

**—kalitate kontrola**

Aztertzen ari garen obraren kalitate kontrolaren inguruan egindako jarraipena ondorengo lerroetan azaltzen da. Horretarako, jatorrizko proiektuan eranskin moduan gehitzen den Kalitate Kontrolaren plana irakurri eta aztertu dut, obrako material, makineria eta tresneria desberdinen kalitatea kontrolatzeko jarraitu beharreko prozeduraren ezagupen sakonagoa izateko eta era berean, alderaketa egiteko planean esaten dena eta errealitatean obran egin denaren artean. Gauzatze proiektuaren kalitate kontrolaren planak, martxoak 17-ko 314/2006 errege dekretuaren betetzeari egiten dio erreferentzia, zeinetan, Eraikuntza Kode Teknikoaren onarpena adierazten den.

Garrantzitsua da obra lanak hasi baino lehen, obra gauzatzearen zuzendaria den arkitekto teknikoak, obraren kalitatearen kontrolaren inguruko planifikazioa aurkeztea gainerako teknikariei, promotoreei eta enpresa eraikitzailearen arduradunari, kontutan izanda proiektuaren ezaugarriak, baldintza pleguan hitzartutakoa eta indarreko araudiaren zehaztapenak ere bai. Aztertzen ari garen obraren kasuan, lanak hasi baino egun batzuk lehenago, arkitekto teknikoak, ordenagailuko korreo baten bidez, enpresa eraikitzailearen arduradunari, promotoreei eta arkitektoei (kasu honetan pertsona berak) jakinarazi egin die obran egiten den hormigoi horniketa bakoitzeko hartu beharreko lote, lagin kopuru eta jarraitu beharreko aginduen inguruan. Aldiz, gainerako materialen inguruan, ez du inolako zehaztapenik eman kalitatearen inguruan:

Arkitekto teknikoak korreo bidez emandako oharra:

- Ez dira tipologia desberdineko egitura elementuak nahastuko.
- Lote/isuritako hormigoiaren hornidura ez da ondorengo taulan baino handiagoa izango:

ZIMENDATZE ELEMENTUAK	-Zapatak, piloteak eta txarrantxak 250 m <sup>2</sup> ko gehienezko azalera betetzen dute. -Pantaila hormak gehienez 50 m luzeran.
ELEMENTU HORIZONTALAK	-Habe eta forjatuak 250 m <sup>2</sup> gehienezko azalera batekin plantan.
BESTEAK	-500m <sup>2</sup> baino gehiagoko azalera batzen duten pilareak. -Luzerako 50 m gehienez euste-hormetan. -250 m <sup>2</sup> ko forjatuko azalera gainditzen duten pilareak.

- Beharrezko zertifikazioak
  - Egiturazko hormigoiaren ziurtagiria.
  - Hornitutako hormigoiarentzako altzairuaren AENOR ziurtagiria.
- Hormigoiaren entseguak:
  - Hormigoi horniketa bakoitzeko 2 lagin lote.
  - Lote bakoitzeko, apurtzeko lau lagin.

Hori dela eta, hormigoi hornidura bakoitzeko 8 lagin izango ditugu.

- Zimendatzetik 2 lote (apurtzeko 8 lagin)
- Behe solairuko forjaturako 2 lote (apurtzeko 8 lagin)
- Behe solairuko pilareentzako 2 lote (apurtzeko 8 lagin)
- Lehen solairuko habe eta forjaturako 2 lote (apurtzeko 8 lagin)
- Lehen solairuko pilareentzako 2 lote (apurtzeko 8 lagin)



- Bigarren solairuko forjaturako 2 lote (apurtzeko 8 lagin)
- Bigarren solairuko pilareentzako 2 lote (apurtzeko 8 lagin)
- Estalkiko habe eta xafletarako 2 lote (apurtzeko 8 lagin)

**GUZTIRA, 16 lote, apurtzeko 64 lagin.**

Kalitate kontrolaren inguruan, teknikarien aldetik, ez da beste inolako planifikazio edo espezifikaziorik egin. Ez hori bakarrik, aipatzekoa da, obra aurrera egin ahala, hormigoiaren entseguak egiteaz arduratzen den GEEA GEÓLOGOS S.L. enpresak entseguen emaitzak bidali dizkiola aldiro enpresa eraikitzailearen arduradunari, ez, ostera, obra gauzatzearen zuzendariari, zeinek ez du entseguen emaitzen inguruan inolako interesik adierazi. Eraikitzailea izan da arkitekto teknikoari hormigoi entseguen emaitzak pasatzeaz arduratu dena. Nolanahi ere, arkitekto teknikoaren obligazioa da, behin obra amaitzen denean, kalitate kontrolaren txostena egin eta elkargoan entregatzea, honen ikus-onetsia jasotzeko. Beraz, ezinbestekoa da entseguen emaitzak behar izatea txostena egin ahal izateko. Hala ere, behin obra amaitzean entseguen emaitzak eskatzea ez du inolako zentzurik, hormigoi horniketa bakoitzeko egiten diren entseguak berez pentsatuta bait daude eraikina jasotzen ari den bitartean egitura elementu bakoitzaren kontrola aldiro eramateko eta hormigoi lote baten bat emaitza okerrak ematen baditu, obra aurrera jarraitu baino lehen obra gauzatzearen arduraduna den arkitekto teknikoak arazoari konponbide bat emateko.

Arkitekto teknikoaren hormigoiaren horniketaren laginen inguruko aginduak jarraitu dira obra gauzatzearen bitartean baina lote kopurua bi izan beharrean bakarra egin da, apurtzeko lau laginekin bakoitza. Teknikaria beraren azalpenean esandakoaren arabera, “...200 m<sup>2</sup> forjatu inguru ditugu, hori dela eta, lagin lote bakarra hartu genezake hormigoi horniketa bakoitzeko...” Horrela, ondoren taulan ikusi daitekeen bezala araudia bete egiten da ez delako igarotzen kasu honetan kontrolerako loteen limite maximoak.

Fig. 1: Tabla 88.4.a de la EHE  
Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Número de amasadas (1)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	—
Número de plantas	2	2	—

(1) Este límite no es obligatorio en obras de edificación.

2.1.2. Estructuras con apoyos simples

Ondorioz, obran egindako hormigoi hornidura bakoitzeko lote bakarra atera izan da, apurtzeko lau laginez osatuta. Aurretik aipa dudana bezala, GEEA GEÓLOGOS S.L. (estudios geotécnicos e hidrogeológicos) enpresa izan da obrara gerturatu, laginak atera eta laborategiko entseguak egitearen arduraduna.

**GUZTIRA, 8 lote atera dira, apurtzeko 32 laginekin.**

### Laginen prestaketaren prozesua irudietan:

Obrako egitura elementu desberdinetan isuriko den hormigoi bera hartu da probetak prestatzeko. Obra honetan, 4 probetetako lote bakarra jaso da hormigoi horniketa bakoitzeko. Probetak modu egokian egiteko, azalare lau eta leun baten gainean egitea gomendatzen da.



Entseguak egiteko, hormigoia zuzenean kamioitik hartzen da.  
Lote bakoitzeko lau lagin egin dira.

Probeten betetzea hiru fasetan egiten da. Geruza bakoitzak, probetaren herena hartzen duelarik. Geruza bakoitzeko, burdinazko barra batekin hormigoia 25 aldiz kolpatu egiten da gora-beherako mugimenduekin eta probetaren oinarria ukitu gabe. Segituan, probetaren kanpoko azalera gomazko mailu batez kolpatu egiten da hormigoiaren homogeneizazioa lortzeko. Azaldutako prozesu bera bi aldiz gehiagotan errepikatzen da.

Azkenik, probetaren goiko aurpegia leundu egiten da eta gamuza heze batekin estali. Probeta, poltsa isolatzaile batekin babestu egiten da hormigoiaren temperatura mantentzea baimentzen duena.



Hormigoiaren entseguentzako loteen gauzatze prozesua





- Laginen apurketa: Lote bakoitzeko lau laginak laborategiko entseguetan apurtuko dira beraien haustura-erresistentzia neurtzeko:
  - Lauetako bat hartze momentutik 7 egunetara.
  - Gainerako hirurak hartze momentutik 28 egunetara.
  - 28 egunetan, hormigoia ez bada 100%-eko erresistentzia mailara iritsi, laugarren eta azkeneko lagina gorde ahal izango da 60 egunetan apurtzeko.



Abraham-en konoaren prozesua iruditan:

Abraham-en konoa, probeten antzeko prozesua dauka. Modu egokian egiteko, geruza lau baten gainean jarriko dugu konoa eta barruko geruza garbia egotea oso garrantzitsua da. Konoaren betetzea heren bateko hiru fasetan egiten da ere. Geruza bakoitzarekin, hormigoia goitik-beherako mugimenduarekin 30 aldiz kolpatu egiten da oinarria ukitu gabe. Jarraian, gomazko mailu batekin kanpoko azalera kolpatzen da hormigoi homogeinatzeko. Gauza bere bi aldiz gehiago errepikatzen da. Azkenik, konoa 10 segunduko denboran altxatu egiten da eta zuzenean alderatu egiten da konoaren altuera hormigoia barreiatu ondoren daukan altuerarekin. Altuera diferentzia hori neurtu egiten da eta balio taula batekin alderatu.



