

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ENERGÍA



"
"
"
"

**“SISTEMA DE DESPACHO DE GASOLINA PARA
GARANTIZAR EL PARÁMETRO DE
OPERACIÓN DE 350 GPM
TERMINAL ETEN - LAMBAYEQUE”**

VGUKURCTC"QRVCT"GN"V~VWNQ"RTQHGUIQP CN'F G"

R I GP IGTC"GP "GP GTI ~C"

ALEJANDRA MARIELA LUNA ESPINOZA "

Ecmrq.'Junio, 2019 ' '

RGT—" "

"

"

"

FGFÆCVQTK"

Eqp" co qt" c" o k' o cftg." Okj c"

Gur kqj c'I wk²ttgl 0"

"

CI TCF GEKO KGP VQ"

Gp'r tko gt'nwi ct."ci tcf g| eq'c'F kqu'r qt"
i wcto g" {" dgpfgelto g" gp" vqf q" gn'
eco kq" r ctc" gn' mji tq" f g" o k' o gw"
rtqhgukqpcn" r" rtgugpv" vuku0' C" r"
Wpkxgtukf cf "P cekqpcn'f gn'Ecmq"r qt"
dtkpf cto g'rc'qr qtwpkf cf 'f g'guwf kct"{"
ugt" wpc"r tqhgukqpcn'gp" r" ecttgc" f g"
kpi gplgtc" gp" Gpgti ¶c0' C" o ku'
rtqhgugtgu" f g" vqf c" o k' ecttgc"
wpxgtukctk"{"cuguqt'f g'vguku."s wkgpgu"
itceku" c" uuu" eqpqeko kgpvqu."
gzr gtlgpek." r cekgpek" {" o qvxcelp"
j cp"mji tcf q"gp"o ¶'s wg'r wgf c'vgtto kpcr"
o ku'guwf kqu'eqp"2 z kq0Rqt"Ànko q."o g"
i wuct¶c"ci tcf gegt" c"o ku'eqo r c° gtqu"
f g'vcdclq'r qt"vcpuo kktto g'uuu'ucdku"
gzr gtlgpekcu" gp" gn' eco r q" f g" r"
kpi gplgt ¶c0"

604Q " Gxcnwcek»p"v²epkeq"geqp»o keq(2"
605" RQDNCEK P"l "O WGUVTc'(4"
606" V; EP ÆCU'G'Æ UVTWO GP VQU'F G'TGEQNGEEK P 'F G'F CVQU'(4"
607" RTQEGF IO KGP VQU'F G'TGEQNGEEK P 'F G'F CVQU'(5"
608" RTQEGUCO KGP VQ'GUVCF ~UVÆQ'l 'CP f NKU'F G'F CVQU'(6"
ECRKWNQ"X<TGUWVCF QU(7"
ECRKWNQ"XKÆF KÆWUK P 'F G'TGUWVCF QU(6"
808" EQP VTCUVCEK P 'F G'J R~ VGUK'EQP 'NQU'TGUWVCF QU(6"
804" EQP VTCUVCEK P 'F G'TGUWVCF QU'EQP "QVTQU'GUVWF KQU"
UKO KCTGU(323"
ECRKWNQ"XKÆEQP ENWUKP GU(324"
ECRKWNQ"XKÆTGEQO GP F CEKQP GU(326"
ECRKWNQ"KZ <TGHGTGP EICU'DKDNQI T f HÆCU(327"
CP GZ QU(32: "
CP GZ Q'3<O CVTK 'F G'EQP UKUVGP EIC '(32; "
CP GZ Q'4<RÆR I 'ENC UU'6"VWDGT~CU(332"
CP GZ Q'5<J QLCU'F G'F CVQU'6"X f NXWNCU'l 'HKVNTQ'(334"
CP GZ Q'6<EWFXC'ECTCEVGT~UVÆC'F G'NC'DQO DC'EGP VT~HMI C'(338"
CP GZ Q'7<GUV f P F CT'F G'Æ I GP KGT~C'P ÅEV/GK24/53(342"

"

VCDNC" P Å' 708" " ECTCEVGT KUVÆCU" O `P KO CU" F G" QRGTC EK P " F G" NC"
DQO DC" RCTC" GN' F GURCEJ Q" F G' I CUQNP C": 6() 7"

VCDNC" P Å' 704" ECTCEVGT KUVÆCU" O `P KO CU" F G" QRGTC EK P " F G" NC" DQO DC"
RCTC" GN' F GURCEJ Q" F G' I CUQNP C"; 2() 8"

VCDNC" P Å' 705" ECTCEVGT KUVÆCU" F G" QRGTC EK P " RCTC" ECF C" RWP VQ" F G"
ECTI C" F G' I CUQNP C" GP " NCU" KUNCU() 8"

VCDNC" P Å' 706" GURGUQT" O `P KO Q" TGS WGT Æ Q() 8"

VCDNC" P Å' 707" TGUNVCF QU" UKO WNCEK P "/" QRGTC EK P " F G" NC" DQO DC"
RCTC" GN' F GURCEJ Q" F G' I CUQNP C": 6() ; "

VCDNC" P Å' 708" TGUNVCF QU" UKO WNCEK P " 6" KUNCU" F G" F GURCEJ Q" F G"
I CUQNP C": 6() ; "

VCDNC" P Å' 709" TGUNVCF QU" UKO WNCEK P "/" QRGTC EK P " F G" NC" DQO DC"
RCTC" GN' F GURCEJ Q" F G' I CUQNP C"; 2() 3"

VCDNC" P Å' 70 " TGUNVCF QU" UKO WNCEK P " 6" KUNCU" F G" F GURCEJ Q" F G"
I CUQNP C"; 2() 4"

VCDNC" P Å' 70 " EQP F Æ KQP GU" F G" E f NEWNQ" RCTC" GN" GURGUQT" F G"
VWDGT`CU() 4"

VCDNC" P Å' 702" GURGUQT" O `P KO Q" TGS WGT Æ Q() 4"

"

HK WTC "P Å78" GUS WGO C" / "DQO DCU'F G'F GURCEJ Q'F G'I CUQNP C"; 2000, 3"

"

"

"

RESUMEN

Gp'ic'r t gupv'ug'ug'f g'vto kp»'ic'eqpf kekpgu'f g'f kug° q'f gn'ukugo c'f g'f gur cej q'f g' i cuqkpc" f gn'Vgto kpcn'Gvpr" r etc"i ctcpxk ct" gn'ecwf cn'f g"572" I RO "gp"ecf c"r wvq" f g" ecti c0Gn'r tq »ukq" f g" guv" kpxgu'ki cek»p" kpxqmwetc." gp"r tko gt" hwi ct." gn'f kci p»u'keq" f g" ic'eqpf kekpgu" ce'wvrgu" f g" qr gtcv'kcf cf " f gn'ukugo c" nq" ewcn'ug" t gcrk »" o gf kcpv" wpc" vqo c'f g'f cvqu" gp" eco r q0Nwgi q." gu'qu" f cvqu" hwtqp" go r ngcf qu" gp" ic' glgewek»p" f g" wpc" o gvqf qmji " f g" e" re'wq" f qpf g'ug" i ctcpxk »" gn'ecwf cn'tgs wgtkf q0Nqu" t gu'wncf qu" f g" gu'v" e" re'wq" o wvutcp" nqu" xcm'tgu" o " plo qu" f g" r t guk»p" f g" uwek»p." f guecti c" { " P RUJ " f kur qpkdrg's w'ic'p'w'x'cu" d'qo dcu" c' k'p'w'c'rtug" f gdgp" i ctcpxk ct0"

F gdlf q" c" s w' Rgtqr gt" A" { c" vgp" c" ugrgeekqpcf cu" ic'p'w'x'cu" d'qo dcu" egpvt" hwi cu." ug" t gcrk »" ic'uko w'cek»p" f gn'ukugo c" eqp" ic'ew'xc" ectcevt" i'w'ec" f g" f lej cu" d'qo dcu" gp" gn' Uqhy ctg" CHV" H'vj qo " ; Ø" r etc" xc'rk ct" ic'ectcevt" i'w'ec" o " plo cu" f g" qr gtcck»p" g'zr w'v'cu" gp" gn' e" re'wq" 0'Nqu" t gu'wncf qu" f g" ic'uko w'cek»p" o w'vutcp" ic' r t g'k'p'p'gu" f g" uwek»p." f guecti c" { " P RUJ " f g' ic' d'qo dcu" p'w'x'cu" f qpf g'ug" 'xgt' k'ec" s w' gu'qu" ewo r rgp" gn'o " plo q" ec'w'w'ncf q" =eqpukf gtc'p'f ic'p'w'x'c" r t g'k'p'p' f g' qr gtcck»p" f gn'ukugo c" ug' xc'rk »" gn'gur guqt" f g" ic'u" wdgt" c'u" g'z'k'v'p'v'gu" { " ic' r t g'k'p'p" o " a zko c" f g" tcdclq" gp" ic'u" x" a k'w'w'cu" 0' H'p'cmo gp'v'g." ug' ewo r ng' eqp" gn' qdl'g'v'x'q" r t k'p'ek' cn'f g' i ctcpxk ct" gn'f gur cej q'f g"572" I RO " f g" i cuqkpc" gp" ecf c" r wvq" f g" ecti c" { " s w' ic'ko r ngo gp'cek»p" f g" ic'u" p'w'x'cu" d'qo dcu" t gu'wnc' w'p" r tq { gev' x'kcdrg" i tcekcu" c' w'p" cp" a n'uku" v' epleq" geqp»o leq0'

Rc'rdtcu' er'x'gu" r w'v'q" f g" ecti c." qr gtcck»p." f gur cej q0' "

ABSTRACT

Ɓ'j ku'j guku."j g'f guki p"eqpf kƁqpu"qh'j g'I cu'F kur cvej "U{ uogo "qh'j g'Gvgr"Vgto Ɓpcn' y gtg'f gvgo Ɓpgf "v'i wctcpvgg'j g'hny "qh'572'I RO 'cv'gej 'mcf Ɓpi 'r qƁv0Vj g'r wtr qug" qh'j ku'ƁxguƁi cvƁp"ƁxqƁgu."Ɓ'j g'hku'v'r mēg."j g'f kci pƁuku"qh'j g"ewtgpv'qr gtcvƁpi " eqpf kƁqpu"qh'j g'u{ uogo ."y j Ɓej "y cu'ecttƁgf "qwd{ "o gcpu"qh'c'f cvc"eqmgevƁp"Ɓ'j g' hgrf 0Vj gp."j gug'f cv'y gtg'wugf "Ɓ'j g'gzgewƁp"qh'c'ecrēwrcvƁp"o gj qf qmji { "y j gtg" j g"tgs wktgf "hny "y cu'i wctcpvggf 0Vj g"tguwmu"qh'j ku'ecrēwrcvƁp"uj qy "j g"o ƁƁo wo " xcnwgu"qh'uwevƁp"r tguwtg."f Ɓej cti g"cpf "P RUJ "cxckrdrg"j cv'j g"pgy "r wo r u"v"dg" Ɓpuvcmgf "o wv'i wctcpvgg0'

F wg"v"j g'hcev'j cv'Rgtqr gtÀ'j cf "crtgcf { "ugrēvgf "j g"pgy "egpvtkmi cñ'r wo r u."j g" uko wrcvƁp"qh'j g'u{ uogo "y cu'r gthqto gf "y kj "j g'ej ctcevgtkule"ewtxg"qh'uckf "r wo r u'Ɓ" j g"CHV"Hcvj qo "; Ø" Uqhy ctg"v" xcrlf cvg" j g"o ƁƁo wo "qr gtcvƁpi "ej ctcevgtkuleu" gZR qugf "Ɓ'j g'ecrēwrcvƁp0Vj g"tguwmu"qh'j g'uko wrcvƁp"uj qy "j g'uwevƁp."f Ɓej cti g" cpf "P RUJ "r tguwtgu"qh'j g'pgy "r wo r u'y j gtg'k'ku'xgtkkgf "j cv'j g{ "o gg'v'j g'ecrēwrcvƁf " o ƁƁo wo =eqpukf gtƁpi "j g'pgy "qr gtcvƁpi "r tguwtg"qh'j g'u{ uogo ."j g'j Ɓempguu"qh'j g' gzkvƁpi "r kr gu'cpf "j g'o czko wo "y qtnƁpi "r tguwtg"Ɓ'j g'xcnrgu'y gtg'xcrlf cvgf 0HƁcm{." j g'o ƁƁp"qdlgevƁg'ku'v'i wctcpvgg'j g'f grkxgt { "qh'572'I RO "qh'i cuqƁp'cv'gej 'mcf Ɓpi " r qƁv'cpf "j cv'j g"ko r ngo gpvcvƁp"qh'j g"pgy "r wo r u"ku'c'xkcdrg"r tqlgev'j cpmu"v"c" vgej Ɓecñ'geqppqo Ɓcpcn{uku0'

Mg{y qtf u'ej cti Ɓpi 'r qƁv."qr gtcvƁp."f kur cvej 0' "

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación del problema

Gri'Vgto kpcn'Gvgp" gu" wpc" r rcpvc" f g" cm cegpco kgpvq" f g" eqo dwukdrgu" njs wkf qu." ug" gpewgpvc'wdkecf q"gp'rc" | qpc"pqtvg" f gnir c"ju."gur ge"heco gpvg"gp'rc'Rrc { c'Nqdqu'UIP . 'gp" gn'f kmtkq" f g"Rwgtvq" Gvgp." r tqxkpek" f g"Ej kerc { q. "f gr ctwco gpvq" f g"Nco dc { gs wg0'Gurc" wdkecekp"gu'gutcv' i kec'f gdlf q" c" s wg'gn'Vgto kpcn'cdcuveg'rc" f go cpf c'f g"eqo dwukdrgu" njs wkf qu" c" nqu" r tlpekrcrgu" f gr ctwco gpvqu" f g" rc" | qpc" pqtvg" f gnir c"ju=" wrcgu" eqo q" Nco dc { gs wg."Eclco ctec" { "Co c| qpcu."ukgpf q" nqu" r tlpekrcrgu" equpuwo kf qtgu'gn'r cts wg" cwqo qvkl " { "rcu'i tcpf gu'o kpgtcu'f g'rc" tgi k0p0"

Gri'Vgto kpcn'Gvgp" f g' r tqr kgf cf " f g'Rgt>ngqu'f gn'Rgt'À'UC0'Rgtqr gt'À" { "qr gtcf c'f guf g" hgdgtg" f g"3; ; : "r qt"Vgto kpcrgu" f gn'Rgt'À" *VR=" vkgpg" eqo q" r tlpekrcrgu" r tqeguqu" f g" qr gtcekp"rc" tgegr ek0p." cm cegpco kgpvq" { "f gur cej q" f g" j kf tqectdwtqu" njs wkf qu." f qpf g" rc" r tlpekrcn'ce'vkl cf "geqp>o kec"gu'rc" eqo gtekrkl cel0p" c" nqu'f kmtkdwf qtgu'o c { qtkrcu" f g"rc" | qpc." o gf kcpvg" gn'f gur cej q" f g" nqu"uki wkgpvgu" r tqf wevqu<'wtdq" C3. "f k'ugri'D7." f k'ugri'D7"U72." i cuqrlpc": 6" { "i cuqrlpc"; 20"

Gri'Vgto c' r ctc'rcu'qr gtcekpqu'f g'f gur cej q" f g" eqo dwukdrgu'ug'eqphqto c' r qt"; "cps wgu" f g'cm cegpco kgpvq" eqp" wpc" ecr celf cf "vqcnf g"599.373" dcttkrgu"*7; .; 84' b 5+': "dgo dcu" egpvt" hmi cu" { "7" krcu'f g'f gur cej q. "nqu" ewrcgu"ug" kpvgteqpgvcp" r qt" o gf kq" f g" wdgtr" cu" { " x^a nrcu'f g'f hgtgpvgu'f k^a o gvtqu0"

Gp"gn"Vgto kpcn'Gvgp"rc"eqo gtelekñk cek»p"f g"eqo dwukdrgu"ññ wkf qu"gu"rc"s wg"i gpgtc" o c{qtgu"lpi tguqu"geqp»o lequ0'Ukp"go dcti q."gz kuvgp"r²tf kf cu"geqp»o lecu"i gpgtcf cu" r qt'hqu"vgo r qu'f g'f go qtc'gp'gnf gur cej q'f g'i cuqñkpc. 'r qt'hq's wg. 'f gur w'uf g'wp'cp^a rkuku" qr gtcvkkq'r qt'r ctvg'f g'VR. 'f gygto kpctqp"s wg'gn'ecwf cñ'»r vko q'r ctc"cuqi wtct'gn'o gpqt" vgo r q"gp'gn'r tqeguq"f g'f gur cej q'f g'i cuqñkpc"ugtñc"572"i RO ."gn'ewcñ"VR"guvcdngek»" eqo q'gn'r tkpekñ cñr ct^a o gvtq'f g'qr gtcek»p"gp'gnf gur cej q'f g'f lej q'r tqf wexq0'

Nwgi q. 'r qt'r ctvg'f g'VR"gn'cdqtc'p"wp"guwf kq'j kf t^a wñkq. 'f gygto kp^a pf qug"s wg'gn'ukugo c" gp"o gpek»p."pq"i ctc'pñk c"ñu'r ct^a o gvtqu'f g'qr gtcek»p"gp'gnf gur cej q'f g'i cuqñkpc0'

Rqt"ñ" wpcvq." VR" gp" eqpeqtf cpek" eqp" Rgtqr gtÀ" f gygto kpctqp"s wg" gtc" pgeguctkq" kf gpvñkect"ñu'r tqdngo cu"s wg"qecukqpcp"guvcu'f ghlekqpekcu" { "guvcdngegt" wpc"uqñmek»p" »r vko c'cñ'ukugo c"eqp'rc'hkpcñk cf "f g'i ctc'pñk ct'gn'r ct^a o gvtq'f g'qr gtcek»p" f g'572"i RO " gp'gnf gur cej q'f g'i cuqñkpc" c"ñu'f kwkdwkf qtgu"o c{qt'kucuo0'

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

äEw^ñ ngu"uqp"rcu"eqpf kekqpgu" f g" f kug^o q" f gn'ukugo c" f g" f gur cej q'f g"i cuqñkpc" r ctc" i ctc'pñk ct'gn'r ct^a o gvtq'f g'qr gtcek»p" f g'572"i RO "gp'gn'vcpur qtvg'f g"i cuqñkpc" r ctc"lw" xgpvc" c"ñu'f kwkdwkf qtgu"o c{qt'kucuo"gp'gn'Vgto kpcn'GvgpA'

1.2.2 Problemas específicos

- äE»o q'tgcrñk ct'gn'f kci p»wñkq'f g'rcu"eqpf kekqpgu"cewngnu'f g'qr gtcvkkkf cf "f gn' ukugo c" f g'f gur cej q'f g"i cuqñkpc" f gn'Vgto kpcn'GvgpA'

- äE»o q" f gvgto kpct" wpc" o gvqf qmqi ¶c" cf gewcf c" gp" gn" f kug° q" f gn' ukugo c" f g" f gur cej q" f g" i cuqrpç" r ctc' ewo r rkt' eqp" gn" r ctª o gvtq" f g" qr gtcek»p" f g' 572" I RO A
- äF g" s w²" o cpgtc" ug" r wgf g" xcrkf ct" r u" eqpf lekqpgu" f g" f kug° q" f gn' ukugo c" r ctc" gn' ewo r rko kpvq" f gn' r ctª o gvtq" f g" qr gtcek»p" guvcdngkf q" gp" gn" f gur cej q" f g" i cuqrpç" f gn' Vgto kpcn' GvgpA'

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

F gvgto kpct" r u" eqpf lekqpgu" f g" f kug° q" f gn' ukugo c" f g" f gur cej q" f g" i cuqrpç" dclq" r u" ewcrgu" ug" r qf tª " i ctepvk ct" gn" r ctª o gvtq" f g" qr gtcek»p" f g' 572" I RO " gp" gn' vcpur qtvg" f g" i cuqrpç" r ctc" uw" xgpvc" c" r u" f kwtkdwkf qtgu" o c { qtkwcu" gp" gn' Vgto kpcn' Gvgp" / " Nco dc { gs wgo' }

1.3.2 Objetivos específicos

- T gcrkf ct" gn" f kci p»uvkq" o gf kcpvg" wpc" vqo c" f g" f cvqu" gp" eco r q" r ctc" f gvgto kpct" r u" eqpf lekqpgu" cewcrgu" f g" qr gtcvkkf cf " f gn' ukugo c" f g" f gur cej q" f g" i cuqrpç" f gn' Vgto kpcn' Gvgp0'
- F gvgto kpct" wpc" o gvqf qmqi ¶c" cf gewcf c" gp" gn" f kug° q" f gn' ukugo c" f g" f gur cej q" r ctc' ewo r rkt' eqp" gn" r ctª o gvtq" f g" qr gtcek»p" f g' 572" I RO " f g" i cuqrpç0'
- Xcrkf ct" r u" eqpf lekqpgu" f g" f kug° q" f gn' ukugo c" f g" f gur cej q" f g" i cuqrpç" f gn' Vgto kpcn' Gvgp" o gf kcpvg" r u" uko wcek»p" f gn' ukugo c" gp" gn' uqhvy ctg' CHV" Hcvj qo " ; Ø0r ctc" s wge" wo r r u" eqp" gn" r ctª o gvtq" f g" qr gtcek»p0'

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación tecnológica

Gn'vgt o kpcn'Gv p"lplek"uwu"qr gtcekppgu"fg'tgegr ekp."cm cegpco kpvq"{"f gur cej q"fg" eqo dwukdngu"nš wkf qu"gn'c° q"3; 82="r qt"nq"vcpvq."gn'hwpekppco kpvq"fg'gn'ukvgo c"fg" f gur cej q"vkgp"cr tqzko cf co gpvg"7: "c° qu."ewo r nkepf q"uw'vgo r q"fg"xkf c"Àkn"r qt"nq" s wg"gp"n"cewcnk cf "n"wnk celp"fg"vgepqm q"{"c"ecuk"qduqrgv"g"lpghekpv"i gpgtc" s wg"gn'ukvgo c"fg"fg'gur cej q"pq"i ctcpvkg"nq'u'tgs wgtko kpvqu"cewcnqu"fg'gn'r tqeguq"gp"gn' f gur cej q"fg"i cuqkpc0Rqt"vcpvq."ug'r tqr qpg"o glqtct"gn'ukvgo c"fg'hqto c"ghkekpv"eqp" gs wkr qu"o ° u"cewcnk cf qu"eqp"gn'hp"fg"s wg"gn'ukvgo c"i ctcpvkg"gn'r ct° o gvtq"fg" qr gtcekp"fg"572"l RO "gp"gn'tcpur qtvg"fg"i cuqkpc"r ctc"uw'xgpvc"nq'f kwtkdwkf qtgu" o c{qtktvcu0'

1.4.2 Justificación económica

Gu'hwpf co gpvcl'xcnqtct"gn'cur gevq"geqp»o kek"{"c"s wg"gn'vgt o kpcn'Gv p"cewcm gpvg"pq" ewo r ng"eqp"n"ecpvk cf "r tqi tco cf c"fg"fg'kwtkdwkf qtgu"o c{qtktvcu"cvgpf kf qu"cn'gzkwt" f go qtcu"gp"nq'u"vgo r qu"fg"fg'gur cej q"fg"i cuqkpc."pq"i ctcpvk c"gn'r ct° o gvtq"fg" qr gtcekp"fg"572"l RO ."nq"s wg"fg'tkxc"c"wpc"o gpqt"xgpvc"fg"eqo dwukdngu"nq'ewcnqu" i gpgtcp"i tcpf gu'r² tf kf cu"geqp»o kecu0'

1.4.3 Justificación técnica

Eqpukf gtcpf q" s wg" gn' ukvgo c" fg" fg'gur cej q" gzkwgpvg"pq" ewo r ng" eqp" n" f go cpf c" tgs wgtkf c"r qt"nq'f kwtkdwkf qtgu"o c{qtktvcu."fg'dkf q" c"s wg"gn'ukvgo c"pq"i ctcpvk c"gn'

vtcpur qtvg'f g"572"i RO "gp"gn'f gur cej q'f g"i cuqkpc."ug"guvko c"ko r quvgti cdrg"{"wti gpvg"
rc"pgegukf cf "f g"r tgugpvt"uqmwkqpgu"r ctc"o glqtct"gn'f kug° q" f gn'ukvgo c"gp"o gpek»p."
eqp" gn' hkp" f g" r gto kkt" gn' hwpekqpc kgpvq" ghlekpgv" {" ghlec| " f g" vqf q" gn' ukvgo c"
i ctcpxk cpf q'rc'ugi wtkf cf {"ecrkf cf 'f gn'r tq { gevq0'

1.5 Importancia

Gp" gn' ugevqt" j kf tqectdwtqu." gur ge"heco gpvg" gp" rcu" r rpxcu" f g" cm cegpco kgpvq" f g"
eqo dwukdrgu."cpvq"gp"RgtÀ"eqo q"gp"gn'o wpf q."rc'qr gtcek»p"geqp»o lec"ug"egpvtc"gp"rc"
xgpvc" f g" eqo dwukdrgu" c" rqu" f kwtkdwkf qtgu" o c {qtkvu0' Gn' vgt0 kpcn' Gvgp." gp" rc"
cewcrkf cf ."ewgpvc"eqp"wpc"i tcp"r tqdrgo ^alec"gp"gn'ukvgo c" f g" f gur cej q'f g"i cuqkpc."
f gdf q" c" s wq"pq"ewo r ng"eqp"rc"pgegukf cf "f g"vtcpur qtvt"572"i RO "f g"i cuqkpc" c" rqu"
f kwtkdwkf qtgu" o c {qtkvu0' Nc" r tgugpvq" vgu" dwuec" c" f gvcng" uqmwkqpc" f lej c"
r tqdrgo ^alec" s wq"pq"uqmq"ko r dec"rcu"qr gtcekqpgu" f g" f gur cej q'ukpq"vco dkp"gn^a o dkq"
geqp»o leq" gp"rc"xgpvc" f g"i cuqkpc" c" rqu" f kwtkdwkf qtgu" o c {qtkvu0'Rqt"mq"cpvq."ug"
f gdf^a " o glqtct" gn' f kug° q" f gn' ukvgo c" f g" f gur cej q" eqp" gn' hkp" f g" r gto kkt" gn'
hwpekqpc kgpvq" ghlekpgv" {" ghlec| 'f g"vqf q"gn'ukvgo c"i ctcpxk cpf q'rc'ugi wtkf cf {"ecrkf cf "
f gn'r tq { gevq'tki kpf qug'dclq"rc'pqto cvxc'pcekqpcn'g'lpvgtpcekqpcr0' "

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes del estudio

2.1.1 Antecedentes internacionales

- RQTVKNNC"NC\ Q."Ht cpmkp"I cdtkgn"*4233+0õ *Estudio para incrementar la capacidad de transporte derivados de petróleo – Análisis hidráulico en el Puerto Libertad – Manta, Operado por EP Petroecuador*”, "Vguku'r ctc"qdvpgt" gn"V¶¶w¶¶"f g"Kpi gpkgtq"gp"Rgvt»ngqu0'Wpkxgtukf cf "Guxvcn'Rgp¶puwrc" f g"Ucpvc" Grgpc"ó"Gewcf qt0"
Nc"vguku'gp"b gpek»p"ukt xg'f g'qtkgpvcek»p"gp"grnf gucttqm¶"f g'eª rew¶qu'gp"wdgt¶cu" s wg" vcpur qtvc" eqo dw¶kdr¶u." kpenw{gp f q" kphqto cek»p" i gpgtci" { " eqpukf gtcekqpgu'r ctc"grnf gucttqm¶"f g'wp'r tq { gevq0'
Eqpenwuk»p<Gp"rc"lpxguki cek»p"ug'tgcnk >"wp"guwf kq"gp"gn'r qrkf weq"Nkdgtvcf " ó"O cpw"s wg"vcpur qtvc" f g'kxcf qu'f g'j kf tqectdwtqu" c"tgu'tgi kqpgu'f g'Gewcf qt" cr nlecpf q'rc'j kf tª wlec'f g'hwkf qu'b gf kcpvg'grnf gucttqm¶"f g'eª rew¶qu" { "ugrgeek»p" f g'wp"ukwgo c" f g'dqo dgq's wg'r wgf c"cdcugegt"rc" f go cpf c" f g'eqo dw¶kdr¶u" c" vtcx² u'f g'r qrkf wequ'wdlecf qu'guctc² i leco gpvg'g'kpvgteqpgvecf qu'gpvt g'¶¶0"
- I QP\ CNGUF G'NGQP . 'Lqti g'Guwctf q"*4232+0õ *Diseño y guía de instalación de líneas de racks de despacho de combustibles para una terminal de productos petroleros para la venta*”, "Vguku'r ctc"qdvpgt" gn"V¶¶w¶¶"f g"Kpi gpkgtq" O geª pleq. "Wpkxgtukf cf "f g"Ucp'Ectnqu"ó" I wcvgo cnc0'

Gur'v'guku'eqp'v'kdw'f'g'c'n'eqp'qeko k'gp'v'q't'gur'ge'v'c'c'u'eqp'uk'f'gt'cek'q'p'gu'qr'gt'c'v'x'cu'
 gp'w'p'v'gto k'p'c'n'f'g'c'm'ceg'p'co k'gp'v'q'f'g'eqo d'w'v'k'd'ng'u'n'f's'w'k'qu'r'ctc'g'n'r'qu'v'g't'k'q't'
 f'gur'cej'q'f'g'm'u'r't'q'f'w'e'v'u'eqp'c'f'w'c'f'g'f'k'ci't'co'cu'f'g'h'm'l'q's'w'g'cr'q't'v'p'c'w'p'
 o'g'l'q't'g'p'v'p'f'ko k'gp'v'q'f'g'r'u'qr'gt'cek'q'p'gu'ko r'k'ec'f'cu'gp'g'n'r't'q'eg'u'q'f'g'f'gur'cej'q'0'
 Eq'pen'w'uk'p'<'Nc'k'p'x'g'u'ki'cek'p'eq'p'uk'v'k'gp'g'r'cd'q't'ct'g'n'f'k'ug'o'q'{'i'w'f'c'f'g'
 k'p'u'c'v'cek'p'f'g'm'u'gs'w'r'qu'v'd'k'ec'f'qu'gp'r'u'n'f'p'g'cu'f'g't'c'em'u'r'ctc'g'n'f'gur'cej'q'f'g'
 eqo d'w'v'k'd'ng'u'gp'g'n'V'gto k'p'c'n'f'g'c'm'ceg'p'co k'gp'v'q'f'g'r't'q'f'w'e'v'u'r'g't'q'r'g't'qu'gp'
 I'w'v'go'c'r'c'f'q'p'f'g'w'o'd'k'p'h'q'to'c'r'c't'v'g'r'c'ug'r'geek'p'f'g'd'q'o'd'cu'r'ctc'
 c'r'ko'g'p'v'cek'p'f'g'r'u'n'f'p'g'cu'f'g't'c'em'u'0'

2.1.2 Antecedentes nacionales

- T'K'O'CT'CE'J'K'P' "O'K'G'U."L'qu'²'H'g't'p'c'p'f'q' *4239-0'õ'Diseño de un sistema de bombeo para el transporte de 1500 BPH crudo de gravedad 18.5 API en las instalaciones de la Refinería Iquitos"0'k'p'h'q'to'g'r't'q'h'g'u'k'q'p'c'n'r'ctc'q'd'v'g'p'g't'g'n'
 V'w'w'q'f'g'k'p'i'g'p'k'g't'q'gp'G'p'g't'i'c'."W'p'k'x'g't'uk'f'c'f'P'cek'q'p'c'n'f'g'n'Eq'm'c'q'0"
 G'n'l'p'h'q'to'g'ug't'g'u'c'n'c'r'q't'g'n'c'p'a'r'k'u'k'u'v'²'e'p'le'q'."ge'q'p'»o'le'q'{'g'p'g't'i'²'v'le'q'r'ctc'r'c'
 u'g'r'geek'p'f'g'w'p'c'f'g'e'w'c'f'q'uk'v'g'o'c'f'g'd'q'o'd'g'q'r'ctc'g'n'v't'c'p'ur'q't'v'g'f'g'w'p'
 j'k'f't'q'ect'd'w'q'0'
 Eq'pen'w'uk'p'<'G'p'g'n'f'g'uct't'q'm'q'f'g'n'r't'q'f'g'e'v'q'ug'eq'p'v'go'r'n'g'n'r't'q'r'»u'k'q'r't'k'p'ek'r'c'n'
 f'g'i'c't'c'p'v'k'c't'g'n'v't'c'p'ur'q't'v'g'f'g'3722'DRJ'f'g'et'w'f'q'f'g'i't'c'x'g'f'c'f'3:0'7'CR'K'f'g'uf'g'
 g'n'o'w'g'm'g'f'g't'g'eg'r'ek'p'j'c'u'c'm'u'w'c'p's'w'g'u'f'g'c'm'ceg'p'co k'gp'v'q'f'g'r'c'g'h'p'g't'c'c'

K wkwqu."m"ewcn"lpenw{g"gn'f lug° q"{"ugrgeek»p"f g"wdgt¶cu"{"ceeguqtqku."eqo q" vco dk² p"rc"ugrgeek»p"f g"wp'ukugo c"f g"dqo dgq"»r vko q0'

- TQFTK WG\ "C[CNC."[qxgt'O lej gn*4236-0ö*Mejoramiento del sistema de bombeo para evacuación eficiente de aguas subterráneas en volcán compañía minera S.A.A – Unidad San Cristóbal*”, Vguku'r ctc"qr vct"gn'V¶wruq" f g'¶pi gplgtq'O geª pleq0'Wpkxgtukf cf 'P cekqpcnlf gn'E gptq'f gn'RgtÀ 'J wpec{q0' Nc'vguku'gp'o gpek»p"qtkgpvc"gp"gn'f gucttqmj'f g'rcu'v² eplecu'f g'r tqeguco kgpvq"{" cpª rku'f g'f cvqu'r ctc'rc'kpxguki cek»p0"
- Eqpenwuk»p< Nc" kpxguki cek»p" gp" o gpek»p" o glqt»" gn' ukugo c" f g" dqo dgq" eqo r wguq'f g'v'gu'dqo dcu'gp'r ctcrgm'r ctc'rc'gxcewcek»p'f g'ci wcu'uwdvgttª pgcu" gp"gn'Xqreª p"Eqo r c° ¶c"O kpgtc"UCC"/"Wpkf cf "Ucp'Etku»den"f gptq'f g'rcu' ewcrgu'ug'gxcnw»"gn'ukugo c"{"rcu'eqpf lekqpgu'j kf tª wrkecu0"

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Definiciones

- **Actividades de comercialización de hidrocarburos:**"F g" cewgtf q" cn'F U0' P Å252/; : /GO ."ug" f ghp"eqo q"ōK r qtveek»p."gzr qtveek»p."cm cegpco kgpvq." vtcpur qtvg"{"lq"xgpvc" f g"eqo dwukdrgu"¶s wkw qu"{"qvtqu'r tqf wexqu'f gtxkcf qu'f g" rqu'j kf tqectdwtquö0"
- **Bombas de despacho de gasolina:**"Wdkecf cu" gp" gn' r cvkq" f g" dqo dcu." ug" gpecti cp'f g"i gpgtct'rc"gpgti ¶c"pgeguctk'r ctc"vcpur qtvt'rc"i cuqkpc'f guf g'rcu' vcpwgu'f g'cm cegpco kgpvq'j cuw'rcu'r wvqu'f g'ecti c"gp'rcu'kurcu'f g'f gur cej q0'

- **Camión tanque o cisterna:** F g'cewgtf q'cn'F UOP Å254/4224/GO . 'ug'f ghkg'õGp" gn'tcpur qtvg'f g'j kf tqectdwtqu. "gu'gn'xgj ¶ewm"cwqo qvtk "gs vkr cf q"eqp"Vcps wg" f g'Ecti c'o qpvcf q"uqdtg"uw'ej cuku. "eqphqto cpf q"wpc"uqrc"wpkf cf ö0
- **Distribuidor Mayorista:** F g'cewgtf q'cn'F UOP Å252/; : /GO . 'ug'f ghkg'eqo q" õRgtuqpc's wg'cf s wkg'g"gp"gn'r c¶u" { lq'ko r qtvc"eqo dwukdrgu" { lw'qtqu'r tqf wevqu" f g'kxcf qu'f g'mu'j kf tqectdwtqu"¶i -ö0
- **Islas de despacho:** Gur cekq" f qpf g'ug"r tqf weg"gn'f gur cej q" f g"rc"i cuqkpc"s wg" ug"cm cegpc" gp" gn' Vgto kpcn" c" mu" f kwtkdwkf qtgu" o c { qt kucur" r qt" o gf kq" f g" eco kppgu" cps wg" gp" ecf c' r wpvq' f g'ecti c0
- **Parámetro de operación:** Gug'r ct^a o g'gtq"gu'gn'hwkq" f g"572" I RO "gucdngelk q" r qt" Vgto kpcngu'f gn'Rgt À' r ctc"gn'f gur cej q" f g"i cuqkpc"gp" ecf c' r wpvq' f g'ecti c0
- **Planta de abastecimiento:** F g'cewgtf q'cn'F UOP Å252/; : /GO . 'ug'f ghkg'eqo q" õk¶uvcxekp"gp"wp'dkcp"lpo wgdrg. "f qpf g'ug'tgcrk cp"qr gtcekppgu'f g'tgegr ekp." cm cegpco kpvq." vtcpuhgtgpek." ¶i + { " f gur cej q" f g" eqo dwukdrgu" { " qvtqu" r tqf wevqu' f g'kxcf qu'f g'mu'j kf tqectdwtqu"0Gp"gn'r c¶u'ug"ngu'f gpqo kpc"Rrcpvcu" f g'xgpvc"q" Vgto kpcngu'ö0
- **Puntos de carga:** F g'cewgtf q'cn'F UOP Å254/4224/GO . 'ug'f ghkg'õGp" rc" eqo gtekrk celp" f g'j kf tqectdwtqu. "uqp"mu'r wpvqu' f g'f gur cej qö0
- **Red de tuberías:** Eqpygo r rcp" rcu" wdg't¶cu" s wg" eqpgevcp" mu" vcps wgu' f g" cm cegpco kpvq" eqp" rcu" d qo d cu' f g'f gur cej q" { " guxcu" Ànko cu" c" rcu" kurcu" f g" f gur cej q0

