent, amb electronica separada, comunicació amb MODBUS TCP IP, IP68 (P - 4)	4.946,04	2,000	9.892,08
6	INSELTEL	u	Instal·lació elèctrica i control. Inclou equips, cablejat, safates, tubs i petit material fins CCM més pròxim. Tot inclòs. El quadre elèctric comptarà amb: - Font d'alimentació - Switch no gestionable de 8 ports - Interruptor diferencial general de protecció de tot el quadre - Magnetotèrmic amb contacte lliure, per a cada un dels equips. Els magnetotermics corresponents a cabalímetres seran de 2 pols mentre que els corresponents a actuadors o vàlvules seran de 3 pols. El cables a utilitzar seran: - Senyal per polsos cabalímetres: cable 3G1 secció de 1 mm2 - Targetes analògiques: cable 2 x 1 apantallat amb secció de 1 mm2 - ETHERNET: cable ethernet categoria 6 amb RJ45 - Alimentació cabalímetres 220V: cable 3G1.5 secció de 1,5 mm2 - Alimentació vàlvules 380V: cable 4G2.5 secció de 2,5 mm2 Instal·lació d'un conversor de fibra optica a l'entrada del reactor biològic (P - 17)	5.500,00	3,000	16.500,00
7	ENGIPROG	u	Enginyeria i programació del PLC amb les senyals necessaries de control i visualització en pantalla local i SCADA de la informació subministrada per la connexió de xarxa ethernet. Els treballs els ha de realitzar un tecnic amb qualificació Ecoextruxture de Scheider electric (P - 8)	9.024,00	1,000	9.024,00

TOTAL	**Titol 4**	**01.02.04.02**	**74.546,21**

Obra	01	Pressupost CABALÍMETRES
Capítol	02	AIGUA REACTOR
Titol 3	05	PAVIMENTACIÓ

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	E921201L	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 100% del PM (P - 7)	26,77	12,065	322,98
2	G93AD120	t	Base de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 base B 50/70 G, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria grossa per a capa base i granulat granític, estesa i compactada (P - 15)	53,29	17,374	925,86
3	G9J12E70	m2	Reg d'imprimació amb emulsió bituminosa catiònica tipus C50BF4 IMP, amb dotació 1,5 kg/m2 (P - 16)	0,55	48,260	26,54
4	P9H1-CUOK	m2	Capa de rodadura de paviment de mescla bituminosa en calent, fabricada a temperatura normal, tipus AC 8 surf B 50/70 D, amb tractament amb pintura tricomponent acrílic poliuretà (P - 25)	52,14	50,000	2.607,00
5	PA00001	u	Desplaçament equip asfalt, Estenedora per a paviments de mescla bituminosa (P - 26)	2.500,00	1,000	2.500,00

TOTAL	**Títol 3**	**01.02.05**	**6.382,38**

Obra	01	Pressupost CABALÍMETRES
Capítol	03	ENTRADA REACTOR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PO-CMPRCT	u	Substitució de l'actuador de la comporta d'aigua d'entrada al reactor biològic. Inclou: - Actuador AUMA SAR 14.2 + AC01.2 + Modbus TCP/IP o equivalent - Mecanitzat femella de bronze de l'actuador - Tub protecció cargol d'accionament en AISI-316L - Disseny i fabricació d'una nova columna d'accionament en Acer al carboni S-275JR - Disseny i fabricació del suport mural en Acer al carboni S-275JR - Treballs d'obra civil per realització de rasa i estesa de 2 tubs de polietilè coarrugat, formigonat i posterior rebliment amb terres de la pròpia excavació i compactació -Treballs de programació per operar la vàlvula en remot des de Scada - Substitució safata de canalització de cablejat existent per una nova de PVC - Estesa de cable Ethernet cablejat en coure categoria 6 - Desmuntatge dels elements existents a substituir - Muntatge nous elements - Mitjans d'elevació - Transport Totalment instal·lat (P - 30)	12.347,50	1,000	12.347,50

TOTAL	**Capítol**	**01.03**	**12.347,50**

Obra	01	Pressupost CABALÍMETRES
Capítol	04	SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	SIS	PA	Seguretat i salut (P - 38)	2.000,00	1,000	2.000,00

TOTAL	**Capítol**	**01.04**	**2.000,00**

Obra	01	Pressupost CABALÍMETRES
Capítol	05	GESTIÓ RESIDUS

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2R6-4I48	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials, amb camió per a transport de 20 t, amb un recorregut i fins a 15 km (P - 23)	8,31	688,896	5.724,73
2	PA00000X1	u	Partida alçada a justificar a dispopsició de la DF (P - 27)	11.500,00	1,000	11.500,00
TOTAL	**Capítol**		**01.05**			**17.224,73**

RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	AIRE	40.145,60
Capítol	01.02	AIGUA REACTOR	252.740,58
Capítol	01.03	ENTRADA REACTOR	12.347,50
Capítol	01.04	SEGURETAT I SALUT	2.000,00
Capítol	01.05	GESTIÓ RESIDUS	17.224,73
Obra	**01**	**Pressupost CABALÍMETRES**	**324.458,41**
		324.458,41	

NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost CABALÍMETRES	324.458,41
			324.458,41

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		324.458,41
6 % Benefici industrial SOBRE 324.458,41		19.467,50
13 % Despeses generals SOBRE 324.458,41		42.179,59
Subtotal		386.105,50
21 % IVA SOBRE 386.105,50		81.082,16
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	467.187,66

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(QUATRE-CENTS SEIXANTA-SET MIL CENT VUITANTA-SET EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)