Obraren kalitate kontrolaren jarraipen zehatza egiteko, jatorrizko proiektutik ateratako ondorengo hiru ataletan banatutako eskema jarraitu dut:

- 1. Sistema, ekipo eta produktuen obra harreraren kontrola.**
- 2. Obra gauzatzearen kontrola.**
- 3. Obra bukatuaren kontrola.**

Aurreko eskema jarraituz kalitate kontrola guztiz efizientea izan dadin, obrako agenteek, eginbehar desberdinak dituzte proiektuko kalitate kontroleko planean adierazten den bezala:

- a. *“Obra gauzatzearen zuzendariaren lana izango da aurrera eramandako kalitate kontroleko dokumentuak biltzea, egiaztatuz, proiektuan, eranskinetan eta egindako aldaketetan ezartzen denarekin bat datorrela”*

Nire kabuz obran egindako kalitatearen jarraipenaren inguruan izan dudan esperientzia izan da, obra gauzatzearen zuzendariak ez dela arduratu obrara iritsitako material eta produktu desberdinen kalitate ziurtagiriak eraikitzaileari eskatu eta biltzeaz.

- b. *“Eraikitzaileak, produktuen hornitzaileetatik, aurretik finkatuko diren dokumentuak jasoko ditu, baita hauen erabilera argibideak eta mantenuaren inguruko jakinarazpenak, obra zuzendariari eta obra gauzatzearen zuzendariari emateko. Bidezkoa den kasuetan, produktu eta materialen bermeak ere eskatuko ditu.”*

Eraikitzaileak, obrara hornitu diren material eta produktuen inguruan jasotako dokumentazio bakarra emate-agiri edo albaranak izan dira kasu guztietan. Hau da, produktu eta materialen kalitatearen, bermeen edo mantenuaren inguruan ez du inolako dokumenturik eskatu ezta jaso ere hornitzaileetatik. Esatekoa da, alde batetik, eraikitzailearen arduratu dela dokumentu horiek hornitzaileei eskatzea eta obra teknikariei ematea, baina bestetik, teknikariek ere errua daukate eraikitzaileari ez exijitzeagatik dokumentu horiek hornitzaileei eskatzea.

- c. *“Eraikitzaileak, obra unitate bakoitzetik egindako kalitate kontrolaren jarraipenetik jasotako dokumentazioa bildu eta gordeko du, obra gauzatzearen zuzendariak hala baimentzen badu, obrako kalitate kontrolaren txostena osatzeko erabiliko da behin obra amaituta dagoenean.”*

Kasu honetan, eraikitzaileak egitura fase bakoitzean isuritako hormigoia egindako entseguen emaitzak jaso eta gorde ditu bain ez gauzatzearen zuzendariak agindu izanagatik.

Behin obra amaitzen denean, obra gauzatzearen zuzendariak, kalitate kontrolaren inguruan egindako jarraipenaren dokumentu guztiak bildu eta elkargoan entregatzeko betebeharra dauka. Hori dela eta, suposatzen da, obra amaitzean orduan arduratuko dela kalitatearen inguruko dokumentu guztiak biltzeaz, nahiz eta, nire ikuspuntutik kalitate kontrola obra gauzatzearen bitartean egin beharreko zerbait den.

Gradu amaierako lana osatzeko, eta benetako obra arkitektoaren eginbeharra burutzeko, kalitate kontrolaren jarraipena ahalik eta egiazkoa izan dadin, obran jasotako zenbait materialen hornitzaileekin kontaktuan jarri naiz, obran erabilitako material eta elementu desberdinen kalitatezko ziurtagiriak eskatzeko (dokumentu honetan, aurrerago azaltzen direnak).

## **1. SISTEMA, EKIPO ETA PRODUKTUEN OBRA HARRERAREN KONTROLA**

Harrera kontrolak, indarreko araudiak, proiektuko dokumentazioan edo eskumeneko zuzendaritzak exijitzen duen produktuen gain egiaztapen entseguak egitea baimentzen du.

Kontrol mota hau, produktuetatik ateratako laginen gain egingo da, onarpen edo ukapen irizpideen eraginpean jarriz, lortutako emaitzen arabera, planean ezarritako edo eskumeneko zuzendaritzak erabakitakoa ezarriz. Lehen esan dugun bezala, kasu honetan, ezinezkoa da obra zuzendaritzak laginei egindako entseguen emaitzen inguruan erabakiak hartzea ez baditu emaitzak behar den momentuan aztertu. Ez hori bakarrik, obra gauzatzearen zuzendariaren eginbeharra da eraikitzaileari derrigortzea obrara iristen diren produktu, ekipo eta sistemen CE markatuaren kalitate ziurtagiriak eskatzea eta gordetzea. Egindako obra jarraipenaren esperientziak eta eraikitzailearekin izandako elkarrizketetan oinarrituz, obra zuzendaritzak ez du, obra hasi zenetik, eraikitzailea derrigortu kalitatezko ziurtagiriak hornitzaileei eskatu eta gordetzeko.

Obra gauzatzearen bitartean, planean azaltzen diren hiru kontrol moten inguruan ondorengoa egin da:

### **1.1 Horniketen dokumentazioaren kontrola**

Hornitzaileek, obrara egindako horniketa bakoitzarekin, eraikitzaileari emate-agiri edo albarana entregatu diote. Zenbait kasutan, produktuaren identifikazio orria da eta beraz, produktuaren inguruko ondorengo informazioa ematen digu:

- Jatorri, horniketa orri eta etiketatuaren dokumentuak.
- Fabrikatzailearen bermearen ziurtagiria, pertsona fisikoa sinatua.
- Adostasun dokumentuak edo administrazio baimenak erregelamenduz eskatuak, eraikuntza produktuen CE markatuari dagokion dokumentazioa barne, beharrezkoa den kasuetan.

Beste hainbat kasutan, ez du produktuaren inguruko inolako informazio baliagarririk ematen (*Ikusi I Eranskina. Emate-agiri baten adibidea*).

### **1.2 Kalitate bereizgarri edo bikaintasun teknikoen ebaluazioen bidezko kontrola**

Ez da obran kalitate bereizgarririk daukan produktu, sistema edo ekiporik jaso.

### **1.3 Entseguen bidezko kontrola**

Zenbait kasutan, obran jasotzen diren material, produktu edo sistema desberdinek, froga edo entsegu desberdinak pasa izan dituzte bere fabrikazio prozesuan EKT-aren oinarritzko exigentzien betetzea ziurtatzeko. Txosten honen hasierako atalean, hormigoi laginei egindako entseguen buruz hitz egin dut eta jarraian entsegu horien emaitzak azaltzen dira (*Ikusi II Eranskina. Hormigoi laginen laborategiko entseguen emaitzak*).

## **2. OBRA GAUZATZEAREN KONTROLA**

Obra jarraipena egiten ari naizen obra honetan, saltzeko hiru etxebizitzaren eraikinean datza. Arrazoi horregatik, obra gauzatzearen zuzendaria den arkitekto teknikoaz gain, derrigorrezkoa da kanpoko OCT deritzon kontrol teknikoaren organismoaren izenean, Aingeru Bozal arkitekto teknikoak, obra gauzatzearen bitartean, zimendu eta egituraren parte diren elementuen kontrola eramatea. Bi

teknikari hauen agerpena obran batez ere hormigonatu baino lehen eman da, zimendu edo egituraren fase desberdinen armatuaren kokapena planoetan adierazitakoarekin bat datorren begiztatzeraz, halaber, erabilitako materialak, gauzatze egokia eta instalazioa edo eraikuntza elementuen disposizio egokia ikuskatzeraz. Eraikuntza sistema, elementu edo produktu desberdinen arteko bateragarritasuna ziurtatzeko beharrezko neurriak hartu direla egiaztatuko dute teknikariek.

Egitura edo zimentazioaren parte diren elementuen oniritzia emango du obra zuzendariak, horretarako, obra gauzatzearen zuzendariak edozein emaitza okerraren inguruan berri emango dio.

Zehazki, ondorengo kasuetarako:

#### 2.1 Egitura hormigoia

Aurretik azaldu dut hormigoia laginei egindako entsegu eta emaitzak, obra gauzatzearen zuzendariaren plangintzaren arabera.

#### 2.2 Hormigoia armatuarentzako altzairua

Altzairuaren kontrola aurrera eramango da maila normalean. Obra honetan, arkitekto teknikoak ez du altzairuaren inguruan eraman beharrekoko kalitate kontrolaren inguruko planifikaziorik aurkeztu obra hasi baino lehen kalitate kontrolaren planean esaten den moduan. (Dokumentu honen bukaeran, altzairuaren hornitzaileari eskatutako kalitate ziurtagiriak erantsen dira).

#### 2.3 Beste materialak

Obra gauzatzearen zuzendariak, obra zuzendariaren adostasunarekin batera, obrako gainerako materialen entseguen erlazioa eta kontrolen zorrotasuna ezarri dute lanak hasi baino lehen. Aztertzen ari garen obra honetan, ez da obran parte hartzen duten gainerako materialen inguruko kalitate kontrolaren plangintzarik aurkeztu. Nire kabuz, beste materialen enpresa hornitzaileekin kontaktuan jarri naiz materialen kalitate ziurtagiriak lortzeko. (Dokumentu honen bukaeran erantskin moduan, obran erabilitako gainerako material eta elementuen kalitate ziurtagiria gehitzen dira).

Esan beharra dago, OCT kontrol teknikorako organismoaren izenean egitura elementuen osagaien disposizioaren kontrola aurrera eraman duen arkitekto teknikoak obrara hurbildu izan dela armatuaren errebisioa egitera hormigoia bota aurretik beharrezkoa izan den momentu guztietan. Aldiz, ezin dezaket gauza bera esan obra gauzatze zuzendariaren inguruan, zeinek zenbait egitura faseen hormigoitzearen aurretik ez du armatuaren errebisioa egin. Nire ikuspuntutik, OCT-eran agentearen presentziak obran, arkitekto teknikoak bere eginbeharretatik arduragabetzea eragiten du, berez egituraren kontrola lehenengoak egiten duelako. Egokiena izango litzateke obran, biok egitea egitura elementuen kontrola.

### **3. OBRA BUKATUAREN KONTROLA**

Nire kasuan, aurrera eramaten ari naizen obra jarraipena ez dut obra bukatzen den arte luzatuko, hortaz, ez ditut kontutan hartuko kasu honetan aplikatu beharrekoko legegintzaren proben eskakizunak.