- **Tanques de almacenamiento de gasolina:** Gutvewtc'f g'hqto c'ekf'f tlec's wg' ug'wkk c'r ctc'cm cegpct'i cuqkpc.'wkecf cu'f gpxq'f gn'Vgto kpcr0

2.2.2 Flujo de fluidos

Ug'f gpqo kpc'hmkf q'c'vqf q'ewgtr q's wg'kpg'rc'r tqr kgf cf 'f g'hmkf=wp'hmlq'gu'gn'guwf kq' f gn'o qxko kgpvq'f g'wp'hmkf q.'kpxqmetcpf q'rcu'rg{ gu'f gn'o qxko kgpvq'f g'rc'hfulec.'r ctc' f lej q' guwf kq' ug' eqpukf gtcp' rcu' r tqr kgf cf gu' f gn' hmkf q.' ectcevgt'f'wkecu' f gn' o gf kq' co dlkpgv'f' eqpf wevq' r qt' gn'ewcn'hmw{ gp0"

Ncu'r tqr kgf cf gu'f g'mu'hmkf qu's wg'chgevc'uw'hmlq.'hwpf co gpvcro gpyg'rc'xkueqkf cf "{ gn'r guq'gur ge'heq.'uqp'pgeguctku'r ctc'rc'uqmwk'p'f g'r tqdrgo cu'gp'gn'hmlq'f g'hmkf qu0' Gzkugp'tgu'r tlekr kqu'hwpf co gpvcrgu's wg'ug'cr rkecp'cn'hmlq'f g'hmkf qu.'rcu'ewcrgu'ug' o gpekqpc'c'eqp'kwcek'p<

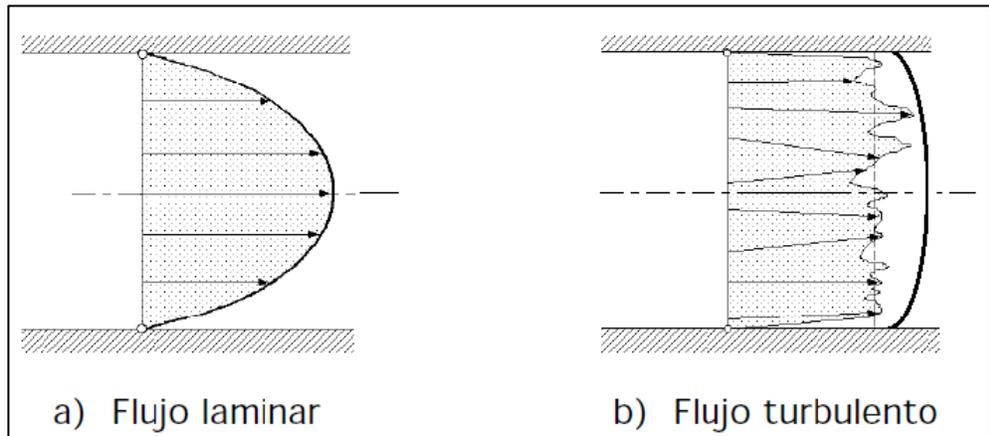
- Rtlpekr kq'f g'eqpugt'xcek'p'f g'rc'o cuc.'ug'dcuc'gp's wg'gn'hmlq'f gn'hmkf q'f gdg' r gto cpgegt'eqpuvcpg'c'm'rcu' q'f g'vqf q'gn'eqpf wevq0"
- Rtlpekr kq'f g'gpgti 'c'ekp² wkec.'ug'tghgt'gpek'gp'rc'r t'guk'p'f'xgmekf cf 's wg'r qugg'gn' hmkf q'gp'wp'eqpf wevq0'
- Rtlpekr kq'f g'ecp'kf cf 'f g'o qxko kgpvq.'ug'gzr t'guc'rcu'gewcekqpgu'c'r ct'kt'f g'rcu' hwgt| cu's wg'cev'p'uqdt'g'gn'hmkf q0'

2.2.3 Tipos de flujos de fluidos

Gn'hmlq'f g'mu'hmkf qu'ug'encuk'lec'f g'cewgtf q'c'rc'xgmekf cf 'f gn'hmlq'<rc'o kpcr'f' wtdwrgpvq0

- Hnwlq" nco kpcct< Gn' t²i ko gp" gu" nco kpcct" ewcpf q" gn' hnwlq" vkgpg" wp" o qxko kpgvq" qtf gpcf q. "gwtcvhkecf q. "uwxg" { "gp" gn's wg" rcu" r ctv f ewrcu" f gn' hnwlq" q" ug" o wxgp" gp" n fpgcu" r ctcrgcu" ukp" s wg" ug" r tqf w| ec" o gl| enc" f g" o cvgtk" gpvtg" rcu" f kwpvcu" ecr cu" { " efc" r ctv f ewrc" f gn' hnwlq" q" uki wg" wpc" "tc { gevtk" uwxg. "nco cf c" n fpgc" f g" eqttkpgv0' Gp" guvg" vkr q" f g" hnwlq" gzlvvg" xgrqekf cf gu" o w| "dclcu" { "c" xgegu" ug" eqpqeg" eqo q" t²i ko gp" xkuequq0' Nc' xgrqekf cf "gu" o ^a zko c" gp" gn' glg" f g" r' w dgt f c0'
- Hnwlq" wtdwrgpvq< Gn' t²i ko gp" f g" o qxko kpgvq" f g" wp" hnwlq" q" gu" wtdwrgpvq" ewcpf q" gn' hnwlq" r' t gupvc" wp" o qxko kpgvq" f guqtf gpcf q. "ktgi wrct. "ec» vkeq" g" ko r tgf gekdrg" eqp" o gl| enc" kpvpukc" gpvtg" rcu" f kwpvcu" ecr cu0' Ncu" xgrqekf cf gu" uqp" o c { qtgu" { " r" f kwtkdvek» p" f g" xgrqekf cf gu" gu" o ^a u' vpkqto g" s wg" gp" gn' hnwlq" nco kpcct0"

HK WTC'P Å4Ø'"
HNWLQ'NCO KPCCT' | "VWTDWNGP VQ"



Hwpgvq< Hgt p^a pf gl .4224. r^a i 037"

2.2.4 Número de Reynolds

O qw*4237+chko c0õGri'eqo r qtvco kgpvq"fg"wp"hwkf q"tguwnc"ugt"dcuxcpvg"fg gr gpf kgpvg" fg"uk"gn"hwq"gu"no kpcr"q" wtdwrgpvq."*1 -0'Rqt" guvc"tc| »p."ug"tgs wkgg"wp"o gf kq" cf gewcf q" r ctc" r tgf gek" gn' vkr q" fg" hwq" ukp" vpgt" s wg" qdugt xctmõ" *r 0' 3: 3+0' Ncu" kpxguki cekppgu"fg" Qudqtpg" Tg{pqrf u"j cp"fgo quxf q" s wg" gn't² i ko gp"fg"hwq"gp" wdgte"cu"fg gpf fg"gn'k o gvtq"fg"rc"wdgt"p" *D+ "fg"rc"fg pukf cf " *p+ "xkuequkf cf " { "fg"rc" xgmekf cf " *v+ "fg"hwq. "guv"eqpkek q"eqo q"gn'pÀo gtq"fg" Tg{pqrf u."gu"rc"tgrcek»p"fg" rcu"hwg| cu"fg"ka o kecu"fg"rc"o cuc"fg"hwkf q"tgur gevq" c"nqu"guhwt| qu"fg"ghqto cek»p" qecukppcf qu'r qt"rc"xkuequkf cf 0'

$$Re = \frac{Dv\rho}{\mu} \quad *4\text{B}+$$

F gdlf q" s wg" vqf cu"rcu"wpkf cf gu"ug"r wgf gp"ecpegrt."gn'Re"vkgpg"wp"xcmt"pwo ² tleq" cf ko gpukppcf 0'

Nqu"hwq"u" s wg"vkgpg"wp"pÀo gtq"fg" Tg{pqrf u"uwr gtlqt" c"6222."r qt"m"i ppgtcn'fgdlf q" c" uw"cn" xgmekf cf " { lq" dcl" xkuequkf cf ."vkgpg" c"ugt" wtdwrgpvq" C s wgmqu"hwkf qu" s wg" vkgpg"cn" xkuequkf cf " { lq"ug"o wvxp" c" dclcu" xgmekf cf gu"vpgf tª p"pÀo gtqu"fg" Tg{pqrf u" o gpqt" c"4222" { "vpgf gª p" c"ugt"rc"o kpcr"gu"0"

Gpvtg"nqu"xcmtgu"4222" { "6222" guª "rc" | qpc"fg"gpqo kpcf c"õet" Mecõ"fg"gn't² i ko gp"fg" hwq"gu"ko r tgf gekdrg."r wf kgpq"ugt"rc"o kpcr."wtdwrgpvq"q"fg"tcepulek»p."fg gpf kgpq" fg"o vej cu"eqpf kekppgu"eqp"r qukdrlf cf "fg"xctkeek»p0'

Rqt'hq'vcpvq.'hqu'tcpi qu'f g'xcmtgu'f g'pÀo gtqu'f g'Tg{pqrf u'{'eqo r qtvc o kgpvq'f gn'hwq'f
gu'rc'uki wkgpvq<

$$R_e < 2000. \text{'hwq'rc o kpc t'}$$

$$R_e > 4000. \text{'hwq'wtdwgpvq'}$$

2.2.5 Factor de fricción

Gn'hwq'f q'r kgtf g'gpgti 'f'f gdkf q'c'rc'ceekp'f g'uw r gtct 'rcu'hwq' cu'f g'ht'keekp'r tqf wekf cu'
r qt'gn'guhwt| q'eqtvcpvq'Gp'hcevt'f g'ht'keekp'(f)'r ctc'eqpf lekqpgu'f g'hwq'rc o kpc t'
gu'rc'gp'hwpekp'uqm'f gn'pÀo gtq'f g'Tg{pqrf u'ò kgpvcu's wg'r ctc'gn'hwq'wtdwgpvq'gu'rc'
vco dk'p'gp'hwpekp'f gn'kr q'f g'wdgt'f'0'

- Hcevt'f g'ht'keekp'r ctc'gn'hwq'rc o kpc t'

O qw'*4237+'chko c'õGn'hwq'rc o kpc t'gu'vcp'tgi wrc'{"qtf gpcf q's wg'gu'r qukdrg'
f gf wekt'wpc'tgrecp'gpvtg'rc'r²tf kf c'f g'gpgti 'f'{"qu'r ct^a o gtqu'o gf kdrgu'f gn'
ukrgo c'f g'hwq'Guc'tgrecp'ug'eqpgeg'eqo q'rc'gewcekp'f g'J ci gp/Rqkugwnk'
*r Ø: 5+.'f qpf g'ug'f go wguvc's wg'gn'hcevt'f g'ht'keekp'uqm'f gr gpf g'f gn'pÀo gtq'f g'
Tg{pqrf u'*R_e+0'

$$f = \frac{64}{R_e} \quad *40+''$$

- Hcevt'f g'ht'keekp'r ctc'gn'hwq'wtdwgpvq'

Nc'gewcekp'f g'Eqrgdtqqm'ó'Y j kg'r gto kg'ecrcwrc'gn'hcevt'f g'ht'keekp'f gn'hwq'
wtdwgpvq'gp'wdgt'f'cu'twi qucu.'f qpf g'ug'tgrecqpcp'gn'pÀo gtq'f g'Tg{pqrf u'*R_e+{"
rc'twi qukf cf 'tgrc'kxc'*ε_r+0'

$$f = (-2. \log(\frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{f}} + \frac{\epsilon_r}{3.71}))^{-2}$$

"

Nc"gewcek»p" f g'Eqrqdtqqn\co dk p'r wgf g'ugt'f gpqvcf q'eqo q<"

$$f = (1.14 - 2. \log(\frac{\epsilon}{D} + \frac{9.35}{Re \cdot \sqrt{f}}))^{-2}$$

Brkic, 2011, pág. 4"

" $\epsilon_r = \epsilon/D$. "f qpf g" ϵ_r <twi qukf cf "tgrvxc. "ε<twi qukf cf "{D<f k'o gvtq'f g'rc'wdgt'c'0"

VCDNC'P Å4Ø"
"TWI QUKE CF 'F G'NC'VWDGTIC"

Material	Rugosidad ε (m)
Cegta."eqo gtekn'q"uqf cf q"	6Ø"z'32'7"

Hwpgv<F cvq'qdvgpk q'f g'O qw"("Wpvgpgt.'4237.'r'a i 03: 7"

2.2.6 Ecuación de Darcy

Nc"gewcek»p" f g'F cte { "gu'wucf c"gp"grn" o dkq'j kf t'a wleq. "f gdkf q'c's wgr' gto kg'grn'a rwrq"
f g'rcu'r² tf kf cu'f g"gpgti "c"ecwuc'f g'rc "hkeek»p"gp"rc"wdgt'c'{"cn'tq| co kgpvq'f g'rcu"
r ctv'ewrcu'f gn'hwkf q"gpvtg'u"|"gu"x'a rkf q"cpvq"r ctc"hwq"rc"o kpc't"eqo q"wt dwgpvq'f g"
ewrcs wkg't'f'f' wkf q0'

Nc"gewcek»p"i gpgtcn'f g'rc"r gtf kf c'f g"gpgti "c"eqpkef c"eqo q"rc"ho to wr'f g'F cte { "gu"
gzt gucf q'gp"o gvtqu'f g'hwkf q<"

$$h_f = f \frac{v^2 L}{2gD}$$

"

"

"

F qpf g<

/ $h_f < r^2 \text{tf kf c'f g'gpgti } \Psi \text{'f gdf q'c'rc'htkeek} p \text{'q'r}^2 \text{tf kf c'r tko ctk' } \Psi \text{'o +}$

/ $f < \text{hcevt'f g'htkeek} p \text{'}$

/ $v: \text{xgmkf cf 'o gf kc'f g'hwlq' } \Psi \text{'o lu+}$

/ $L < \text{rpi kwf 'f g'rc'eqtkpvg'f g'hwlq' } \Psi \text{'o +}$

/ $g < \text{cegrtcek} p \text{'f g'rc'i txcg cf ' } \Psi \text{'o } 0 \text{ } 3 \text{'o lu}^4 \text{+}$

/ $D < \text{f k}^a \text{o gvtq'f g'rc'wdgt } \Psi \text{' } \Psi \text{'o +}$

2.2.7 Pérdidas localizadas

Ncu'r gtf kf cu'hqecrk cf cu'q'vco dk p'ncu cf cu'r gtf kf cu'ugewpf ctku'up'eqpukf gtf cu'rcu' r²tf kf cu'o gpqtgu'f gdf q'c'rcu'x^arcwrcu' { "ceeguqtqkq0'Nc"o ci pkwf "f g'rc'r²tf kf c'f g' gpgti Ψ gu' fktgevo gpvg" rtqrqtekqpcn' c" rc" ecti c" f g' xgmkf cf " fgn' hwlq0' O cvgo^a vkeco gpvg'ug'r wfg'gzrtguct'eqo q<

$$h_s = K \frac{v^2}{2g} \tag{40}$$

"

F qpf g<

/ $h_s < r^2 \text{tf kf c'f g'gpgti } \Psi \text{'ugewpf ctk' } \Psi \text{'o +}$

/ $K < \text{eqhkekpvg'f g'tgukugpek'f g'rc'x}^a \text{rcwrcu'q'ceeguqtqkq'}$

/ $v: \text{xgmkf cf 'o gf kc'f g'hwlq' } \Psi \text{'o lu+}$

/ $g < \text{cegrtcek} p \text{'f g'rc'i txcg cf ' } \Psi \text{'o } 0 \text{ } 3 \text{'o lu}^4 \text{+}$

"

Gñ'eqghlekpg'f g'tgukvpekc'f gr gpf g'f g'rc'í gqo gvt'c'f g'rc'x^a rkwrc'q'f gn'ceeguqlk'f' 'ug' f gvtgto kpc'r ctc'ecf c'vkr q'f' 'vco c° q'grgi kf q'Gñ'o² vqf q'r ctc'f gvtgto kpc't'gn'eqghlekpg' f g'tgukvpekc'M'gu'f g'rc'uki wkpvg'hqto c<

$$K = f_T \left(\frac{L_e}{D} \right)^{0.48} \quad *48+$$

F qpf g<

- / f_T < hcevt'f g'hkeek'p'r t gupvg'gp'rc'wdgt'c'rc's wg'guv^a 'eqpgevfc'rc'x^a rkwrc'q' gn'ceeguqlk.'ngxcf q'j curc'rc' qpc'f g'wtdwngpekc'eqo r ngvc0'
- / L_e < hpi kwf 'gs wkcrgpv.'tgr t gupvc'rc'hpi kwf 'f g'wp'wdq'f gn'o kuo q'f k^a o gvtq' ppo kpcn's wg'rc'x^a rkwrc'f' 's wg'vcpf t'c'rc'o kuo c'tgukvpekc's wg'rc'x^a rkwrc'° +0'
- / D < f k^a o gvtq'kpvtkqt'tgcñf g'rc'wdgt'c'° +0'

Nqu'xcmqtgu'r ctc' f_T 'xct'c'p'eqp'gn'vco c° q'f g'rc'wdgt'c'f' 'rc'x^a rkwrc.'ñ'ewcn'qecukqpc' s wg'gn'xcmqt'f gn'eqghlekpg'f g'tgukvpekc'K'vco dk²p'xct'g0'

VCDNC'P Å404"
HCEVQTGU'F G'HTKEEK P 'R'CTC'VWDGT'CU'UEJ '62.'F G'CEGTQ.'EQP "
HNWLQ'GP 'NC' \ QP C'F G'VQVCN'VWTDWNGPEKC "

Diámetro (pulg)	Factor de fricción (f_T)
6"	20239"
8"	20237"

Hwgpvg<F cvqu'qdvpgkf qu'f g'Etcpg.'3; ; 4.'r^a i 068"

VCDNC "P Å46"
 TGUKUVGP EK "GP "Xf NXWNCU" "CEEGUQTQU'GZ RTGUCFC "EQO Q "NC"
 NQP I K/WF "GP "F KO GVTQ "F G "VWDGT KC "NgIF "

Tipo	L_e/D
X ^a rkw ^c "eqo r wgt ^c "	:"
X ^a rkw ^c "f g'tgvp ^e p"q'ej gem'	72"
Eqf q "gu ^a pf ct "f g'67Å'	38"
Eqf qu "f g'; 2Å ^e eqp "gz vtgo qu'r ctc "uqf ct "c "vq r g' "t IF ? 307+"	36"

Hwpgv<F cvqu'qdv^gpk qu'f g'Etcpg."3; ; 4.'r^a i u069."6; "

2.2.8 Conservación de la energía – Ecuación Bernoulli

- Gewcek^p "f g'Dgt^pqw^{nk}'

Nc "gewcek^p "f g'Dgt^pqw^{nk} "gu"wp^c "h^qto c "f g"gp^{gti} "f^c "s wg "r qugg "wp "h^{nk}f q "r qt "wp^{kf} cf "
 f g'r guq "f gn'h^{nk}f q "s wg "h^{nk}f g "gp "gn'uk^urgo c. "gn'dc^rpe^g "f g"gp^{gti} "f^c "ug "guet^{kd}g "r ctc "f qu"
 r wp^{qu} "f gn'h^{nk}f q0'

$$z_1 + \frac{v_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\gamma} = z_2 + \frac{v_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\gamma} \quad *40+$$

F qpf g<

/ P/γ <ug "f gpqo kpc "ecti c "f g'r tguk^p"

/ $v^2/2g$ <ug "f gpqo kpc "ecti c "f g'xg^{nk}ef cf "

/ z <ug "f gpqo kpc "ecti c "f g"gn^xcek^p"

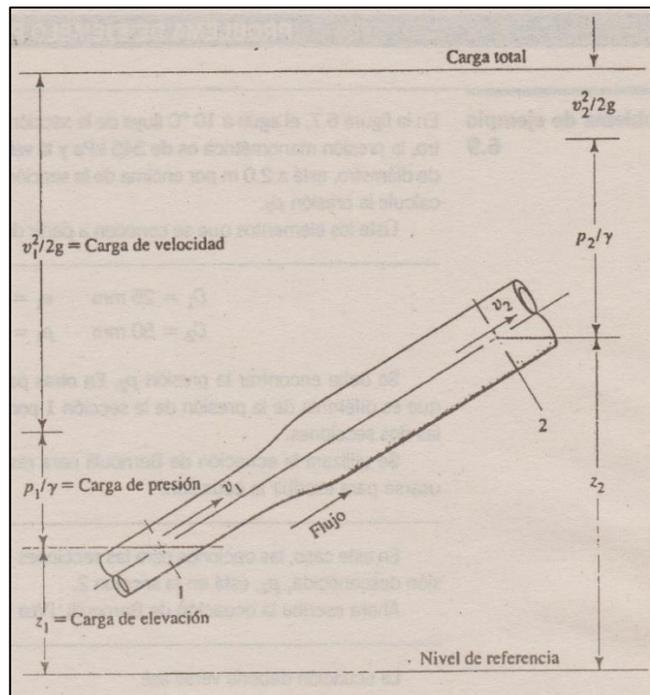
Nc'lwoc'f'g'gu'qu'v'gu'v²to k'pqu'ug'f'gpqo k'p'ecti c'v'q'v'ic'w'c'n'r'gto cp'geg'eq'pu'c'p'v'g'

{c's'wg'p'q'j} c{ 'r²tf'kf'cu'p'k'cf'k'ek'p'gu'f'g'gp'gti 'f'c'0'

HK WTC "P A40"

ECTI C'F'G'RTGUK P. 'ECTI C'F'G'GNGXCEK P. 'ECTI C'F'G'XGNQE'K'CF "

['ECTI C'VQVCN0'



Hw'p'v'g'<O'q'w'(' 'W'p'v'p'g't.'4237.'r' a' i' 034; "

2.2.9 Ecuación general de la energía

Nc'gew'cek'p'i'gp'gt'c'n'f'g'r'c'gp'gti 'f'c'gu'w'p'c'o' r'k'cek'p'f'g'r'c'gew'cek'p'f'g'D'g't'p'q'w'r'k'r'g't'q'

gp'g'u'g'ecu'q'ug'v'qo' c't' a' "gp'ew'p'c'iq'uki' w'k'p'v'g'<"

- Nc'gp'gti 'f'c'r'g't'f'k'c'r'q't' 'r'c'k'cek'p'i'gp'gt'c'f'c'b'k'p't'cu'g'n'hw'k'q'hw'g'r'q't' 'h'cu'w'd'g't'f'cu'

* $h_f = 0$

- Ne"gpgti ρ c" r gtf kf c" o kpvctu" gn' hmf q' hmf g' r qt "x^a kwru" q" ceeguqt kqu' f qpf g" kpgg" s wg' tgeqttgt "tc { gevqt kcu" eqo r rglcu. "f gucegrtct "q" eco dkt "f g' f kgeekp" h_s +0
- Ne"gpgti ρ c" o cf kf c" cn' ukugo c" r qt "wpc" dgo dc" o kpvctu" r tqr qtekqpc" ko r wruq" r etc" s wg' gn' hmf q' f g' f gur rceg" { "cwo gpv' uw' r tgukp. "ug" f gpqo kpc" vco dk² p' ecti c" vqcn' f g' r" dgo dc" h_B +0

$$z_1 + \frac{v_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\gamma} + h_B - h_f - h_s = z_2 + \frac{v_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\gamma} \quad *40 +$$

Ncu' wplf cf gu" gp" gn' ukugo c" kpvtpcekqpcn' UK' uqp' P 0 lo "q" o gvtqu" o +0

2.2.10 Espesor de tubería a presión interna

F g" cewgtf q" c" m" gucdngkf q" gp" gn' CUO G" D5305. "gn' e^a rewq" f gn' gur guqt "f g' r ctgf "f g" wdg^t ρ " tgew" uqo gkf c" c" r tgukp" kpvtpc" ug" f gvto kpc" wkrk^k cpf q" rnu" uki wkpvgu" gewcekqpgu"

$$t = \frac{P * D}{2 * (S * E * W + P * \gamma)} \quad *40 +$$

F qpf g"

- / t < gur guqt "f g' f kug^o q" f g' r tgukp"
- / P < r tgukp" f g' f kug^o q" o cpqo ² vlec' kpvtpc"
- / D < f k^o o gvtq" gz vgtpq" f gn' wdq"
- / S < guhwgt | q" cf o kldrg" ? "57222" r uk" Xgt' hki vtc" 40 +
- / E < hcevt "f g' ecrkf cf " ? "3" Xgt' hki vtc" 40 +
- / W < hcevt "f g' tgf weekp" f g' t gukvngpek "gp" vpkp" uqrf cf c" ? "3" Xgt' hki vtc" 40 +

/ $t_m = t + c$ "206" Xgt'hi wtc"408+"

$$t_m = t + c \quad *402+$$

"
F qpf g<"

/ t_m "gur guqt"o "plo q"tgs wgtkf q"

/ c<Uwo c'f'g'vqrgtcpeku'bo ge^a plecu'bo ^a u'rcu'vqrgtcpeku'r qt'eqtqul«p"{'r qt'gtqul«p"
?"20848"lp."ugi Àp'Rkr kpi 'Encuu'f'g'Rgtqr gtÀ0'

Grie^a rewrq'f gn'gur guqt'f g'rcu'wdgt'cu'ug'tgcrk c"gp"eqpukf gtcek«p'f gn'bo cvgtkcn"{'vkr q'f'g"
wdgt'c"gz kvgpv0Rqt"qvtq"rcf q."r ctc"rc"xgtkhecek«p'f gn'gur guqt"o "plo q"ecrewrf q."ug"
vkgpv"eqo q'tghgtgpek"gn'gur guqt'f g'rc'wdgt'c"gz kvgpv's wg"gu'f cvq'f gn'hdtdkcpv0'

VCDNC"P Å406"
GURGUQT'F G'VWDGT~CU"

Diámetro (pulgadas)	Material	Schedule	Espesor (milímetros)
6ö"	CRK7N'I t0D"	UVF "62"	8024"o o "
8ö"	CRK7N'I t0D"	UVF "62"	9083"o o "

Hvgpv<Grcdqtcek«p'r tqr kc"

HK WTC'P Å46"
GUHWGT\ Q'RGTO KVK Q'Df UKEQ'"

Tabla A-1 Esfuerzos permitidos básicos en tensión para metales¹ (cont.)
 Los números en paréntesis se refieren a las notas para las Tablas del apéndice A; las especificaciones son ASTM a menos que se especifique de otra forma.

Material	No. de espec.	N.º P o N.º S (5)	Grado	No. UNS	Notas	Temp. mín. °F (6)	Min. esfuerzo especificado, ksi		Temp. mín.		
							Tensión	Elasticidad	a 100	200	300
Acero carbón tuberías y tubos (2)											
A 285 Gr. A	A 134	1	...	...	(8b)(57)	B	45	24	15,0	14,7	14,2
A 285 Gr. A	A 672	1	A45	K01700	(57)(59)(67)	B	45	24	15,0	14,7	14,2
Soldadura a tope Smis y ERW	API 5L	S-1	A25	...	(8a)	-20	45	25	15,0	15,0	14,7
	API 5L	S-1	A25	...	(57)(59)	B	45	25	15,0	15,0	14,7
...	A 179	1	...	K01200	(57)(59)	-20	47	26	15,7	15,7	15,3
Tipo F											
...	A 53	1	A	K02504	(8a)(77)	20	48	30	16,0	16,0	16,0
...	A 139	S-1	A	...	(8b)(77)	A	48	30	16,0	16,0	16,0
...	A 5R7	1	B	K11500	(57)(59)	-20	48	30	16,0	16,0	16,0
...	A 53	1	B	K03005	(57)(59)	B	60	35	20,0	20,0	20,0
...	A 106	1	B	K03006	(57)	B	60	35	20,0	20,0	20,0
...	A 333	1	6	K03006	(57)	-50	60	35	20,0	20,0	20,0
...	A 334	1	6	K03006	(57)	-50	60	35	20,0	20,0	20,0
...	A 369	1	FPB	K03006	(57)	-20	60	35	20,0	20,0	20,0
...	A 381	S-1	Y35	...	...	A	60	35	20,0	20,0	20,0
...	API 5L	S-1	B	...	(57)(59)(77)	B	60	35	20,0	20,0	20,0

Hwpg<CUO G'D536."4238."r^a i 037: "

HK WTC'P Å46"
HCEVQT'Df UKEQ'F G'ECNKE CF "

Tabla A-1B factores de calidad básicos para juntas longitudinales soldadas en tuberías, tubos y accesorios, E_j
 Estos factores de calidad son determinados de acuerdo con el párrafo 302.3.4(a). vea también párrafo 302.3.4(b) y Tabla 302.3.4 para factores de calidad incrementados aplicables a casos especiales. Las especificaciones, excepto API, son ASTM.

No. espec.	Clase (o tipo)	Descripción	E _j (2)	Notas. Apéndice A
Acero carbono				
API 5L	...	Tubería sin costura	1,00	...
		Tubería soldada por resistencia eléctrica	0,85	...
		Tubería soldada por fusión eléctrica, doble tope, cordón recto o en espiral	0,95	...
		Soldada a tope en horno	0,60	...
A 53	Tipo S	Tubería sin costura	1,00	...
	Tipo E	Tubería soldada por resistencia eléctrica	0,85	...
	Tipo F	Soldada a tope en horno	0,60	...
A 105	...	Forjas y accesorios	1,00	(9)
A 106	...	Tubería sin costura	1,00	...
A 134	...	Tubería soldada por fusión eléctrica, doble tope, cordón recto o en espiral	0,80	...
A 135	...	Tubería soldada por resistencia eléctrica	0,85	...
A 139	...	Tubería soldada por fusión eléctrica, doble tope, cordón recto o	0,80	...

Hwpg<CUO G'D536."4238."r^a i 042; "

HK WTC'P Å40"
HCEVQT'F G'TGF WEEK P "

Table 302.3.5 Weld Joint Strength Reduction Factor, W

Steel Group	Component Temperature, T _w , °C (°F)														
	427 (800)	454 (850)	482 (900)	510 (950)	538 (1,000)	566 (1,050)	593 (1,100)	621 (1,150)	649 (1,200)	677 (1,250)	704 (1,300)	732 (1,350)	760 (1,400)	788 (1,450)	816 (1,500)
CrMo [Notes (1)–(3)]	1	0.95	0.91	0.86	0.82	0.77	0.73	0.68	0.64	...	...	...	...	...	...
CSEF (N + T) [Notes (3)–(5)]	1	0.95	0.91	0.86	0.82	0.77	...	...	...	...	...	...
CSEF [Notes (3) and (4)] (Subcritical PWHT)	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	...	...	...	...	...	...
Autogenous welds in austenitic stain- less grade 3xx, and N088xx and N066xx nickel alloys [Note (6)]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Austenitic stainless grade 3xx and N088xx nickel alloys [Notes (7) and (8)]	1	0.95	0.91	0.86	0.82	0.77	0.73	0.68	0.64	0.59	0.55	0.5
Other materials [Note (9)]

Hwpgv<CUO G'D5305."4238.'r^a i 043"

HK WTC'P Å40"
XCNQT'F G'EQGHE KGP VG"

Tabla 304.1.1 Valores de coeficiente Y para t < D/6

Materiales	Temperatura, °C (°F)					
	≤ 482 (900 y menores)	510 (950)	538 (1,000)	566 (1,050)	593 (1,100)	≤ 621 (1,150 y mayores)
Aceros Ferriticos	0,4	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7
Aceros Austeniticos	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7
Otros metales ductiles	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Hierro Fundido	0,0	...	...	...	...	...

Hwpgv<CUO G'D5305."4238.'r^a i 044"

2.2.11 Sistema de bombeo

- Dqo dc'egpvt'fmi c"

Gug'vr q'f g'dqo dc'gu'rc's wg'ug'wknk c'r ctc'rcu'qr gtcekppgu'f g'f gur cej q'f g'i cuqkpc."

gu'cs wgm'cdqo dc'j kf t^a wkec's wg'tcpukto c'm'gpgti f'o ge^a plec'gp'gpgti f'ek² lec"

{ 'r qvpekn'b gf kcpvg'rc'hwgt| c'egpv'f'hw c'i gpgtcf c'r qt'gnb qxko kcpv'tqvcvtkq'f g'wp"
 ko r wuqt'ceekqpcf q'f guf g'gn'gzvgtkqt'o gf kcpvg'wp'o qvqt0"

HK WTC'P Å40"
 DQO DC'EGP VT'HWI C"



Hwgpv<Tgewr gtcf q'f g'y y y 0y qtger gtw0qo "

- Ecti c f g'uweekp'r qukkxc'pgvc

Nc'gzr tgukep'gp'kpi r'f u'gu'P gv'Rqukkxg'Uwevqp'J gcf.'f g'cj 'f'rc'u'uki rcu'P RUJ 0"

Gu'rc'f kgtgpekc'gptg'rc'r tgukep'f g'gptcf c'f gn'hwkf q'{"gn'pkxgn'kphgtkqt'f g'r tgukep"
 f gptq'f g'rc'dqo dc'egpv'f'hw c.'gn'P RUJ 'gu'wp'r ct'a o gvtq'b w' ko r qtvcvpg'gp'gn'cp'a rkuku"
 f g'rc'ecxkcekp'f g'wp'ukvgo c'j kft'a wkeq'{"f g'dqo dgq0'

- Ecxkcekp"

Ewcpf q'rc'gptcf c'f g'rc'dqo dc'rc'r tgukep'f g'uweekp'gu'f go cukcf q'dclc."ug'hqto cp"
 dwtwlcu'f g'xcr qt'gp'gn'hwkf q'f g'wpc'o cpgtc'uko kct'c'rc'gdwkelep.'rq's wg'j ceg's wg"
 gn'hwkf q'ug'vcpuhqto g'gp'xcr qt'c'rc'gptcf c'f gn'tqf gvg00 qw'('Wpvgpgt '*4237'+chko c"
 0F lej q'xcr qt'gu'vcpur qtvcf q'j cuw'rc'| qpc'f g'f guecti c'f g'rc'dqo dc'f qpf g'gn'xce'f'q"

f gucr ctgeg" { "gn'xcr qt "f gn'fj wkf q "gu'pwgxc o gpvg"eqo r tko kf q "f gdf q "c"rc"r t gukp" f g"
 f guecti c0'Ug"r tqf weg" gp" gug"o qo gpvq" wpc" xkqrgpvc" ko r mku p" uqdtg" rc" uwg thlekq"
 f gn'tqf gvgö" r 0563+0'

- PRU_t"

PRU "tgs wgtkf q" q" vco dkp" mco cf q" PRU "f g"rc" dco dc. "guvg" xcmq" uqm" f gr gpf g" f g"
 rcu'ectcevgt "wlcu" f g"rc" dco dc" { "uw'xcmq" ug" f gvgto kpc" f g' hqto c" gzr gtko gpvcn" r qt "iq"
 swg" gu" w" f cvq" r tqr qtekqpcf q" r qt" gn' hcdt kcpvg" f g" rc" dco dc" gp" uuu" ewtxcu" f g"
 qr gtcekp0"

- PRU_f"

PRU " f kur qpkdrg" q" vco dkp" mco cf q" PRU " f g" rc" kpuvcekp." f gr gpf g" f g" rcu"
 ectcevgt "wlcu" f gn'hwkf q" c" dco dgct. "f g"rcu' eqpf lekqpgu" cvo quf tlcu" { "f g"rc" qr gtcekp"
 q" kpuvcekp" f g"rc" dco dc0'

$$NPSH_d = h_a \pm z - h_f - h_v \quad *403+$$

"
 F qpf g<

/ h_a <ecti c" f g"rc" r t gukp" guv wlc" r qt "gpelo c" f gn'hwkf q" eqpvqpkf c" gp" gn'vcps wg. "gp"

o gvtqu" f g" f j wkf q " $h_a = P_a / \gamma + 0'$

/ z < f hgt gpek" f g" gnxcekp. "gzr tgucf c" gp" o gvtqu. "gpvtg" gn'pkgn' f gn'hwkf q" gp" gn'
 vcps wg" { "rc" f jgc" egpvtcnf g" uweekp" gp"rc" dco dc. "gzr tgucf c" gp" o gvtqu0"

/ h_f < r gtf kf c" f g"ecti c" gp"rc" wwdgt "c" f g" uweekp" f gdf c" c"rcu" r² tf kf cu" r qt " hkekp" q"
 mqeck cf cu. "gzr tgucf c" gp" o gvtqu0'

/ $h_v < \text{ecti c" f g" r t g u k p" f g" x c r q t" f g" n" i c u q n k p c" c" n" v g o r g t c w t c" f g" d q o d g q.}$

$$g z r t g u c f c" g p" o g v t q u" f g" n" s w k f q" * h_v = P_v / \gamma + 0'$$

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

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

G u' k o r q t v c p v g" e q p q e g t" g n' P R U J f' r c t c" n" c f g e w c f c" g r g e e k p" f g" n" d q o d c" { " g x k c t" c u" r q u k d r g" r t q d r g o c" f g" e c x k c e k p" { " c u g i w t c t" g n' e q t t g e v q" h w p e k q p c o k g p v q" f g n' u k u g o c 0'

$$NPSH_d > NPSH_r"$$

2.2.12 Válvula de alivio

N c u' x a n w r u' f g' c r k x k q' f g' r t g u k p" v o d l e p' h m o c f c u' x a n w r u' f g' u g i w k f c f" q' x a n w r u' f g' c r k x k q. " g u v a p" f k u g o c f c u" r c t c" c r k x k c t" n" r t g u k p" e w c p f q" w p" h w k f q" u w r g t c" w p" n f o k g" r t g g u v c d r g e k f q 0' U w' o k u k p" g u' g x k c t" n" g z r n q u k p" f g n' u k u g o c' r t q v g i k f q" q" g n' h c m q" f g' w p" g s w k r q" q" w d g t" c' r q t" w p" g z e g u q" f g' r t g u k p 0' G n' F U' P A 274/3; ; 5/GO "g p" g n' C t v 06: "k p e k u q" i + t g h k g t g' n q' u k i w k p v g < o U g' t g e q o k g p f c" g n' o q p v c l g" f g' w p" u w h e k e p v g" p A o g t q" f g' x a n w r u' f g' e k g t t g. " e q p v q n" { " f g' c r k x k q' r c t c" q r g t c t" g n' u k u g o c" { " r t q v g i g t" n c u' k p u v c r e k q p g u o 0'