# I ERANSKINA

E mate-agiria





# Viguetas Navarras, S.L.

Altutzate, 35 (Polígono de Areta)  
31620 HUARTE (Navarra)  
Teléfono: +34 948 33 11 11  
E-mail: vna@viguetasnavarras.com  
www.viguetasnavarras.com

CONS IZURIAGA HNOS. S.L.  
APARTADO DE CORREOS N°  
31300 TAFALLA  
NAVARRA

N.º ALBARÁN	FECHA	COD. CLIENTE
441082	07/11/18	

*Forjado Sanitario*

TRANSPORTISTA: IRUJO-CARLOS TAZÓN DE MIGUEL  
MATRÍCULA:  
OBRA: 199833 3 UNIF.ADOSADAS EN TAFALLA  
CANTIDAD: 01 SANITARIO

PESO NETO: 26.226,84  
H. ENTRADA: 10:58 H. SALIDA: 14:54  
Nº NOTA: 97590  
DESTINO:

CÓDIGO ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	METROS LINEALES	PRECIO	IMPORTE
BV08	BOVEDILLA DE 62/8	60,00			
BV25	BOVEDILLA DE 62/25	960,00			
MAL20X30X4	TEMPANO DE MALLAZO DE 20X30X04	14,00			
NEGATIVOS	ACERO DE NEGATIVOS	213,00			
PALET	PALET DE MADERA	29,00			
PIEZA	PIEZAS DE MADERA	8,00			
T1	VIGUETA T1 DE 2,90	12,00	34,80		
T6	VIGUETA T6 DE 5,90	20,00	118,00		
T6	VIGUETA T6 DE 6,00	10,00	60,00		

*[Handwritten signature]*

IMPORTE BRUTO	BASE IMPONIBLE	% I.V.A.	IMPORTE I.V.A.	TOTAL FACTURA



## **II ERANSKINA**

Hormigoi laginen laborategiko entseguen emaitzak



**GEEA GEÓLOGOS S.L.**

Pol. Ind. Areta, c/ Irumuga, 45  
31620 Huarte Pamplona (Navarra)  
Telf. 948 12 76 11

Ensayo	<b>TOMA DE MUESTRA, CONSISTENCIA, CURADO, REFRENTADO, Y ROTURA DE PROBETAS DE HORMIGÓN</b>
Norma	UNE EN 12350-1:06; UNE EN 12350-2:06; UNE 12390-1-2:01; UNE EN 12390-3:03
Acta nº	Nº Copia
AP023689	Copia 1. IZURIAGA HNOS

Referencia informe.....	EP-189	Referencia Muestra	HNP06806
-------------------------	--------	--------------------	----------

PETICIONARIO:	IZURIAGA HNOS
OBRA:	TAFALLA
ELEMENTO HORMIGONADO:	MURETES DE APOYO, FORJADO SANITARIO, CIMENTACIÓN.

DATOS DEL SUMINISTRO					DATOS DE LAS PROBETAS		
Tipo Hormigón (masa/armado)	HA-25/B/20/IIa				Desig. Lote	1	
Fabricante	PIRÁMIDE	Nº Albaran	113978		Conservacion probetas en obra	Bolsa térmica.	
Tamaño máx del árido	20				Nº Probetas	4	
	Fabricación	Llegada	Control	Salida	Tipo de probetas	CILÍNDRICAS 15 x 30 cm	
Hora de:	8:15	8:50	9:40		Día de fabricación	02/11/2018	
Tipo de cemento:	II AL 42,5 R					Días en obra hasta recoger	3
Relación a/c	0,55	Contenido min. en cemento		298	Día entrada en cámara:	05/11/2018	
Aditivos	ENAHP 837/42					Temperatura ambiente	10,1 °C
m <sup>3</sup> camión	9					Temperatura Hormigón	18,2 °C
Matrícula	0154CMS					Climatología	Despejado
Adiciones						Curado	Cámara Húmeda.
Resistencia característica:	25 N/mm <sup>2</sup>					Refrentado	Si (azufre).

RESULTADO CONSISTENCIA	9	cm (Asiento cono de Abrams)	Consistencia solicitada	BLANDA
------------------------	---	-----------------------------	-------------------------	--------

Resistencia a compresión(kN) - (N/mm <sup>2</sup> )									
Prob. Individual	nº de molde	4 Días	06/11/2018	7 Días	09/11/2018	28 Días	30/11/2018	90 Días	31/01/2019
		kN	N/mm <sup>2</sup>	kN	N/mm <sup>2</sup>	kN	N/mm <sup>2</sup>	kN	N/mm <sup>2</sup>
1ª Probeta	36			491,60	27,8				
2ª Probeta	44					670,80	38,0		
3ª Probeta	90					661,30	37,4		
4ª Probeta	91					665,40	37,7		
<b>Media Prob.</b>					<b>27,8</b>		<b>37,7</b>		

Fdo: Laura Sainz  
Responsable del ensayo



GEEA GEÓLOGOS, S.L.  
Pol. Ind. Areta, c/ Irumuga, 45  
31620 Huarte Pamplona  
(Navarra)

VºBº: Juan Jose Azcune  
Director Técnico

Huarte, 30 de noviembre de 2018

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal. Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.

Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra (<http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.html>)

**GEEA GEÓLOGOS S.L.**

Cañada Real de Imas, nave 12  
31240 Ayegui- Navarra  
T. y F. 948 55 48 11



Ensayo **TOMA DE MUESTRA, CURADO, REFRENTADO Y ROTURA DE PROBETAS DE HORMIGÓN**

Norma **UNE EN 12350-1:06; UNE EN 12350-06; UNE 12390-2:01; UNE EN 12390-3:03**

Acta nº  
**AN042197**

Nº Copia  
**COPIA 1. izuriaga**

Referencia informe.....	EN-437/18	<b>Referencia Muestra</b>	<b>HN-11319</b>
-------------------------	-----------	---------------------------	-----------------

**PETICIONARIO:** CONST. IZURIAGA HNOS,S .L.

**OBRA:** TAFALLA

**ELEMENTO HORMIGONADO:** FORJADO SANITARIO

DATOS DEL SUMINISTRO					DATOS DE LAS PROBETAS		
Tipo Hormigón (masa/armado)	<b>HA 25/B/20/IIA</b>				Desig. Lote	<b>1</b>	
Fabricante	<b>H. PIRAMIDE</b>	Nº Albaran	<b>114076</b>			Conservacion probetas en obra	<b>BOLSA TERMICA</b>
Tamaño máx del árido	<b>20</b>				Nº Probetas	<b>4</b>	
	Fabricación	Llegada	Control	Salida	Tipo de probetas	<b>CILÍNDRICAS 15 x 30 cm</b>	
Hora de:	<b>11:00</b>	<b>11:25</b>	<b>11:50</b>		Día de fabricación	<b>14/11/2018</b>	
Tipo de cemento:	<b>II AL 42,5 PORTLAND</b>				Días en obra hasta recoger	<b>1</b>	
Relación a/c	<b>0,553</b>	Contenido min. en cemento		<b>297</b>	Día entrada en cámara:	<b>15/11/2018</b>	
Aditivos	<b>POLYMER 837/ENHAPLAST 42</b>				Temperatura ambiente	<b>12°</b>	
m³ camión	<b>7</b>				Temperatura Hórmigon	<b>16°</b>	
Matricula	<b>NA4890A</b>				Climatología	<b>NUBLADO</b>	
Adiciones					Curado	<b>Camara Humeda</b>	
Resistencia característica:	<b>HA 25</b>				Refrentado	<b>SI (AZUFRE)</b>	

<b>RESULTADO CONSISTENCIA</b>	<b>8</b>	cm (Asiento cono de Abrams)	Consistencia solicitada	<b>BLANDA</b>
-------------------------------	----------	-----------------------------	-------------------------	---------------

Resistencia a compresión(kN) - (N/mm²)									
Prob. Individual	nº de molde	7 Días		28 Días		60 Días		90 Días	
		kN	N/mm²	kN	N/mm²	kN	N/mm²	kN	N/mm²
1ª Probeta	7	610,90	<b>34,57</b>						
2ª Probeta	8			685,20	<b>38,77</b>				
3ª Probeta	12			685,90	<b>38,81</b>				
4ª Probeta	24			699,70	<b>39,59</b>				
<b>Media Prob.</b>			<b>34,57</b>		<b>39,06</b>				

Fdo: Javier Arnedillo  
Responsable del ensayo



VºBº: Guillermo Erice  
Director Técnico

Ayegui, a 15 de diciembre de 2018

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal. Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.

Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))



**GEEA GEÓLOGOS S.L.**Cañada Real de Imas, nave 12  
31240 Ayegui- Navarra  
T. y F. 948 55 48 11Ensayo **TOMA DE MUESTRA, CURADO, REFRENTADO  
Y ROTURA DE PROBETAS DE HORMIGÓN**Norma **UNE EN 12350-1:06; UNE EN 12350-2:06;  
UNE 12390-2:01; UNE EN 12390-3:03**Acta n°  
**AN042204**N° Copia  
**COPIA I. IZURIAGA**

Referencia informe.....

EN-437/18

**Referencia Muestra****HN-11323**

PETICIONARIO: CONST. IZURIAGA HNOS,S.L.

OBRA: TAFALLA

ELEMENTO HORMIGONADO: PILARES PLANTA BAJA

**DATOS DEL SUMINISTRO****DATOS DE LAS PROBETAS**

Tipo Hormigón (masa/armado)	<b>HA 25/B/20/IIA</b>				Desig. Lote	<b>1</b>
Fabricante	<b>H. PIRAMIDE</b>	Nº Albaran	<b>114115</b>		Conservacion probetas en obra	<b>BOLSA TERMICA</b>
Tamaño máx del árido	<b>20</b>				Nº Probetas	<b>4</b>
	Fabricación	Llegada	Control	Salida	Tipo de probetas	<b>CILÍNDRICAS 15 x 30 cm</b>
Hora de:	<b>10:46</b>	<b>11:25</b>	<b>11:32</b>		Día de fabricación	<b>16/11/2018</b>
Tipo de cemento:	<b>II AL 42,5 PORTLAND</b>				Días en obra hasta recoger	<b>3</b>
Relación a/c	<b>0,567</b>	Contenido min. en cemento		<b>297</b>	Día entrada en cámara:	<b>19/11/2018</b>
Aditivos	<b>POLYMER 837/ENHAPLAST 42</b>				Temperatura ambiente	<b>12,6°</b>
m <sup>3</sup> camión	<b>2</b>				Temperatura Hórmigon	<b>18,1°</b>
Matricula	<b>NA4890A</b>				Climatología	<b>NUBLADO</b>
Adiciones					Curado	<b>Camara Humeda</b>
Resistencia característica:	<b>HA 25</b>				Refrentado	<b>SI (AZUFRE)</b>

RESULTADO CONSISTENCIA **7** cm (Asiento cono de Abrams)

Consistencia solicitada

**BLANDA****Resistencia a compresión(kN) - (N/mm<sup>2</sup>)**

Prob. Individual	nº de molde	7 Días		28 Días		60 Días		90 Días	
		kN	N/mm <sup>2</sup>	kN	N/mm <sup>2</sup>	kN	N/mm <sup>2</sup>	kN	N/mm <sup>2</sup>
1ª Probeta	8	575,50	<b>32,57</b>						
2ª Probeta	24			682,60	<b>38,63</b>				
3ª Probeta	7			622,00	<b>35,20</b>				
4ª Probeta	21			622,40	<b>35,22</b>				

**Media Prob.****32,57****36,35**Fdo: Javier Arnedillo  
Responsable del ensayoVºBº: Guillermo Érice  
Director Técnico

Ayegui, a 15 de diciembre de 2018

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.

Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.

Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))

**GEEA GEÓLOGOS S.L.**Cañada Real de Imas, nave 12  
31240 Ayegui- Navarra  
T. y F. 948 55 48 11*Ensayo* **TOMA DE MUESTRA, CURADO, REFRENTADO  
Y ROTURA DE PROBETAS DE HORMIGÓN***Norma* **UNE EN 12350-1:06; UNE EN 12350-:06;  
UNE 12390-2:01; UNE EN 12390-3:03***Acta nº*  
**AN042445***Nº Copia*  
**COPIA 1. IZURIAGA**

Referencia informe..... EN-437/18

**Referencia Muestra****HN-11364****PETICIONARIO:** CONST. IZURIAGA HNOS, S.L.**OBRA:** TAFALLA**ELEMENTO HORMIGONADO:** FORJADO TECHO PLANTA BAJA**DATOS DEL SUMINISTRO**

Tipo Hormigón (masa/armado)	<b>HA 25/B/20/IIA</b>			
Fabricante	<b>H. PIRAMIDE</b>	Nº Albaran	<b>114403</b>	
Tamaño máx del árido	<b>20</b>			
	Fabricación	Llegada	Control	Salida
Hora de:	<b>8:22</b>	<b>9:00</b>	<b>9:15</b>	
Tipo de cemento:	<b>II AL 42,5 PORTLAND</b>			
Relación a/c	<b>0,554</b>	Contenido min. en cemento	<b>297</b>	
Aditivos	<b>POLYMER 837/ENHAPLAST 42</b>			
m <sup>3</sup> camión	<b>8</b>			
Matricula	<b>8222DXG</b>			
Adiciones				
Resistencia característica:	<b>HA 25</b>			

**DATOS DE LAS PROBETAS**

Desig. Lote	<b>1</b>
Conservacion probetas en obra	<b>BOLSA TERMICA</b>
Nº Probetas	<b>4</b>
Tipo de probetas	<b>CILÍNDRICAS 15 x 30 cm</b>
Día de fabricación	<b>10/12/2018</b>
Días en obra hasta recoger	<b>1</b>
Día entrada en cámara:	<b>11/12/2018</b>
Temperatura ambiente	<b>8º</b>
Temperatura Hórmigon	<b>13º</b>
Climatología	<b>DESPEJADO</b>
Curado	<b>Camara Humeda</b>
Refrentado	<b>SI (AZUFRE)</b>

**RESULTADO CONSISTENCIA** **16** cm (Asiento cono de Abrams)Consistencia solicitada **BLANDA****Resistencia a compresión(kN) - (N/mm<sup>2</sup>)**

Prob. Individual	nº de molde	7 Días		28 Días		60 Días		90 Días	
		kN	N/mm <sup>2</sup>	kN	N/mm <sup>2</sup>	kN	N/mm <sup>2</sup>	kN	N/mm <sup>2</sup>
1ª Probeta	33	492,20	<b>27,85</b>						
2ª Probeta	C'			599,00	<b>33,90</b>				
3ª Probeta	X			583,00	<b>32,99</b>				
4ª Probeta	53			589,50	<b>33,36</b>				
<b>Media Prob.</b>			<b>27,85</b>		<b>33,42</b>				

Fdo: Javier Arnedillo  
Responsable del ensayoVºBº: Guillermo Erice  
Director Técnico

Ayegui, a 15 de enero de 2019

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal. Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.

Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))



**GEEA GEÓLOGOS S.L.**

Cañada Real de Imas, nave 12  
31240 Ayegui- Navarra  
T. y F. 948 55 48 11



Ensayo **TOMA DE MUESTRA, CURADO, REFRENTADO Y ROTURA DE PROBETAS DE HORMIGÓN**

Norma **UNE EN 12350-1:06; UNE EN 12350-06; UNE 12390-2:01; UNE EN 12390-3:03**

Acta nº  
**AN042459**

Nº Copia  
**COPIA 1. IZURIAGA**

Referencia informe.....	EN-437/18	<b>Referencia Muestra</b>	<b>HN-11375</b>
-------------------------	-----------	---------------------------	-----------------

<b>PETICIONARIO:</b>	CONST. IZURIAGA HNOS,S .L.
<b>OBRA:</b>	TAFALLA
<b>ELEMENTO HORMIGONADO:</b>	PILARES 1º PLANTA

DATOS DEL SUMINISTRO					DATOS DE LAS PROBETAS	
Tipo Hormigón (masa/armado) <b>HA 25/B/20/IIA</b>					Desig. Lote <b>1</b>	
Fabricante <b>H. PIRAMIDE</b> Nº Albaran <b>11469</b>					Conservacion probetas en obra <b>BOLSA TERMICA</b>	
Tamaño máx del árido <b>20</b>					Nº Probetas <b>4</b>	
Fabricación Llegada Control Salida					Tipo de probetas <b>CILÍNDRICAS 15 x 30 cm</b>	
Hora de: <b>16:00 16:45 16:50</b>					Día de fabricación <b>13/12/2018</b>	
Tipo de cemento: <b>II AL 42,5 PORTLAND</b>					Días en obra hasta recoger <b>1</b>	
Relación a/c <b>0,562</b> Contenido min. en cemento <b>298</b>					Día entrada en cámara: <b>14/12/2018</b>	
Aditivos <b>POLYMER 837/ENHAPLAST 42</b>					Temperatura ambiente <b>7º</b>	
m³ camión <b>7</b>					Temperatura Hórmigon <b>14,8º</b>	
Matricula <b>NA4891AZ</b>					Climatología <b>LLUVIA</b>	
Adiciones					Curado <b>Camara Humeda</b>	
Resistencia característica: <b>HA 25</b>					Refrentado <b>SI (AZUFRE)</b>	

<b>RESULTADO CONSISTENCIA</b>	<b>13</b> cm (Asiento cono de Abrams)	Consistencia solicitada	<b>BLANDA</b>
-------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---------------

Resistencia a compresión(kN) - (N/mm²)									
Prob. Individual	nº de molde	7 Días		28 Días		60 Días		90 Días	
		kN	N/mm²	kN	N/mm²	kN	N/mm²	kN	N/mm²
1ª Probeta	9	476,80	<b>26,98</b>						
2ª Probeta	20			636,80	<b>36,04</b>				
3ª Probeta	22			665,30	<b>37,65</b>				
4ª Probeta	25			655,10	<b>37,07</b>				
<b>Media Prob.</b>			<b>26,98</b>		<b>36,92</b>				

Fdo: Javier Arnedillo  
Responsable del ensayo



VºBº: Guillermo Erice  
Director Técnico

Ayegui, a 15 de enero de 2019

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal. Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.

Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))



**GEEA GEÓLOGOS S.L.**

Cañada Real de Imas, nave 12  
31240 Ayegui- Navarra  
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo **TOMA DE MUESTRA, CURADO, REFRENTADO  
Y ROTURA DE PROBETAS DE HORMIGÓN**

Norma **UNE EN 12350-1:06; UNE EN 12350-06;  
UNE 12390-2:01; UNE EN 12390-3:03**

Acta nº  
**AN042680**

Nº Copia  
**COPIA 1. IZURIAGA**

Referencia informe..... EN-437/18

**Referencia Muestra**

**HN-11407**

**PETICIONARIO:** CONST. IZURIAGA HNOS, S.L.

**OBRA:** TAFALLA

**ELEMENTO HORMIGONADO:** FORJADO TECHO 1ª PLANTA

DATOS DEL SUMINISTRO					DATOS DE LAS PROBETAS	
Tipo Hormigón (masa/armado) <b>HA 25/B/20/IIA</b>					Desig. Lote <b>1</b>	
Fabricante <b>H. PIRAMIDE</b>		Nº Albaran <b>114632</b>			Conservacion probetas en obra <b>BOLSA TERMICA</b>	
Tamaño máx del árido <b>20</b>					Nº Probetas <b>4</b>	
Fabricación		Llegada		Control		Salida
Hora de: <b>9:01</b>		<b>9:45</b>		<b>10:00</b>		
Tipo de cemento: <b>II AL 42,5 PORTLAND</b>					Tipo de probetas <b>CILÍNDRICAS 15 x 30 cm</b>	
Relación a/c <b>0,512</b>		Contenido min. en cemento <b>297</b>			Día de fabricación <b>11/01/2019</b>	
Aditivos <b>POLYMER 837/ENHAPLAST 42</b>					Días en obra hasta recoger <b>3</b>	
m³ camión <b>7</b>					Día entrada en cámara: <b>14/01/2019</b>	
Matricula <b>NA 4890 A</b>					Temperatura ambiente <b>4</b>	
Adiciones					Temperatura Hormigón <b>9</b>	
Resistencia característica: <b>HA 25</b>					Climatología <b>DESPEJADO</b>	
					Curado <b>Camara Humeda</b>	
					Refrentado <b>SI (AZUFRE)</b>	

<b>RESULTADO CONSISTENCIA</b>	<b>6</b>	cm (Asiento cono de Abrams)	Consistencia solicitada	<b>BLANDA</b>
-------------------------------	----------	-----------------------------	-------------------------	---------------

Resistencia a compresión(kN) - (N/mm²)									
Prob. Individual	nº de molde	7 Días		28 Días		60 Días		90 Días	
		kN	N/mm²	kN	N/mm²	kN	N/mm²	kN	N/mm²
1ª Probeta	22	732,20	<b>41,43</b>						
2ª Probeta	36			864,50	<b>48,92</b>				
3ª Probeta	3			870,00	<b>49,23</b>				
4ª Probeta	35			879,10	<b>49,75</b>				
<b>Media Prob.</b>			<b>41,43</b>		<b>49,30</b>				

Fdo: Javier Arnedillo  
Responsable del ensayo

VºBº: Guillermo Erice  
Director Técnico



Ayegui, a 8 de Febrero de 2019

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal. Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.

Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra (<http://www.cfnararra.es/obraspublicas/obras/labora.htm>)





**GEEA GEÓLOGOS S.L.**

Cañada Real de Imas, nave 12  
31240 Ayegui- Navarra  
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo **TOMA DE MUESTRA, CURADO, REFRENTADO Y ROTURA DE PROBETAS DE HORMIGÓN**

Norma **UNE EN 12350-1:06; UNE EN 12350-:06; UNE 12390-2:01; UNE EN 12390-3:03**

Acta nº  
**AN042686**

Nº Copia  
**COPIA 1. IZURIAGA**

Referencia informe..... **EN-437/18** Referencia Muestra **HN-11409**

PETICIONARIO: **CONST. IZURIAGA HNOS,S .L.**

OBRA: **TAFALLA**

ELEMENTO HORMIGONADO: **PILARES SEGUNDA PLANTA**

DATOS DEL SUMINISTRO					DATOS DE LAS PROBETAS				
Tipo Hormigón (masa/armado)		<b>HA 25/B/20/IIA</b>			Desig. Lote		<b>1</b>		
Fabricante		<b>H. PIRAMIDE</b>		Nº Albaran		<b>114672</b>	Conservacion probetas en obra	<b>BOLSA TERMICA</b>	
Tamaño máx del árido		<b>20</b>			Nº Probetas		<b>4</b>	Tipo de probetas	<b>CILÍNDRICAS 15 x 30 cm</b>
Fabricación		Llegada	Control	Salida	Día de fabricación		<b>15/01/2019</b>		
Hora de:		<b>16:03</b>	<b>16:30</b>	<b>16:35</b>	Días en obra hasta recoger		<b>1</b>		
Tipo de cemento:		<b>II AL 42,5 PORTLAND</b>			Día entrada en cámara:		<b>16/01/2019</b>		
Relación a/c		<b>0,544</b>	Contenido min. en cemento		<b>297</b>	Temperatura ambiente		<b>10,8</b>	
Aditivos		<b>POLYMER 837/ENHAPLAST 42</b>			Temperatura Hormigón		<b>19,7</b>		
m <sup>3</sup> camión		<b>2</b>			Climatología		<b>SOLEADO</b>		
Matricula		<b>7244 DLF</b>			Curado		<b>Camara Humeda</b>		
Resistencia característica:		<b>HA 25</b>			Refrentado		<b>SI (AZUFRE)</b>		

RESULTADO CONSISTENCIA **9** cm (Asiento cono de Abrams) Consistencia solicitada **BLANDA**

Resistencia a compresión(kN) - (N/mm <sup>2</sup> )									
Prob. Individual	nº de molde	7 Días		28 Días		60 Días		90 Días	
		kN	N/mm <sup>2</sup>	kN	N/mm <sup>2</sup>	kN	N/mm <sup>2</sup>	kN	N/mm <sup>2</sup>
1ª Probeta	7	595,50	<b>33,70</b>						
2ª Probeta	1			716,60	<b>40,55</b>				
3ª Probeta	4			699,30	<b>39,57</b>				
4ª Probeta	2			708,90	<b>40,12</b>				
<b>Media Prob.</b>			<b>33,70</b>		<b>40,08</b>				

Fdo: Javier Arnedillo  
Responsable del ensayo



VºBº: Guillermo Erice  
Director Técnico

Ayegui, a 12 de Febrero de 2019

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.

Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.

Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm))



**GEEA GEÓLOGOS S.L.**

Cañada Real de Imas, nave 12  
31240 Ayegui- Navarra  
T. y F. 948 55 48 11

Ensayo **TOMA DE MUESTRA, CONSISTENCIA,  
CURADO, REFRENTADO,  
Y ROTURA DE PROBETAS DE HORMIGÓN**

Norma **UNE EN 12350-1:06; UNE EN 12350-2:06;  
UNE 12390-1-2:01; UNE EN 12390-3:03**

Acta nº  
**AN042947**

Nº Copia  
**Copia 1. IZURIAGA**

Referencia informe.....

**EN-437**

Referencia Muestra

**HN11460**

**PETICIONARIO:** IZURIAGA

**OBRA:** TAFALLA

**ELEMENTO HORMIGONADO:** CUBIERTA

DATOS DEL SUMINISTRO					DATOS DE LAS PROBETAS	
Tipo Hormigón (masa/armado) <b>HA 25/B/IIA</b>					Desig. Lote <b>1</b>	
Fabricante <b>BERIAIN</b>		Nº Albaran <b>224970</b>			Conservacion probetas en obra <b>Bolsa térmica.</b>	
Tamaño máx del árido <b>20</b>					Nº Probetas <b>4</b>	
Fabricación		Llegada	Control	Salida	Tipo de probetas <b>CILÍNDRICAS 15 x 30 cm</b>	
Hora de: <b>9:36</b>		<b>10:10</b>	<b>10:20</b>		Día de fabricación <b>08/02/2109</b>	
Tipo de cemento: <b>II AL 42,5 R</b>					Días en obra hasta recoger <b>3</b>	
Relación a/c <b>0,51</b>		Contenido min. en cemento <b>300</b>			Día entrada en cámara: <b>11/02/2109</b>	
Aditivos <b>ENHP 837/42</b>					Temperatura ambiente <b>6,9 °C</b>	
m <sup>3</sup> camión <b>9</b>					Temperatura Hormigon <b>15,0 °C</b>	
Matricula <b>GRUPO BERIAIN</b>					Climatología <b>Despejado</b>	
Adiciones					Curado <b>Cámara Húmeda.</b>	
Resistencia característica: <b>25 N/mm2</b>					Refrentado <b>Si (azufre).</b>	

RESULTADO CONSISTENCIA

**7**

cm (Asiento cono de Abrams)

Consistencia solicitada

**BLANDA**

**Resistencia a compresión(kN) - (N/mm<sup>2</sup>)**

Prob. Individual	nº de molde	4 Días		7 Días		28 Días		60 Días	
		12/02/2109	N/mm <sup>2</sup>	15/02/2109	N/mm <sup>2</sup>	08/03/2109	N/mm <sup>2</sup>	09/04/2109	N/mm <sup>2</sup>
1ª Probeta	58			454,20	<b>25,7</b>				
2ª Probeta	56					565,00	<b>32,0</b>		
3ª Probeta	91					572,00	<b>32,4</b>		
4ª Probeta	100					554,00	<b>31,3</b>		
<b>Media Prob.</b>					<b>25,7</b>		<b>31,9</b>		

Fdo: Javier Arnedillo  
Responsable del ensayo



VºBº: Guillermo Erice  
Director Técnico

Ayegui, 8 de marzo de 2109

### **III ERANSKINA**

Kalitate Ziurtagiriak

**\_altzairua**



CLIENTE	HIJOS DE LORENZO SANCHO, S.A.
PEDIDO	15083911
NORMA	UNE 36065:2011
PRODUCTO	B 500 SD

ALBARAN	250171535
POBLACIÓN	TAFALLA
DESTINO	POL IND LA NAVA AMPLIACIÓN
TIPO	B2 590

Las características del material correspondiente a las coladas que se relacionan, cumplen con lo especificado en la norma **UNE 36065:2011** para el tipo de acero B 500 SD cuyos valores se especifican a continuación.