- f t g c" g h g e v k c" f g' f g u e c t i c"

F g' c e w g t f q" c n' C R K T R' 742. " n c u' x a n w r u' r w g f g p" f k o g p u k q p c t u g" w k k c p f q" n" u k i w k p v g" g e w c e k p < "

$$A = \frac{Q}{38k_d k_w k_c k_v} \sqrt{\frac{G}{p_1 - p_2}} \quad *404+$$

F qpf g<

/ A<^a tgc'ghge\kxc'f g'f guecti c'tgs wgtkf c'*k^4+''

/ Q<^hwlq'f RO +''

/ k_d<^eqghekgpv'f g'f guecti c.'r wgf g'wuct'qu'uki wkgpv'xcmqtgu''

= 0087.'ewcpf q'rc'x^a rkwrc'f g'crkxkq'f g'r tguke>p'ug'kpuvrc'eqp'q'ulp'f kueq'f g'twr wtc0'

= 0084.'ewcpf q'rc'x^a rkwrc'f g'crkxkq'f g'r tguke>p'pq'ug'gpewgpvtc'kpuvrc'f c' { 'rc'

o gf kf c'r ctc'gn'f kueq'f g'twr wtc'gu^a 'f g'cewgtf q'eqp'503004'*CRK742-0''

/ k_w<^hcevt'f g'eqttgeek>p'f g'rc'eqpvtcr tguke>p.'gn'ewcnlug'f gygto kpc'gp'rc'Hi wtc'4050'

/ k_c<^hcevt'f g'eqttgeek>p'r ctc'kpuvrc'ekppgu'eqp'f kueq'f g'twr wtc.'ug'cr ndec'p'qu'uki wkgpv'xcmqtgu''

? "3.'ewcpf q'gn'f kueq'f g'twr wtc'pq'gu'kpuvrc'f q0'

? "20 .'ewcpf q'gn'f kueq'f g'twr wtc'gu'kpuvrc'f q'gp'eqo dkpcek>p'eqp'rc'x^a rkwrc'f g'crkxkq'f g'r tguke>p0'

/ k_c<^hcevt'f g'eqttgeek>p'f g'xkuequkf cf ''

? "3.'r ctc'i cuqrkpc0'

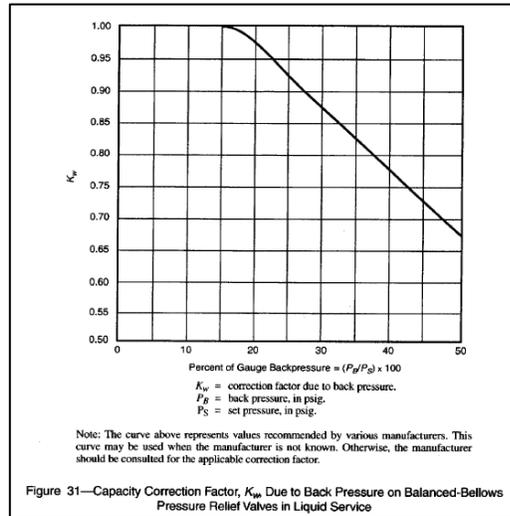
/ G<^i txcgfc'f gur gekhec'f gn'hwkf q'f g'tcdclq''

/ p_1<^Rtguke>p'f g'crkxkq.'ug'eqpukf gtc'eqo q'rc'uwo c'f g'rc'rtguke>p'f g'ugvgq' { 'rc' uqdtgr tguke>p'cf o kuldrg0'r uki +''

/ p_2<^Eqpvtc'r tguke>p0'r uki +''

"

H~~K~~ WTC'P Å40 "
HCEVQT'F G'EQTTEK P 'F G'NC'EQP VTCRTGUKP "



Hwgpv<CRKTR'742'9'0' C' Gf lek>p. r' a i 05: "

- Ugrgeek>p'f g'x^a kwcu'f g'crkxkq "

Nc'ugrgeek>p'f g'x^a kwcu'f g'crkxkq'ug'tgcrk ct^a 'o gf kcpvg'hqu'etkgtkqu'f gn'CRKTR'7480'

2.2.13 Software AFT Fathom 9.0

Gu'wp"uqhy ctg"f g"uko wrcck>p"j kf t^a wrck"r ctc" kpi gpkgtqu'f qpf g"ug"r wgf g"o qf grct." cperk ct'f' f kug^o ct'gn'hwq'f g'hwkf qu'kpeqo r t gkdngu'gp'tgf gu'f g'wdgt'cu."ug'wkrk cp'hqu' o qf grqu' o cygo^a veku" guxcdngkf qu'gp'gn'rdtq'f g"Etcpq."Hwq'f g'hwkf qu."cu'eqo q" wco dlk'p" rcu' gewcekppgu" hwpf co gpwrgu" r ctc" ukwgo cu' f g" wdg't'cu." o gpekqpcf qu' cpytkqto gpvg0'

2.2.14 Normativa

- CUO G'D536<Rtqegu'Rkr kpi . '42380'

- CUO G'D58020 <Y gf gf "Ugco nguu'Y tqwi j v'Uggn'Rkr g."42260'
- CRKTR"742<"Tgeqo o gpf gf "Rtceveg"lqt "Uk lpi ."Ugngvqp."cpf "Kpuvcvqp"qhi'
Rtguwtg"ó"Trkxkpi "F gxlegu."Ugxgpyj "Gf kkp."42220'
- CRKTR"748<Hrcpi gf "Uggn'Rtguwtg"ó"Trkgh'Xcrxgu."Hkyj "Gf kkp."42240'
- Fgetgvq" Uwr tgo q" P Å' 274/3; ; 5/GO <' Tgi nco gpvq" f g" ugi wtkf cf " r etc" gr'
cm cegpco kpvq" f g" j kf tjectdwtqu/"Ecr kwq "Uk Uvgo cu' f g' wdg t' cu' { 'dgo dcu0'

2.2.15 Ubicación de la Planta de Petroperú – Terminal Eten

Gri'Vgto kpci'Gvgp"ug"gpewgptc"wdlecf q"gp"n"Rrc { c"Nqdqu'ulp."Rwgtvq" f g"Gvgp."c"972"
nkno gtqu'cn'pqtqgug" f g"Nko c"gp"n"hcic"equvgtc."gp"ru"egtecp'cu" f gn'Rwgtvq" f g"Gvgp."
gp"gnf gr ctvco gpvq" f g"Nco dc { gs wg0'

HK WTC'P Å40 "
XKVC"UCVGNK/CN'F GN'VGTO K CN'GVGP "



Hwpgv<"I qqi rg'O cr u"

HK WTC "P Å402"
 VGTO K CN'GVGP "



Hwgpv<I qqi ng"Gctj "

2.2.16 Sistema de despacho de gasolina

Gnr tqeguq"gp"gn'ukuvgo c"f g"f gur cej q"f gn'Vgto kpcn'Gvgp"ug"eqphqto c"r qt "wdgt"cu" f g" uweek»p"s wg"gz vtcgp"gn'hwkf q."i cuqkpc."f g"qu"vcpv wgu" f g"cmo cegpco kgpvq"j celc"wp" ukuvgo c" f g"dqo dgq."f qpf g"rc"dqo dc" c° cf g"gpgti "c"cn'hwkf q" { "r etc"s wg'hw{ c"j celc"rcu" wdgt"cu" f g" guecti c" { "hwgi q" c" vtcx² u" f gn'tguvq" f gn'ukuvgo c" f g"wdgt"cu" j cuv" hngi ct" c"rcu" kurcu" f qpf g"ug" f gur cej c" i cuqkpc" c" qu" f kvtkdvwf qt gu" o c" { qt kurcu0

- Cmo cegpco kgpvq" f g" i cuqkpc" "

Gnr cmo cegpco kgpvq" f g" i cuqkpc" ug" tgcik c" gp" vcpv wgu" cvo qu? tlequ" s wg" r quggp" hqto c" ekpf tlec" { "xgt vtcn" eqput wkw qu" f g" r rpej c" f g" cewgtf q" cn'Guvª pf ct "CRK872." wlecf qu"

f gptq" f g" rcu" | qpcu" guvpecu' Gp" r r t gupvg" vguku" { " f g" cewgtf q" cn' t gmxco kgpvq" f g"

eco r q. " gn' cps wg" 7" cm cegpc" i cuqkpc": 6" { " gn' cps wg" 33" cm cegpc" i cuqkpc": 20"

Guvqu' cps wgu' r qt" o gf kq" f g" wp" ukvgo c" f g" wldgt" cu' t gegr ekqpcp"

" f lej qu' eqo dwukdngu' f g" nqu' dws wgu' s wg" mgi cp" f g" r t ghkgt" c" j cuvc" gn' r wgtvq" Gvgo"

Ug" kpf kcp" c" eqpvkwpckp" rcu' ectcevt" i kcu' i gpgt cngu' f g" f lej qu' cps wgu' <

VCDNC" P Å407"

VCP S WGU' F G' CNO CEGP CO KGP VQ" F G' I CUQNK" C"

Tanque	Producto	Capacidad Neta (Bls)	Altura (m)	Diámetro (m)
VS /7"	I cuqkpc": 6"	4; 0694"	34042"	44024"
VS /33"	I cuqkpc": 2"	420236"	34072"	39099"

Hwpgv < Vgto kpcngu' f gn' Rgt Å"

HK WTC" P Å4083"

VCP S WGU' F G' CNO CEGP CO KGP VQ" 7" 6" I CUQNK" C": 6"



Hwpgv < Gndqtckp" r tqr k"

HK WTC "P A404"
 VCP S WG'F G'CN O CEGP CO KGP VQ"33"6" I CUQNR C"; 2"



Hwgpv<Grcdqtcek>p"r tqr kc"

- Ukugo c" f g" Dqo dgq"

Gri' ukugo c" f g" dqo dgq" ug" eqphqto c" r qt" qej q" dqo dcu" egpvtkwi cu" gpecti cf cu" f g" cwo gpvct"rc"r tguk>p"cn'hwkf q."r etc"s wg"ug"qdvpi c"rc"r tguk>p"tgs wgtkf c"gp"ecf c"r wpxq" f g"ecti c" f g"rcu'kurcu" f g" f gur cej q0"

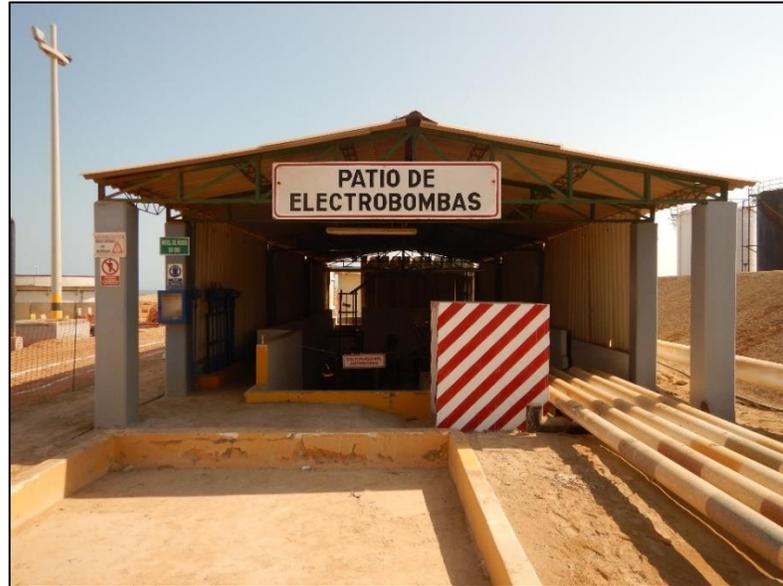
F g"rcu"qej q" dqo dcu" f g" f gur cej q" ug" ewgpv" eqp" t gu" dqo dcu" gz kwgpvgu" f gf kcf cu" r etc" gn' f gur cej q" f g" i cuqkpc" rcu' ewcrgu" uqp" rcu' uki wgpvgu"

/ Grgetqdqo dc"3<I cuqkpc": 6"

/ Grgetqdqo dc"4<I cuqkpc": 6"

/ Grgetqdqo dc"5<I cuqkpc"; 2"

HK WTC'P Å405"
RC VIK'F G'NGE VTQO DQO DCU"



Hwpgv<Grcdqtcek>p'r tqr kc"

HK WTC'P Å406"
NGE VTQO DQO DCU'F G'I CUQNR' C": 6"



Hwpgv<Grcdqtcek>p'r tqr kc"

HK WTC "P Å4Ø7"
 NGE VTQO DQO DC "F G I CUQNR C"; 2"



Hwpgv<Grdqtc&p'r tqr k"

- Kuru'f g'f gur cej q'f g'i cuqkpc'"

Gnr' tgeguq'f g'f gur cej q'ug'tgcrk c'c'tcx² u'f gnr' wpvq'f g'ecti c'f g'rcu'kuru'f g'f gur cej q'
 c'ru'f kvtkdwf qtgu'o c {qtkucu'Nc'ecti c'c'ru'f kvtkdwf qtgu'o c {qtkucu'o gf kcpv'ru'
 eco kqpgu' ekvgtpc" ug" ghgevÀ" r qt" o gf kq" f g" wdgtr'cu" ct'kewrcf cu" s wg" hcekkcp" r"
 qr gtce&p0'

Gn'vto kpcn'Gv'p'ewgp'c'eqp'ekpeq'kuru'f g'f gur cej q'ru'ewcngu'ug'gpewgp'cp'gs wkr cf cu'
 eqp'wp'ukvgo c'cwqo ^a v'eq'f g'cf kxcel&p. "ukvgo c'tgewr gtce&p'f g'xcr qt gu. "f gvgeek&p"
 { "dms wgr" r qt' uqdtgmppcf q. "eqtv'f g'f gur cej q'eqp'hcnc'f g'r wgu'c'v'gttc. "o gf k&p" { "
 eqpvtqngrev>pleq'kpvteqpgvcf qu'cnlukvgo c'f g'o qpkqtgq" { "eqpvtqnf g'ecti c'kpuwrcf q"
 gp'rc'qh&pc'r t'pek'cn'f gn'vto kpcn0'

Ncu'kuncu'6{"7"uqp'rcu"gpecti cf cu'f gn'f gur cej q'f g'i cuq'kpc": 6{""; 2"qewcpqu0'

HK WTC'P Å408"
F KVTIDWEK P 'F GN'F GURCEJ Q'F G'RTQF WE VQU'GP "KUNCU"



Hwpgv<Grcdqtcck>p'r tqr kc"

HK WTC'P Å409"
KUNCU'F G'F GURCEJ Q'6'[" '7"



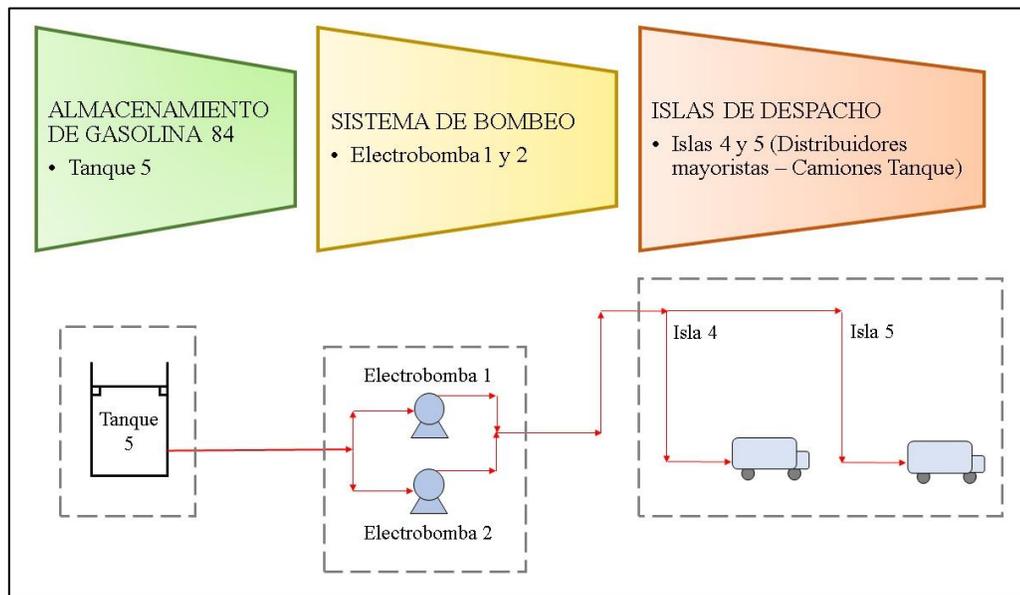
Hwpgv<Grcdqtcck>p'r tqr kc"

- Ukuvgo c'f g'wdgt'f'cu"

Guv'ukuvgo c'gu'r ctvg'hwf co gpvnr ctc'gn'vcpur qtvg'f g'i cuqkpc."{c's wg'kpvgttgcekkpc"
 nqu"vps wgu'f g'cm cegpc kpvq" {"gn'ukuvgo c'f g'dqo dgq'f g'ecf c"r tqf wexq0'Ego q"
 vco dk'p'gn'ukuvgo c'f g'dqo dgq'eqp'rcu'kurcu'f g'f gur cej q'f g'i cuqkpc0"

Ncu'wdgt'f'cu'gz kvgpvgu'gu' p'j' gej cu'f g'cegtq'cn'ectdqpq'ukp'equwtc'f g'6ö" {"8ö"e² f wv"
 620'

HK WTC'P Å4B: "
 UKUVGO C'F G'F GURCEJ Q'F G'I CUQKPC": 6"



Hwpgv'Gndqtcel'p'r tqr kc"

ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO DEL SISTEMA DE BOMBEO DE GASOLINA 90

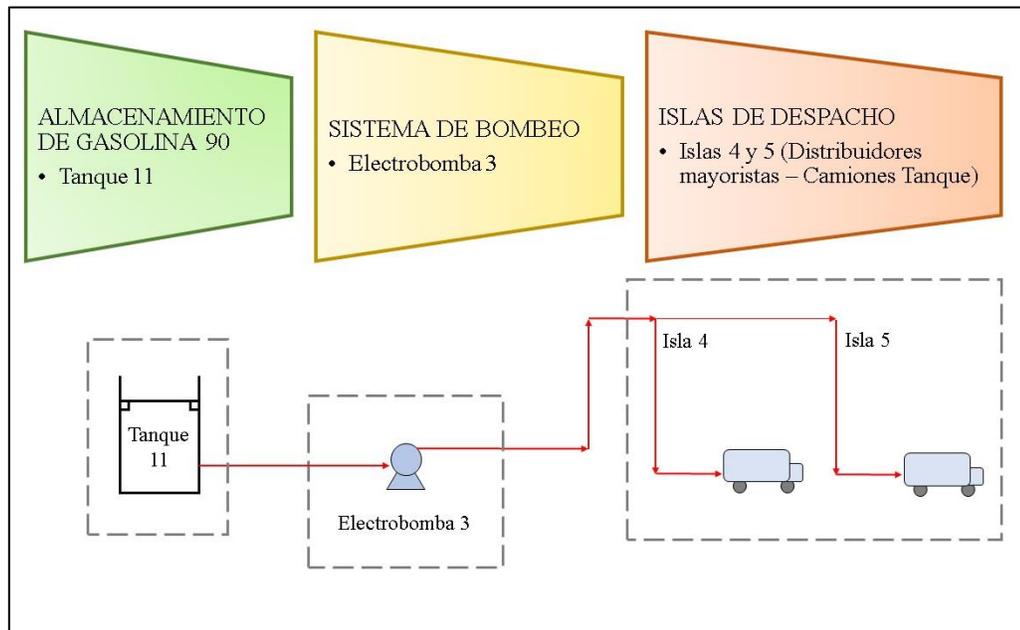


Figura 2.17: Diagrama de flujo del sistema de bombeo de gasolina 90.

2.2.17 Evaluación técnico – económica

El objetivo de esta evaluación es determinar el valor presente neto (VAN) del proyecto de inversión en el sistema de bombeo de gasolina 90. Para ello se considerará el costo de inversión inicial (I_0) y los flujos de caja netos (FN_j) generados durante el periodo de vida útil del proyecto (n años). El VAN se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{FN_j}{(1 + t_d)^j} + I_0 \tag{2.17}$$

donde:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{FN_j}{(1+t_d)^j} + I_0 = 0 \rightarrow t_d = TIR = a\% "$$

*486"

F qpf g<

/ n< pÀo gtq'f g'o gugu"

/ FN_j< hmlq'f g'eclc'r ctc'gn'o gu'l"

/ t_d< vuc'f g'f guewgpvq"

/ I₀< kpxgtuk>p""

Hgt p^a pf gl "Uc An'gp'uw'hdtq'õNqu'r tq { gevq'f g'kpxgtuk>pö'r^a i 0354'tghktg'iq'uki wkgpvg."

Rctc'r tq { gevq'kpf gr gpf kgpvgu.'ug'wuc'rc'uki wkgpvg'tgi rc'f g'f gekuk>p<""

- Uk'gn'VKI "@M""XCP "@2.'r tq { gevq'xkcdng"
- Uk'gn'VKI ">M""XCP ">2.'pq'gu'wp'r tq { gevq'xkcdng0'
- Uk'gn'VKI "?M""XCP "?2.'pq'gu'wp'r tq { gevq'xkcdng0'

T gucnct's wg'M? "t_d "

Rqt'iq'vcpvq."guc'tgi rc'ug'vqo ct^a "gp'ewgpc'r ctc'xgtklect'uk'gn'r tq { gevq'gucdngkf q"gp"

guc'r t gugpvq'vguku'gu'xkcdng0'

"

CAPITULO III
VARIABLES E HIPOTESIS

3.1 Variables de la investigación

Variable dependiente

- Rct^a o gvtq'f'g'qr gtcekp0'

Variable independiente

- Ukugo c'f'g'f'gur cej q'f'g'i cuqkpc0'

3.2 Operacionalización de variables

Gp'rc"Vcdrc"P Å5B"ug"o wguvc"rc"tgrcelp"fg"rcu"xctkcdngu"fg"rc"lpxguvki celcp"eqp"nqu"
qdlgkxqu'gur ge"hequ0'

"
"

"

"

"

"

"

"

"

VCDNC "P Å50"
QRGTCEKQP CNK CEK P "F G"NCU'XCTKCDNGU"

Variables	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores
Dependiente: Rct ^a o gvtq "f g" qr gtcekp "r ctc" gn'f gur cej q "f g" i cuqkpc ""	Gu" gn' r ct ^a o gvtq " f g" qr gtcekp " guxcdrgek f q" r qt" Vgto kpcrgu" f gn' Rgt À " *VR+ " r ctc" gn' f gur cej q " f g" i cuqkpc. " gn' ewcn' gu" 572" I RO 0'	/ Rct ^a o gvtq "f g" qr gtcekp0'	/ Ecfw cn ""
Independiente: Ukxgo c "f g" f gur cej q "f g" i cuqkpc ""	Gn'ukxgo c "f g" f gur cej q "f g" wp" vgo kpcn' f g" cm cegpc kpvq " gu" wp" eqplwpvq " kvgi tcf q " r qt " gn' ukxgo c "f g" cm cegpc kpvq " f g" eqo dwukdngu. "gn'ukxgo c " f g" dgo dgq " { "gn'ukxgo c "f g" wdgt "cu. "f qpf g. "f g" cewgtf q " c" nqu" r tqegf ko kpvqu" f g" qr gtcekp "ug'kpvgtt grekqpcp " r ctc" swg" eqp" ghgekkkf cf " craepcg" gn' qdlgkxq " f gn' f gur cej q " { lq " xgpvc " f g" eqo dwukdngu "ffs wkf qu" c "nqu" f kxkdwkf qtgu" o c { qt kxvcu " *eco kppgu'vps wg+0'	/ Vcps wgu'f g" cm cegpc kpvq " f g" i cuqkpc " / Dgo dcu " egpvtkwi cu " / X ^a kxwcu " / Vwdgt "cu'f g" r tqeguq " " "	/ Rtgukp "" / Ecfw cn "" / Xkuequkf cf "" / Fk ^a o gvtq "f g" wdgt "cu " / Hcevt "f g" Hkeekp "f g" wdgt "cu "

Hwgpvg < "Grcdqtcelp "r tqr kc "

3.3 Hipótesis

3.3.1 Hipótesis general

Ncu" eqpf lekppgu" f g" f kuq q " f gn' Ukxgo c "f g" f gur cej q "f g" i cuqkpc " i ctcpvk ct^a p " gn'
r ct^a o gvtq "f g" qr gtcekp "f g" 572 "I RO "gp" gn' vcpur qtvg "f g" i cuqkpc "r ctc" uw" xgpvc "c" nqu"
f kxkdwkf qtgu" o c { qt kxvcu "gp" gn' Vgto kpcn' Gvpp " " Nco dc { gs wg0'

3.3.2 Hipótesis específicas

- Gr'f kci p»urkeq" f gr'ukugo c" f g" f gur cej q" f g" i cuqrlpc" r gto kkt^a " f gvgto kpct" rru" ectcevgt "f" rkecu" { "eqpf kekppgu" cewwngu" f g" qr gtcvkkf cf " f gr'ukugo c" o gf kcpvg" wpc" vqo c" f g" f cvqu" gp" eco r q0'
- Nc" o gvqf qmji "f" f g" e^a rwwq" cf gewcf c" gp" gr'f kug^o q" f gr'ukugo c" f g" f gur cej q" f gvgto kpct^a " nqu" xcnqtgu" o "f" plo qu" s wg" ug" f gdgt^a " cugi wtct" gp" ecf c" eqo r qpgrpvg" r ctc" ewo r rkt" eqp" gr' r ct^a o gvtq" f g" qr gtcel»p" f g" 572" I RO " f g" i cuqrlpc0'
- Nc" uko wrce»p" f gr'ukugo c" f g" f gur cej q" f g" i cuqrlpc" gp" gr'Uqihy ctg" CHV" Hvj qo " ; Ø" eqpvtldwt^a " eqp" wp" cp^a ruku" lppqxcf qt" r ctc" xcrlf ct" s wg" gr'ukugo c" ewo r r" eqp" gr' r ct^a o gvtq" f g" qr gtcel»p" f g" 572" I RO 0' "

CAPITULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Tipo de investigación

Gur kqj c"4232+"gzi rlec"õNc"lpxguki cek»p"cr rlec c"vkgpg"eqo q"r tqr »ukq"tcpuhto ct" mu"eqpqeko kpvqu"gz kvgpvgu"q"o qf grqu"gp"qdlgvu"Àkrgu" c"rc"uqekgf cf."r qf go qu" mco ctmq" vo dk²p" r tqeguq" f g" kppqxcek»p' Dweco qu" s wg" rcu" uqmekqpgu" i gpgtgp" ghgexkf cf"q"r tqf wevxf cf ö"r Ø28-ØRqt"mq"vcpvq."rc"r tgugpv"vguku"gu" f g"vr q"cr rlec c" f gdf q" c" s wg"ug"tgcrk c"rc"cr rlec»p" f g"eqpqeko kpvqu"vg»tlequ"gp"grf gucttqmq" f g"rcu" uqmekqpgu" f gr tqdrgo c"r rpvqcf q0

4.2 Diseño de la investigación

Ugi Àp"rc"pcwtcrgl c" f g"rc"lpxguki cek»p."guv"ug"tgcrk ctª "dclq"wp" f kugº q"pq"gzr gto gpvri" { c" s wg"rcu"xctkcdrgu"pq"ug"o cpr wctª p"ndtgo gpv0Nq" s wg"ug"tgcrk ctª "gu"o glqtct"gr" f kugº q" f grlukrgo c" f g" f gur cej q" f g" i cuqkpc" r cte" i ctepvk ct"gr" ctª o gvtq"qr gtecek»p" f gr" r tqf wev"eqp"rc"xcrk cek»p"gp"gr"Uqhy ct g" Hvj qo "; Ø0'

4.2.1 Condiciones actuales de operatividad del sistema de despacho de gasolina

- Vcps wgu"qr gtevxqu" f g"cmo cegpco kpvq" f g" i cuqkpc""
Nqu"vcps wgu"qr gtevxqu" r cte"grlukrgo c" f g" f gur cej q" f g" i cuqkpc": 6" { "; 2"qevcpqu" uqp"VM/7" { "VM/33."tgur gevxcoco gpv0"
- Ukrgo c" f g" dgo dgq"
Ncu" dgo dcu"gz kvgpvgu"uqp"rcu"uki wkgpvu" <"

/ Gręstqđqo dc"3<Gpecti cf c" f grf gur cej q" f g" i cuqkpc": 60'

/ Gręstqđqo dc" 4<" Gpecti cf c" f grf gur cej q" f g" i cuqkpc" : 6." vcdclc" gp"
r ctcrnq"eqp"rc"gręstqđqo dc"30'

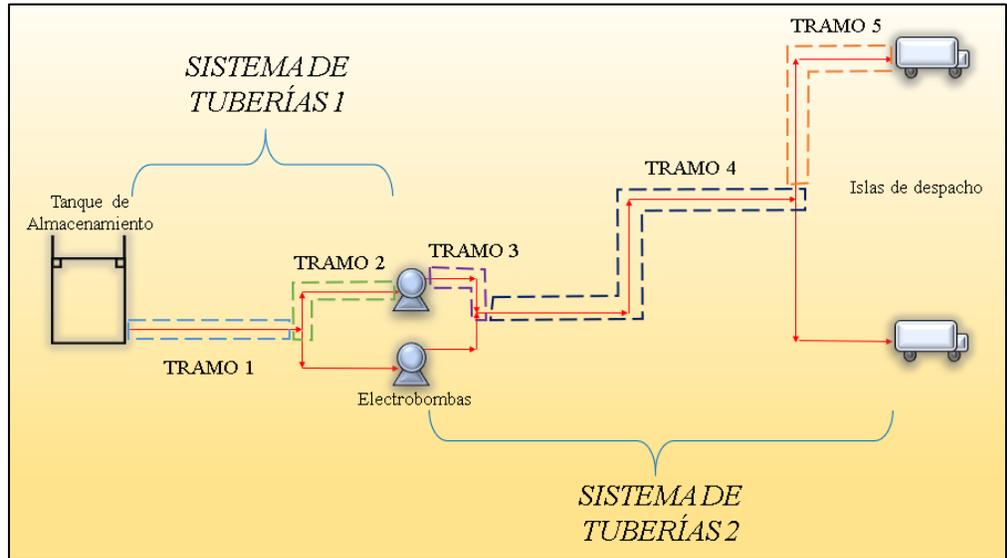
/ Gręstqđqo dc"5<Gpecti cf c" f grf gur cej q" f g" i cuqkpc"; 20'

Eqp"grfhp"fg"qr vko k ct"grlukngo c"fg"fgur cej q"ug"rtqr qpg'tggo r rc| ct"rcu"vtgu"
dqo dcu"gzkugpvgu"r qt"ewctq"pwgxcu."r qt"rq"vcpvq."o a u"cf grcpvg"ug"o wgu"tc"rc"
o gvqf qmqi "c" f g" e^a rėwq" f g" rqu" xcmqtgu"o "pko qu" swg" f gdgt^a p" ewo r rkt" rcu"
dqo dcu"cf gewcf cu"r ctc"i ctcpvk ct"grf gur cej q" f g"572'I RO "f g" i cuqkpc0'

- Vwdgt"cu" { "ceeguqt kqu"

Grf f gur cej q" f g" i cuqkpc" eqpuc" f g" f qu" ukngo cu" f g" wdt"cu" gzkugpvgu."
eqpxgpkpvgo gpvg"encuklecf qu"r ctc"hcckf cf gu"gp"rcu"qr gtcelqpgu"fgri^a rėwq."
gr" r tko gt" ukngo c" f g" wdt"cu" vtcpur qtvc" rc" i cuqkpc" f guf g" gr" vcpv w" f g"
cm cegpco kpvq"j cuvc"rcu"dqo dcu"egpv"mi cu" { "gr'ugi vpf q" f guf g"rcu"dqo dcu"
egpv"mi cu"j cuvc"gr' vpvq" f g" f gur cej q" f g" i cuqkpc" wlecf q"gp"rcu"ku"rcu0"
Ncu"ectcevg"vlecu" f g" rcu" x^a rkwrcu" { "hktqu" gzkugpvgu"ug" gpewgpvtcp" gp" rqu"
cpgzqu" f g" rc" r t gugpv"vguku0'

Hk WTC "P Å6Ø"
 UKUVGO C "F G"VWDGT KC U"GP "GN" F GURCEJ Q "F G" I CUQNR C "



Hwpgv<Grdqtcck>p"r tqr k"

VCDNC "P Å6Ø"
 VWDGT~CU["CEEGUQT KQU"GP "GN" UKUVGO C "F G"VWDGT KC U"3"

Producto		Gasolina 84	Gasolina 90
TRAMO 1 *4S <922" I RO +	Diámetro	6"	6"
	Nqpi kwf "	432'o '"	382'o "
	Ceequqt kqu"	/ 24"x ^a rkwrcu"eqo r wgtv" / 27"eqf qu"fg"; 2Å" / 23"eqf q"fg"67Å'	/ 24"x ^a rkwrcu"eqo r wgtv" / 35"eqf qu"fg"; 2Å" / 26"eqf qu"fg"67Å'
TRAMO 2 *S <572" I RO +	Diámetro	6"	6"
	Nqpi kwf "	8'o "	8'o "
	Ceequqt kqu"	/ 23"x ^a rkwrc"eqo r wgtv"	/ 23"x ^a rkwrc"eqo r wgtv"

Hwpgv<Grdqtcck>p"r tqr k"

"
 "

VCDNC "P Å60"
VWDGT~CU["CEEGUQT KQU'GP 'GN'UKUVGO C'F G'VWDGT KCU'4"

Producto		Gasolina 84	Gasolina 90
TRAMO 3 *S <572" I RO +	Diámetro	4"	4"
	Nqpi kwf "	8"o "	6"o "
	Ceequqt kqu"	/ 23"x ^a rkwrc"eqo r wgtvc" / 23"x ^a rkwrc"ej gem' / 23"co r rckekp"6öz8ö"	/ 23"x ^a rkwrc"eqo r wgtvc" / 23"x ^a rkwrc"ej gem' / 23"co r rckekp"6öz8ö"
TRAMO 4 *4S <922" I RO +	Diámetro	6"	6"
	Nqpi kwf "	572"o ""	577"o ""
	Ceequqt kqu"	/ 26"eqf qu'f g"; 2Å" / 23'tgf weekp"8öz6ö"	/ 27"eqf qu'f g"; 2Å" / 23'tgf weekp"8öz6ö"
TRAMO 5 *S <572" I RO +	Diámetro	4"	4"
	Nqpi kwf "	46"o "	46"o "
	Ceequqt kqu"	/ 2; "eqf qu'f g"; 2Å" / 23"x ^a rkwrc"eqo r wgtvc"	/ 2; "eqf qu'f g"; 2Å" / 23"x ^a rkwrc"eqo r wgtvc"

Hwpgv<"Grdqtc ekp"r tqr kc"

4.2.2 Metodología de cálculo del sistema de despacho de gasolina

- Ectcevt f luecu" f gn hmkf q." gn hmkf q" f g" vcdclq" gu" r" i cuqrkpc": 6" {"; 2."co dcu" vkgpgp" rcu"o kuo cu'ectcevt f luecu" c" 47 ÅE" rcu" ewcrgu" uqp" rcu" uki vkgpvgu<
/ F gpukf cf "p+?" 8: 2"mi lo⁵"
/ Xkuequkf cf "f kp^a o kec" μ+?" 40 9"z" 32⁶ Rc0i"
/ Rt gulep" f g"xcr qt "Pv+?" 920 4"nRc"
- Rct^a o gttqu" f g" f gur cej q" f g" i cuqrkpc." guvqu" r ct^a o gttqu" r gtvpggegp" c" rcu" eqpf lekqpgu"s wg" VR" tgs wktg" r ctc" gn" f gur cej q" f g" i cuqrkpc" gp" ecf c" r wpvq" f g" ecti c" f gn'eco k p" ekvgtpc" gp" rcu" kurcu0

/ Ekwf cni "S +"? "572" I RO "é" 44" z "32⁵" o "5 lu"

/ Rt gulop "R+"? "7" r uk'é "5609" n Rc "

- F gvgto kpcelop "f grlp" Æo gtq "f g" Tg {pqrf u"

$$Re = \frac{4(2Q)\rho}{\mu\pi D}$$

$$Re = \frac{4 * 700GPM * 680kg/m^3}{2.87 * 10^{-3}Pa.s * \pi * 6"} = 60334; \text{ Flujo turbulento "}$$

$$Re = \frac{4Q\rho}{\mu\pi D}$$

$$Re = \frac{4 * 350GPM * 680kg/m^3}{2.87 * 10^{-3}Pa.s * \pi * 6"} = 30167; \text{ Flujo turbulento "}$$

$$Re = \frac{4 * 350GPM * 680kg/m^3}{2.87 * 10^{-3}Pa.s * \pi * 4"} = 45251; \text{ Flujo turbulento "}$$

Ug"eqo r twgdc"s wg"grlhwlq"gp"ecf c"tco q"gu"wt dwgwpvq0'

- F gvgto kpcelop "f grlhwlq" f g" hcevt "f g" hkeekop. "f gdlf q" c" s wg" grlhwlq" gu" wt dwgwpvq"

*Tg @222+"ug" f gvgto kpc"eqp" r"uki wkgpvg" hqto wr<"

$$f = (1.14 - 2 \cdot \log(\frac{\epsilon}{D} + \frac{9.35}{Re * \sqrt{f}}))^{-2}$$

Nc"twi qukf cf "r ctc" r" wdgtp" f g" cegtq" gu" ε = 608" z "32⁷ m"

/ Rctc" r" wdgtp" f g" cegtq" cnlectdppq" f g" 8ö" Uej "62" r ctc" 4S ?922I RO "

$$f = (1.14 - 2 * \log(\frac{4.6 * 10^{-5} m}{0.15 m} + \frac{9.35}{60334 * \sqrt{f}}))^{-2} \rightarrow f = 0.021"$$

/ Rctc'rc'wdgt'c'f'g'cegtq'cn'lectdppq'f'g'8ö'Uej '62'r ctc'S ?572I RO "

$$f = (1.14 - 2 * \log(\frac{4.6 * 10^{-5} m}{0.15 m} + \frac{9.35}{30167 * \sqrt{f}}))^{-2} \rightarrow f = 0.024"$$