GEOMETRÍA				COMPOSICIÓN QUÍMICA				
LOTE	MATERIAL			C	S	P	N	Ceq
				Máx %	Máx %	Máx %	Máx %	Máx %
NV122081	B 500 SD	D.10,0	L.6	0,220	0,050	0,050	0,0120	0,500
NV122129	B 500 SD	D.12,0	L.6	0,220	0,050	0,050	0,0120	0,500

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Re	Rm	Rm/Re	A5	DOB/ DESD	AGT			
MPA	MPA		%		%			
>=500	>=575	1,15-1,35	16,0	OK	8,0			
>=500	>=575	1,15-1,35	16,0	OK	8,0			

Las características geométricas del corrugado cumplen con las condiciones que figuran en el certificado de homologación de adherencia adjunto emitido por Intemac, de Ref: **NRV-031R-A** o **NRV-116-A** para la barra corrugada tipo **NERVADUCTIL 500 SD**, de Ref: **NRV-076R-A** para el rollo corrugado tipo **NERVAFER 500 SD**, y de Ref: **NRV-107R-A** para el rollo corrugado tipo **CELSAMAX 500 SD**.



Valle de Trápaga, 01.10.2018

NERVACERO, S.A.

Javier Fernández Morán, Director de Calidad

Hoja 1 Cliente HIJOS DE LORENZO SANCHO, S.A. Destino HIERROS DE NAVARRA, S.L. - POL. IND. LA NAVA AMPLIACIÓN, PARCELA B-2 - TEL.: 948 740 132

Pedido 18/54917 Norma UNE 36065 Calidad Denominación B 500 SD Fecha 28/12/2018

**\* NOTAS**

Dimensiones en mm.  
C, Si, Cr, Ni, Cu, Mn y Ceq. en Centésimas  
P, S, V y demás elementos en Milésimas  
Limite Elástico y Carga de Rotura en MPa (N/mm<sup>2</sup>)  
Alargamiento (A5d) y Agt en %



# MEGASA

MEGASA SIDERÚRGICA S.L.

Ctra. de Castilla, 802-820 - 15570 Narón - A Coruña - España  
Tel.: +34 981 399 000 - Fax: +34 981 399 004

## Certificado de Inspección

Nº	Colada		Composición química del acero en máquina en % de:						Re	Rm	%A	Agt	h	DOB-DES
	Ø		C	P	S	Cu	N	Ceq						
197209/50	8	CARRETE	21	28	36	39	9	44	532	646	24,7	11,7	0,69	S
197212/50	8	CARRETE	22	25	33	38	8	46	546	657	23,3	10,8	0,68	S
197215/50	8	CARRETE	22	22	35	41	8	46	549	663	21,9	10,8	0,66	S
197217/50	8	CARRETE	22	19	23	38	8	46	560	668	22,5	11,1	0,62	S



Marcas de Identificación



Departamento de Calidad

Hoja 1 Cliente HIJOS DE LORENZO SANCHO, S.A. Destino HIERROS DE NAVARRA, S.L. - POL. IND. LA NAVA AMPLIACIÓN, PARCELA B-2 - TEL.: 948 740 132

Pedido 18/5491/7 Norma UNE 36065 Calidad Denominación B 500 SD Fecha 28/12/2018

**\* NOTAS**

Dimensiones en mm.  
C, Si, Cr, Ni, Cu, Mn y Ceq. en Centésimas  
P, S, V y demás elementos en Milésimas  
Límite Elástico y Carga de Rotura en MPa (N/mm<sup>2</sup>)  
Alargamiento (A5d) y Agt en %



**MEGASA**  
MEGASA SIDERÚRGICA S.L.

Ctra. de Castilla, 802-820 - 15570 Narón - A Coruña - España  
Tel.: +34 981 399 000 - Fax: +34 981 399 004

## Certificado de Inspección

Nº	Colada		Composición química del acero en máquina en % de:						Re	Rm	%A	Agt	h	DOB-DES
	Ø	LARGO	C	P	S	Cu	N	Ceq						
197007/1	16	14000	22	12	30	40	11	44	564	671	19,8	11,0	1,59	S
197008/1	16	14000	21	14	26	43	10	44	562	665	21,9	11,2	1,61	S
197009/1	16	14000	21	14	32	41	11	44	555	661	21,9	10,5	1,57	S



Marcas de Identificación



Departamento de Calidad



Hoja 1 Cliente HIJOS DE LORENZO SANCHO, S.A. Destino HIERROS DE NAVARRA, S.L. - POL. IND. LA NAVA AMPLIACIÓN, PARCELA B-2 - TEL.: 948 740 132

Pedido: 18/5491SG/3

Calidad	
Norma	Denominación
UNE 36065	B 500 SD

Fecha: 07/01/2019

**\* NOTAS**

Dimensiones en mm.

C, Si, Cr, Ni, Cu, Mn y Ceq. en Centésimas

P, S, V y demás elementos en Milésimas

Límite Elástico y Carga de Rotura en MPa (N/mm<sup>2</sup>)

Alargamiento (A5d) y Agt en %



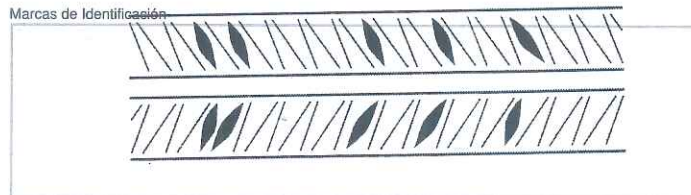
2840-096 A de la de Paio Pires - Seixal - Portugal  
 Tel: +351 212 278 500 - Fax: +351 212 278 505

## Certificado de Inspección

Colada			Composición química del acero en máquina en % de:											Re	Rm	%A	Agt	h	DOB-DES			
Nº	Ø		C	P	S	Cu	N	Ceq														
617035/1	10	SPOOL	22	10	23	28	9	40									551	676	25.8	11.9	0.74	S



Marcas de Identificación



Departamento de Calidad

Hoja 1 Cliente HIJOS DE LORENZO SANCHO, S.A. Destino HIERROS DE NAVARRA, S.L. - POL. IND. LA NAVA AMPLIACIÓN, PARCELA B-2 - TEL: 948 740 132

**\* NOTAS**  
 Dimensiones en mm.  
 C, Si, Cr, Ni, Cu, Mn y Ceq. en Centésimas  
 P, S, V y demás elementos en Milésimas  
 Límite Elástico y Carga de Rotura en MPa (N/mm<sup>2</sup>)  
 Alargamiento (A5d) y Agt en %

Pedido 18/5491SG/3

Calidad	
Norma	Denominación
UNE 36065	B 500 SD

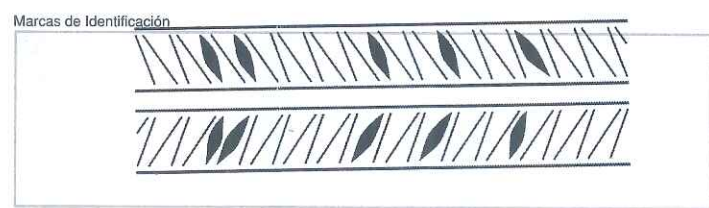
Fecha 03/01/2019



2840-996 Aldeia de Paio Pires - Seixal - Portugal  
 Tel.: +351 212 278 500 - Fax: +351 212 278 505

## Certificado de Inspección

Colada			Composición química del acero en máquina en % de:											Re	Rm	%A	Agt	h	DOB-DES			
Nº	Ø		C	P	S	Cu	N	Ceq														
616730/4	12	SPOOL	22	15	10	31	8	38									544	667	22,0	10,7	0,81	S
616731/1	12	SPOOL	22	15	10	35	8	40									555	678	21,1	10,7	0,80	S



Departamento de Calidad





# CORRUGADOS GETAFE

## Grupo Gallardo Balboa

### CERTIFICADO DE GARANTIA

Carpinteros, 5  
Pol. Ind. Los Angeles  
28906 GETAFE (Madrid)  
Tel.: 914959100  
Fax: 916960325

**Ciente:**

HIJOS DE LORENZO SANCHO, S.A.  
"HIERROS SANCHO"  
ALAMEDA DE URQUIJO, 63  
48010 BILBAO (VIZCAYA)

**Fecha:** 08/11/2018    **Nº Albarán:** 189207193

MATERIAL SUMINISTRADO		
Nº Colada	Producto	Longitud (mm.)
382877	RED. 12 mm B500SD 12,00m	12000

<b>Doblado-desdoblado</b>	Sin Grietas
---------------------------	-------------

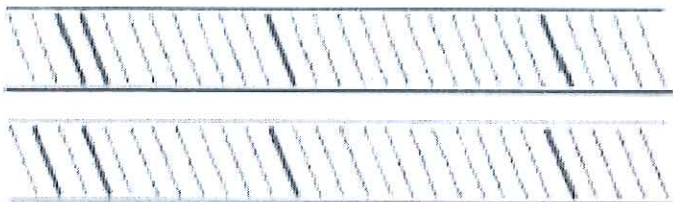
PROPIEDADES SISMORRESISTENTES	
CARGAS CÍCLICAS	ENSAYO DE FATIGA
> 3 ciclos de histéresis sin grietas	2 x 10 <sup>8</sup> ciclos sin rotura

CALIDAD	Certificado de Adherencia	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
B400SD	ACG-016R-D	La geometría de las barras corrugadas Aceros Corrugados Getafe cumple con las especificaciones de los Certificados de Homologación de Adherencia indicados y satisfacen los requisitos del Artículo 32.2 de la EHE.
B500SD	ACG-075R-A	

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS. ENSAYO DE TRACCIÓN					
CALIDAD	Re (MPa)	Rm (MPa)	Rm/Re	A <sub>5</sub> (%)	Agt (%)
B400SD	400-480	480-575	1.20-1.35	≥ 20	≥ 7,5
B500SD	500-625	575-843	1.15-1.35	≥ 16	≥ 7,5

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE COLADA					
% C	% P	% S	% N	% Cu	% C.Eq.
≤ 0,22	≤ 0,050	≤ 0,050	≤ 0,012	≤ 0,80	≤ 0,50