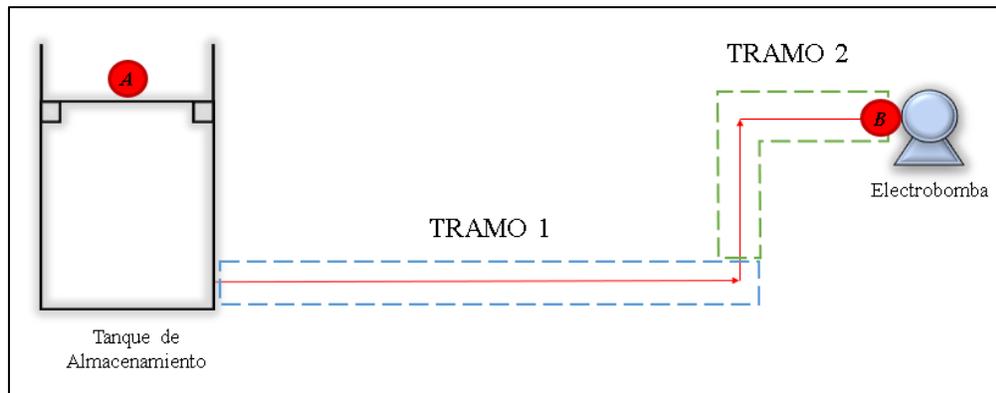
/ Rctc'rc'wdgt'c'f'g'cegtq'cn'lectdppq'f'g'6ö'Uej '62'r ctc'S ?572I RO "

$$f = (1.14 - 2 * \log(\frac{4.6 * 10^{-5} m}{0.10 m} + \frac{9.35}{45251 * \sqrt{f}}))^{-2} \rightarrow f = 0.022"$$

Rqt'hq'c'p'vq.'r ctc'hqu'vtco qu'3"{'6'gn'hc'vqt'f'g'h'k'ek'p'gu'2043-r ctc'gn'vtco q'
4'gu'2046"{'r ctc'hqu'vtco qu'5"{'7'gu'20440'

- F gyto k'p'cek'p'f'g'rc'r' t'guk'p'f'g'u'week'p'r ctc'rc'd'qo dc'f'g'i'cu'q'k'p': 60'
Gn' e'ä'rw'q' f'g' rc' r' t'guk'p' f'g' u'week'p' ug' f'gyto k'p'ct'a' f'g' c'ew'gt'f'q' c' rc'u'
ect'ce'v'gt'f'k'ec'u'f'g'rc'u'wdgt'c'f'c'{'ce'gu'q't'k'q'r' g't'v'p'g'ek'p'v'gu'c'h'qu'vtco qu'3"{'4.'h'qu'
ew'c'gu'ug'g'p'ew'g'p't'c'p'f'g'v'c'm'f'cu'h'p'g'cu'ct't'k'd'c'0'

HK WTC'P Å60'"
UKUVGO C'F'G'VWDGT'KCU'3"



H'v'p'v'g'<G'c'rd'q't'cek'p'r' t'q'r' k'c'"

Ug'cr nect^a 'rc'gewcek»p'f g'rc'gpgti ¶c'gp'iqu'r wpuqu'C"{"D<"

$$z_A + \frac{v_A^2}{2g} + \frac{P_A}{\gamma} - h_{f1} - h_{f2} - h_{s1} - h_{s2} = z_B + \frac{v_B^2}{2g} + \frac{P_B}{\gamma}$$

$$z_A + \frac{v_A^2}{2g} + \frac{P_A}{\gamma} = z_B + \frac{v_B^2}{2g} + \frac{P_B}{\gamma} + h_{f1} + h_{f2} + h_{s1} + h_{s2}$$

F qpf g<"

$$z_A = 12.20 \text{ m}; v_A = 0 \text{ m/s}; P_A = 0 \text{ psig}; z_B = 0 \text{ m}$$

Rqt'iq'wpuq<"

$$12.20 = \frac{v_B^2}{2g} + \frac{P_B}{\gamma} + h_{f1} + h_{f2} + h_{s1} + h_{s2} \dots (\alpha)$$

F gvgto kpcpf q'rcu'r²tf kf cu'r tlo ctku"{"¶qectk cf cu<"

$$\begin{aligned} h_{f1} &= f_1 * \frac{v_1^2}{2g} * \frac{L}{D} = 0.021 * v_1^2 * \frac{L}{2gD} = 0.021 * \left(\frac{4(2Q)}{\pi D^2}\right)^2 * \frac{L}{2gD} \\ &= 0.021 * \left(\frac{4(2 * 350GPM)}{\pi * 6^2}\right)^2 * \frac{210m}{2 * 9.81 \text{ m/s}^2 * 6} = 9.28 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h_{f2} &= f_2 * \frac{v_2^2}{2g} * \frac{L}{D} = 0.024 * v_2^2 * \frac{L}{2gD} = 0.024 * \left(\frac{4Q}{\pi D^2}\right)^2 * \frac{L}{2gD} \\ &= 0.024 * \left(\frac{4 * 350GPM}{\pi * 6^2}\right)^2 * \frac{6m}{2 * 9.81 \text{ m/s}^2 * 6} = 0.025 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h_{s1} &= K_T * \frac{v_1^2}{2g} = (k_1 + k_2 + k_3) * \frac{v_1^2}{2g} \\ &= (0.24 + 0.84 + 0.24) * \left(\frac{4(2 * 350GPM)}{\pi * 6^2}\right)^2 * \frac{1}{2 * 9.81 \text{ m/s}^2} \\ &= 0.41 \text{ m} \end{aligned}$$

$$- k_1 = k_{Codo\ 45^\circ} = f_T \left(\frac{L_e}{D} \right) = 0.015 * 16 = 0.24''$$

$$- k_2 = 4k_{Codo\ 90^\circ} = 4f_T \left(\frac{L_e}{D} \right) = 4 * 0.015 * 14 = 0.84''$$

$$- k_3 = 2k_{Vál. Compuerta} = 2f_T \left(\frac{L_e}{D} \right) = 2 * 0.015 * 8 = 0.24''$$

$$h_{s2} = K_T * \frac{v_2^2}{2g} = (k_1) * \frac{v_2^2}{2g} = (0.12) * \left(\frac{4 * 350GPM}{\pi * 6''^2} \right)^2 * \frac{1}{2 * 9.81\ m/s^2}$$

$$= 9.47 * 10^{-3}\ m''$$

$$- k_1 = k_{Vál. Compuerta} = f_T \left(\frac{L_e}{D} \right) = 0.015 * 8 = 0.12''$$

Tggo rnc| pfp q"rcu"r²tf kf cu"r tko ctku" { "meci k cf cu"gp"* + "rc"gewcek»p"r ctc"

j cmrt "rc"r tguk»p" f g"uweek»p" f g"rc" dco dc<"

$$12.20 - \frac{P_B}{\gamma} = \frac{v_B^2}{2g} + h_{f1} + h_{f2} + h_{s1} + h_{s2}''$$

$$12.20 - \frac{P_B}{\gamma} = \left(\frac{4(2Q)}{\pi D^2} \right)^2 * \frac{1}{2g} + h_{f1} + h_{f2} + h_{s1} + h_{s2}''$$

$$12.20 - \frac{P_B}{\rho g} = \left(\frac{4 * 350GPM}{\pi * 6''^2} \right)^2 * \frac{1}{2 * 9.81\ m/s^2} + h_{f1} + h_{f2} + h_{s1} + h_{s2}''$$

$$- \frac{P_B}{\rho g} = 0.078\ m + 9.28\ m + 0.025\ m + 0.41\ m + 9.47 * 10^{-3}\ m - 12.20''$$

$$-P_B = -2.19m * 680\ \frac{kg}{m^3} * 9.81\ \frac{m}{s^2} = -14.65\ \frac{kN}{m^2}''$$

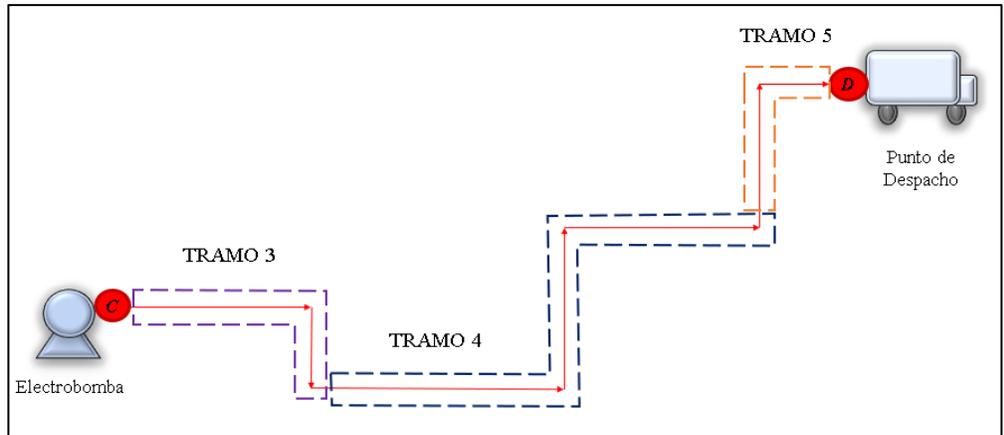
Rtguk»p" f g"uweek»p"o pko c"tgs wgtkf c"r ctc"rc" dco dc"egp tkwi c"gp"gnf gur cej q"

f g"i cuqkpc": 60'

$$P_B = 14.65\ kPa''$$

- F gyto kpcckp'f g'rc'r t gulkp'f g'f guecti c'r ctc'rc'dqo dc'f g'i cuqkpc': 60'

HK WTC'P Å65"
UKUVGO C'F G'VWDGT'KU'4"



Hwpgv<Grcdqckep'r tqr k"

Ug'cr nect'a 'rc'gewckep'f g'rc'gpgti 'c'gp'qu'r wvqu'E"{'F<

$$z_C + \frac{v_C^2}{2g} + \frac{P_C}{\gamma} = z_D + \frac{v_D^2}{2g} + \frac{P_D}{\gamma} + h_{f3} + h_{f4} + h_{f5} + h_{s3} + h_{s4} + h_{s5}"$$

F qpf g<

$$z_C = 0 \text{ m}; z_D = 0 \text{ m}; P_D = 5 \text{ psig} "$$

Rqt 'rq'wcpvq<

$$\frac{v_C^2}{2g} + \frac{P_C}{\gamma} = \frac{v_D^2}{2g} + \frac{P_D}{\gamma} + h_{f3} + h_{f4} + h_{f5} + h_{s3} + h_{s4} + h_{s5} \dots (\beta)"$$

F gyto kpcpf q'rc'u'r'2tf k'cu'r tko ctku"{'mqeck cf cu<

$$\begin{aligned} h_{f3} &= f_3 * \frac{v_3^2}{2g} * \frac{L}{D} = 0.022 * v_3^2 * \frac{L}{2gD} = 0.022 * \left(\frac{4Q}{\pi D^2}\right)^2 * \frac{L}{2gD} \\ &= 0.022 * \left(\frac{4 * 350 \text{ GPM}}{\pi * 4''^2}\right)^2 * \frac{6 \text{ m}}{2 * 9.81 \text{ m/s}^2 * 4''} = 0.52 \text{ m}'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
h_{f4} &= f_4 * \frac{v_4^2}{2g} * \frac{L}{D} = 0.021 * v_4^2 * \frac{L}{2gD} = 0.021 * \left(\frac{4(2Q)}{\pi D^2}\right)^2 * \frac{L}{2gD} \\
&= 0.021 * \left(\frac{4(2 * 350GPM)}{\pi * 6''^2}\right)^2 * \frac{350m}{2 * 9.81 m/s^2 * 6''} = 15.48m''
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
h_{f5} &= f_5 * \frac{v_5^2}{2g} * \frac{L}{D} = 0.022 * v_5^2 * \frac{L}{2gD} = 0.022 * \left(\frac{4Q}{\pi D^2}\right)^2 * \frac{L}{2gD} \\
&= 0.022 * \left(\frac{350GPM}{\pi * 4''^2}\right)^2 * \frac{24m}{2 * 9.81 m/s^2 * 4''} = 2.11 m''
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
h_{s3} &= K_T * \frac{v_3^2}{2g} = (k_1 + k_2 + k_3) * \frac{v_3^2}{2g} \\
&= (0.14 + 0.85 + 0.44) * \left(\frac{4 * 350GPM}{\pi * 4''^2}\right)^2 * \frac{1}{2 * 9.81 m/s^2} \\
&= 0.57 m''
\end{aligned}$$

$$- k_1 = k_{Vál. Compuerta} = f_T \left(\frac{L_e}{D}\right) = 0.017 * 8 = 0.14''$$

$$- k_2 = k_{Vál. Check} = f_T \left(\frac{L_e}{D}\right) = 0.017 * 50 = 0.85''$$

$$- k_3 = k_{Amp. 4'' \times 6''} = 0.44''$$

$$\begin{aligned}
h_{s4} &= K_T * \frac{v_4^2}{2g} = (k_1 + k_2) * \frac{v_4^2}{2g} \\
&= (0.84 + 0.20) * \left(\frac{4 * (2 * 350GPM)}{\pi * 6''^2}\right)^2 * \frac{1}{2 * 9.81 m/s^2} \\
&= 0.32 m''
\end{aligned}$$

$$- k_1 = 4k_{Codo 90^\circ} = 4f_T \left(\frac{L_e}{D}\right) = 4 * 0.015 * 14 = 0.84''$$

$$- k_2 = k_{Red.6"x4"} = 0.20''$$

$$\begin{aligned} h_{s5} &= K_T * \frac{v_5^2}{2g} = (k_1 + k_2) * \frac{v_5^2}{2g} \\ &= (2.14 + 0.14) * \left(\frac{4 * 350GPM}{\pi * 4''^2} \right)^2 * \frac{1}{2 * 9.81 m/s^2} = 0.91 m'' \end{aligned}$$

$$- k_1 = 9k_{Codo 90^\circ} = 4f_T \left(\frac{L_e}{D} \right) = 9 * 0.017 * 14 = 2.14''$$

$$- k_2 = k_{Vál. Compuerta} = f_T \left(\frac{L_e}{D} \right) = 0.017 * 8 = 0.14''$$

Tggo r rñ| cpf q"rcu"r²tf kf cu"r tlo ctku" { "mecnk cf cu"gp"* + "rc"gewcek»p"r ctc"
j cmrt "rc"rtguk»p"fg"fgucti c"fg"rc"dqo dc<"

$$\frac{v_C^2}{2g} + \frac{P_C}{\gamma} = \frac{v_D^2}{2g} + \frac{P_D}{\gamma} + h_{f3} + h_{f4} + h_{f5} + h_{s3} + h_{s4} + h_{s5}''$$

$$\begin{aligned} &\left(\frac{4 * 350GPM}{\pi * 4''^2} \right)^2 * \frac{1}{2 * 9.81 m/s^2} + \frac{P_C}{\gamma} \\ &= \left(\frac{4 * 350GPM}{\pi * 4''^2} \right)^2 * \frac{1}{2 * 9.81 m/s^2} + \frac{5 psi}{\rho g} + h_{f3} + h_{f4} + h_{f5} \\ &+ h_{s3} + h_{s4} + h_{s5}'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0.18 + \frac{P_C}{\gamma} &= 0.18 + \frac{34.48kPa}{\gamma} + 0.52 + 15.48 + 2.11 + 0.57 + 0.32 \\ &+ 0.91'' \end{aligned}$$

$$\frac{P_C}{\gamma} = \frac{34.48kPa}{\gamma} + 19.91 m''$$

$$P_C = 34.48kPa + 19.91 m * \gamma''$$

$$P_C = 34.48kPa + 19.91 m * 680 \frac{kg}{m^3} * 9.81 \frac{m}{s^2}$$

$$P_C = 34.48kPa + 132.81 kPa = 167.29 kPa$$

Rtgulap'f g'f guecti c'o p'lo c'tgs wgtkf c'r ctc'r'dqo dc'egpvtkwi c'gp'gnf gur cej q' f g'i cuqkpc': 60'

$$P_C = 167.29 kPa$$

- F gygto kpcckap'f gn'P RUJ 'f kur qpkdrg'r ctc'r'dqo dc'egpvtkwi c'f g'i cuqkpc': 6"

$$NPSH_d = h_a \pm z - h_f - h_v$$

$$NPSH_d = \frac{P_a}{\gamma} + z - h_f - \frac{P_v}{\gamma}$$

$$NPSH_d = \frac{101.32kPa}{680 \frac{kg}{m^3} * 9.81 \frac{m}{s^2}} + 12.20 - 9.72m$$

$$- \frac{70.92kPa}{680 \frac{kg}{m^3} * 9.81 \frac{m}{s^2}}$$

$$NPSH_d = 15.19 + 12.20 - 9.72m - 10.63m$$

$$NPSH_d = 7.04 m$$

Nc'o g'v'f q'q'ij c'f g'e'a n'w'q'o q'ut'c'f c'c'p'v'g't'k'q'to g'p'v'g'w'co d'k'p'ug't'g'c'k' »'r ctc'g'u'c'd'ng'c't' r' r' t'g'ul'ap'f g'f' u'w'c'k'ap'f' g'uecti c'f "gn'P RUJ 'f kur qpkdrg'f g'r'dqo dc'f g'i cuqkpc'; 2." eq'p'k'f g't'c'p'f q'f' q'u'f' c'v'q'u'f' { "e'c't'c'e'v'g't'f' u'k'c'u'f' g'ec'f c'w'c'o q'f' g'w'd'g't'f' c'o q'ut'c'f c'u'g'p'r'c'u' V'c'd'r'c'u'6'8'f' "6'0'f' g'r'r' t'g'ug'p'v'g'g'u'k'u'0"

Nqu'f' c'v'q'u'f' g'uc'rk'f' c'ug'o w'g'u't'c'p'o 'a' u'c'f' g'r'c'p'v'g'g'p'gn'E'c'r' f'w'q' 'X'0'T' g'u'w'w'c'f' q'u'0'

4.2.3 Cálculo de espesor de tubería

- Equipos de tubería de acero

/ No. de azules de tubería de acero de 342" de diámetro exterior, con una presión de diseño de 30 psi, para un servicio de transporte de vapor de agua a una temperatura de 350°F. El material es acero al carbono A106 Gr. B.

/ No. de tubería de acero de 342" de diámetro exterior, con una presión de diseño de 30 psi, para un servicio de transporte de vapor de agua a una temperatura de 350°F. El material es acero al carbono A106 Gr. B.

/ Gr. de acero de 342" de diámetro exterior, con una presión de diseño de 30 psi, para un servicio de transporte de vapor de agua a una temperatura de 350°F. El material es acero al carbono A106 Gr. B.

VCDNC "P A605"
EQPF KQPGUFG'EF NEWNQ'RCTC'GN'GURGUQT'FG'VWDGT'CU"

Diámetro	Máxima de presión de Operación	Presión de diseño	Diámetro exterior
60"	167.29 kPa = 25 psi"	30 psi"	114.3 mm"
80"	167.29 kPa = 25 psi"	30 psi"	168.3 mm"

Hwpgv<Gndqtcekp'r tqr kc"

- Fórmula para el cálculo del espesor de tubería:

$$t_4 = \frac{P * D}{2 * (S * E * W + P * Y)} = \frac{30 \text{ psi} * 114.3 \text{ mm}}{2 * (35000 * 1 * 1 + 30 * 0.4)}$$

$$t_4 = 0.049 \text{ mm}$$

$$t_6 = 0.072 \text{ mm}''$$

- F gygto kpcek»p'f gn'gur guqt'o «plo q'tgs wgtkf q''

$$t_{m4} = t + c = 0.049 \text{ mm} + 0.126 \text{ pulg} = 0.049 \text{ mm} + 3.200 \text{ mm}''$$

$$t_{m4} = 3.25 \text{ mm}''$$

$$t_{m6} = 3.27 \text{ mm}''$$

Nwgi q'f g'f gygto kpct'gn'gur guqt'o «plo q'tgs wgtkf q'r ctc'ecf c'fk' o gvtq'f g'wdgt«c. "gurqu" xcmqtgu'ug'eqo r ctcp'eqp'gn'gur guqt'f g'rcu'wdgt«cu'gz kvgpvgu'gp'gn'ukvgo c'f g'f gur cej q0'

4.2.4 Selección de válvula de alivio de presión para las bombas de despacho de gasolina

Ncu'x^a kwrcu'f g'crkxkq'f g'r tgu«p'gp'ugt xlekq'f g'm« wkf q's wg'gp'gwg'ecuq'gu'i cuqkpc'' guv⁹ p'f kug^o cf cu'f g' cewgtf q' eqp' gn'e»f ki q' CUO G'' s wg' gu' ecrcwrcf q' wkkk cpf q'' rc'' gewcek»p'5Q 'f gn'CRK7420'

- E^a rcwq'f g'f tgc'ghgcvxc''

$$A = \frac{Q}{38k_d k_w k_c k_v} \sqrt{\frac{G}{\Delta P}}''$$

Gn'ecwf cn's wg'ug'go r ng»'r ctc'gn'e^a rcwq'f g'rc'x^a kwrc'f g'crkxkq'f g'r tgu«p's wg'' ug'kpuvrcrta''gp'gn'ukvgo c'f g'dqo dgq.'ugt^a gn'ecwf cn'f g'qr gtcek»p'f g'rc'dqo dc'' *572'I RO -0'

F qpf g<

/ $Q = 350 \text{ GPM}$ "

/ $k_d = 0.65$ "

/ $k_w = 0.99$ "

/ $k_c = 1$ "

/ $k_v = 0.86$ "

/ $G = 0.680$ "

/ $\Delta P = 80 \text{ psi}$. 'r t g u k p 'r c t c 'h u 'x^a k w r u 'f g 'c r k k q 'g p 'r u 'd q o d e u . 'f g 'c e w g t f q "

cn'gu³ pf ct "f g" k p i g p k g t "c " P A E V / G K 24 / 53 . " g z r w g u q " g p " n q u " c p g z q u " f g " r c "

r t g u g p v g " v g u k u 0 "

$$A = \frac{350}{38 * 0.65 * 0.99 * 1 * 1} \sqrt{\frac{0.680}{80 \text{ psi}}}$$

$$A = 1.31 \text{ in}^2$$

- U g r e e k p " f g " x^a k w r u " f g " c r k k q "

N c " u g r e e k p " f g " r c " x^a k w r u " f g " c r k k q " u g " t g c r k k >> " g p " d c u g " c n " a t g c " g h g e v k x c "

f g y g t o k p c f c " c p v g t k q t o g p v g . " c r t q z k o ^a p f q m " c n " x c m t " k p o g f k c v q " u w r g t k q t " r q t " g n "

e w c n " u g " r g " f g u k i p c t ^a " w p c " r g v c " e q o q " r c t v g " f g " r c " g u r g e k k e c e k p . " V c d r g " 3 " / "

U c p f c t f " G h g e v k x g " Q t k h e g " C t g e u " c p f " N g w g t " F g u k i p c v k p u " f g n " C R K 7480 "

HK WTC 'P Å60"
 UNGEEK P 'F G'Xf NXWNC 'F G'CNKIKQ"ó'F GUK P CEK P 'F G'NGVTC"

Table 1—Standard Effective Orifice Areas and Letter Designations	
Designation	Effective Orifice Area (square in.)
D	0.110
E	0.196
F	0.307
G	0.503
H	0.785
J	1.287
K	1.838
L	2.853
M	3.60
N	4.34
P	6.38
Q	11.05
R	16.00
T	26.00

Hwpgv<CRK748."4224."r^a i 04"

Nc"ugrgeek»p"fg"rc"x^a rkwrc"fg"fkwxkq"eqp"uwu"fkogpukqpgu"ug"fgvgtokp»"fg"rcu"
 vdruc'swg'ug'gpewgptcp'gp'gnEcr¶wq'7'fgrCRK748."Vcdrg":'ó'Ur tkpi 'Rtguwtg"
 Tgrkgh'Xcrk gu."*Xgt"Cpgzq"5+."f qpf g"ugi Àp"rc"fguki pcek»p"fg"rgvtc"óMó"rcu"
 f kogpukqpgu"uqp"fg"5ó'Ó'rqt'6ó'Ó"{'fgr'ob cvgtkcnf g'cegtq"cnlectdqpq."gr'ob kuo q"
 swg"fg"rcu"wdgt¶cu'gz kurgpvgu0'

HK WTC 'P Å60"
UGNGEEK P 'F G'Xf NXWNC 'F G'C NKKQ "6" F KO GP UKP GU"

Table 8—Spring-loaded Pressure Relief Valves
 "K" Orifice (Effective Orifice Area = 1.838 square in.)

Materials (2)	Valve Size	ANSI Flange Class		Maximum Pressure (psig)										
				Conventional and Balanced Bellows Valves										
				Spring Materials (3)										
				Low Temperature Alloy Steel		Carbon Steel or Chrome Alloy Steel		Carbon Steel or Chrome Alloy Steel		High Temperature Alloy Steel		High Temperature Alloy Steel		Outlet Pressure Limit (1)
Body/Bonnet	Inlet by Orifice by Outlet	Inlet	Outlet	-450°F to -76°F	-75°F to -21°F	-20°F to 100°F	101°F to 450°F	451°F to 800°F	801°F to 1000°F	Conventional Valves	Bellows Valves	Center to Face Dimensions (in.)		
Temperature Range, -20°F - 800°F Inclusive														
Carbon Steel	3K4	150	150			285	185	80			285	150	6 1/8	6 3/8
	3K4 (+)	300	150			285	285	285			285	150	6 1/8	6 3/8
	3K4	300	150			740	615	410			285	200	7 1/4	7 1/8
	3K4	600	150			1480	1235	825			285	200	7 1/4	7 1/8
	3K6	900	150			2220	1845	1235			285	200	7 3/4	8 1/2
	3K6	1500	300			2220	2220	2060			600	200	7 3/4	8 1/2

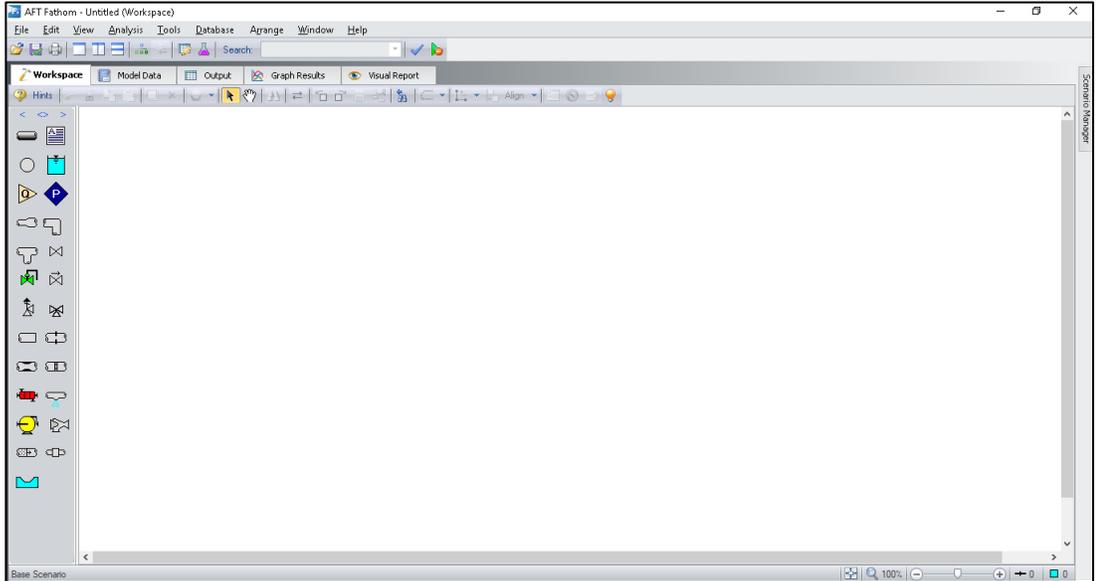
Hwpgv<CRK748."4224."r a i 032"

4.2.5 Validación del diseño del sistema de despacho de gasolina

Nc"xcrkf cek»p"f grlukvgo c"f g"f gur cej q'r ctc"i ctcpxk ct"grlhwlq"f g"572"i RO "ug"o qf gn»" gp"grUqlwy ctg"Hcyj qo "; Ø0'

C"eqpwpcek»p."ug"o wvutc"gn'y qtmur ceg" *gur cekq"f g" tcdclq+"f qpf g"ug"tgcrk »" gr" o qf grxo kppvq"f grlukvgo c0'

HÆ WTC'P Å6Ø"
Y QTMURCEG/"UQHVI CTG'HCVI QO "; Ø"



Hwgpvg<Uqhyv ctg'Hevj qo "; Ø"

Nqu'f cvqu'f g"gpvtcf c'r etc'rc'uko wæekp'f gn'ukuvgo c'f g'f gur cej q'f g'i cuqkpc": 6"{" ; 2"
qevcpqu'uqp"rcu'ectcevgt'ukecu'f gn'vps wg'f g'cm cegpco kgpvq."rc'tgf "f g"wdgt'cu."rcu"
dqo dcu'egpvt'hw cu"{"gnr'wpvq'f g'ecti c'f g'ecf c'r tqf wævq."vq'cu'rcu'r ct'vqu'f g'tgrækqpcp"
uki wkgpf q'rc'ugewgpek'f gn'ukuvgo c0'

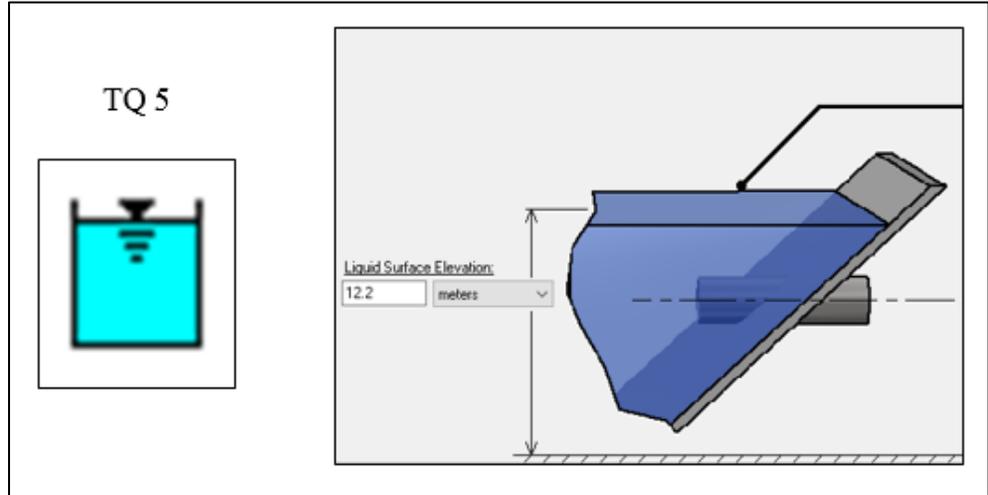
- Vcps wg'f g'cm cegpco kgpvq."ug'ugrgeekqp»"gn'keqpq"õT gugt'xqtkqö"wdlecf q'cn'
rcf q'k' s wkgtf q'f gn'y qtmur ceg."hwgi q'ug'kvtqf wlvq'rcu'f cvqu'f g'cnwæc'f gn'hw wkv q."
f qpf g'r etc'gn'Vcps wg'f g'cm cegpco kgpvq'f g'i cuqkpc": 6"*VS '7+"gu'340"o gvtqu'
{'r etc'gn'f g'i cuqkpc"; 2"*VS '33+"gu'340"o gvtqu0'

"

"

"

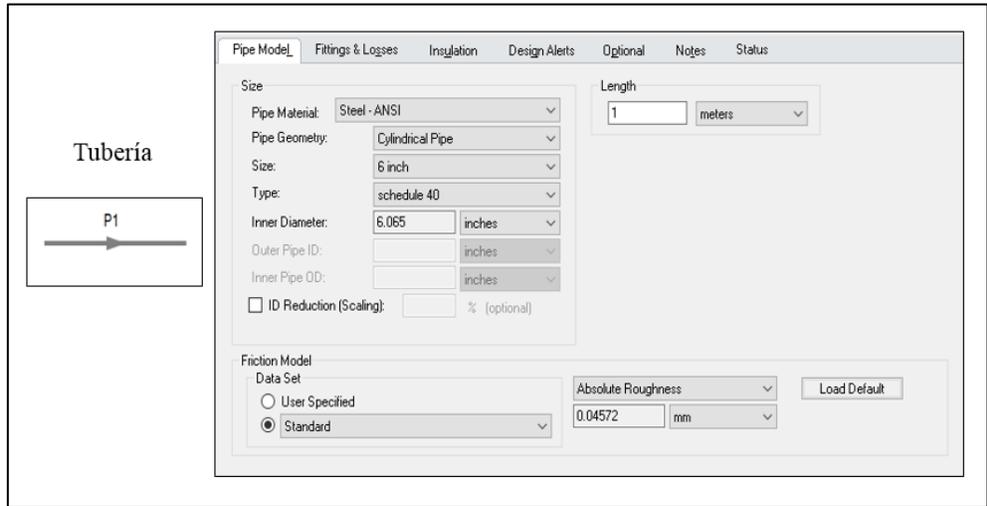
HK WTC'P Å60"
 VCP S WG'F G'CNO CEGP CO IGP VQ'/"UQHVIY CTG'HCVJ QO "; Ø"



Hwgpvg<Uqhy ctg'Hcy qo "; Ø"

- Vwdgt'cu." ug" ugrgeekqp»" gn' keppq" òRkr gö" wdkecf q" cn' rcf q" k s wkgtf q" f gn' y qtmur ceg."nagi q"ug'kptqf wq'mqu'f cqu'f g'iqpi kwf "{ 'fk' o gtq'r etc'ecf c'vco q" f g'wdgt'c'ugi Àp'rcu"Vcdrcu"60B"{'604'f g'rc'r t gugpv'vguku0"
 Ncu" x^a rkwrcu" {" ceeguqt'ku" ug" kptqf wgtqp" gp" r" o kuo c" rfpgc" {" qvtqu" uqp" o qutcf qu'gp"gn'y qtmur ceg0'

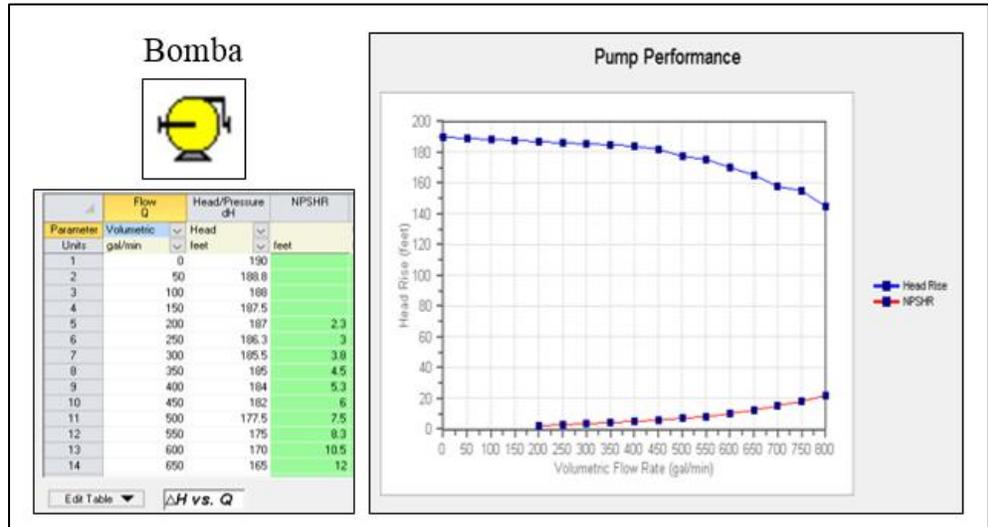
HK WTC'P Å60 "
 VWDGT~CU'6"UQHVI CTG'HC VJ QO "; Ø"



Hwgpv<Uqhy ctg'Hvj qo "; Ø"

- Dqo dcu'E gpt hwi cu."ug"uggeekp»"gn'leqp q"öRwo r ö"wdlecf q"cn'rf q'k s wgtf q" f gn'y qtmur ceg."hwi q"ug"lptqf wq"mqu'xcmtgu"f g"ecwf cn" hwy "/I RO ±."cnwtc" o cpqo 2 tlec" *J gcf "Rtguwtg"/"hvt" {"P URUJ " tgs wgtkf q" *hvt" ugi Àp" m" ewtxc" ectcevt hwi ec'f g'rc"dqo dc'uggeekpfc'r qt'Rgtqr gtÀ'rc'ewcnlug'o wgtuc"gp'mqu" cpgzqu'f g'rc'r t gupvg'vguku0'

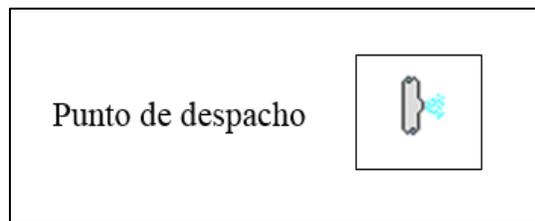
HK WTC'P Å6Q "
 DQO DC'EGP VT~HM C"6"UQHVI CTG'HCVJ QO "; Ø"



Hwpgv<Uqhy ctg'Hcy qo "; Ø"

- Rwpvq'f g"ecti c."ug"ugrgeekp»"gn'keppq" ðUr tc {"F kfej cti gö"wdkecf q"cn'mf q" k s wktf q"f gn'y qtmr ceg."guv"keppq"tgr tguvpc"{"hpekpqc"eqo q"wp'r wpvq'f g" f gucti c'f g"i cuqkpc'r ctc"ecf c"kur"fg'f gur cej q"gp"gn'ukvgo c'o qf grcf q0'Nqu" t guwncf qu'gp'f kej q'r wpvq'f gdgp"ucvukcegt'iqu'572'I RO 'tgs wgtkf qu0'

HK WTC'P Å6Ø2"
 RWP VQ'F G'ECTI C"6"UQHVI CTG'HCVJ QO "; Ø"



Hwpgv<Uqhy ctg'Hcy qo "; Ø"

Gribo qf gmo lgpvq'gp'gn'Uqlhy ctg'CHV'Hcvj qo "; Ø'ug'tgcrk »'eqp'vqf cu'rcu'eqo r qpgpvgu' o gpekqpcf cu'cpvgtkqto gpvg'uki wkgpf q'rc'ugewgpek" f g"qr gtcek»p"gp'gn'f gur cej q'f g" i cuqrkpc": 6"{"; 2"qevcpqu0'

4.2.6 Parámetros básicos de investigación

- Rgtf kf cu'r qt'htkek»p'gp'rcu'wdgt'cu0'
- P RUJ "f kur qpkdr0'
- Ecvf cnl'tgs wgtkf q'r ctc'gn'f gur cej q'f g'i cuqrkpc0'

4.2.7 Análisis energético

Nc"eqpuvcpvg"r tgcwv cel»p"gp'rc"kp'f wvklc"r qt'tgf vekl"r gto cpgpvgo gpvg'uwu'eququ" c" mgxcf q'c"mqu'kpi gpkgtqu'gp'Gpgti "c"r tqr qpvt'uvmekppgu'v'epkecu'gp'tgur wgvu" c" guvcu" kps wgvwf gu0' Wpc" f g" guvcu" kplek'vxcu" gu"wp" cp' ruku" gpgti 2 v'eq. "rc" ewcn'r gtuki wg"rc" i guv»p" qr gtc'vxc" c" v'cx²u" f g" wpc" o gvqf qmji "c" eqpuvcpvg" f gn' cj qttq" gpgti 2 v'eq/ geqp»o leq'f g'wpc'kpuvrcel»p0'

Nc"lo r qtvcpek" f g"guv"cp' ruku"gu'o glqtct'rc'wvkl' cel»p" f g'rc"gpgti "c"{"cj qttct'eququ" f g'mqu'r tqeguqu"qr gtc'vxcu"gp'gn'f gur cej q'f g'i cuqrkpc0'Ug'tgcrk »'wpc'eqo r ctcek»p" f gn' vkr q'f g'ukvgo c" f g'dqo dgq'gzkvvpgv"{"gn'r tq{ gev'cf q0"

Eqpf kekppgu'f gn'cp' ruku'<

- Nc"qr gtcek»p" f g'f gur cej q'f g'i cuqrkpc"uqp'8"j qtcu'f kctku'f g'wvpgu'c'xkgtppgu0'
- Ukvgo c" f g'Dqo dgq'gzkvvpgv0'
/ Ecv'kf cf <5"dqo dcu'egv'v'kwi cu"

/ Rqvpekc < 47 " J R "

/ Ceekqpc kpvq "f g" dco dc "r qt "o qvt "f g" eqo dwuk » p " kvgtpc " » o qvt " ceekqpcf q " r qt " f k ugn "

/ Equvq "f gnif k ugnr qt "i cn » p < 33072 " UI01 " i cn » p "

➤ Ukugo c "f g" Dco dgq "r tq { gewcf q0 "

/ Ecpkf cf < 6 " dco dcu " egpvkhwi cu "

/ Rqvpekc < 62 " J R "

/ Ceekqpc kpvq "f g" dco dc "r qt "o qvt " grf extleq0 "

/ Equvq "f g" gpgti " c " r qt " j qtc < 20 : 7 " UI01 " mY j "

E^a rewq "f g" i cuvq "r qt " equwo q "f g" gpgti " c < "

➤ Ukugo c "f g" Dco dgq "gz kvpvq0 "

/ $P_M < Rqvpekc "f gn' o qvt " ceekqpcf q " r qt " f k ugn "$

/ $PC < Rqf gt " ecmt " kq " kvgtkqt "f gnif k ugn 43.10 \frac{MJ}{s} "$

/ $\rho < f gpukf cf "f gnif k ugn 870 \frac{kg}{m^3} "$

$$P_M = 25 \text{ HP} "$$

$$\dot{m} = \frac{P_M}{PC} = \frac{25 * 0.746 \text{ kW}}{43.10 \frac{MJ}{s}} = 0.00043 \frac{kg}{s} "$$

$$\text{Consumo de diésel} = \frac{\dot{m}}{\rho} = \frac{0.00043 \frac{kg}{s}}{870 \frac{kg}{m^3}} = 4.97 \times 10^{-7} \frac{m^3}{s}$$

$$= 0.00788 \text{ GPM por una bomba} "$$

Rtgekq'f'g'gpgti "c"gr'evlec'r'qt'j'qtc"0.085 S/./kWh"

$$Gasto_{SBP} = Consumo\ de\ energia_{mensual} * Precio_{energia}"$$

$$Gasto_{SBP} = 14,317.44\ kWh - mes * 0.085\ S/./kWh"$$

$$Gasto_{SBP} = 12,16.98\ S/./mensual"$$

Cj qttq"o gpuwcn'gp"gn'equwo q"f'g'gpgti "c"gp'g'gn'ukugo c"f'g'dqo dgq"gz'kugpvg"{"
rtq{gewf q<"

$$AHORRO = Gasto_{SBE} - Gasto_{SBP}$$

$$= 1,957.48\ S/./mensual - 1,216.98\ S/./mensual"$$

$$AHORRO_{mensual} = S/.740.50"$$

$$AHORRO_{anual} = S/.13,058.64"$$

"

"

"

"

"

"

"

4.2.8 Presupuesto técnico

VCDNC" P Å606"
RTGUWRWGVUQ"V; EP ÆEQ/GEQP~ O ÆEQ" F GVCNDCF Q"

KVGO "	F GUET ÆEK P "	WP 0'	ECP 0'	R0WP 0' *WU'	XCNQT" *WU'
3"	I GP GTCN"				65.5: 2022"
308"	Vtc| q. 'pkxgri' { 'tgr ncpvgq0'	I NDO'	3"	4.722022"	4.722022"
304"	Rtwgdcu' { 'r wguw' gp' o ctej c'"	I NDO'	3"	: .222022"	: .222022"
305"	Grcdqtcekøp' f g' F quikt' f g' Ecrkf cf 0'	I NDO'	3"	4.722022"	4.722022"
306"	Vtcunf q" f g" gs wkr qu" { " ceeguqt kqu" cni Vgto kpen'	I NDO'	3"	5.572022"	5.572022"
307"	F guo qpvcig" { " tgvktq" f g" grgevtdqo dcu' gzknppvgu"	WPF 0'	5"	4.832022"	9.: 52022"
308"	O qpvcig" g" kpuwcekøp" f g" grgevtdqo dcu' Twj t' Rwo r go '62" J R"	WPF 0'	6"	6.: 22022"	3; .422022"
4"	O GE f P ÆEC "				358.83: 04: "
408"	Tgf wexqt' eqpe2 pvtleq 'Ó'6\$'z'Ó'5\$'Uej '62"	WPF 0'	6"	802"	480 2"
404"	Tgf wexqt' gze2 pvtleq 'Ó'8\$'z'Ó'6\$'Uej '62"	WPF 0'	6"	380 ; "	890 8"
405"	Dtkf c' Y P . 'Ó'5\$'Erucg'372. 'TH'	WPF 0'	6"	720 2"	425042"
406"	Dtkf c' Y P . 'Ó'6\$'Erucg'372. 'TH'	WPF 0'	6"	97057"	523062"
407"	Gur ^a ttcic q' Ó'71: \$z"; 7" b o "	WPF 0'	86"	407"	398022"
408"	Go r cs wgvf wtc' Ó'5\$'Erucg'372. '3 B8\$'TH'	WPF 0'	6"	33077"	68042"
40 "	Go r cs wgvf wtc' Ó'6\$'Erucg'372. '3 B8\$'TH'	WPF 0'	6"	4305: "	: 7074"
40 "	X ^a rkwrc' f g' C rklq. 'Ó'5\$'z'Ó'6\$'Erucg'372"	WPF 0'	6"	8.7: 6072"	48.55: 022"
408"	G rgevtdqo dcu' Twj t' Rwo r gp' 62" J R"	WPF 0'	6"	49.565052"	32; .595042"
5"	GNGE VT ÆÆCF "				7.; 42022"
508"	Cvgttco kgpvq' f g' rcu' grgevtdqo dcu'"	RVQ"	6"	4: 2022"	3.342022"
504"	O cvgtkrcgu' gr' extlequ'"	I NDO'	3"	3.822022"	3.822022"
505"	kpuwcekøp' gr' extlecu'"	I NDO'	3"	5.422022"	5.422022"
6"	GUVT WE VWTCN"				6.: 22022"
608"	O qpvcig' f g' o cvgtkrcgu' gult wewtcrqu"	RVQ"	6"	3.422022"	6.: 22022"
EQUVQ' F KTGEVQ' *WU'					3; 2.93: 04: "

EQUVQ'RF K'GEVQ"42" "WU'"	5: .365088"
WVNF CF GU"37" "WU'"	4: .82906"
UWD"VQVCN"WU'"	479.68; 08: "
K X"3: " "WU'"	5: .842067"
VQVCN"WU'"	4; 8.2; 2085"
Vkr q'f g'eco dlq"502"/ TOTAL (S/.)	977,097.43

Hwpgv<Grcdqtc'p'r tqr k"

4.2.9 Evaluación técnico económico

Eqpf lekppgu'f g'e'a r'wq<'

- / O gugu'f g'gxcn'cel'p<5"o gugu"
- / Vcuc'f g'f guewgpvq<: ' "
- / Kpxgtul'p<Eququ'f g'K r ngo gpvcel'p"Rtguwr wguvq+- "Nlegpek'f g"Uqhw y ctg"
CHV'Hcy qo "; 0'U10: .22202+"
- / K r wguvqu<52' "

Gp'rx'uki w'gpv'gcdrc'ug'o w'gutcp'iqu'f cvqu'eqo r ngo gpvctkqu'r ctc'gn'e'a r'wq'f gn'hwldq"
f g'eclc'o gpuwcrf'

"

"

"

"

"

VCDNC "P Å60"
GXCNWCEK P "V: EP ÆQ/GEQP~ O ÆQ"

O GUF G'GXCNWCEK P "		O gu'2"	O gu'3"	O gu'4"	O gu'5"
F cqu"	O c {qt kx cu'cvgpf kf qu" *Eco kppgu'ekvgtpc+"	""	397"	397"	397"
	Ecr cekf cf "f gn'eco k»p" ekvgtpc "i cnpgu+"	""	722"	722"	722"
	Rt gekq "f g'xgpc "»U0"i cn+"	""	UB302"	UB302"	UB302"
Eququ"	Eququ "f g "K r rgo gpcek»p" - "Uqhy ctg "Hvj qo "; 0" *uqgu+"	/U; : 7.2; 9065"	""	""	""
	Egt vhecekppgu "»uqgu+"	/UB22.22202"	""	""	""
	O cpygplo lgpvq "»uqgu+"	""	/U6.: 2202"	/U6.: 2202"	/U6.: 2202"
	Eququ "qr gtcv»qu "»uqgu+"	""	/U5.82202"	/U5.82202"	/U5.82202"
	K r vguqu "»52' +"	""	/U4; 3.59702"	/U4; 3.59702"	/U4; 3.59702"
	TOTAL DE COSTOS (soles)	-S/1,085,097.43	-S/299,775.00	-S/299,775.00	-S/299,775.00
Cj qttq"	Cj qttq "r qt "eco dlq "f g" dqo dcu"	""	U96202"	U96202"	U96202"
	TOTAL DE AHORRO (soles)	""	S/740.50	S/740.50	S/740.50
Dgp gheku"	Xgpc "f g "i cuqr»c"	""	U; 93.47202"	U; 93.47202"	U; 93.47202"
	TOTAL DE VENTAS (soles)	""	S/971,250.00	S/971,250.00	S/971,250.00
FLUJO DE CAJA		-S/1,085,097.43	S/672,215.50	S/672,215.50	S/672,215.50

Hwpgv <Grcdqtcck»p "r tqr k"

E^a rewaq'f gr'XCP <

$$VAN = -1,085,097.43 + \frac{672,215.50}{(1 + 0.08)^1} + \frac{672,215.50}{(1 + 0.08)^2} + \frac{672,215.50}{(1 + 0.08)^3}$$

$$VAN = S/. 647,267.11 "$$

XCP "@2." r tq { gevq'xkcdng"

E^a rewaq'f gr'VKT <

$$0 = -1,085,097.43 + \frac{672,215.50}{(1 + TIR)^1} + \frac{672,215.50}{(1 + TIR)^2} + \frac{672,215.50}{(1 + TIR)^3}$$

$$TIR = 39 \%$$

VKT "@46' " r tq { gevq'xkcdng"

4.3 Población y muestra

Gp"r" r t g u g p v g " l p x g u k i c e l e p . " r " r q d r e k e p " n q " t g r t g u g p v c " v f q u " m u " e q o r q p g p v g u " f g r i u k u g o c " f g " f g u r c e j q " f g " i c u q n k p c " f g r i " V g t o k p c n i G v g p 0

Nc"o w g u t c " f g " g u v " v g u k u " e q k p e k f g " e q p " r " r q d r e k e p " { c " s w g " v f q u " m u " e q o r q p g p v g u " f g r i u k u g o c " f g " f g u r c e j q " u q p " h e k r o g p v g " k f g p v k h e c d n g u 0

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Gp"ewcpvq" c" r u " v e p l e c u " f g " l p x g u k i c e l e p " u g " t g c r k i » " r " t g e q r g e e k e p " f q e w o g p v c n i { " g p " e c o r q " g r i e w c n i r g t o k g " r " t g e q r k r e k e p " f g " k p h q t o c e l e p " k p e n w { g p f q " g r i w u q " f g " k p u t w o g p v q u " f g h p k f q u " u g i A p " r " h w g p v g " f q e w o g p v c n i { " r u " c e v k k f c f g u " t g c r k i c f c u "

f k'gevo gpvg'gp'eco r q'f qpf g'ug'v'k'p'g'tgi k'ut'qu'cp'v'geguqt gu'f gn'uk'ugo c'f g'f gur cej q'f g' i cuq'rk'p'c'r ctc'gn'f gu'ctt'qm'f gn'r tq { gev'q'0'

VCDNC "P A608"
 VI EP KECU'G'K UVTWO GP VQU'

Técnicas	Instrumentos
Análisis Documental	- Gur gek'hecek'q'p'gu'v'z ep'lecu'f g'i cuq'rk'p'c'0' - Cp'a' r'uku'f gn'ctt'gi m'c'ewcn'f gn'uk'ugo c'f g'f gur cej q'f g'f i cuq'rk'p'c'" - Gur gek'hecek'q'p'gu'f g'r'c'd'qo dc'ug'r'geek'q'p'cf c'r qt'R'gvt'qr gt'À"
Observación	- H'ej cu'f g'q'dugt'x'cek'p'" - N'ku'cu'f g'x'gt'hecek'p'" - P'q'cu'f g'E'co r q'" - O'gf'k'ek'q'p'gu'e'q'p'x'g'pek'q'p'c'rgu'***** - E'k'p'c'O'2'v'lec'" - E'a o ctc'h'q'qi t'a' h'ec'" - H'ko cf qtc'"

Hw'gp'v'g'<G'rd'q't'cek'p'r' t'q'r' k'c'"

4.5 Procedimientos de recolección de datos

- Gur gek'hecek'q'p'gu'v'z ep'lecu'f g'i cuq'rk'p'c'"
 Ncu'gur gek'hecek'q'p'gu'v'z ep'lecu'f g'r'c'i cuq'rk'p'c'ug't'ge'qr'ge'v'ct'q'p'r ctc'q'd'v'g'p'gt'r'cu' r t'q'r'k'g'f'c'f'g'u' i g'p'g't'c'rgu' eqo q' x'kue'q'uk'f'c'f' {" f'g'p'uk'f'c'f' s'w'g' h'cek'r'k'c'p'" r'c' k'p'x'g'u'ki'cek'p'f'g'r'c' r t'g'ug'p'v'g'v'g'u' {" g'p'm'qu'e'a' r'ew'qu'r ctc'gn'c'p'a' r'uku'f'g'r'c' u'ko w'cek'p'f'gn'uk'ugo c'f g'f gur cej q'gp'gn'u'q'h'y'ct'g'H'c'v'j'q'o "; 020"
- Cp'a' r'uku'f gn'ctt'gi m'c'ewcn'f gn'uk'ugo c'f g'f gur cej q'f g'f i cuq'rk'p'c'"
 R'ctc'gn'c'p'a' r'uku'f gn'ctt'gi m'c'ewcn'f gn'uk'ugo c'f g'f gur cej q'f g'f i cuq'rk'p'c'ug't'ge'qr'ge'v'q'k'p'h'q'to'cek'p'f'g'r'c'u'f'k'o'g'p'uk'q'p'gu' {" gn'r' t'q'f'w'ev'q'f'g'r'c'u'v'c'p's'w'gu'f'gn' uk'ugo c'f g'c'm'c'eg'p'co'k'g'p'v'q'r ctc't'g'c'r'k'c't' r'c'u'o'gf'k'f'cu'f'g'r'c'u'm'p'i'k'w'f'g'u'f'gn' uk'ugo c'f g'w'd'g't'f'cu'0"

CAPITULO V

RESULTADOS

Sistema de despacho de Gasolina

Ncu'dqo dcu'egpvt hwi cu{ "gnr wvq'f g'ecti c'f g'ecf c'r tqf wvq'vkggp's wg'i ctcpvk ct'rcu' ectcevgtku'ecu'o pko cu'f g'qr gtcekp'o quctf cu'gp'rcu'uki wkgpvu'vdr'u."guxqu'f cvqu' guv' p'f g'cewgtf q'c'rc'o gqv f qmji f'f g'e^a rwnq'tgcnk cf q'r ctc'i ctcpvk ct'gnf gur cej q'f g' 572'I RO 'f g'i cuqkpc0F g'rc'o kuo c'o cpgtc'ug'ecrewn'gn'gur guqt'o pko q'tgs wgtkf q'f g' rcu'wdgt f'cu'r ctc'rc'o^a zko c'r tgukp'f g'qr gtcekp'f gn'ukrgo c0'

VCDNC"P Å7Ø"
ECTCEVGT KUVÆCU'O P KO CU'F G'QRGTCEK P 'F G'NC"DQO DC'RCTC'GN"
F GURCEJ Q'F G'I CUQNK C": 6"

Producto	I cuqkpc": 6	
Bomba Centrífuga	Grgetqdqo dc"3"	Grgetqdqo dc"4"
Flujo	350 <i>GPM</i> "	350 <i>GPM</i> "
Presión de succión de la bomba	14.65 <i>kPa</i> "	14.65 <i>kPa</i> "
Presión de descarga de la bomba	167.29 <i>kPa</i> "	167.29 <i>kPa</i> "
NPSH disponible	7.04 <i>m</i> "	7.04 <i>m</i> "

Hwgpv<Grdqtcckp'r tqr k"

VCDNC "P Å704"
 ECTCEVGT KUVÆCUO`P IO CU'FG'QRGTCEK P 'FG'NC'DQO DC'RCTC'GN"
 FGURCEJ Q'FG'I CUQNE C"; 2"

Producto	I cuqkpc"; 2	
Bomba Centrífuga	Grgetqdqo dc"5"	Grgetqdqo dc"6"
Flujo	350 GPM"	350 GPM"
Presión de succión de la bomba	27.28 kPa"	27.28 kPa"
Presión de descarga de la bomba	165.91 kPa"	165.91 kPa"
NPSH disponible	8.72 m"	8.72 m"

Hwpgv<Grdqtcek>p'r tqr kc"

VCDNC "P Å705"
 ECTCEVGT KUVÆCU'FG'QRGTCEK P 'RCTC'ECFC'RWP VQ'FG'ECTI C'FG"
 I CUQNE C'GP'NCU'KNCU"

Producto	I cuqkpc": 6	I cuqkpc"; 2
Flujo	350 GPM"	350 GPM"
Presión	34.47 kPa"	34.47 kPa"

Hwpgv<Grdqtcek>p'r tqr kc"

VCDNC "P Å706"
 GURGUQT"O`P IO Q'TGS WGTÆ Q"

Diámetro	t_m
4"	3.25 mm"
6"	3.27 mm"

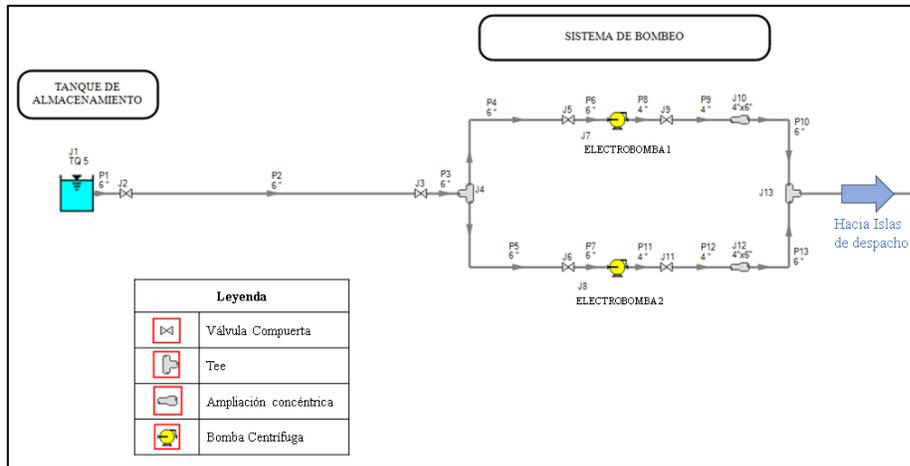
Hwpgv<Grdqtcek>p'r tqr kc"

Validación del Sistema de despacho de Gasolina en el Software Fathom 9.0

F g d k f q " c " s w g " r c u " d q o d c u " u g " g p e w g p t c p " u g r g e e k q p c f c u " r q t " R g t q r g t À " u g " t g c r k l » " r c " x c r k f c e l e p " f g r i u k u v g o c " f g " f g u r c e j q " f g " i c u q n k p c " g p " g r i u q h y c t g " H c y q o " ; Ø " e q p y g o r r e p f q " r q u " t g u w n c f q u " f g " r q u " e a r e w r q u . " r q u " s w g " f g d g p " u g t " o p l o c o g p v g " i c t e p k c f q u . " r c t c " e w o r r k " e q p " g r i f g u r c e j q " f g " 572 " I R O " c " r q u " f k u r k d w k f q u " o c { q t k r u c u " * e c o k q p g u " e k u v g t p c + " f g " e c f c " k u r " g p " g r i V g t o k p c n l G v g p 0

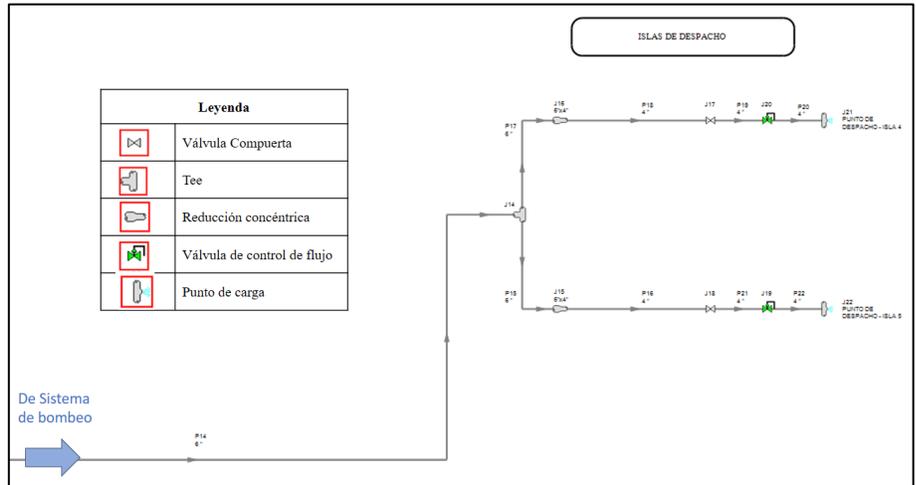
- **Gasolina 84.** r q u " f g c m g u " f g r i g u s w g o c . " f c v q u " { " t g u w n c f q u " u g " g p e w g p t c p " g p " r q u " c p g z q u " f g " r c " r t g u g p v g " v g u k u 0

H K W T C " P Å 7 Ø " " G U S W G O C " 3 " / " U K U V G O C " F G " F G U R C E J Q " F G " I C U Q N K P C " : 6 "



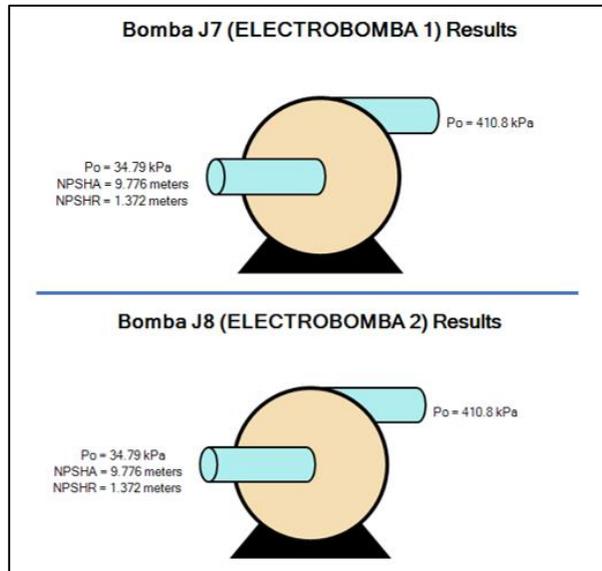
H w g p v g < " Y q t m r c e g " / " U q h y c t g " H c y q o " ; Ø "

HK WTC 'P Å704"
 GUS WGO C "4"/"UKUVGO C 'F G'F GURCEJ Q 'F G'I CUQNR C": 6'''



Hwpgv<Y qtmur ceg/"Uqhvy ctg'Hcy qo "; Ø"

HK WTC 'P Å705"
 GUS WGO C "/"DQO DCU'F G'F GURCEJ Q 'F G'I CUQNR C": 6'''



Hwpgv<Uqhvy ctg'Hcy qo "; Ø"

VCDNC "P Å70"
 TGUWNVCF QU'UKO WNCEK P " / " QRGTC EK P " F G'NC " DQO DC " RCTC " GN"
 F GURCEJ Q'F G'I CUQN K C ": 6"

Bomba Centrífuga	Grgetqdqo dc"3"	Grgetqdqo dc"4"
Flujo	350 GPM"	350 GPM"
Presión de succión de la bomba	34.79 kPa"	34.79 kPa"
Presión de descarga de la bomba	410.80 kPa"	410.80 kPa"
NPSH disponible	9.77 m"	9.77 m"
NPSH requerido	1.37 m"	1.37 m"

Hwpgv<F cvqu"qdvgpkf qu'f gn'Qwr w// "Uqhy ctg'Hvj qo "; Ø"

Gn'P RUJ "f kur qpkdng"gu'o c {qt"cn'P RUJ "tgs wgtkf q'r qt"m"vcpvq"pq"gz kuvg"ecxkcek»p"gp"
 rc"qr gtcek»p"f gn'f gur cej q'f g'i cuqnrkpc": 60'

VCDNC "P Å708"
 TGUWNVCF QU'UKO WNCEK P "ó"KUNCUF G'F GURCEJ Q'F G'I CUQN K C ": 6"

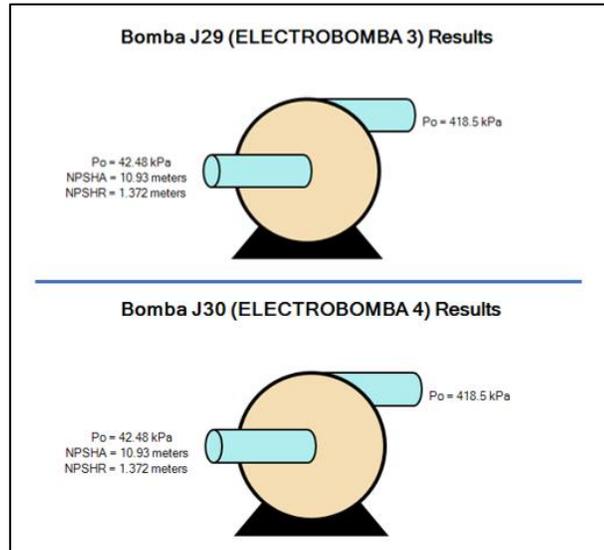
Punto de carga	Kirc"6"	Kirc"7"
Flujo	350 GPM"	350 GPM"
Presión	34.51 kPa"	34.51 kPa"

Hwpgv<F cvqu"qdvgpkf qu'f gn'Qwr w// "Uqhy ctg'Hvj qo "; Ø"

Eqp"guvqu"t guwncf qu"ug"xgtkk»"s wg"gn'r wvq"f g"ecti c"f g'i cuqnrkpc": 6"f g"ecf c"kkrc"
 i ctepkk c"rcu'ectcevt"kkccu"qr gtckxcu'o "pkc cu'o quctcf cu'gp"rc"Vcdnc "P Å700"

"
 "
 "

HK WTC 'P Å78"
GUS WGO C/"DQO DC U'F G'F GURCEJ Q'F G'I CUQNK C"; 2"



Hwpgv<Uqhy ctg"Hvj qo "; Ø"

VCDNC 'P Å79"
TGUWNVCF QU'UKO WNCEK P /"QRGTCEK P 'F G'NC'DQO DC'RCTC'GN"
F GURCEJ Q'F G'I CUQNK C"; 2"

Bomba Centrífuga	Grgvtdqo dc'5"	Grgvtdqo dc'6"
Flujo	350 <i>GPM</i> "	350 <i>GPM</i> "
Presión de succión de la bomba	42.48 <i>kPa</i> "	42.48 <i>kPa</i> "
Presión de descarga de la bomba	418.50 <i>kPa</i> "	418.50 <i>kPa</i> "
NPSH disponible	10.93 <i>m</i> "	10.93 <i>m</i> "
NPSH requerido	1.37 <i>m</i> "	1.37 <i>m</i> "

Hwpgv<F cvqu'qdvglf qu'f grlQwr w/"Uqhy ctg"Hvj qo "; Ø"

GnP RUJ "f kur qpkdng"gu'o c {qt"cn'P RUJ "tgs wgtkf q'r qt"m"vcpv"pq"gz kuvg"ecxkcek»p"gp"
 n"qr gtcek»p'f grlf gur cej q'f g'i cuqnrpc"; 20'

VCDNC "P Å70 "

TGUWNVCF QU'UKO WNCEK P "6"KUNCUF G'F GURCEJ Q'F G'I CUQNE C"; 2"

Punto de carga	Kirc "6"	Kirc "7"
Flujo	350 GPM"	350 GPM"
Presión	34.51 kPa"	34.51 kPa"

Hwpgv<F cvqu"qd vqpf qu'f gn'Qwr w// "Uqhy ctg'Hvj qo "; Ø"

Eqp" guqu"t guwncf qu'ug" xgt hle» "s wg" gn' r wvq "f g" ecti c "f g" i cuqnc"; 2" f g" ecf c "kirc"

i ctc p k c "rcu'ectcevt f ukecu'o f pko cu'qr gtc vxcu'o quwcf cu'gp'rc "Vcdnc "P Å700"

Ugi Åp"qu"t guwncf qu'f g"rc"uko wrcel»p"gp"gn'Uqhy ctg'Hvj qo "; Ø."rc"r t gulk»p"o a zko c"

f g"qr gtc el»p"gu'o c {qt "cn'ecwrcf q."r qt "m"vcvq."gn'gur guqt"o f pko q"tgs wgtk q"r ctc"rc"

pwgxc"r t gulk»p"gu'gn'uki wkgpv<

VCDNC "P Å70 "

EQP F KEQP GU'F G'E f NE WNQ'RCTC'GN'GURGUQT'F G'VWDGT~CU"

Diámetro	Máxima de presión de Operación	Presión de diseño	Diámetro exterior
6ö"	418.50 kPa = 60 psi"	72 psi"	114.3 mm"
8ö"	418.50 kPa = 60 psi"	72 psi"	168.3 mm"

Hwpgv<Grcdqtcel»p"r tqr kc"

VCDNC "P Å702"

GURGUQT"O P KO Q'TGS WGT K Q"

Diámetro	t_m
4""	3.32 mm"
6""	3.37 mm"

Hwpgv<Grcdqtcel»p"r tqr kc"

Resultados del análisis técnico económico

- T guwncf qu'f gr'cp^a ruku'gpgti² vkeq"ó"geqp»o keq"

$$AHORRO_{mensual} = S/.740.50''$$

$$AHORRO_{anual} = S/.13,058.64''$$

- T guwncf qu'f gr'cp^a ruku'v²epkeq"/"geqp»o keq"*XCP "{ "VKT "+"

VCDNC"P Å7Ø3"

TGUWNVCF QU'F GN'CP CNKUKU'V; EP KEQ"/"GEQP~ O KEQ"

O GU'F G'GXCNWCEK P "		O gu'2"	O gu'3"	O gu'4"	O gu'5"
T guwncf qu'	HNWLQ'F G'ECLC" /UB.2: 7.2; 9065"	UI894.437072'	UI894.437072'	UI894.437072'	UI894.437072'
	Vcuc'f g'F guewgpq"*Vf +"	: ' "	"		
	VAN	S/647,267.11	XCP "@2" VKT "@46' " Proyecto es viable y rentable 😊		
	TIR	39%			

Hwpgv<Grdqtcek»p'r tqr lc"

"

"

"

CAPITULO VI

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 Contratación de hipótesis con los resultados

Hipótesis específica 1:

Gri' f kci p»u»leq" f gri' ukugo c" f g" f gur cej q" f g" i cuqkpc" r gto kka" f gvgto kpc" r u" ectcevg" f u»lecu" { "eqpf lekqpgu" cewcrgu" f g" qr gtcvklf cf "f gri' ukugo c" o gf kcpvg" wpc" vqo c" f g" f cvqu" gp" eco r q0'

Resultado del levantamiento de información en campo:

Ug" tgcnk »" gri' f kci p»u»leq" f g" r u" eqpf lekqpgu" cewcrgu" f g" qr gtcvklf cf "f gri' ukugo c" o gf kcpvg" wpc" vqo c" f g" f cvqu" gp" eco r q" r ctc" hckkct" gri' e^a r wmq" r quvgtkqt" f g" r u" eqpf lekqpgu" f g" f kug^o q" f gri' ukugo c" eqp" gri' hkp" f g" i ctcpxk ct' iqu'uki wgpvgu' r ct^a o gvtqu" f g" qr gtcck»p<

- Ecfw' cni* S +? "572" I RO "
- Rt gulk»p" *R+? "7" r uk'é "56069" nRc"

Hipótesis específica 2:

Nc" o gvgf qmji ¶c" f g" e^a r wmq" cf gewcf c" gp" gn' f kug^o q" f gri' ukugo c" f g" f gur cej q" f gvgto kpc^a " iqu' xcmqtgu" o ¶plo qu' s w" ug" f gdgt^a " cugi wtct" gp" ecf c" eqo r qpgpv" r ctc" ewo r rkt" eqp" gri' r ct^a o gvtqu" f g" qr gtcck»p" f g" 572" I RO " f g" i cuqkpc0'

Resultado de las características mínimas de operación para el despacho de gasolina

Ug"tgerk »"wpc"o gwqf qm q" f g" e^a rwmq"o cvgo^a vkeq"r ctc"qdvpgt"rcu"ectcevt"jwkecu" o "plo cu" f g"qr gtcek»p."eqp"gn'hp" f g"mi tct"gn'hwpekqpc kgpvq"ghlekgpv" f g"vqf q"gn' ukuygo c0'Nqu'tguwncf qu"cuqi wtcp"gn'ecwf cn'f g"572" I RO "gp"ecf c"r wvq" f g"ecti c" f g" i cuqkpc0

Rct^a o gtuq' f g"qr gtcek»p' f g'rcu'dqo dcu'uqp'iqu'uki wkgpvgu<

- Rtgf wvq<I cuqkpc": 6" I cuqkpc"; 2"
- Hwlq<"350 GPM" I "350 GPM"
- Rtguk»p' f g'uweek»p' f g'rc'dqo dc<"14.65 kPa" I "127.28 kPa"
- Rtguk»p' f g'f guecti c" f g'rc'dqo dc<"167.29 kPa" I "165.91 kPa"
- P RUJ "f kur qpkdng<"7.04 m" I "8.72 m"

Rqt"qvq"rcf q."ug"xgtkhe»"s wg'rcu'wdgt"cu" { "x^a rkwrcu"gzkwgpvgu'ewo r ngp'eqp"rc"r tguk»p" o^a zko c" f g"qr gtcek»p' f gn'ukuygo c" f g'f gur cej q0'Gp"gn'ecuq" f g'rcu'wdgt"cu"ug"eqo r ct»" gn'gur guqt"o "plo q"tgs wgtkf q"eqp"gn'gur guqt"guwdrgek q"gp"uw'j qlc" f g'f cvqu" { "r ctc"rcu" x^a rkwrcu"ug"eqo r ct»"rc"r tguk»p"o^a zko c" f g"qr gtcek»p"eqp"rcu"r tgukppgu"o^a zko cu" f g" vcdclq"eqpvgo r rcf cu"gp"uw'j qlcu" f g'f cvqu."iqu'ewrcgu"ug"o wguwcp"gp"iqu'cpgzqu" f g'rc" r tgugpv"vguku0'

"

"

VCDNC'P Å80"
 TGUMNVC F QU/'ECNE WNC F Q'XU'J QLC'F G'F C VQU'6'GURGUQT'F G"
 VWDGT'CU"

Diámetro		Espesor de tubería
4"	Ecrewxf q"	3.25 mm"
	J qlc'f g'f cvqu"	6.02 mm"
6"	Ecrewxf q"	3.27 mm"
	J qlc'f g'f cvqu"	7.11 mm"

Hwgpv<Grcdqtcek>p'r tqr kc"

Ug'xgt kke»'gp'nc'Vcdnc'80B's wg'rcu'xcmt gu'f gn'gur guqt 'o 'pko q'tgs wgtkf q'gp'rcu'wdgt'cu"
 ewo r ngp"eqp"gn'gur guqt "f g"rcu"wdgt'cu"gz kwpvgu."i ctcpx cpf q"gn'hwpekqpc kwpvq"
 »r vko q'f gn'lukvgo c'f g'f gur cej q'f g'i cuqkpc"eqp'wp'ecwf cni'f g'572'I RO "gp'ecf c'r wpvq"
 f g'ecti c'f g'rcu'kurcu0'

VCDNC'P Å804"
 TGUMNVC F QU/'ECNE WNC F Q'XU'J QLC'F G'F C VQU'6'RTGUK P'GP "
 Xf NXWNCU"

Válvulas y filtro		Presión máxima de operación
Válvula Compuerta	Ecrewxf q"	167.29 kPa"
	J qlc'f g'f cvqu"	1965 kPa"
Válvula Check	Ecrewxf q"	167.29 kPa"
	J qlc'f g'f cvqu"	1965 kPa"
Filtros	Ecrewxf q"	167.29 kPa"
	J qlc'f g'f cvqu"	1965 kPa"