### Identificación de Aceros Corrugados Getafe



Corrugado B400SD



Corrugado B500SD

POR CONTROL DE CALIDAD

Responsable de Calidad. Dionisio Hidalgo



Hoja 1 Cliente HIJOS DE LORENZO SANCHO, S.A. Destino HIERROS DE NAVARRA, S.L. - POL. IND. LA NAVA AMPLIACIÓN, PARCELA B-2 - TEL.: 948 740 132

Pedido 18/5491/1 Norma UNE 36065 Calidad Denominación B 500 SD Fecha 07/09/2018

**\* NOTAS**

Dimensiones en mm.  
C, Si, Cr, Ni, Cu, Mn y Ceq. en Centésimas  
P, S, V y demás elementos en Milésimas  
Límite Elástico y Carga de Rotura en MPa (N/mm<sup>2</sup>)  
Alargamiento (A5d) y Agt en %



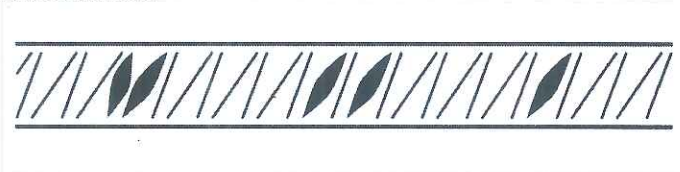
Ctra. de Castilla, 802-820 - 15570 Narón - A Coruña - España  
Tel.: +34 981 399 000 - Fax: +34 981 399 004

## Certificado de Inspección

Colada			Composición química del acero en máquina en % de:											
Nº	Ø		C	P	S	Cu	N	Ceq	Re	Rm	%A	Agt	h	DOB-DES
193745/50	8	CARRETE	22	18	28	45	9	47	539	653	27,3	10,7	0,60	S
195283/51	8	CARRETE	22	21	23	39	9	46	555	667	24,0	11,0	0,59	S
195286/50	8	CARRETE	22	19	25	40	9	47	537	645	24,6	11,8	0,66	S
195290/50	8	CARRETE	22	24	32	43	9	46	556	661	24,4	10,2	0,59	S



Marcas de Identificación



Departamento de Calidad





# CORRUGADOS GETAFE

## Grupo Gallardo Balboa

### CERTIFICADO DE GARANTIA

Carpinteros, 5  
Pol. Ind. Los Angeles  
28906 GETAFE (Madrid)  
Tel.: 914959100  
Fax: 916960325

**Ciente:**

HIJOS DE LORENZO SANCHO, S.A.  
"HIERROS SANCHO"  
ALAMEDA DE URQUIJO, 63  
48010 BILBAO (VIZCAYA)

**Fecha:** 20/09/2018    **Nº Albarán:** 189206122

MATERIAL SUMINISTRADO		
Nº Colada	Producto	Longitud (mm.)
382209	RED. 12 mm B500SD 12,00m	12000

Doblado-desdoblado	Sin Grietas
--------------------	-------------

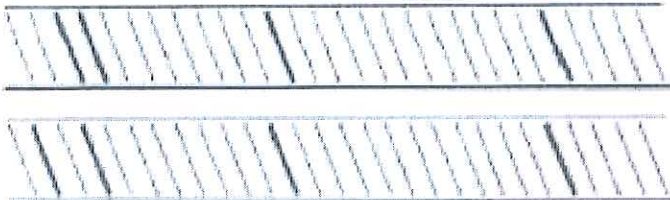
PROPIEDADES SISMORRESISTENTES	
CARGAS CÍCLICAS	ENSAYO DE FATIGA
> 3 ciclos de histéresis sin grietas	2 x 10 <sup>6</sup> ciclos sin rotura

CALIDAD	Certificado de Adherencia	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
B400SD	ACG-016R-D	La geometría de las barras corrugadas Aceros Corrugados Getafe cumple con las especificaciones de los Certificados de Homologación de Adherencia indicados y satisfacen los requisitos del Artículo 32.2 de la EHE.
B500SD	ACG-075R-A	

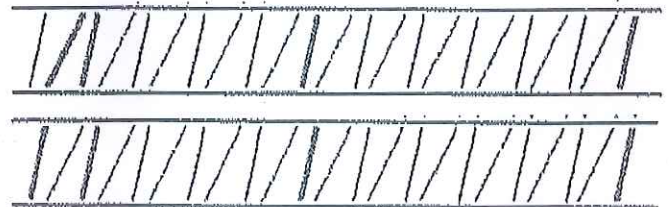
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS. ENSAYO DE TRACCIÓN					
CALIDAD	Re (MPa)	Rm (MPa)	Rm/Re	A <sub>5</sub> (%)	Agt (%)
B400SD	400-480	480-575	1.20-1.35	≥ 20	≥ 7,5
B500SD	500-625	575-843	1.15-1.35	≥ 16	≥ 7,5

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE COLADA					
% C	% P	% S	% N	% Cu	% C.Eq.
≤ 0,22	≤ 0,050	≤ 0,050	≤ 0,012	≤ 0,80	≤ 0,50

### Identificación de Aceros Corrugados Getafe



Corrugado B400SD



Corrugado B500SD

POR CONTROL DE CALIDAD

Responsable de Calidad. Dionisio Hidalgo

AENOR



Producto Certificado

017/191

CLIENTE	HIJOS DE LORENZO SANCHO, S.A.	ALBARAN	250176760
PEDIDO	15084667	POBLACIÓN	TAFALLA
NORMA	UNE 36065:2011	DESTINO	POL IND LA NAVA AMPLIACIÓN
PRODUCTO	B 500 SD	TIPO	B2 590

Las características del material correspondiente a las coladas que se relacionan, cumplen con lo especificado en la norma **UNE 36065:2011** para el tipo de acero B 500 SD cuyos valores se especifican a continuación.

GEOMETRÍA				COMPOSICIÓN QUÍMICA				
LOTE	MATERIAL			C	S	P	N	Ceq
				Máx	Máx	Máx	Máx	Máx
				%	%	%	%	%
NV122983	B 500 SD D.16,0 L.12			0,220	0,050	0,050	0,0120	0,500
NV122984	B 500 SD D.16,0 L.12			0,220	0,050	0,050	0,0120	0,500

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Re	Rm	Rm/Re	A5	DOB/ DESD	AGT
MPA	MPA		%		%
>=500	>=575	1,15-1,35	16,0	OK	8,0
>=500	>=575	1,15-1,35	16,0	OK	8,0

Las características geométricas del corrugado cumplen con las condiciones que figuran en el certificado de homologación de adherencia adjunto emitido por Intemac, de Ref: **NRV-031R-A** o **NRV-116-A** para la barra corrugada tipo **NERVADUCTIL 500 SD**, de Ref: **NRV-076R-A** para el rollo corrugado tipo **NERVAFER 500 SD**, y de Ref: **NRV-107R-A** para el rollo corrugado tipo **CELSAMAX 500 SD**.



Valle de Trápaga, 21.11.2018

NERVACERO, S.A.

Javier Fernández Morán, Director de Calidad







# CORRUGADOS GETAFE

## Grupo Gallardo Balboa

### CERTIFICADO DE GARANTIA

Carpinteros, 5  
Pol. Ind. Los Angeles  
28906 GETAFE (Madrid)  
Tel.: 914959100  
Fax: 916960325

**Cliente:**

HIJOS DE LORENZO SANCHO, S.A.  
"HIERROS SANCHO"  
ALAMEDA DE URQUIJO, 63  
48010 BILBAO (VIZCAYA)

**Fecha:** 23/10/2018    **Nº Albarán:** 189206799

**MATERIAL SUMINISTRADO**

Nº Colada	Producto	Longitud (mm.)
381550	RED. 16 mm B500SD 12,00m	12000
382655	RED. 16 mm B500SD 12,00m	12000
382657	RED. 16 mm B500SD 12,00m	12000

**Doblado-desdoblado**

Sin Grietas

**PROPIEDADES SISMORRESISTENTES****CARGAS CÍCLICAS****ENSAYO DE FATIGA**> 3 ciclos de histéresis  
sin grietas2 x 10<sup>6</sup> ciclos sin rotura

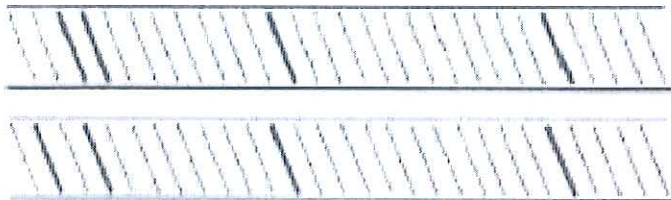
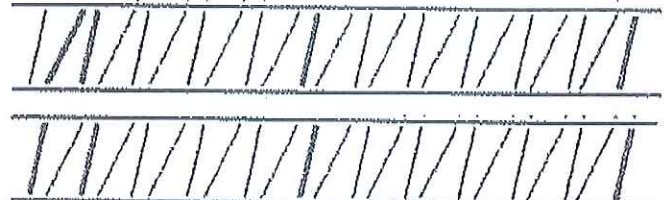
CALIDAD	Certificado de Adherencia	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
B400SD	ACG-016R-D	La geometría de las barras corrugadas Aceros Corrugados Getafe cumple con las especificaciones de los Certificados de Homologación de Adherencia indicados y satisfacen los requisitos del Artículo 32.2 de la EHE.
B500SD	ACG-075R-A	

**CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS. ENSAYO DE TRACCIÓN**

CALIDAD	Re (MPa)	Rm (MPa)	Rm/Re	A <sub>5</sub> (%)	Agt (%)
B400SD	400-480	480-575	1.20-1.35	≥ 20	≥ 7,5
B500SD	500-625	575-843	1.15-1.35	≥ 16	≥ 7,5