Hwgpv<Grcdqtcek>p'r tqr kc"

Ukurgo c'f'g'dqo dgq<

VCDNC"P Å86"

TGUWNVCF QU/"ECNE WNCF Q"XU"UKO WNCF Q"6"DQO DCU"EGP VT~HM CU"

Producto		Gasolina 84	Gasolina 90
Electrobomba"		Grgextqdqo dc"3"{"4"	Grgextqdqo dc"5"{"6"
Flujo	Ecrewrcf q"	350 GPM"	350 GPM"
	Uko wrcf q"	350 GPM"	350 GPM"
Presión de succión	Ecrewrcf q"	14.65 kPa"	27.28 kPa"
	Uko wrcf q"	34.79 kPa"	42.48 kPa"
Presión de descarga	Ecrewrcf q	167.29 kPa"	165.91 kPa"
	Uko wrcf q	410.80 kPa"	418.50 kPa"
NPSH disponible	Ecrewrcf q"	7.04 m"	8.72 m"
	Uko wrcf q"	9.77 m"	10.93 m"
NPSH requerido	Uko wrcf q"	1.37 m"	1.37 m"

Hwgpvg<Grcdqtcck>p'r tqr kc"

Nc"Vcdrc"86"tghrlc"s wg"mqu'xcmtgu'f gn'tguwrcf q"fg"rc"uko wrck>p"gp"gn'Uqhy ctg"
 Hcyj qo "; Ø."i ctcpxk cp'mqu'xcmtgu'o "pko qu'ecrewrcf qu'gp"rc"qr gtck>p"fg"rcu'dqo dcu"
 egpvt~hwi cu'r etc"ewo r rkt"eqp"mqu"572"I RO "uqrlckcf qu"gp"ecf c'r wpxq"fg"ecti c'fg"
 i cuqrlpc0' Cf go "a.u."gn'P RUJ "f kur qpkdng"gu'o c{qt"s wg"gn'P RUJ "tgs wgtkf q."m"ewcn'
 f go quvt>"s wg"gp"gn'ukurgo c'f'g'dqo dgq"pq"gz kukt"ecxkck>p0'

"

"

; : "

VCDNC "P Å86"

TGUMNVC F QU'6" UKO WNC F Q"XU'J QLC'F G'F C VQU'6'GURGUQT'F G'VWDGT'CU"

Diámetro		Espesor de tubería
4"	Uko wæf q"	3.32 mm"
	J qlc'f g'f cvqu"	6.02 mm"
6"	Uko wæf q"	3.37 mm"
	J qlc'f g'f cvqu"	7.11 mm"

Hwpgv<Grcdqceek>p'r tqr kc"

Ug"xgtkhe»"s wg"mu"xcmtgu" f gn'gur guqt"o "plo q"tgs wgtkf q"gp"rcu'wdgt'cu" f gn'ukvgo c"
 uko wæf q"ewo r npp"eqp"gn'gur guqt" f g'rcu'wdgt'cu"gz kvpgvu0'

VCDNC "P Å87"

TGUMNVC F QU'/" UKO WNC F Q"XU'J QLC'F G'F C VQU'6'RTGUK P'GP "
 Xf NXWNCU"

Válvulas y filtro		Presión máxima de operación
Válvula Compuerta	Ecæwæf q"	418.5 kPa"
	J qlc'f g'f cvqu"	1965 kPa"
Válvula Check	Ecæwæf q"	418.5 kPa"
	J qlc'f g'f cvqu"	1965 kPa"
Filtros	Ecæwæf q"	418.5 kPa"
	J qlc'f g'f cvqu"	1965 kPa"

Hwpgv<Grcdqceek>p'r tqr kc"

Ug"xgtkhe»" gp"rc" Vdrc" 807" s wg"mu"xcmtgu" f g"rc" r tguke>p"o "zko c" f g"qr gtceek>p"
 guvdrgek f c"gp"rc"j qlc'f g'f cvqu"uqp"o c{qtgu}'i ctep&c'm'uko wæf q0'

VCDNC "P Å8Ø"
 TGUWNVCF QU"6"UQNÆK/CF Q"XU"UKO WNCF Q"6"RWP VQ"F G'ECTI C"

Punto de carga		Gasolina 84	Gasolina 90
Caudal	Uqñekcf q"	350 GPM"	350 GPM"
	Uko wrcf q"	350 GPM"	350 GPM"
Presión	Uqñekcf q"	34.47 kPa"	34.47 kPa"
	Uko wrcf q"	34.51 kPa"	34.51 kPa"

Hwpg<Grcdqcekp"r tqr k"

Nc" Vcdnc" 8Ø" o wguñc" s wg" grñ ukngo c" fg" i cuñkpc" ewo r ng" eqp" mqu" r ctª o gñqu" fg"
 qr gtcekp" uqñekcf qu" gp" ecf c" r wpcv" fg" ecti c." r qt" mñ wpcv." ug" i ctcpñk »" grñ
 hñpekqpc kpcvq" »r wko q" f grñukngo c0'

"
 "
 "
 "
 "
 "
 "
 "
 "
 "

6.2 Contratación de resultados con otros estudios similares

VCDNC"P Å80"

"EQP VTCUVCEK P "F G"TGUNVCF QU'EQP "QVTQ"GUVWF KQ"UKO KACT "

<p>VGUR'FG" I TCFQ"</p>	<p>δUkugo c" f g" f gur cej q" f g" i cuqkpc" r etc" i ctepvk ct" gn" r ct^a o gwtq" f g" qr gtcekp" f g" 572" I RO " Vgto kpcn' Gvgp" /" Nco dc {gs wgo"</p>	<p>δF kug^o q" f g" wp" ukugo c" f g" dgo dgq'r etc"gn'Vtepur qt v'f g" 3722" DRJ " f g" etwf q" f g" I txcgfcf " 3: 07" crk' gp" ru" kpuvcekp'gp'f g"Nc"Thkpgt'c" K vkquö"</p>
<p>QDLGVKQ" I GP GTCN"</p>	<p>F gygto kpc't'ru'eqpf lekppgu'f g" f kug^o q" f gn' ukugo c" f g" f gur cej q" f g"i cuqkpc"dclq"ru" ewcrgu"ug"r qf t^a "i ctepvk ct"gn" r ct^a o gwtq" f g" qr gtcekp" f g" 572"I RO "gp"gn'vtepur qt v'f g" i cuqkpc"r etc"uw'xgpv" c"ru" f kvtkdvwf qt gu'b c {qt kvcu'gp'gn' Vgto kpcn'Gvgp"/"Nco dc {gs wgo'</p>	<p>Cugi wtct'gn'vtepur qt v'f g'3722" DRJ "f g'etwf q"i txcgfcf "3: 07" CRKo gf kcpv'gn'f kug^o q" f g"wp" ukugo c" f g" dgo dgq" gp" ru" kpuvcekp'gp'f g" r"Thkpgt'c" K vkqu0'</p>
<p>F GUETREK P "</p>	<p>F gygto kpc't'wpc'b gvwf qmji 'c'{" " xcrkf ct"gn'ukugo c" f g"dgo dgq" gn' ewcn' ewo r r" eqp" gn" r ct^a o gwtq" f g" qr gtcekp" gp" ecf c" r wpvq" f g" f gur cej q" f g" i cuqkpc0'</p>	<p>Ugrgeekpct"wp"pwgxq"ukugo c" f g"dgo dgq" {" wp" ukugo c" f g" wdgt'cu" f g"tgegr ekp"gn'ewcn' ewo r r" eqp" ru" tgs wgtko kgpvqu'f g'qr gtcekp0'</p>
<p>UKUVGO C"FG" DQO DGQ"</p>	<p>Dgo dc'f g'f gur cej q<" 672"I RO "I'3: 4'lv"</p>	<p>Dgo dc'f g'tgegr ekp<" 3722"DJ R"1'372'r uk'</p>

Hwgpv<Grdqtcekp'r tqr k"

"

"

"

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

- Ug'tgcrk » "gn'f kci p»wleq'f g'rcu'eqpf lekqpgu'cewrcgu'f g'qr gtcvkkf cf "o gf kcpvg" wp"ngxcpwco kgpvq" f g"eco r q." f qpf g"ug" f gvgtto kp» "rcu" ectcevgt¶wlecu" f g" rqu" vcpwgu'f g'cm cegpco kgpvq. 'rcu' rpi kwf gu" { "f k o gvtqu'f gn'ukugo c" f g'wdgt¶cu." x^a rkwru" { "ceeguqtqqu" gz kugpvgu" f gn' ukugo c" f g" f gur cej q" f g" i cuqkpc" f gn' Vgto kpcn' Gvgp. " rqu" s wg" ug" r rcuo ctqp" gp" wp" r rcpq" r { qw" { "hckrkctqp" rqu" e^a rrwru' r ctc' i ctcpxk ct" gn' f gur cej q" f g" 572 I RO " f g" i cuqkpc 0"
- O gf kcpvg'wpc" b gvf qm i ¶c' f g' e^a rrwru' j kf t^a wleq'ug' f gvgtto kp» 'rcu' ectcevgt¶wlecu" o ¶plo cu' f g' qr gtcckp" eqo q" r' r tgu' k p" f g' uweckp. " f guecti c. " P RUJ " f kur qpkdrg" f g' rcu' d qo d cu' egpvtkwi cu" { "ug' xgtkhec' s wg' gn' gur guqt" b ¶plo q' ecrcwrcf q' ewo r ng" eqp" gn' gur guqt" f g" rcu" w dgt¶cu" gz kugpvgu. " i ctcpxk^a pf qug" gn' r ct^a o gvtq" f g" qr gtcckp" tgs wgtkf q" gp" ecf c' r wpvq' f g' ecti c" gp" gn' f gur cej q" f g" i cuqkpc 0"
- Ug' xcirk » "rcu" eqpf lekqpgu" f g" f kug^o q" f gn' ukugo c" f g" f gur cej q" f g" i cuqkpc" o gf kcpvg' r' uko wrcckp" gp" gn' uqhwy ctg" CHV" Hcy qo "; Ø" wkkk cpf q' rcu' d qo d cu' egpvtkwi cu" s wg" Rgtqr gt. A" ugrgeekp» 0' Nqu" tguwrcf qu" f g" r' uko wrcckp" f gn' ukugo c' i ctcpxk ctqp" gn' ewo r rko kgpvq' f g' rcu' ectcevgt¶wlecu" b ¶plo cu' ecrcwrcf cu." eqo q" vco dk p" rcu' r tgu' k p pgu" o^a zko cu' f g' qr gtcckp" gp" rcu' w dgt¶cu" { "x^a rkwru" gz kugpvgu 0' Hkpcn' gpvg" ug" i ctcpxk » "gn' ecwf cn' f g" 572 I RO " gp" ecf c' r wpvq' f g" ecti c' f g" i cuqkpc" f g' rcu' kurcu' f g' f gur cej q" 6" { "7" f gn' Vgto kpcn' Gvgp 0"

- O gf kcpvg" r" gxcnwcek»p" gpgti 2 vkeq" ó" geqp»o keq" ug" f gf wq" wp" cj qttq" f g 13,058.64"uqngu"cn'c° q"r qt"gn'eco dlq"f g"dqo dcu"f g"eqo dwuk»p"kpvgtpc" dqo dcu"gr'extkecu0Nc"gxcnwcek»p"v²eplec"ó"geqp»o kec"f gvgto kp»"s wg"gn'XCP " gu'r qukkxq."gn'VKI"{"vgo r q"f g'tgewr gtcek»p"f g'rc"kp xgtuk»p"kpkekcn'gu"o gpqt" c" wp" c° q" f gdlf q" c" s wg" guvc" ug" tgewr gtc" gp" o gpqu" f g" f qu" o gugu" f g" xgpvc" f g" i cuqrkpc" c" iqu'f kutkdwkf qtgu" o c { qtkuxcu0Hkpcm gpvg'ug'xgtkhe»" s wg"gn'r tq { gevq" gu'xkcdrg" {"tgpvcdrq0

"

"

CAPITULO VIII

RECOMENDACIONES

- Cn'o qo gpvq" f g'rc" kpuvrcckp" f g'rcu" dco dcu' egpv" hwi cu' ug" f gdt^a "i ctepvk ct" s wg'ug" ewo r r" eqp" vqf cu' rcu" gur gekkccckppgu" r rno cf cu' gp" iqu" r rcpqu" r ctc" pq" chgevt" r" qr gtcvkkf cf "f g'rcu" go c" f g'f gur cej q0'
- Ncu' dco dcu' egpv" hwi cu' f gdt^a p" kpuvrcctug" gp" eqphqto kf cf "eqp" gnCUO G. f g'rcn" hqto c" s wg'ug" i ctepvk eg" r" eckf cf . "gn'cf gewcf q" hwpckqpcu kgpvq" { "ewo r rko kgpvq" f g'rcu" pqto cu' cr rccdrq0"
- Ncu' x^a rkwrcu" f g" crkxkq" f g" r t gulkp" ugrgeekppcf cu" f gdt^a p" ewo r rkt" eqp" r" guvdrgek f q" gp" r" r t gugpv" vku" r ctc" qr gtc" cf gewcf co gpv" gp" gn'ukugo c" { " r tqvgi gt" rcu" kpuvrcckppgu0'

"

"

"

CAPITULO IX

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRKTR"742"*4222+0'Recommended Practice for Sizing, Selection, and Installation of Pressure – Relieving Devices, Seventh Edition'Y cuj kpi vqp" F(EO" Gucf qu" Wplf qu<" Co gtlecp" Rgtqrgwo " kpurkwwg0'

CRKTR"748"*4224+0'Flanged Steel Pressure – Relief Valves, Fifth Edition'Y cuj kpi vqp" F(EO" Gucf qu" Wplf qu<" Co gtlecp" Rgtqrgwo " kpurkwwg0'

CUO G" D536"*4232+0'Process Piping. P gy "[qtm" Gucf qu" Wplf qu<" Co gtlecp" Uqelgv{ " qh'O gej cplecn' Gpi kpggtu0'

CUO G" D58820 " *4226+0' Welded and Seamless Wrought Steel Pipe' P gy "[qtm" Gucf qu" Wplf qu<" Co gtlecp" Uqelgv{ " qh'O gej cplecn' Gpi kpggtu0'

Dtnk" F glcp" *4239+0'Review of explicit approximations to the Colebrook relation for flow friction' Drgi tqf c. " Ugt dk<" Rj (F 0'

Etcpg" *3; ; 4+0'Flujo de Fluidos en válvulas, accesorios y tuberías." O² zleq<" O eI tcy " J kn0'

F getgvq' Uwr tgo q' P Å274/3; ; 5/GO 0'Reglamento de seguridad para el almacenamiento de hidrocarburos - Capítulo III: Sistemas de tuberías y bombas.' Rgt Å0'

F getgq" Uwr tgo q" " P Å' 252/3; ;:/GO O' *Aprueban el Reglamento para la comercialización de combustibles Líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos.*"RgtÀ0

F getgq"Uwr tgo q"P Å'254/4224/GO O'*Aprueban glosario, siglas y abreviaturas del subsector hidrocarburos.*"RgtÀ0

Gur kq| c'Ekq"*4232+0'*Metodología de investigación tecnológica.*"J wpec{q."RgtÀ0

Guª pf ct"f g" Kpi gplgt" f g"Eqpuqtekq"Vgto kpcrgu EV/GK24/5"*422; +0 *Calibración y ubicación de válvulas de Alivio*0Qkncpnkpi 0'

Hgtpª pf gl "UcÀn"*4229+0'*Los proyectos de inversión.*"Gf kqtkcn"Vgepqni lec"f g"Equc" Tlec0'

I qp| crgu'Lqti g"*4232+0'*Diseño y guía de instalación de líneas de racks de despacho de combustibles para una terminal de productos petroleros para la venta*"*Vguku'f g'i tcf q+0' Wpkxgtukf cf "f g"Ucp'Ectmqu."I wvgo crc0'

O qw."T0("Wpvgpgt."L0"*4237+"*Mecánica de Fluidos.*"O² zkeq<Rgctup0'

Rqtvkrc" Hicpnkpi" *4233+0' *Estudio para incrementar la capacidad de transporte derivados de petróleo – Análisis hidráulico en el Puerto Libertad – Manta, Operado por EP Petroecuador* *Vguku'f g'i tcf q+0'Wpkxgtukf cf "Gucvcl'Rgp"puwrc"f g"Ucpvc"Grgpc." Gewcf qt0'

Tlo ctcej lp "Lqu²" *4239-0 "Diseño de un sistema de bombeo para el transporte de 1500 BPH crudo de gravedad 18.5 API en las instalaciones de la Refinería Iquitos" *Iphqto g" rcdqtcn 0Wpkxgtukf cf 'P cekqpcnlf gn'Ecmxq.'Rgt À'

Tqf tki wgl "[qxgt" *4236-0 "Mejoramiento del sistema de bombeo para evacuación eficiente de aguas subterráneas en volcán compañía minera S.A.A – Unidad San Cristóbal" *Vguku" f g'i tcf q 0Wpkxgtukf cf 'P cekqpcnlf gn'Egpvtq" f gn'Rgt À'

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

ANEXOS

"

"

"

"

"

"

"

"

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
<p>Problema General</p> <p>äEw' ngu' uqp' nu' eqpf lekppgu' f g' f kug' q' f gn' ukungo c' f g' f gur cej q' f g' i cuqirpc' r ctc' i ctcpxk' ct' gn' r ct' o gvtq' f g' qr gtcekp' f g' 572' I RO "gp' gn' vcpur qtvg' f g' i cuqirpc' r ctc' uw' xgpvc' c' nu' f kntkdwkf qtgu' o c' {qtukcu' gp' gn' Vgto kpcr' GvcpA'</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>R3-< äE»o q' tgcrl' ct' gn' f lci p»uleq' f g' nu' eqpf lekppgu' cewcrgu' f g' qr gtcekp' f g' i cuqirpc' f gn' Vgto kpcr' GvcpA'</p> <p>R4-< äE»o q' f gvtgto kpct' wpc' o gvqf qmji 'f' cf gewcf c' gp' gn' f kug' q' f gn' ukungo c' f g' f gur cej q' f g' i cuqirpc' r ctc' ewo r rkt' eqp' gn' r ct' o gvtq' f g' qr gtcekp' f g' 572' I RO A'</p> <p>R5-< äF g's w' o cpgtc' ug' r wgf g' xcrlf ct' nu' eqpf lekppgu' f g' f kug' q' f gn' ukungo c' r ctc' gn' ewo r rkt' kpvq' f gn' r ct' o gvtq' f g' qr gtcekp' f g' i cuqirpc' f gn' Vgto kpcr' GvcpA'</p>	<p>Objetivo General</p> <p>F gvtgto kpct' nu' eqpf lekppgu' f g' f kug' q' f gn' ukungo c' f g' f gur cej q' f g' i cuqirpc' dclq' nu' ewcrgu' ug' r qf t' i ctcpxk' ct' gn' r ct' o gvtq' f g' qr gtcekp' f g' 572' I RO "gp' gn' vcpur qtvg' f g' i cuqirpc' r ctc' uw' xgpvc' c' nu' f kntkdwkf qtgu' o c' {qtukcu' gp' gn' Vgto kpcr' Gvcp' /' Nco dc' {gs wgf' /' "</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Q3-< Tgcrl' ct' gn' f lci p»uleq' o gf kcpvg' wpc' vqo c' f g' f cvqu' gp' eco r q' r ctc' f gvtgto kpct' nu' eqpf lekppgu' cewcrgu' f g' qr gtcekp' f g' i cuqirpc' f gn' Vgto kpcr' GvcpA'</p> <p>Q4-< F gvtgto kpct' wpc' o gvqf qmji 'f' cf gewcf c' gp' gn' f kug' q' f gn' ukungo c' f g' f gur cej q' r ctc' ewo r rkt' eqp' gn' r ct' o gvtq' f g' qr gtcekp' f g' i cuqirpc' f gn' Vgto kpcr' GvcpA'</p> <p>Q5-< Xcrlf ct' nu' eqpf lekppgu' f g' f kug' q' f gn' ukungo c' f g' f gur cej q' f g' i cuqirpc' f gn' Vgto kpcr' Gvcp' o gf kcpvg' nu' uko wrcelp' f gn' ukungo c' gp' gn' uqhy ctg' CHV' H: y qo " ; 0' r ctc' s wgf' ewo r rkt' eqp' gn' r ct' o gvtq' f g' qr gtcekp' f g' i cuqirpc' f gn' Vgto kpcr' GvcpA'</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>Ncu' eqpf lekppgu' f g' f kug' q' f gn' ukungo c' f g' f gur cej q' f g' i cuqirpc' i ctcpxk' ct' p' gn' r ct' o gvtq' f g' qr gtcekp' f g' 572' I RO " gp' gn' vcpur qtvg' f g' i cuqirpc' r ctc' uw' xgpvc' c' nu' f kntkdwkf qtgu' o c' {qtukcu' gp' gn' Vgto kpcr' Gvcp' /' Nco dc' {gs wgf' /' "</p> <p>Hipótesis Especificas</p> <p>J 3-< Grl' f lci p»uleq' f gn' ukungo c' f g' f gur cej q' f g' i cuqirpc' r gto kkt' f gvtgto kpct' nu' ectcevg' f gn' eqpf lekppgu' cewcrgu' f g' qr gtcekp' f g' i cuqirpc' f gn' Vgto kpcr' GvcpA'</p> <p>J 4-< Nc' o gvqf qmji 'f' f g' e' a' rewq' cf gewcf c' gp' gn' f kug' q' f gn' ukungo c' f g' f gur cej q' f g' i cuqirpc' r gto kkt' xcmj' gu' o 'f' plo qu' s wgf' ug' f gdt' cugi wtct' gp' ecf c' eqo r qppvg' r ctc' ewo r rkt' eqp' gn' r ct' o gvtq' f g' qr gtcekp' f g' 572' I RO " f g' i cuqirpc' f gn' Vgto kpcr' GvcpA'</p> <p>J 5-< Nc' uko wrcelp' f gn' ukungo c' f g' f gur cej q' f g' i cuqirpc' gp' gn' Uqhy ctg' CHV' H: y qo " ; 0' eqp' wpc' nu' kuku' kppqxf ct' r ctc' xcrlf ct' s wgf' gn' ukungo c' ewo r rkt' eqp' gn' r ct' o gvtq' f g' qr gtcekp' f g' 572' I RO A'</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Ukungo c' f g' f gur cej q' f g' i cuqirpc' f gn' Vgto kpcr' GvcpA'</p> <p>Variable Dependiente</p> <p>Rct' o gvtq' f g' qr gtcekp' f g' 572' I RO A'</p>	<p>Tipo de Investigación</p> <p>kp' xgwki celop' cr' necwxc' 0</p> <p>Diseño de la Investigación</p> <p>Ugi Äp' nu' pcvwrcgl' c' f g' nu' kp' xgwki celop' gung' ug' tgcrl' ct' dclq' wp' f kug' q' pq' g' zr g' tko gpvcr' {c' s wgf' nu' xctkcdrgu' pq' ug' o cpl' wct' p' r' dtdgo gpvg' 0</p>	<p>Población</p> <p>Eqo r qppvgu' f gn' ukungo c' f g' f gur cej q' f g' i cuqirpc' f gn' Vgto kpcr' GvcpA'</p> <p>Muestra</p> <p>Eqo r qppvgu' f gn' ukungo c' f g' f gur cej q' f g' i cuqirpc' f gn' Vgto kpcr' GvcpA'</p>

"

"

"

"

"

"

"

Anexo 2: Piping Class – Tuberías

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

PROYECTO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA - PIPING CLASS

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

TEMPERATURA LIMITE	°F	-20a100	200	300	400
PRESIÓN LIMITE	psig	285	255	230	200

 CLASE DE BRIDA: **150 lbs**
CORROSION: 0,126 pulg.

MATERIAL: ACERO AL CARBONO (A.C.)

NORMA: ASME B31.4

SERVICIO: HIDROCARBURO LIQUIDO Y GAS

DESCRIPCIÓN	MATERIAL	SCH.	CLASE	NORMA REF.	EXTREMOS	DIAMETRO	NOTAS
TUBERIA SIN COSTURA	API 5L Gr.B	160		ANSI B 36.10	PE	½"	(15)
TUBERIA SIN COSTURA		80		ANSI B 36.10	PE	¾" - 1½"	(15)
TUBERIA SIN COSTURA		40		ANSI B 36.10	BW	2"	(1)(15)(20)
TUBERIA SIN COSTURA		40		ANSI B 36.10	BW	2½" - 6"	(1)(15)
TUBERIA SIN COSTURA		40		ANSI B 36.10	BW	8"	(1)
TUBERIA SIN COSTURA		40		ANSI B 36.10	BW	10" - 14"	(1)(17)
TUBERIA SIN COSTURA	API 5L Gr.B	40		ANSI B 36.10	BW	16" - 18"	(1)(17)
TUBERIA SOLDADA (ERW)		20		ANSI B 36.10	BW	20" - 24"	(1)
TUBERIA SIN COSTURA (N)	ASTM A-106 Gr.B	XXS		ANSI B 36.10	NPT	½"	(10)
TUBERIA SIN COSTURA (N)		160		ANSI B 36.10	NPT	¾" - 2½"	(10)
TUBERIA SIN COSTURA (N)		80		ANSI B 36.10	NPT	3" - 4"	(10)
ACCESORIOS FORJADOS	ASTM A-105		6000#	ANSI B 16.11	SW / NPT	½"	(6) (7) (10)
ACCESORIOS FORJADOS	ASTM A-105		3000#	ANSI B 16.11	SW / NPT	¾" - 1½"	(6) (7) (10)
ACC. TUBERIA FORJADOS	ASTM A-234 Gr. WPB	(3)		ANSI B 16.9	BW	2" - 24"	(8)
ACC. TUBERIA FORJADOS	ASTM A-234 Gr. WPB	(3)		ANSI B 16.9	BW	30"	(8)
BRIDA	ASTM A-105	(3)	150#	ANSI B 16.5	SW / RF	½" - 1½"	(2)
BRIDA	ASTM A-105		150#	ANSI B 16.5	SO / RF	2" - 24"	(2)
BRIDA	ASTM A-105	(3)	150#	ANSI B 16.5	WN / RF	2" - 24"	(2) (5)
BRIDA	ASTM A-105	(3)	150#	ANSI B 16.47	WN / RF	30"	(2)(18)
BRIDA CIEGA	ASTM A-105		150#	ANSI B 16.5	BLIND RF	½" - 24"	(2)
BRIDA CIEGA	ASTM A-105		150#	ANSI B 16.47	BLIND RF	30"	(2)(18)
BRIDA ORIFICIO	ASTM A-105	(3)	300#	ANSI B 16.36	WN / RF	1" - 24"	(2)
EMPAQUETADURAS	FLAT RING LAP	e=0,063 in		150#	ANSI B 16.21	½" - 8"	(14)(23)
	"NON-ASBESTOS"	e=0,126 in		150#	ANSI B 16.21	10" - 30"	(14)(23)
ESPARRAGOS	ASTM A-193 Gr. B7 ZINC.						(4)
TUERCAS	ASTM A-194 Gr. 2H ZINC.						
FIGURA 8	ASTM A-516 Gr. 70		150#	ANSI B 16.5	RF	½" - 30"	
ANILL DE GOTE (DRIP RIN	ASTM A-516 Gr. 70		150#	ANSI B 16.5	RF	½" - 30"	(2) (9)
JUNTA DIELECTRICA	ARAMIDA/NBR FIBER		150#	ANSI B 16.5	RF	½" - 30"	
WELDOLET	ASTM A-105	40		MSS-SP 97	BW	2" - 4"	
SOCKOLET	ASTM A-105		6000#	MSS-SP 97	SW	½"	
SOCKOLET	ASTM A-105		3000#	MSS-SP 97	SW	¾" - 1½"	
THREDOLET	ASTM A-105		6000#	MSS-SP 97	SW	½"	
THREDOLET	ASTM A-105		3000#	MSS-SP 97	SW	¾" - 1½"	
LATROLET	ASTM A-105		6000#	MSS-SP 97	SW	½"	
LATROLET	ASTM A-105		3000#	MSS-SP 97	SW	¾" - 1½"	
LATROLET	ASTM A-105	40		MSS-SP 97	BW	2" - 4"	
ELBOLET	ASTM A-105		6000#	MSS-SP 97	SW - NPT	½"	(10)
ELBOLET	ASTM A-105		3000#	MSS-SP 97	SW - NPT	¾" - 1½"	(10)
ELBOLET	ASTM A-105	40		MSS-SP 97	BW	2" - 4"	
NIPLE FORJADO	ASTM A-106 Gr. B	(3)		ANSI B 36.10	BW-PE-NPT	½" - 4"	(10) (16)
REFUERZO	ASTM A-106 Gr. B	(3)		ANSI B 36.10		6" - 14"	
TUBING	ASTM A-269			AISI-A304		1/4" - 1/2"	(21)
ACCESORIOS TUBING	ASTM A-269			AISI-A316	Conector Macho	1/4" - 1/2"	(22)

"

"

"

"

"

"

"

Anexo 3: Hojas de datos – Válvulas y filtro

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

Class 150 • Outside Screw & Yoke • Flexible Wedge Disc

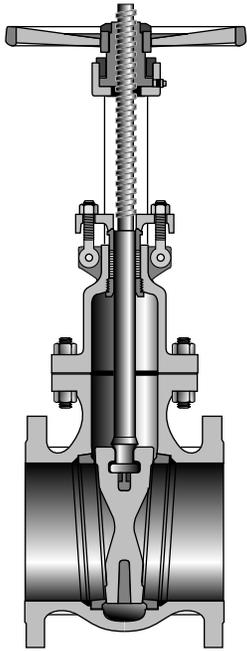
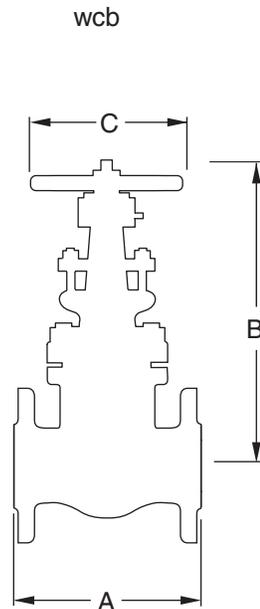


Figure 47
Flanged
Figure 47½
Butt Weld

Size Range:
2 through 24 inches
(50 - 600 mm)

Pressure Temperature Rating
Carbon Steel
ASTM A216 Grade WCB
285 psi @ -20°F to 100°F
(20 bar @ -28°C to 37°C)



Industry Standards

Steel Valves	ASME B16.34
Face-to-Face/End-to-End	ASME B16.10
Flange Dimensions	ASME B16.5
Weld End	ASME B.16.25
Basic Design	API 600
Testing	API 598

Material of Construction*

Description	Material
Body	WCB
Bonnet	WCB
Seat Rings	Hardfaced
Disc	CA-15 or 13% CR Overlay
Stem	410 SS
Packing	Graphite
Bonnet Gasket	Corrugated Soft Steel or Steel/ Stainless Steel w/Graphite
Back Seat	410 SS
Yoke Sleeve	D2 Ni-Resist
Retaining Nut	Malleable or Steel
Gland	Steel
Gland Flange	Steel
Eye Bolt	Steel
Eye Bolt Nuts	Steel
Pins	Steel
Bonnet Studs	A193 Gr. B7
Bonnet Nuts	A194 Gr. 2H
Handwheel	Malleable, Ductile or Steel
Handwheel Nut	Ductile or Steel
I.D. Tags	SS
I.D. Pins	Steel
Spacer	Steel
Grease Fittings	Steel

NOTES:

*Standard construction: WCB-Trim 8, other options are available. Crane recommends the use of manual or powered gear assistance for sizes 8" and larger.

Dimensions and Weights

Inches (millimeters) - pounds (kilograms)

Valves	2 (50)	2½ (65)	3 (80)	4 (100)	6 (150)	8 (200)	10 (250)	12 (300)	14 (350)	16 (400)	18 (450)	20 (500)	24 (600)
A	7.00 (178)	7.50 (191)	8.00 (203)	9.00 (229)	10.50 (267)	11.50 (292)	13.00 (330)	14.00 (356)	15.00 (381)	16.00 (406)	17.00 (432)	18.00 (457)	20.00 (508)
A (47½)	8.50 (216)	9.50 (241)	11.12 (282)	12.00 (305)	15.88 (403)	16.50 (419)	18.00 (457)	19.75 (502)	22.50 (572)	24.00 (610)	26.00 (660)	28.00 (711)	32.00 (813)
B (Open)	17 (432)	17 (432)	19 (483)	23 (584)	31 (787)	39 (990)	47 (1193)	55 (1397)	61 (1549)	71 (1803)	78 (1981)	90 (2286)	99 (2515)
C	8 (203)	8 (203)	9 (229)	10 (254)	12 (305)	14 (356)	16 (406)	18 (457)	22 (559)	24 (610)	25 (635)	27 (686)	30 (762)
Wt. (47)	49 (22)	55 (25)	74 (33)	110 (50)	192 (87)	300 (136)	420 (190)	630 (285)	905 (410)	1260 (571)	1590 (721)	2580 (1170)	3240 (1469)
Wt. (47½)	45 (20)	48 (21)	67 (30)	98 (44)	180 (81)	290 (131)	430 (195)	625 (283)	910 (412)	1260 (571)	1590 (721)	2580 (1170)	3250 (1474)

Cast Steel Swing Check Valve

Figures 147
147½

CRANE®

Class 150 • Bolted Cap

Material of Construction*

Description	Material
Body	WCB
Cap	WCB
Seat Ring	Hardfaced
Disc	13% CR Overlay
Hinge	WCB
Pins, Hinge	410 SS
Disc Washer	Steel
Cap Screw	A307 Gr. B
Cap Gasket	Corrugated Soft Steel or Steel/ Stainless Steel w/Graphite
Cap Studs	A193 Gr. B7
Cap Nuts	A194 Gr. 2H
I.D. Tags	SS
I.D. Pins	Steel

NOTE:

*Standard construction: WCB-Trim 8, other options are available.

Figure 147

Flanged

Figure 147½

Butt Weld

Size Range:

2 through 24 inches
(50 - 600 mm)

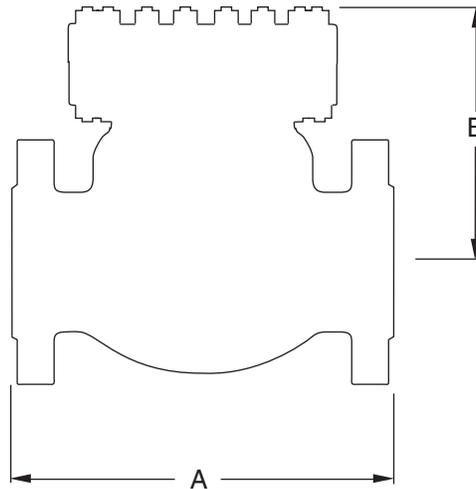
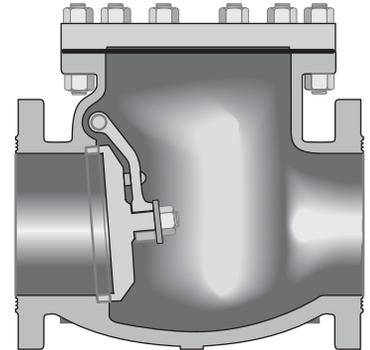
Pressure Temperature Rating

Carbon Steel

ASTM A216 Grade WCB

285 psi @ -20°F to 100°F

(20 bar @ -28°C to 37°C)



Industry Standards

Steel Valves	ASME B16.34
Face-to-Face/End-to-End	ASME B16.10
Flange Dimensions	ASME B16.5
Weld End	ASME B.16.25
Testing	API 598

Dimensions and Weights

Inches (millimeters) - pounds (kilograms)

Valves	2 (50)	2 ½ (65)	3 (80)	4 (100)	6 (150)	8 (200)	10 (250)	12 (300)	14 (350)	16 (400)	18 (450)	20 (500)	24 (600)
A	8.00 (203)	8.50 (216)	9.50 (241)	11.50 (292)	14.00 (356)	19.50 (495)	24.50 (622)	27.50 (698)	31.00 (787)	34.00 (863)	38.50 (977)	38.50 (977)	51.00 (1295)
B (Open)	9 (229)	7 (178)	7 (178)	9 (229)	11 (279)	13 (330)	15 (381)	17 (432)	15 (381)	17 (432)	18 (457)	19 (482)	22 (558)
Wt.	41 (147)	57 (25)	64 (29)	101 (45)	170 (77)	360 (163)	485 (219)	765 (346)	950 (430)	1225 (555)	1700 (771)	1850 (839)	2600 (1179)
Wt. (147½)	42 (19)	57 (25)	64 (29)	101 (45)	170 (77)	360 (163)	485 (219)	807 (366)	950 (430)	1225 (555)	1700 (771)	1850 (839)	2600 (1179)

Smith Meter™ In-Line Strainers are necessary to provide protection for metering systems against dirt and other foreign material. Strainers are available in straight-thru (2"-8") and angle type (4" and 6").

Standard Features

- Removable basket for easy cleaning.
- Meets design requirements of ASME B31.3.
- NACE MR-01-75 compliance for products with hydrogen sulfide concentrations.
- 0.50" NPT differential pressure taps on the nozzles.
- 1.50" NPT Cover vent connection to mount Air Release Kit for static air elimination.
- ASME B16.5 Raised Face Flange standard.
- Teflon elastomer standard.
- Horizontal or vertical operation.
- Basket Seal.

Optional Features

- Air Release Kits.
- Basket Differential Pressure Gauge Kit with isolation valves to monitor basket cleanliness.
- ΔP Gauge Reed Type Switch Kit, adjustable from 0–30 psi (0–207 kPa) for remote indication.

Note: For other strainers/options, consult Specification Bulletin No. SS03038.

Operating Specifications

Maximum Strainer Working Pressure

Flange Class	Working Pressure ¹ psi (kPa)
150	285 (1,965)
300	740 (5,102)

Basket Burst Pressure

50 psi differential.

Temperature Range

Seal Material	Range
Teflon	-20°F to 450°F (-29°C to 232°C)

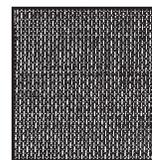


Model S4-1-ST Strainer

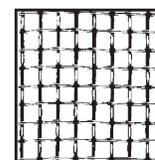
Basket

	Opening Size Inches (mm)	Percent Open Area Through Inner and Outer Baskets
Permanent Liner		
40 (Std.)	0.015 (0.38)	25.9%
10	0.075 (1.91)	40.5%
20	0.036 (0.91)	37.3%
80	0.007 (0.18)	22.6%
No Liner		
Perforated Plate	0.125 (3.17)	40.0%

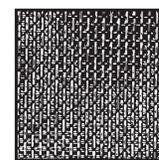
(Screens shown actual size.)



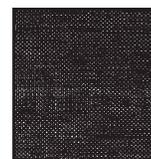
40 Mesh



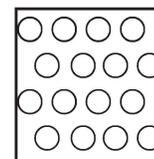
10 Mesh



20 Mesh



80 Mesh



Perforated Plate

¹ Maximum working pressures are for temperatures of -20°F to 100°F (-28°C to 38°C). Operating temperatures above 100°F (38°C) affect allowable working pressures. Consult factory for allowable working pressures at required operating temperature.

"

"

"

"

"

"

"

Anexo 4: Curva característica de la Bomba centrífuga

"

"

"

"

"

"

"

"

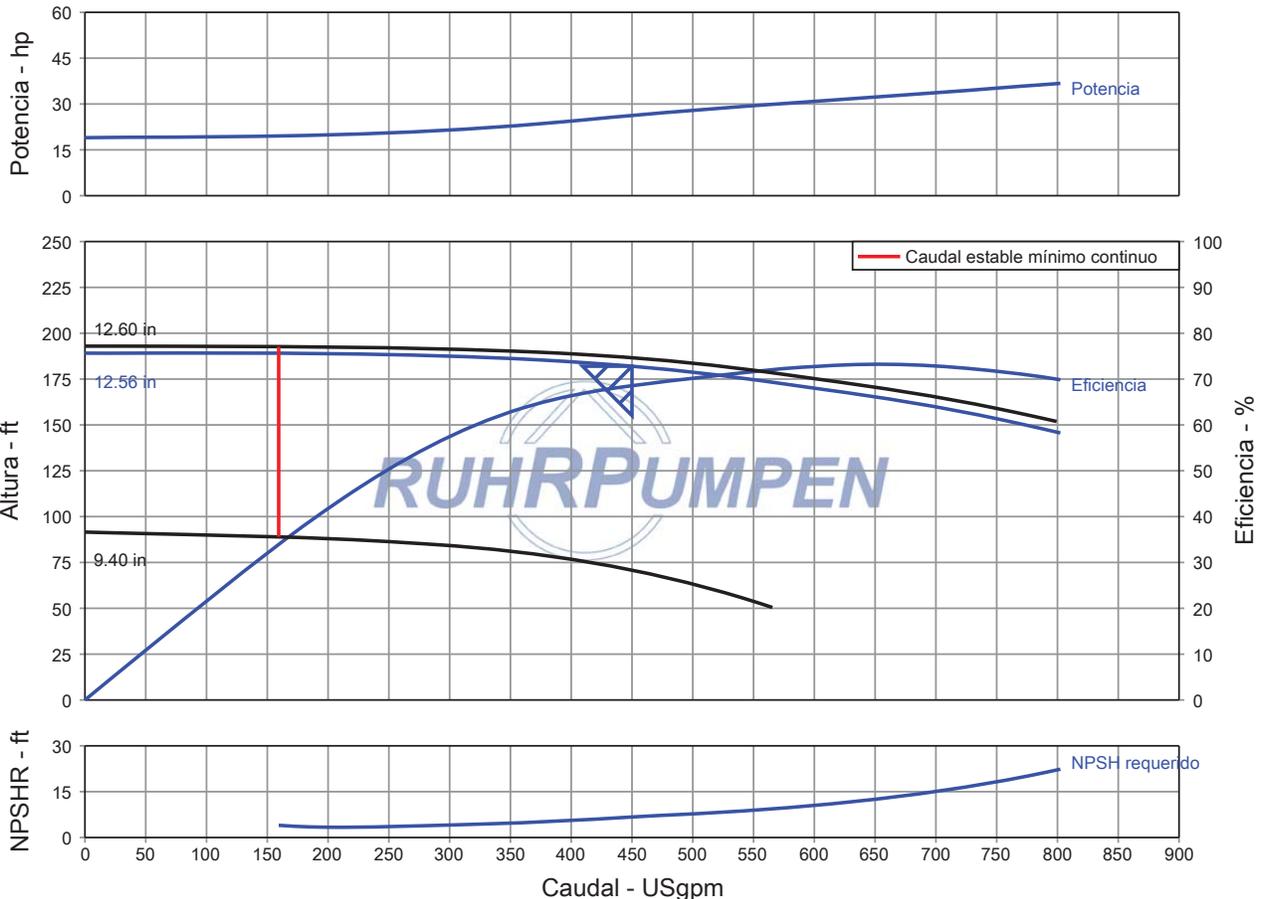
"

"

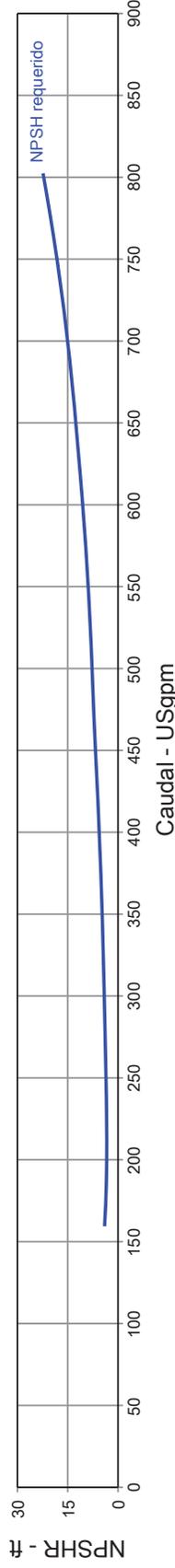
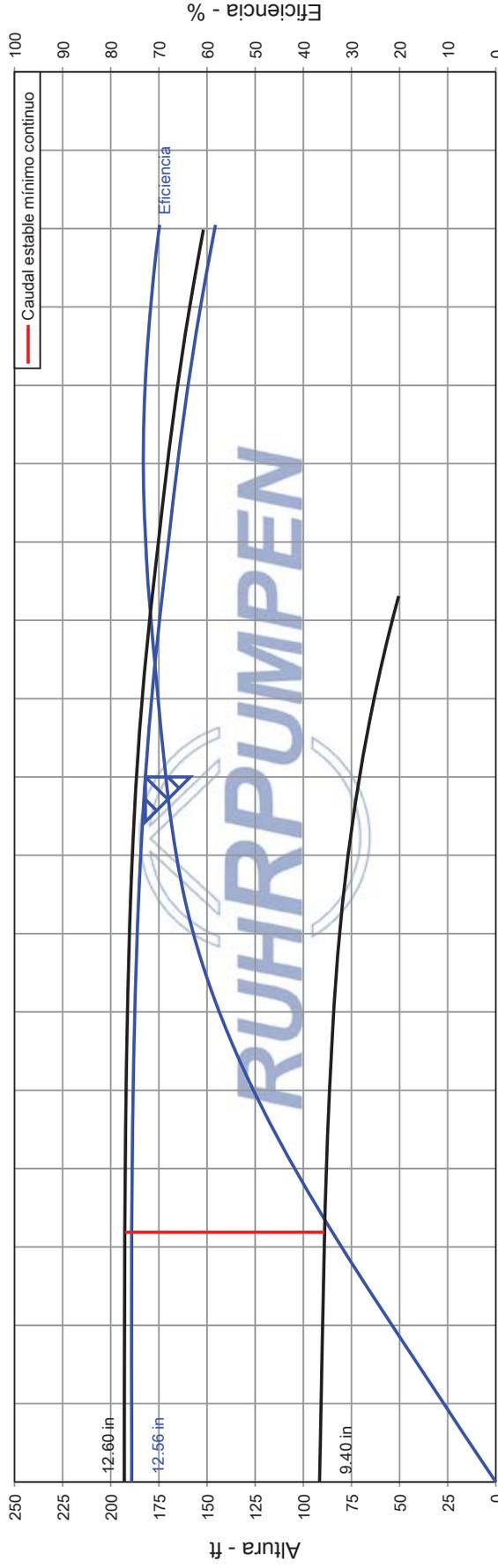
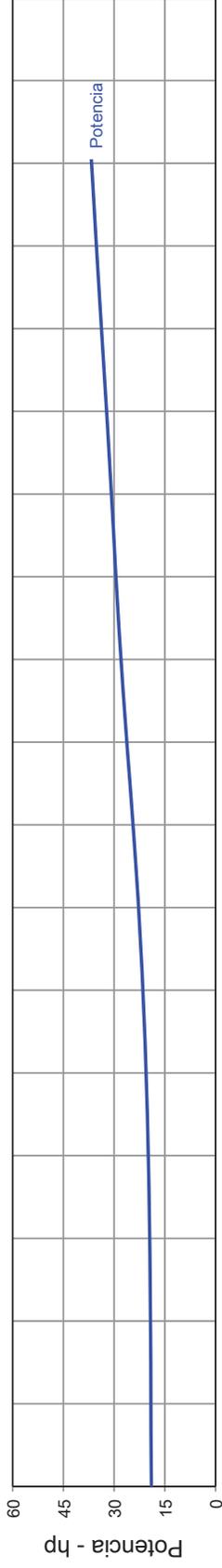
Hoja de datos características de la bomba

Cliente : PETROPERÚ Referencia cliente : U12-17262 Número de artículo : 001A Servicio : Cantidad : 10	Número de cotización : 649188 - Rev 2 Tamaño : CPP 4x3x13 (OH1) Etapas : 1 Según el número de la curva : CPP21-039 Fecha de último salvado : 07/24/2018 2:20 PM
---	---

Condiciones de operación		Líquido	
Caudal, nominal	: 450.0 USgpm	Tipo de líquido	:
Presión / altura diferencial, rated (requerido)	: 182.0 ft	También conocido como	:
Presión / altura diferencial, rated (efectiva)	: 184.8 ft	Diámetro máximo de sólidos	: 0.00 in
Presión de succión, diseño/máx.	: 0.00 / 0.00 psi.g	Concentración de sólidos, en volumen	: 0.00 %
NPSH disponible, Diseño	: Amplio	Temperatura, máxima	: 20.00 C
Frecuencia	: 60 Hz	Densidad del líquido	:
		Viscosidad, diseño	: 13.92 cSt
		Presión de vapor, diseño	: 0.00 psi.a
Rendimiento		Material	
Velocidad, valorada	: 1780 rpm	Material seleccionado	: Ductile iron/316SS
Diámetro de impulsor, nominal	: 12.56 in		
Diámetro de impulsor, máximo	: 12.60 in	Datos presión	
Diámetro de impulsor, mínimo	: 9.40 in	Presión máxima de descarga	: 71.28 psi.g
Eficiencia	: 68.6 %	Máxima presión de operación permisible	: 275.0 psi.g
NPSH requerido / margen requerido	: 6.71 / 0.00 ft	Límite de presión de succión	: 144.6 psi.g
Ns (flujo rodete) / Nss (flujo rodete)	: 970 / 6,678 Unidades US	Presión de prueba hidrostática	: 412.5 psi.g
Caudal estable continuo mínimo	: 159.4 USgpm	Datos unidad motriz & Potencia (@Densidad máx.)	
Altura máxima, diámetro nominal	: 189.3 ft	Margen sobre el criterio de potencia	: Potencia nominal
Aumento de la altura de elevación con flujo de impulsión cerrado	: 3.92 %	Margen de prestación	: 0.00 %
Caudal, punto de mejor rendimiento	: 658.3 USgpm	Factor de servicio	: 1.15
Relación de caudal, nominal / PMR	: 68.36 %	Potencia, hidráulica	: 17.99 hp
Relación de diámetro (nominal / máximo)	: 99.70 %	Potencia, nominal	: 26.23 hp
Relación de altura (diám. nominal / diám. máximo)	: 97.52 %	Potencia máxima, diámetro nominal	: 36.75 hp
Cq/Ch/Ce/Cn [ANSI/HI 9.6.7-2010]	: 1.00 / 1.00 / 0.95 / 1.00	Potencia mínima recomendada de motor	: 40.00 hp / 29.83 kW
Estado de la selección	: Aceptable		



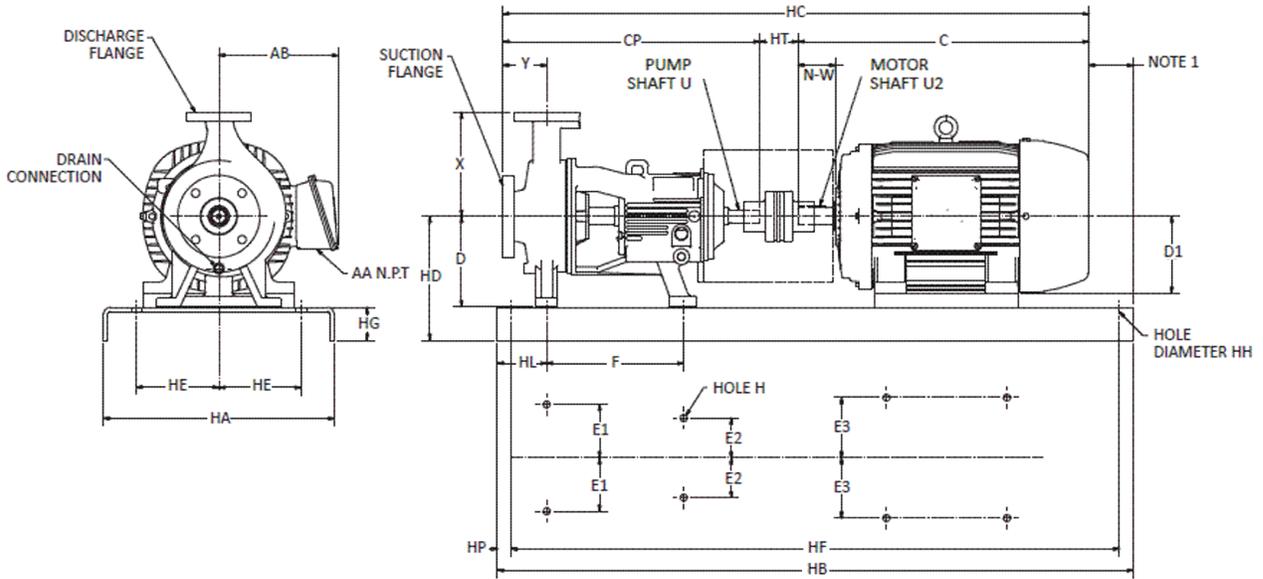
Curva característica bomba



Cliente : PETROPERÚ Referencia cliente : U12-17262 Número de artículo : 001A Servicio : Cantidad : Número de cotización : 649188 - Rev 2 Fecha de último salvado : 07/24/2018 2:20 PM	Tamaño : CPP 4x3x13 (OH1) Etapas : 1 Velocidad, valorada : 1780 rpm Según el número de la curva : CPP21-039 Eficiencia : 68.6 % Potencia, nominal : 26.23 hp	Caudal, nominal : 450.0 USgpm Presión / altura diferencial, rated : 182.0 ft Densidad del líquido : 0.680 / 0.68 Peso esp. : Cq/Ch/Ce/Cn [ANSI/HI 9.6.7-2010] : 1.00 / 1.00 / 0.95 / 1.00
---	---	--

D s p o s ó G r l C x3x13 (H1

Informativos unicamente- no adecuados para construcción
 No está a escala
 Todas las dimensiones son en pulgadas a menos que se indique lo contrario



CP	D	2E1	2E2	H	F	U	X	Y	AB	C	U2	AA	D1	2F	N-W	S	HC	HAMax	HB	HT MIN
23.50	10.00	9.75	7.25	0.63	12.50	1.63	12.50	4.00	11.25	28.00	1.88	2.00	8.00	10.50	3.75	0.50	55.00	26.00	68.00	3.50
HD	HE	HF	HG	HL																
13.00	7.50	61.50	3.00	4.50																

Boquillas	Succión	Descarga	artículo	Tamaño	Cantidad	Descripción	Conexión
Tamaño	4 inch	3 inch	-	-	-	-	-
Rating	ANSI 150	ANSI 150	-	-	-	-	-
Cara	FF	FF	-	.50 NPT	1	Dren, carcasa de bomba	-
Posición	-	Lateral	-	.50 NPT	1	Dren, aceite de baleros	-
Accionador			-	-	-	Dren, base	-
Fabricante	Special motor		-	-	-	-	-
Potencia / Armazon	40.00 hp / 324TS		-	.50 NPT	1	Llenado / venteo, aceite de baleros	-
Velocidad Angular / Polos	1780 / 4		-	-	-	-	-
Volts / Fases / Hz	- / - / -		-	-	-	Entrada de aceite niebla	-
Tuberia			-	-	-	Salida de aceite niebla	-
Plan de sello - primario/auxiliar	Plan 11 / -		-	.25 NPT	1	Conexión de recirculación a sello (Descarga)	-
Plan de Enfriamiento por agua	-		-	-	-	-	-
Sello Mecanico			-	-	-	-	-
Tipo	Special mechanical seal		Z1	-	-	-	-
Acoplamiento			Z2	-	-	-	-
Tipo y tamaño	TBWoods SC8H		Z3	-	-	-	-
Guarda	Non-spark		Z4	-	-	-	-
Pesos (Aprox.)			CLB	-	-	Línea de centros de la placa base	-
Bomba	167.4 kg		CLP	-	-	Línea de centros de la bomba	-
Base	100.7 kg		CLS	-	-	Línea de centros de la Succión	-
Accionador	284.0 kg		Cliente				PETROPERÚ
Total	552.1 kg		Referencia Cliente				U12-17262
-	-		Nombre del proyecto				Bombas Gasolina - Terminal
-	-		Servicio				Eten,
-	-		Numero de artículo				Bombas para gasolina
-	-		Tamaño de la bomba				001A
-	-						CPP 4x3x13 (OH1)

"

"

"

"

"

"

"

Anexo 5: Estándar de ingeniería N° CT-EI02-31

"

"

"

"

"

"

"

"

"

"

Consorcio Terminales 	CALIBRACION Y UBICACIÓN DE VALVULAS DE ALIVIO	Estándar de Ingeniería No. CT-EI02-31 Versión / Fecha: 04 / 06-09 <hr/> Rev: JIM Aprob: GG
<p>I. FINALIDAD</p> <p>Este procedimiento tiene por finalidad estandarizar los valores a setear en la calibración de las válvulas de alivio de los sistemas que involucran las operaciones.</p> <p>II. NORMAS RELACIONADAS</p> <p>En relación con el presente procedimiento se encuentran las siguientes normas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ASME Boller and Presure Vessel Code, Sección VIII • National Board of Boiler and PressureVessel Inspectors, NB-23, NBIC National Board Code <p>III. GENERALIDADES</p> <p>Los sistemas de tuberías de nuestra planta de almacenamiento debe incluir una válvula de alivio, a fin de permitir la expansión de los vapores de combustibles entre líneas intermedias e ingresos a tanques, tal como se muestra en el gráfico N° 01</p> <p>IV. DESCRIPCION</p> <p>Esta válvula tiene la función de controlar la presión interior de la línea (compensar la expansión térmica del producto), abriendo automáticamente cuando esa presión pasa a un determinado valor para la cual fue calibrada, la cual se denomina "Presión de apertura de válvula" (set pressure), por lo que la válvula de alivio se cierra enseguida, cuando la presión cae por debajo de la presión de apertura.</p> <p>La construcción de estas válvulas es semejante a las válvulas de globo angulares, donde el tapón es mantenido cerrado contra el asiento por la acción de un resorte; se calibra la válvula regulando la tensión del resorte, de manera que la presión de abertura tenga el valor deseado.</p> <p>Las válvulas destinadas a trabajar con fluidos combustibles compresibles (vapor, a gases), son llamadas "Válvulas de Seguridad" y cuando están destinadas a trabajar con fluidos incompresibles como los LIQUIDOS. Se llaman "Válvulas de Alivio", siendo la construcción de ambas válvulas básicamente la misma siendo la principal diferencia en el perfil del asiento y el tapón.</p> <p>Debido a la compresibilidad del vapor, aire y gases, las válvulas de seguridad son diseñadas de tal forma que la apertura total se de inmediatamente producida la presión de apertura debido a que tiene que escapar un gran volumen en un muy corto tiempo. En cambio en las válvulas de alivio su apertura es gradual, abriendo al máximo con 110% a 125% de la presión de apertura porque una pequeña cantidad de líquido de escape es capaz de bajar la presión de bajar mucha presión.</p> <p>Los valores que se indican, son de los elementos que intervienen en la expansión de líneas y tanques.</p>		

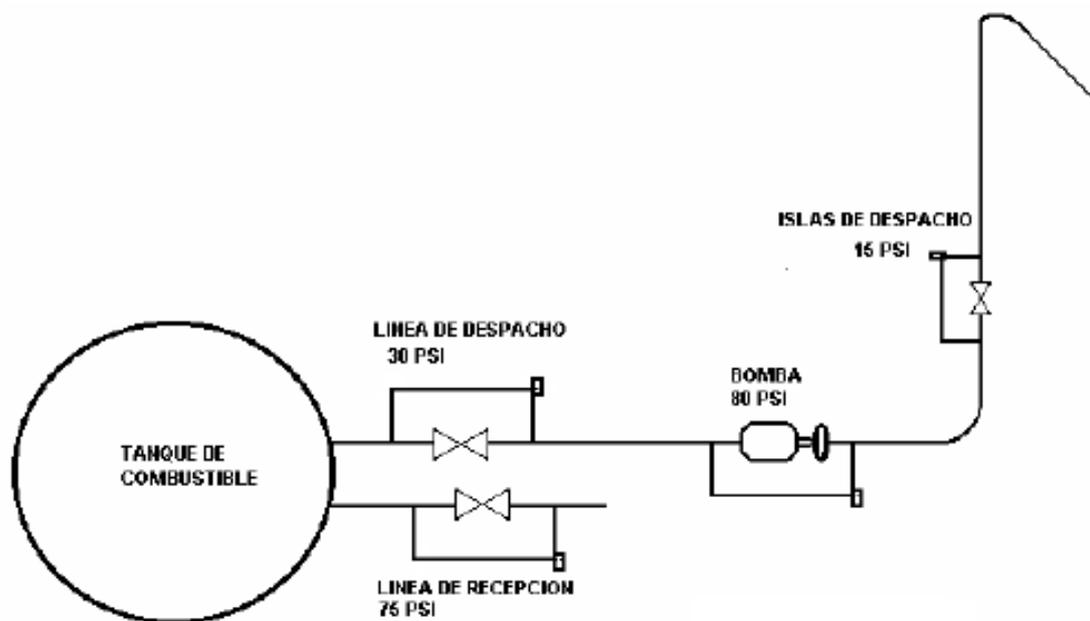
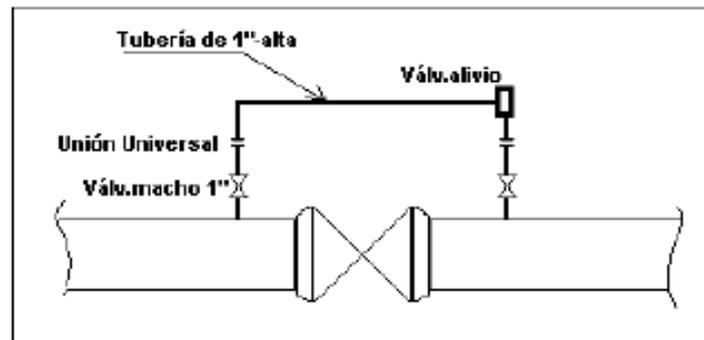
ITEM	UBICACION	CALIBRACION
1	TANQUES <ul style="list-style-type: none"> • Línea de Recepción • Línea de Despacho 	<p>75 PSI</p> <p>30 PSI</p>
2	BOMBAS	80 PSI
3	ISLAS DE DESPACHO	15 PSI

NOTA: Las condiciones señaladas se dan para todos los casos.

V. INSTALACION

RELACION DE MATERIALES UTILIZADOS			
Nº	CANT	UND	DESCRIPCION
01	Variable	Mts	Tub.acero sin costura, 1" dia, SCH 80
02	02	Pzas	Válvulas macho 1" dia, 300 PSI
03	02	Pzas	Universal mixta, 1" dia, 300 PSI
04	01	Pzas	Codo mixto 1" dia, 300 PSI
05	01	Pzas	Válvula de alivio 1" dia.
NOTA: En todas las uniones roscadas utilizar pasta teflonada.			

CONEXIÓN E INSTALACIÓN TÍPICA DE LA LINEA DE ALIVIO



NOTA: Considerando que las líneas de interconexión entre las islas de despacho y los tanques tienen instalados válvulas de compuerta, las cuales deben estar en posición "abiertas", se sugiere colocar un seguro (cadena y candado) para evitar que por algún error se cierren y originen una sobrepresión en la línea y puedan provocar daños a las bombas.

GRAFICO N° 01

Consorcio Terminales 	CALIBRACION Y UBICACIÓN DE VALVULAS DE ALIVIO	Estándar de Ingeniería No. CT-EI02-31 Versión / Fecha: 04 / 06-09 Rev: JIM Aprob: GG
<p>I. FINALIDAD</p> <p>Este procedimiento tiene por finalidad estandarizar los valores a setear en la calibración de las válvulas de alivio de los sistemas que involucran las operaciones.</p> <p>II. NORMAS RELACIONADAS</p> <p>En relación con el presente procedimiento se encuentran las siguientes normas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ASME Boller and Presure Vessel Code, Sección VIII • National Board of Boiler and PressureVessel Inspectors, NB-23, NBIC National Board Code <p>III. GENERALIDADES</p> <p>Los sistemas de tuberías de nuestra planta de almacenamiento debe incluir una válvula de alivio, a fin de permitir la expansión de los vapores de combustibles entre líneas intermedias e ingresos a tanques, tal como se muestra en el gráfico N° 01</p> <p>IV. DESCRIPCION</p> <p>Esta válvula tiene la función de controlar la presión interior de la línea (compensar la expansión térmica del producto), abriendo automáticamente cuando esa presión pasa a un determinado valor para la cual fue calibrada, la cual se denomina "Presión de apertura de válvula" (set pressure), por lo que la válvula de alivio se cierra enseguida, cuando la presión cae por debajo de la presión de apertura.</p> <p>La construcción de estas válvulas es semejante a las válvulas de globo angulares, donde el tapón es mantenido cerrado contra el asiento por la acción de un resorte; se calibra la válvula regulando la tensión del resorte, de manera que la presión de abertura tenga el valor deseado.</p> <p>Las válvulas destinadas a trabajar con fluidos combustibles compresibles (vapor, a gases), son llamadas "Válvulas de Seguridad" y cuando están destinadas a trabajar con fluidos incompresibles como los LIQUIDOS. Se llaman "Válvulas de Alivio", siendo la construcción de ambas válvulas básicamente la misma siendo la principal diferencia en el perfil del asiento y el tapón.</p> <p>Debido a la compresibilidad del vapor, aire y gases, las válvulas de seguridad son diseñadas de tal forma que la apertura total se de inmediatamente producida la presión de apertura debido a que tiene que escapar un gran volumen en un muy corto tiempo. En cambio en las válvulas de alivio su apertura es gradual, abriendo al máximo con 110% a 125% de la presión de apertura porque una pequeña cantidad de líquido de escape es capaz de bajar la presión de bajar mucha presión.</p> <p>Los valores que se indican, son de los elementos que intervienen en la expansión de líneas y tanques.</p>		

Consorcio Terminales 	CALIBRACION Y UBICACIÓN DE VALVULAS DE ALIVIO	Estándar de Ingeniería No. CT-EI02-31 Versión / Fecha: 04 / 06-09 Rev: JIM Aprob: GG
<p>I. FINALIDAD</p> <p>Este procedimiento tiene por finalidad estandarizar los valores a setear en la calibración de las válvulas de alivio de los sistemas que involucran las operaciones.</p> <p>II. NORMAS RELACIONADAS</p> <p>En relación con el presente procedimiento se encuentran las siguientes normas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ASME Boller and Presure Vessel Code, Sección VIII • National Board of Boiler and PressureVessel Inspectors, NB-23, NBIC National Board Code <p>III. GENERALIDADES</p> <p>Los sistemas de tuberías de nuestra planta de almacenamiento debe incluir una válvula de alivio, a fin de permitir la expansión de los vapores de combustibles entre líneas intermedias e ingresos a tanques, tal como se muestra en el gráfico N° 01</p> <p>IV. DESCRIPCION</p> <p>Esta válvula tiene la función de controlar la presión interior de la línea (compensar la expansión térmica del producto), abriendo automáticamente cuando esa presión pasa a un determinado valor para la cual fue calibrada, la cual se denomina "Presión de apertura de válvula" (set pressure), por lo que la válvula de alivio se cierra enseguida, cuando la presión cae por debajo de la presión de apertura.</p> <p>La construcción de estas válvulas es semejante a las válvulas de globo angulares, donde el tapón es mantenido cerrado contra el asiento por la acción de un resorte; se calibra la válvula regulando la tensión del resorte, de manera que la presión de abertura tenga el valor deseado.</p> <p>Las válvulas destinadas a trabajar con fluidos combustibles compresibles (vapor, a gases), son llamadas "Válvulas de Seguridad" y cuando están destinadas a trabajar con fluidos incompresibles como los LIQUIDOS. Se llaman "Válvulas de Alivio", siendo la construcción de ambas válvulas básicamente la misma siendo la principal diferencia en el perfil del asiento y el tapón.</p> <p>Debido a la compresibilidad del vapor, aire y gases, las válvulas de seguridad son diseñadas de tal forma que la apertura total se de inmediatamente producida la presión de apertura debido a que tiene que escapar un gran volumen en un muy corto tiempo. En cambio en las válvulas de alivio su apertura es gradual, abriendo al máximo con 110% a 125% de la presión de apertura porque una pequeña cantidad de líquido de escape es capaz de bajar la presión de bajar mucha presión.</p> <p>Los valores que se indican, son de los elementos que intervienen en la expansión de líneas y tanques.</p>		

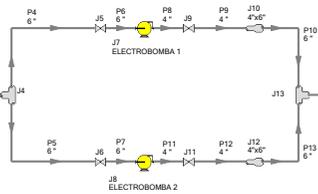
Anexo 6: Esquema y Resultados de la simulación del sistema de despacho en el software Fathom 9.0

SISTEMA DE DESPACHO DE GASOLINA 84

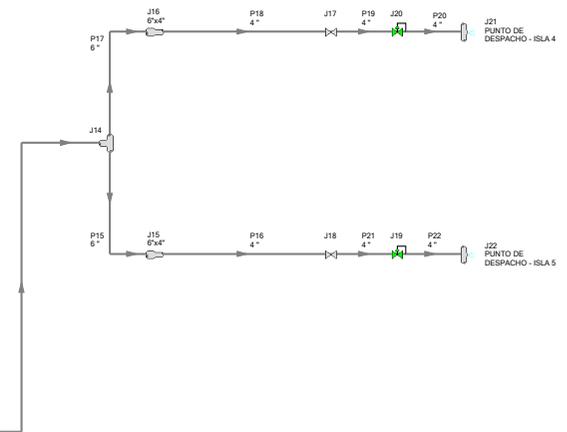
TANQUE DE ALMACENAMIENTO



SISTEMA DE BOMBEO

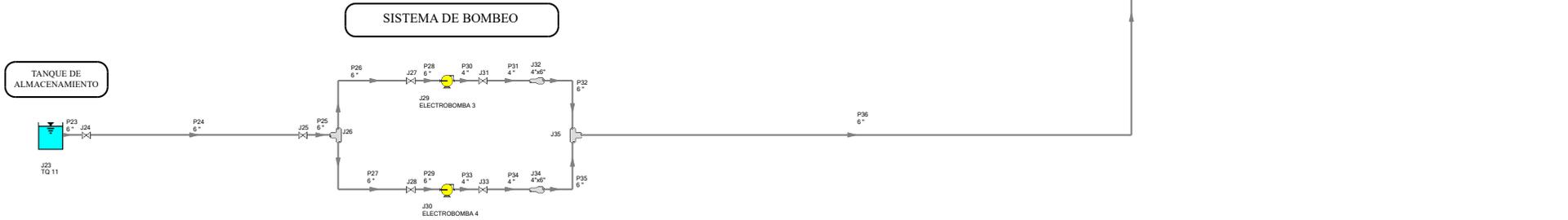


ISLAS DE DESPACHO



SISTEMA DE DESPACHO DE GASOLINA 90

ISLAS DE DESPACHO



General

Title: AFT Fathom Model

Número de Tuberías= 44
Número de Empalmes= 44

Tolerancia Presión/Cabezal= 0.0001 cambio relativo
Tolerancia de Rata de Flujo= 0.0001 cambio relativo
Tolerancia de Temperatura= 0.0001 cambio relativo
"Flow Relaxation"= (Automático)
Presión Relajación= (Automático)

Modelo Constante de Propiedades de Fluido

Base de Datos de Fluido: Especificado por el Usuario

Fluido= User Specified

Densidad= 680 kg/m³

Viscosidad= 0.000287 Pa-sec

Presión de Vapor= 70.92 kPa

Modelo de Viscosidad= Newtonian

Aplice corrección laminar y no-Newtoniana a: Accesorios de Tubería y Pérdidas, Factores K del Empalme, Pérdidas especiales del Empalme, Polinomiales del Empalme

Correcciones aplicadas a los siguientes empalmes: Branch, Reservoir, Assigned Flow, Assigned Pressure, Area Change, Bend, Tee or Wye, Spray Discharge, Relief Valve

Presión Ambiental (constante)= 1 atm

Aceleración de Gravedad= 1 g

Flujo Turbulento encima de Número de Reynolds= 4000

Flujo Laminar debajo de Número de Reynolds= 2300

Pipes

Pipe	Name	Pipe Defined	Length	Length Units	Hydraulic Diameter	Hydraulic Diam. Units	Friction Data Set	Roughness	Roughness Units	Losses (K)
1	Pipe	Yes	1	meters	6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
2	Pipe	Yes	210	meters	6.065	inches	Standard	0.04572	mm	1.196067
3	Pipe	Yes	1	meters	6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
4	Pipe	Yes	6	meters	6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
5	Pipe	Yes	6	meters	6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
6	Pipe	Yes	1	meters	6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
7	Pipe	Yes	1	meters	6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
8	Pipe	Yes	1	meters	4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0
9	Pipe	Yes	5	meters	4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0.8487
10	Pipe	Yes	2	meters	6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
11	Pipe	Yes	1	meters	4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0
12	Pipe	Yes	5	meters	4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0.8487
13	Pipe	Yes	2	meters	6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
14	Pipe	Yes	350	meters	6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0.83818
15	Pipe	Yes	2	meters	6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
16	Pipe	Yes	20	meters	4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0

Pipe	Name	Pipe Defined	Length	Length Units	Hydraulic Diameter	Hydraulic Diam. Units	Friction Data Set	Roughness	Roughness Units	Losses (K)
17	Pipe	Yes	2 meters		6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
18	Pipe	Yes	20 meters		4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0
19	Pipe	Yes	2 meters		4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0
20	Pipe	Yes	2 meters		4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0
21	Pipe	Yes	2 meters		4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0
22	Pipe	Yes	2 meters		4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0
23	Pipe	Yes	1 meters		6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
24	Pipe	Yes	160 meters		6.065	inches	Standard	0.04572	mm	3.317454
25	Pipe	Yes	1 meters		6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
26	Pipe	Yes	6 meters		6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
27	Pipe	Yes	6 meters		6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
28	Pipe	Yes	1 meters		6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
29	Pipe	Yes	1 meters		6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
30	Pipe	Yes	1 meters		4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0
31	Pipe	Yes	3 meters		4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0.8487
32	Pipe	Yes	2 meters		6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
33	Pipe	Yes	1 meters		4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0
34	Pipe	Yes	3 meters		4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0.8487
35	Pipe	Yes	2 meters		6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
36	Pipe	Yes	355 meters		6.065	inches	Standard	0.04572	mm	1.047725
37	Pipe	Yes	2 meters		6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
38	Pipe	Yes	20 meters		4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0
39	Pipe	Yes	2 meters		6.065	inches	Standard	0.04572	mm	0
40	Pipe	Yes	20 meters		4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0
41	Pipe	Yes	2 meters		4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0
42	Pipe	Yes	2 meters		4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0
43	Pipe	Yes	2 meters		4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0
44	Pipe	Yes	2 meters		4.026	inches	Standard	0.04572	mm	0

Pipe	Junctions (Up,Down)	Material	Size	Type
1	1, 2	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
2	2, 3	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
3	3, 4	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
4	4, 5	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
5	4, 6	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
6	5, 7	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
7	6, 8	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
8	7, 9	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
9	9, 10	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
10	10, 13	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
11	8, 11	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
12	11, 12	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
13	12, 13	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
14	13, 14	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
15	14, 15	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
16	15, 18	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40

Pipe	Junctions (Up,Down)	Material	Size	Type
17	14, 16	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
18	16, 17	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
19	17, 20	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
20	20, 21	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
21	18, 19	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
22	19, 22	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
23	23, 24	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
24	24, 25	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
25	25, 26	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
26	26, 27	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
27	26, 28	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
28	27, 29	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
29	28, 30	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
30	29, 31	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
31	31, 32	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
32	32, 35	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
33	30, 33	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
34	33, 34	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
35	34, 35	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
36	35, 36	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
37	36, 37	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
38	37, 40	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
39	36, 38	Steel - ANSI	6 inch	schedule 40
40	38, 39	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
41	39, 42	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
42	42, 43	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
43	40, 41	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40
44	41, 44	Steel - ANSI	4 inch	schedule 40

Pipe Fittings & Losses

Pipe	Total K	Elbow/ Bend Smooth Flanged	Check Valve Swing
2	1.2	6 (1.2)	
9	0.85		1 (0.85)
12	0.85		1 (0.85)
14	0.84	4 (0.84)	
24	3.32	17 (3.32)	
31	0.85		1 (0.85)
34	0.85		1 (0.85)
36	1.05	5 (1.05)	

Area Change Table

Area Change	Name	Object Defined	Geometry	Angle	Loss Factor
10	4"x6"	Yes	Expansion	60	0.3128814
Area Change	Name	Object Defined	Geometry	Angle	Loss Factor
12	4"x6"	Yes	Expansion	60	0.3128814
15	6"x4"	Yes	Contraction	60	1.018528
16	6"x4"	Yes	Contraction	60	1.018528
32	4"x6"	Yes	Expansion	60	0.3128814
34	4"x6"	Yes	Expansion	60	0.3128814
37	6"x4"	Yes	Contraction	60	1.018528
38	6"x4"	Yes	Contraction	60	1.018528

Control Valve Table

Control Valve	Name	Control Setting	Control Units	Pressure/ Head Type
19	Control Valve	350	gal/ min	N/ A
20	Control Valve	350	gal/ min	N/ A
41	Control Valve	350	gal/ min	N/ A
42	Control Valve	350	gal/ min	N/ A

Pump Table

Pump	Name	Object Defined	Pump Type
7	ELECTROBOMBA 1	Yes	Pump Curve
8	ELECTROBOMBA 2	Yes	Pump Curve
29	ELECTROBOMBA 3	Yes	Pump Curve
30	ELECTROBOMBA 4	Yes	Pump Curve

Reservoir Table

Reservoir	Name	Object Defined	Liquid Elev.	Liquid Elev. Units
1	TQ 5	Yes	12.2	meters
23	TQ 11	Yes	12.5	meters

Spray Discharge Table

Spray Discharge	Name	Object Defined
21	PUNTO DE DESPACHO - ISLA 4	Yes
22	PUNTO DE DESPACHO - ISLA 5	Yes
43	PUNTO DE DESPACHO - ISLA 4	Yes
44	PUNTO DE DESPACHO - ISLA 5	Yes

Tee or Wye Table

Tee or Wye	Name	Object Defined	Angle	Pipes A, B, C
4	Tee or Wye	Yes	90	4, 5, 3
13	Tee or Wye	Yes	90	10, 13, 14
14	Tee or Wye	Yes	90	17, 15, 14
26	Tee or Wye	Yes	90	26, 27, 25
35	Tee or Wye	Yes	90	32, 35, 36
36	Tee or Wye	Yes	90	39, 37, 36

Valve Table

Valve	Name	Object Defined
2	Valve	Yes
3	Valve	Yes
5	Valve	Yes
6	Valve	Yes
9	Valve	Yes
11	Valve	Yes
17	Valve	Yes
18	Valve	Yes
24	Valve	Yes
25	Valve	Yes
27	Valve	Yes
28	Valve	Yes
31	Valve	Yes
33	Valve	Yes
39	Valve	Yes
40	Valve	Yes

Pump Summary

Empal	Results Diagram	Nombre	Flujo Vol. (gal/ min)	dH (feet)	P Stan. Succión (kPa (g))	P Stan. Desc. (kPa (g))	NPSHA (meters)	NPSHR (meters)
7	Show ...	ELECTROBOMBA 1	350.1	185.0	34.79	410.8	9.776	1.372
8	Show ...	ELECTROBOMBA 2	350.1	185.0	34.79	410.8	9.776	1.372
29	Show ...	ELECTROBOMBA 3	350.1	185.0	42.48	418.5	10.930	1.372
30	Show ...	ELECTROBOMBA 4	350.1	185.0	42.48	418.5	10.930	1.372

Pipe Output Table

Tubería	Nombre	Rata de Flujo Vol (gal/ min)	Velocidad (meters/ sec)	P Stag. En (kPa (g))	P Stanc. Sal (kPa (g))
1	Pipe	699.8	2.369	74.69	81.16
2	Pipe	699.8	2.369	80.93	37.75
3	Pipe	699.8	2.369	37.52	37.30
4	Pipe	350.1	1.185	35.20	34.89
5	Pipe	350.1	1.185	35.20	34.89
6	Pipe	350.1	1.185	34.84	34.79
7	Pipe	350.1	1.185	34.84	34.79
8	Pipe	350.1	2.689	410.81	410.40
9	Pipe	350.1	2.689	410.06	405.92
10	Pipe	350.1	1.185	405.15	405.05
11	Pipe	350.1	2.689	410.81	410.40
12	Pipe	350.1	2.689	410.06	405.92
13	Pipe	350.1	1.185	405.15	405.05
14	Pipe	700.0	2.369	403.81	334.00
15	Pipe	350.0	1.185	331.90	331.80
16	Pipe	350.0	2.689	331.31	323.10
17	Pipe	350.0	1.185	331.90	331.80
18	Pipe	350.0	2.689	331.31	323.10
19	Pipe	350.0	2.689	322.76	321.94
20	Pipe	350.0	2.689	35.33	34.51
21	Pipe	350.0	2.689	322.76	321.94
22	Pipe	350.0	2.689	35.33	34.51
23	Pipe	699.8	2.369	76.69	83.16
24	Pipe	699.8	2.369	82.93	45.44
25	Pipe	699.8	2.369	45.22	44.99
26	Pipe	350.1	1.185	42.90	42.59
27	Pipe	350.1	1.185	42.90	42.59
28	Pipe	350.1	1.185	42.53	42.48
29	Pipe	350.1	1.185	42.53	42.48
30	Pipe	350.1	2.689	418.50	418.09
31	Pipe	350.1	2.689	417.76	414.44

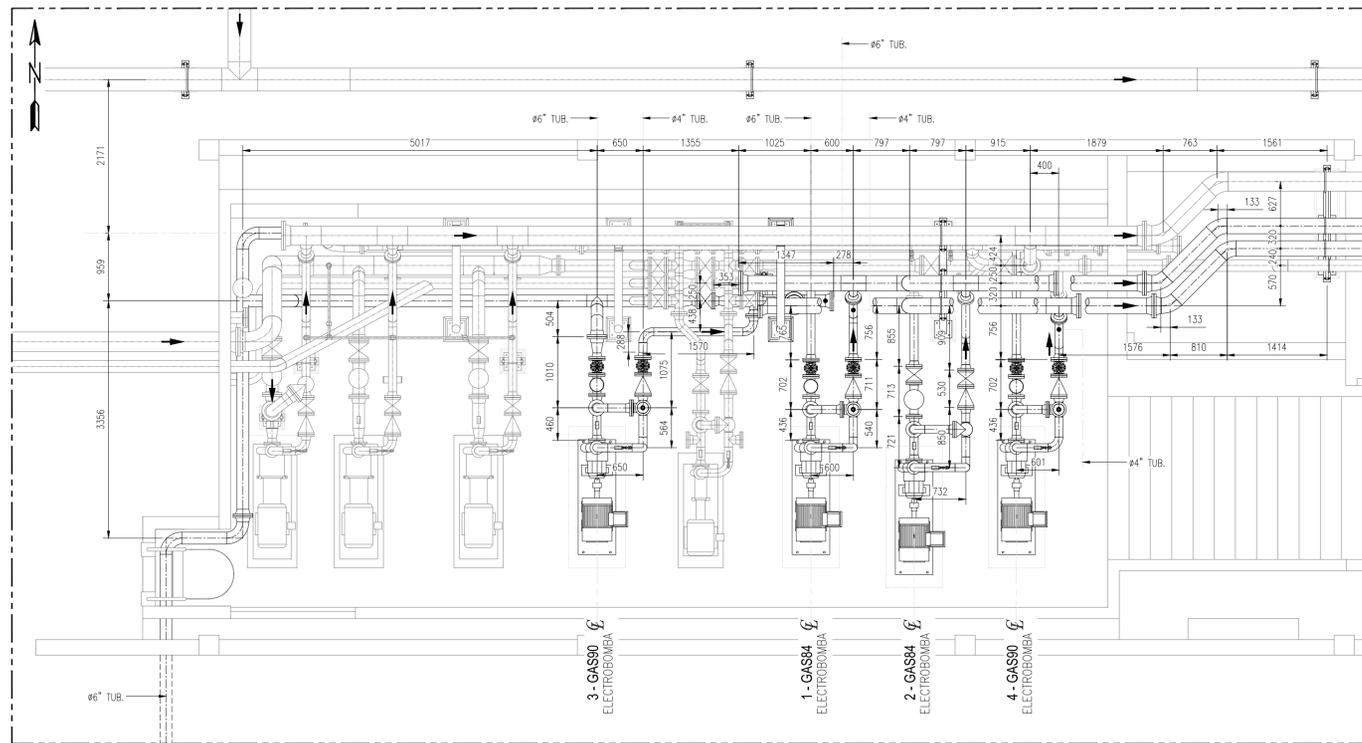
Tubería	Nombre	Rata de Flujo Vol (gal/ min)	Velocidad (meters/ sec)	P Stag. En (kPa (g))	P Stanc. Sal (kPa (g))
32	Pipe	350.1	1.185	413.67	413.57
33	Pipe	350.1	2.689	418.50	418.09
34	Pipe	350.1	2.689	417.76	414.44
35	Pipe	350.1	1.185	413.67	413.57
36	Pipe	700.0	2.369	412.33	341.15
37	Pipe	350.0	1.185	339.05	338.94
38	Pipe	350.0	2.689	338.46	330.24
39	Pipe	350.0	1.185	339.05	338.94
40	Pipe	350.0	2.689	338.46	330.24
41	Pipe	350.0	2.689	329.91	329.09
42	Pipe	350.0	2.689	35.33	34.51
43	Pipe	350.0	2.689	329.91	329.09
44	Pipe	350.0	2.689	35.33	34.51

Spray Discharge Table

Aspersor	Nombre	P Stag. En (kPa (g))	Rata de Flujo Vol. a través del Emp (gal/ min)
21	PUNTO DE DESPACHO - ISLA 4	34.51	350.0
22	PUNTO DE DESPACHO - ISLA 5	34.51	350.0
43	PUNTO DE DESPACHO - ISLA 4	34.51	350.0
44	PUNTO DE DESPACHO - ISLA 5	34.51	350.0

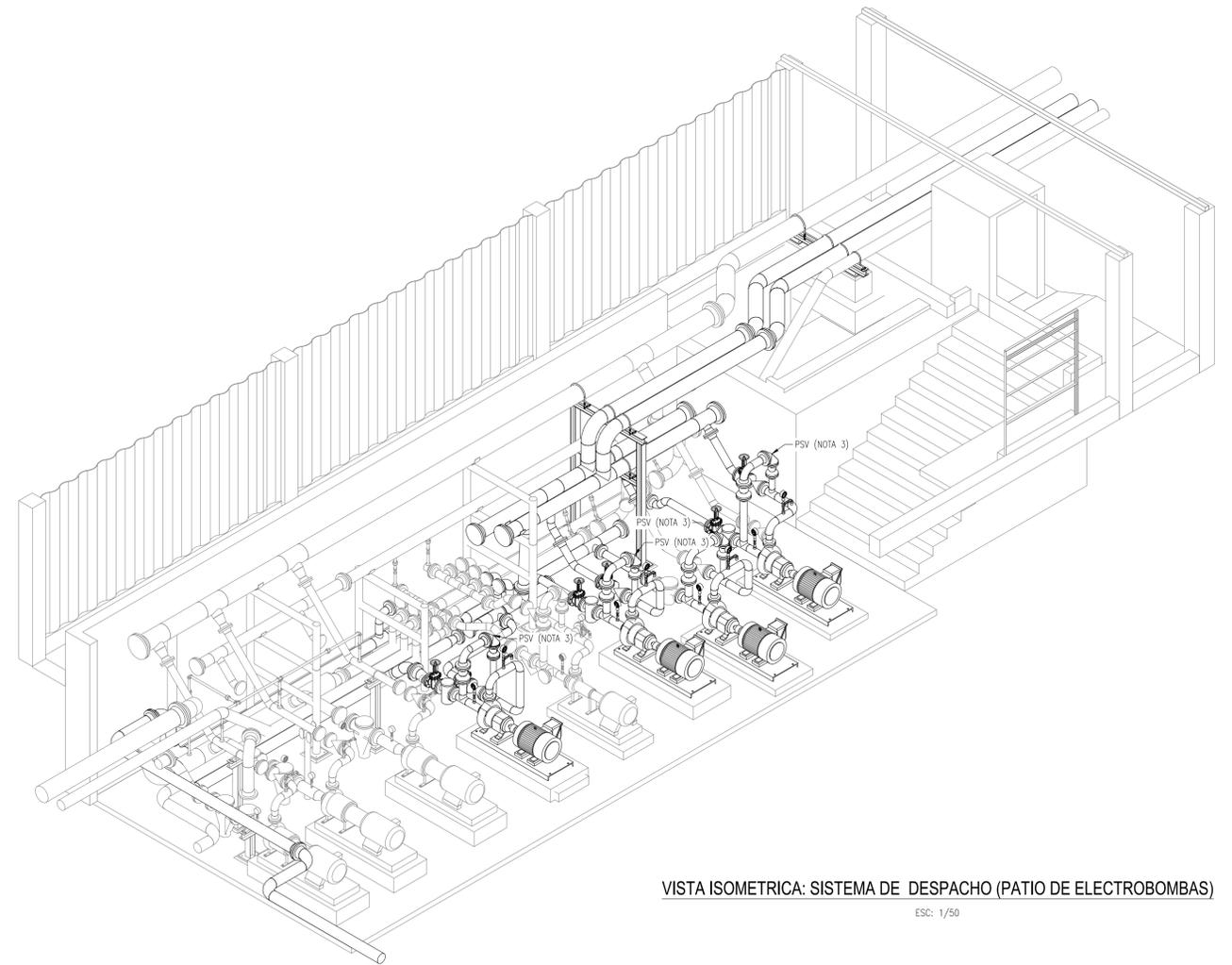
Anexo 7: Plano layout del Sistema de Despacho de Gasolina – Terminal Eten

Anexo 8: Planos de ubicación de las nuevas Bombas centrífugas



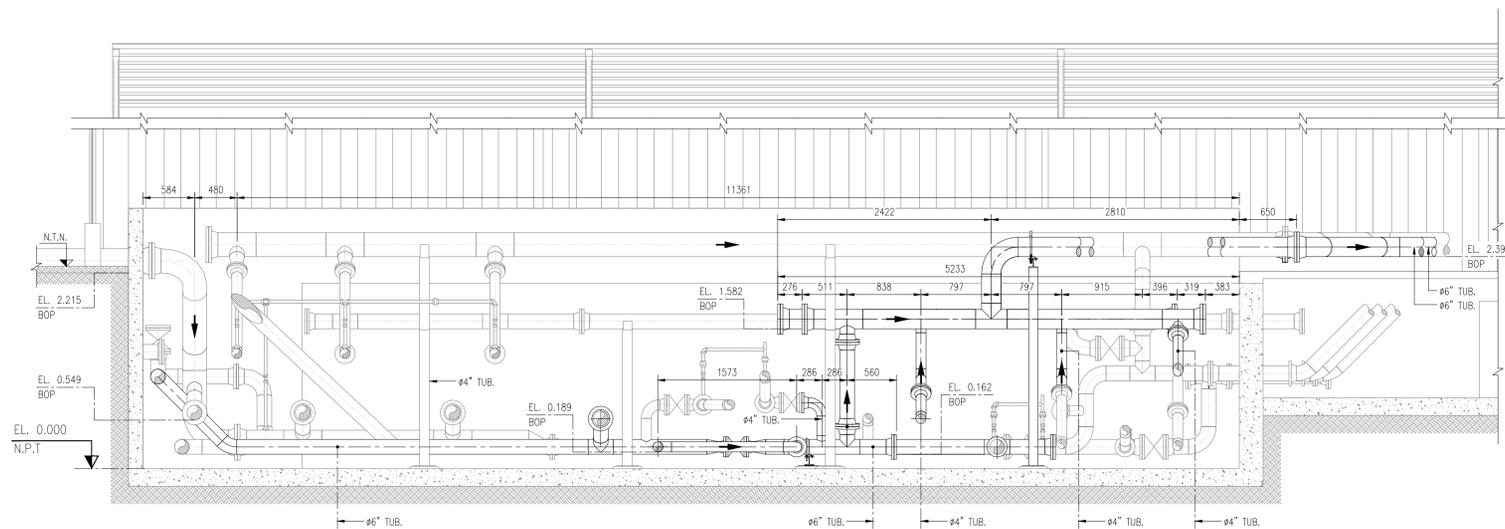
VISTA DE PLANTA: SISTEMA DE DESPACHO (PATIO DE ELECTROBOMBAS)

ESC: 1/50



VISTA ISOMETRICA: SISTEMA DE DESPACHO (PATIO DE ELECTROBOMBAS)

ESC: 1/50



VISTA DE ELEVACIÓN: SISTEMA DE DESPACHO (PATIO DE ELECTROBOMBAS)

ESC: 1/25

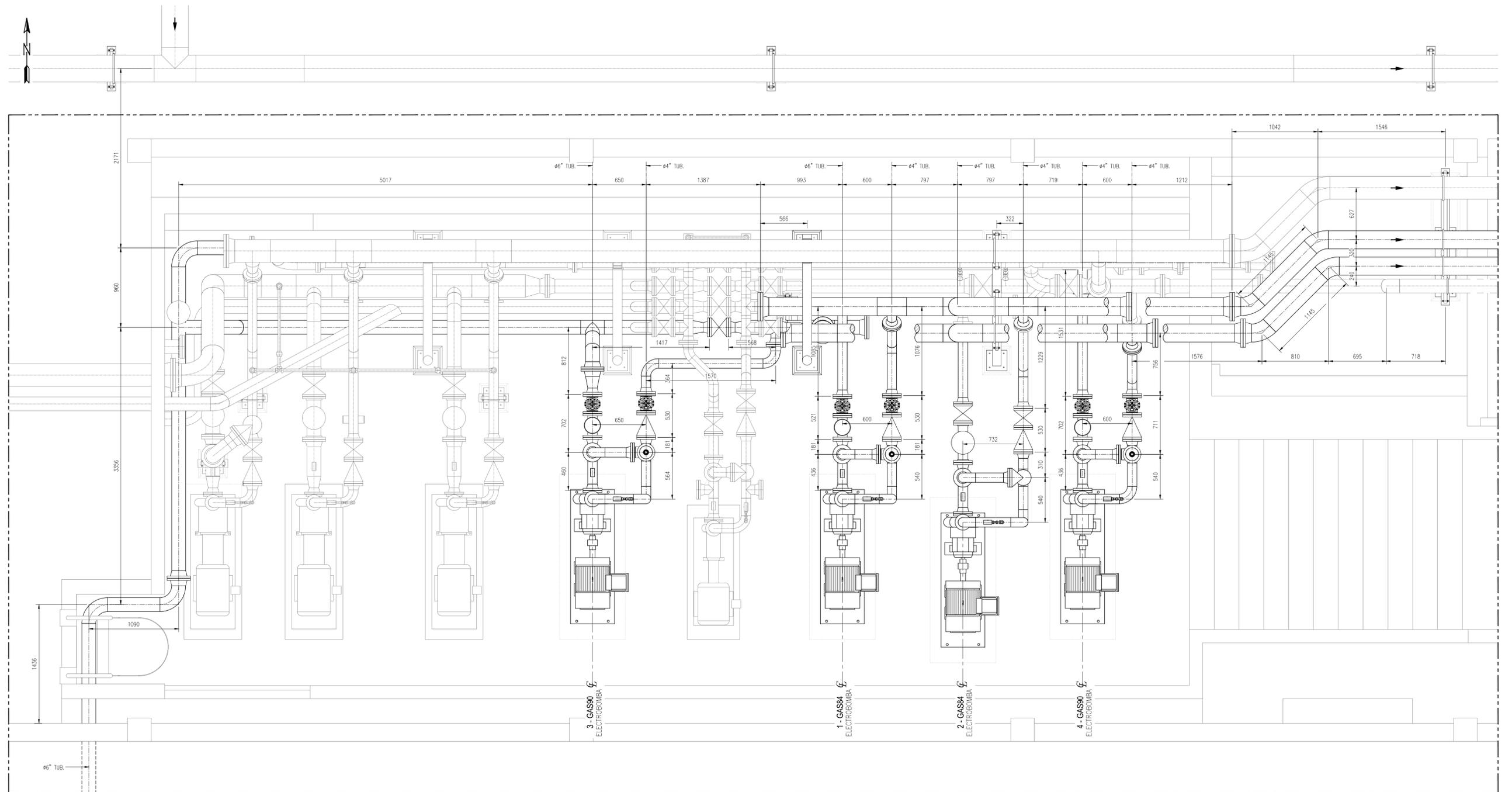
LISTA DE EQUIPOS PROYECTADOS:

- 1 - GAS84
ELECTROBOMBA
PRODUCTO: GASOLINA 84
CAUDAL NOMINAL: 450 GPM
- 2 - GAS84
ELECTROBOMBA
PRODUCTO: GASOLINA 84
CAUDAL NOMINAL: 450 GPM
- 3 - GAS90
ELECTROBOMBA
PRODUCTO: GASOLINA 90
CAUDAL NOMINAL: 450 GPM
- 4 - GAS90
ELECTROBOMBA
PRODUCTO: GASOLINA 90
CAUDAL NOMINAL: 450 GPM

- NOTAS
1. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN: (mm). ELEVACIONES EN: (m), SALVO SE INDIQUE LO CONTRARIO.
 2. CUALQUIER MODIFICACION O AJUSTE DE MEDIDAS SE HARÁ EN CAMPO.
 3. PSV : VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN.

PLANO N°	REFERENCIA	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIS.	DIB.	REV.	APR.	DLT	COORD.	INGENIERÍA:	NOMBRES	FECHA	FIRMA
		0	04-12-18	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	A.L.E	A.L.E	A.L.E	A.L.E	PET					
		A	03-12-18	EMITIDO PARA REVISIÓN	A.L.E	A.L.E	A.L.E	A.L.E	PET					

CLIENTE:	PETROPERÚ		
PROYECTO:	SISTEMA DE DESPACHO DE GASOLINA PARA GARANTIZAR EL PARÁMETRO DE OPERACIÓN DE 350 GPM - TERMINAL ETEN - LAMBAYEQUE		
PLANO:	SISTEMA DE DESPACHO DE GASOLINA VISTAS Y DETALLES		
ESCALA:	N° PLANO:	-	HOJA: 1 DE 1 REV: 0



VISTA DE PLANTA: SISTEMA DE DESPACHO (PATIO DE ELECTROBOMBAS)

ESC: 1/50

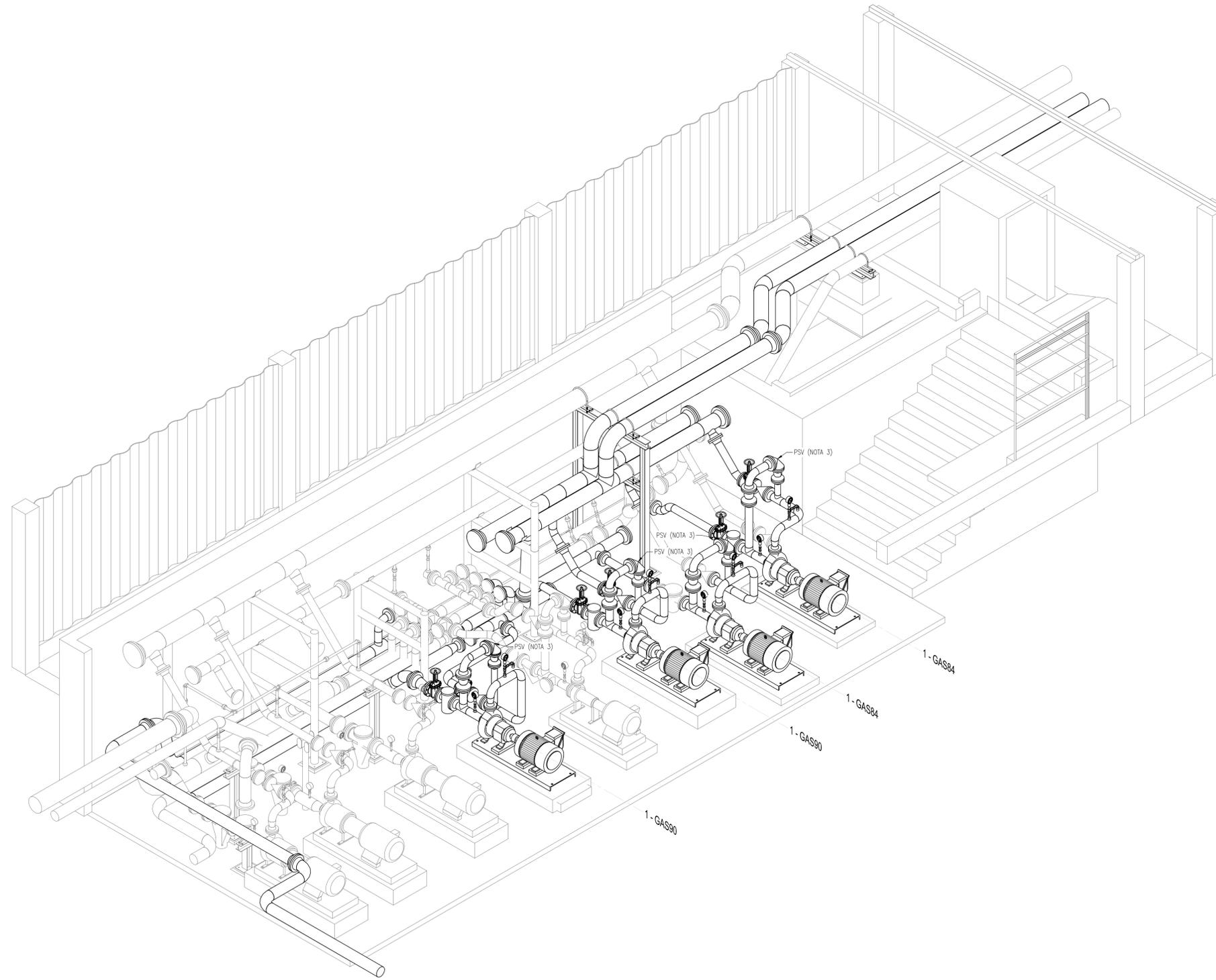
LISTA DE EQUIPOS PROYECTADOS:

- 1 - GAS84**
ELECTROBOMBA
PRODUCTO: GASOLINA 84
CAUDAL NOMINAL: 450 GPM
- 2 - GAS84**
ELECTROBOMBA
PRODUCTO: GASOLINA 84
CAUDAL NOMINAL: 450 GPM
- 3 - GAS90**
ELECTROBOMBA
PRODUCTO: GASOLINA 90
CAUDAL NOMINAL: 450 GPM
- 4 - GAS90**
ELECTROBOMBA
PRODUCTO: GASOLINA 90
CAUDAL NOMINAL: 450 GPM

NOTAS	
1.	TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN: (mm), ELEVACIONES EN: (m), SALVO SE INDIQUE LO CONTRARIO.
2.	CUALQUIER MODIFICACION O AJUSTE DE MEDIDAS SE HARÁ EN CAMPO.
3.	TODAS LAS LINEAS COLOR TENUE SON EXISTENTES

PLANO N°	REFERENCIA	REV.	FECHA	EMITIDO PARA	DESCRIPCIÓN	DIS.	DIB.	REV.	APR.	DLT	COORD. INGENIERÍA:	AL.E	AL.E	AL.E	AL.E	PET
		0	04-12-18	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN		AL.E	AL.E	AL.E	AL.E	PET	NOMBRES	FECHA	FIRMA			
		A	03-12-18	EMITIDO PARA REVISIÓN		AL.E	AL.E	AL.E	AL.E	PET	DISEÑADO POR:	AL.E	03-02-18			
						AL.E	AL.E	AL.E	AL.E	PET	DIBUJADO POR:	AL.E	03-02-18			
						AL.E	AL.E	AL.E	AL.E	PET	JEFE DISCIPLINA:	AL.E	03-02-18			
						AL.E	AL.E	AL.E	AL.E	PET	JEFE PROYECTO:	AL.E	03-02-18			
						AL.E	AL.E	AL.E	AL.E	PET	COORD. INGENIERÍA:	AL.E	03-02-18			

CLIENTE:		PETROPERÚ	
PROYECTO:		SISTEMA DE DESPACHO DE GASOLINA PARA GARANTIZAR EL PARÁMETRO DE OPERACIÓN DE 350 GPM - TERMINAL ETEN - LAMBAYEQUE	
PLANO:		SISTEMA DE DESPACHO DE GASOLINA PLANTA DETALLE	
ESCALA:	N° PLANO:	-	
HOJA:	REV.:	1 DE 1	0



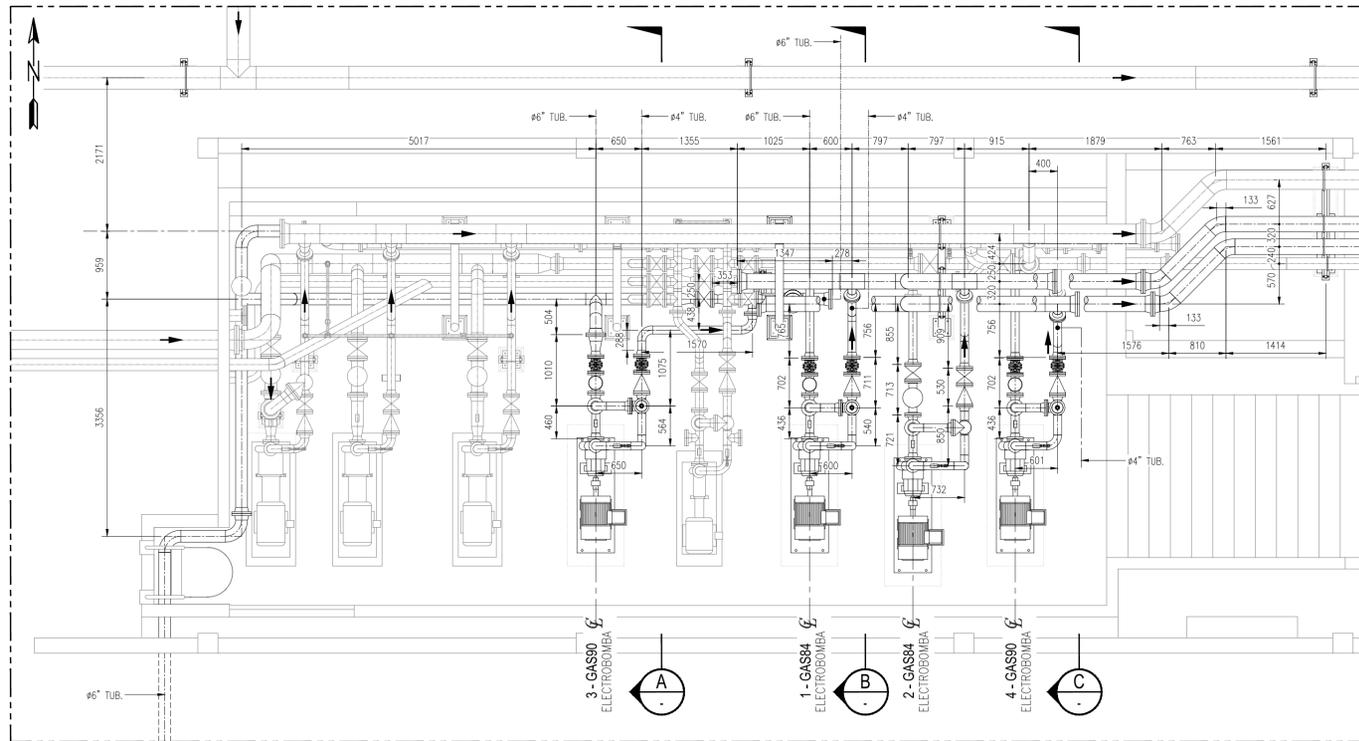
VISTA ISOMETRICA: SISTEMA DE DESPACHO (PATIO DE ELECTROBOMBAS)
 ESC: 1/50

LISTA DE EQUIPOS PROYECTADOS:	
1 - GAS84	ELECTROBOMBA PRODUCTO: GASOLINA 84 CAUDAL NOMINAL: 450 GPM
2 - GAS84	ELECTROBOMBA PRODUCTO: GASOLINA 84 CAUDAL NOMINAL: 450 GPM
3 - GAS90	ELECTROBOMBA PRODUCTO: GASOLINA 90 CAUDAL NOMINAL: 450 GPM
4 - GAS90	ELECTROBOMBA PRODUCTO: GASOLINA 90 CAUDAL NOMINAL: 450 GPM

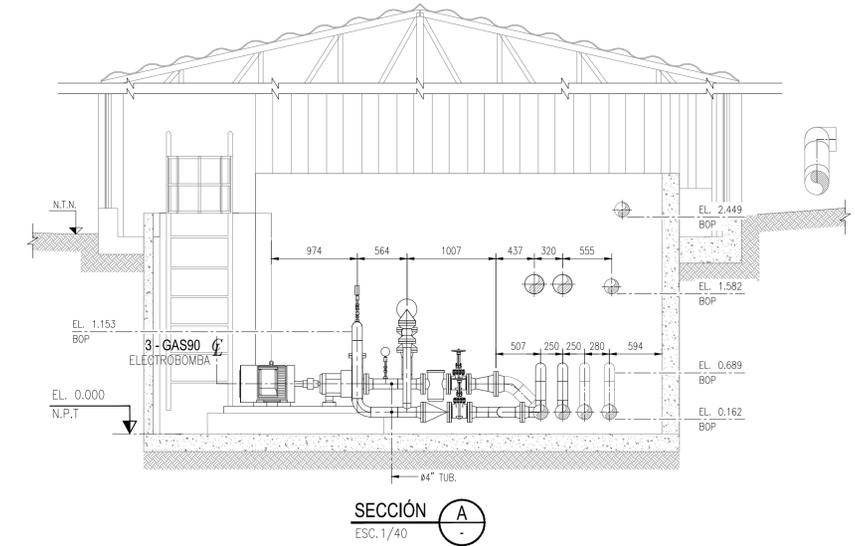
NOTAS
 1. TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN: (mm), ELEVACIONES EN: (m), SALVO SE INDIQUE LO CONTRARIO.
 2. CUALQUIER MODIFICACION O AJUSTE DE MEDIDAS SE HARÁ EN CAMPO.
 3. PSV : VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN.

PLANO N°	REFERENCIA	REV.	FECHA	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	EMITIDO PARA REVISIÓN	DIS.	DIB.	REV.	APR.	DLT	COORD. INGENIERÍA:
		0	04-12-18	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN		A.L.E.	A.L.E.	A.L.E.	A.L.E.	PET	
		A	03-12-18	EMITIDO PARA REVISIÓN		A.L.E.	A.L.E.	A.L.E.	A.L.E.	PET	

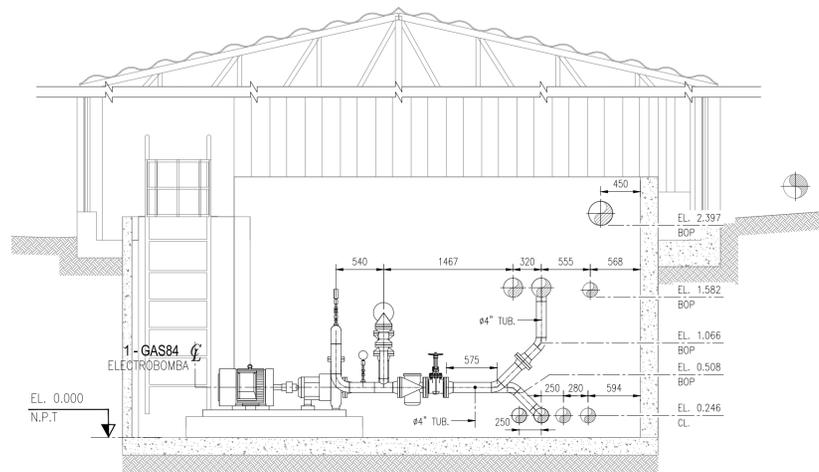
CLIENTE:	PETROPERÚ		
PROYECTO:	SISTEMA DE DESPACHO DE GASOLINA PARA GARANTIZAR EL PARÁMETRO DE OPERACIÓN DE 350 GPM - TERMINAL ETEN - LAMBAYEQUE		
PLANO:	SISTEMA DE DESPACHO DE GASOLINA VISTA ISOMETRICA		
ESCALA:	N° PLANO:	-	HOJA: 1 DE 1 REV.: 0



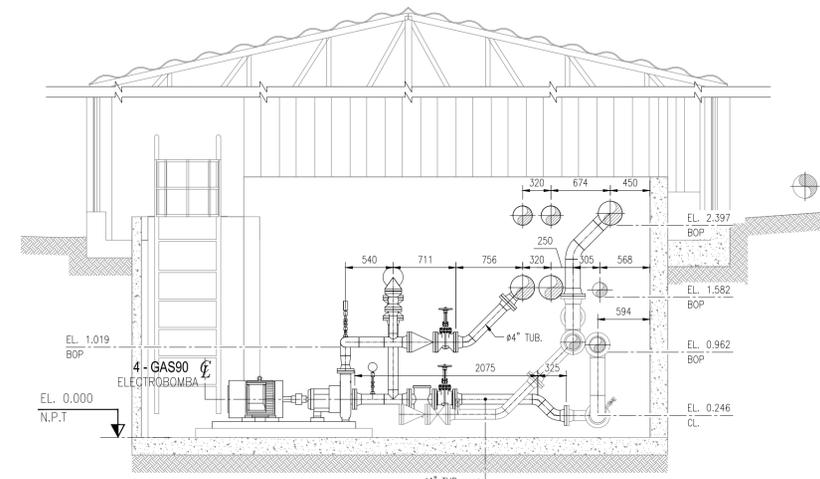
DETALLE 1
ESC. 1/50



SECCIÓN A
ESC. 1/40



SECCIÓN B
ESC. 1/40



SECCIÓN C
ESC. 1/40

NOTAS

- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN: (mm), ELEVACIONES EN: (m), SALVO SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- CUALQUIER MODIFICACION O AJUSTE DE MEDIDAS SE HARÁ EN CAMPO.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIS.	DIB.	REV.	APR.	DLT	COORD. INGENIERÍA:
0	04-12-18	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	A.L.E	A.L.E	A.L.E	A.L.E	PET	
A	03-12-18	EMITIDO PARA REVISIÓN	A.L.E	A.L.E	A.L.E	A.L.E	PET	

CLIENTE:		PETROPERÚ	
PROYECTO:		SISTEMA DE DESPACHO DE GASOLINA PARA GARANTIZAR EL PARÁMETRO DE OPERACIÓN DE 350 GPM - TERMINAL ETEN - LAMBAEQUE	
PLANO:		SISTEMA DE DESPACHO DE GASOLINA DETALLES Y SECCIONES	
ESCALA:	Nº PLANO:		
		HOUA:	1 DE 1
		REV.:	0