**COMPOSICIÓN QUÍMICA DE COLADA**

% C	% P	% S	% N	% Cu	% C.Eq.
≤ 0,22	≤ 0,050	≤ 0,050	≤ 0,012	≤ 0,80	≤ 0,50

**Identificación de Aceros Corrugados Getafe****Corrugado B400SD****Corrugado B500SD**

POR CONTROL DE CALIDAD

Responsable de Calidad. Dionisio Hidalgo

AENOR

Producto  
Certificado

017/191



# CORRUGADOS GETAFE

Grupo Gallardo Balboa

## CERTIFICADO DE GARANTIA

Carpinteros, 5  
Pol. Ind. Los Angeles  
28906 GETAFE (Madrid)  
Tel.: 914959100  
Fax: 916960325

**Cliente:**

HIJOS DE LORENZO SANCHO, S.A.  
"HIERROS SANCHO"  
ALAMEDA DE URQUIJO, 63  
48010 BILBAO (VIZCAYA)

**Fecha:** 23/10/2018    **Nº Albarán:** 189206827

**MATERIAL SUMINISTRADO**

Nº Colada	Producto	Longitud (mm.)
382727	RED. 12 mm B500SD 12,00m	12000
382735	RED. 12 mm B500SD 12,00m	12000

**Doblado-desdoblado**

Sin Grietas

**PROPIEDADES SISIMORRESISTENTES**

**CARGAS CÍCLICAS**

**ENSAYO DE FATIGA**

> 3 ciclos de histéresis  
sin grietas

2 x 10<sup>6</sup> ciclos sin rotura

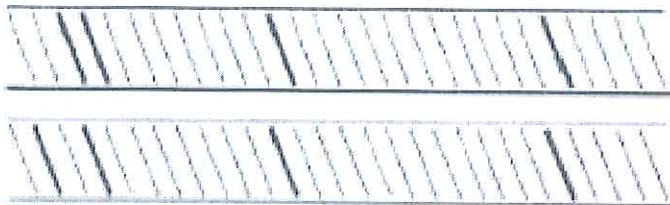
CALIDAD	Certificado de Adherencia	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
B400SD	ACG-016R-D	La geometría de las barras corrugadas Aceros Corrugados Getafe cumple con las especificaciones de los Certificados de Homologación de Adherencia indicados y satisfacen los requisitos del Artículo 32.2 de la EHE.
B500SD	ACG-075R-A	

**CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS. ENSAYO DE TRACCIÓN**

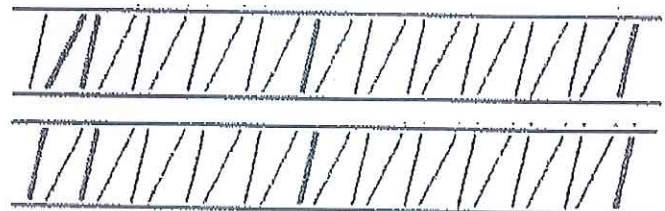
CALIDAD	Re (MPa)	Rm (MPa)	Rm/Re	A <sub>5</sub> (%)	Agt (%)
B400SD	400-480	480-575	1.20-1.35	≥ 20	≥ 7,5
B500SD	500-625	575-843	1.15-1.35	≥ 16	≥ 7,5

**COMPOSICIÓN QUÍMICA DE COLADA**

% C	% P	% S	% N	% Cu	% C.Eq.
≤ 0,22	≤ 0,050	≤ 0,050	≤ 0,012	≤ 0,80	≤ 0,50

**Identificación de Aceros Corrugados Getafe**

**Corrugado B400SD**



**Corrugado B500SD**

POR CONTROL DE CALIDAD

Responsable de Calidad. Dionisio Hidalgo

AENOR



Producto  
Certificado

017/191



Hoja 1 Cliente HIJOS DE LORENZO SANCHO, S.A. Destino HIERROS DE NAVARRA, S.L. - POL. IND. LA NAVA AMPLIACIÓN, PARCELA B-2 - TEL.: 948 740 132

**\* NOTAS**

Dimensiones en mm.  
C, Si, Cr, Ni, Cu, Mn y Ceq. en Centésimas  
P, S, V y demás elementos en Milésimas  
Límite Elástico y Carga de Rotura en MPa (N/mm<sup>2</sup>)  
Alargamiento (A5d) y Agt en %

Pedido 18/5491MG/1

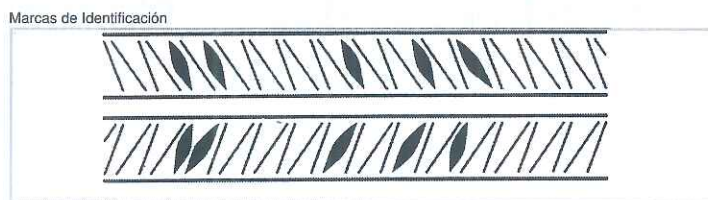
Calidad		Fecha
Norma	Denominación	
UNE 36065	B 500 SD	21/09/2018



4425-514 S. Pedro Fins - Maia - Portugal  
Tel.: +351 229 699 000 - Fax: +351 229 699 036

## Certificado de Inspección

Colada			Composición química del acero en máquina en % de:												Re	Rm	%A	Agt	h	DOB-DES
Nº	∅	LARGO	C	P	S	Cu	N	Ceq												
420292/1	20	16000	22	38	25	39	11	41							554	658	18,0	10,1	1,87	S
420293/1	20	16000	22	19	24	38	11	39							543	650	19,5	9,6	1,84	S



Departamento de Calidad

*Guillem*

<b>CLIENTE</b>	HIJOS DE LORENZO SANCHO, S.A.	<b>ALBARÁN</b>	201576212
<b>PEDIDO</b>	10590847	<b>POBLACIÓN</b>	TAFALLA
<b>NORMA</b>	UNE 36065:2011	<b>DESTINO</b>	POL IND LA NAVA AMPLIACIÓN
<b>PRODUCTO</b>	B 500 SD	<b>TIPO</b>	B2 529

Las características del material correspondiente a las coladas que se relacionan, cumplen con lo especificado en la norma **UNE 36065:2011** para el tipo de acero B 500 SD cuyos valores se especifican a continuación.

GEOMETRÍA				COMPOSICIÓN QUÍMICA				
COLADA	MATERIAL			C	S	P	N	Ceq
				Máx %	Máx %	Máx %	Máx %	Máx %
CE598390	CELSAMAX	500 SD	D.08 (RC)	0,220	0,050	0,050	0,0120	0,500

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Re	Rm	Rm/Re	A5	DOB/ DESD	AGT
MPA	MPA		%		%
>=500	>=575	1,15-1,35	>=16	OK	>=10

Las características geométricas del corrugado cumplen con las condiciones que figuran en el certificado de homologación de adherencia adjunto emitido por Intemac, Ref: **CLS-036R-A** para el caso de la barra corrugada tipo **DUCTICELSA 500 SD**, Ref: **CLS-038R-A** para el caso de la barra corrugada (rollo) tipo **CELSAFER-D 500 SD** y Ref: **CLS-105R-A** para el caso de la barra corrugada (rollo) tipo **CELSAMAX 500 SD**.



Castellbisbal, 24.10.2018

COMPAÑÍA ESPAÑOLA DE LAMINACIÓN, S.L.

Jesús Castaño del Estal, Jefe de Control de Calidad  
(UNE- EN 10204:2006)





Hoja 1 Cliente HIJOS DE LORENZO SANCHO, S.A. Destino HIERROS DE NAVARRA, S.L. - POL. IND. LA NAVAAMPLIACIÓN, PARCELA B-2 - TEL.: 948 740 132

Pedido 18/5491SG/1 Norma UNE 36065 Calidad Denominación B 500 SD Fecha 25/09/2018

**\* NOTAS**

Dimensiones en mm.  
C, Si, Cr, Ni, Cu, Mn y Ceq. en Centésimas  
P, S, V y demás elementos en Milésimas  
Límite Elástico y Carga de Rotura en MPa (N/mm<sup>2</sup>)  
Alargamiento (A5d) y Agt en %



## MEGASA

SN SEIXAL - SIDERURGIA NACIONAL S.A.

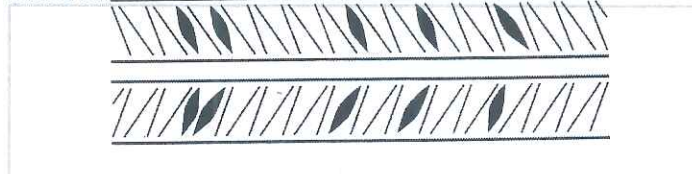
2840 996 Aldeia de Palo Pires - Seixal - Portugal  
Tel: +351 212 278 500 - Fax: +351 212 278 505

## Certificado de Inspección

Colada			Composición química del acero en máquina en % de:							Re	Rm	%A	Agt	h	DOB-DES	
Nº	Ø		C	P	S	Cu	N	Ceq								
614781/1	16	SPOOL	22	14	18	44	9	40			546	681	22,1	11,6	0,99	S
614782/1	16	SPOOL	22	13	19	44	9	40			553	684	21,5	11,5	1,00	S



Marcas de Identificación



Departamento de Calidad

CLIENTE	HIJOS DE LORENZO SANCHO, S.A.	ALBARAN	250181839
PEDIDO	15085303	POBLACIÓN	TAFALLA
NORMA	UNE 36065:2011	DESTINO	POL IND LA NAVA AMPLIACIÓN
PRODUCTO	B 500 SD	TIPO	B2 590

Las características del material correspondiente a las coladas que se relacionan, cumplen con lo especificado en la norma UNE 36065:2011 para el tipo de acero B 500 SD cuyos valores se especifican a continuación.

GEOMETRÍA				COMPOSICIÓN QUÍMICA				
LOTE	MATERIAL			C	S	P	N	Ceq
				Máx %	Máx %	Máx %	Máx %	Máx %
NV123863	B 500 SD	D.20,0	L.16	0,220	0,050	0,050	0,0120	0,500
NV123884	B 500 SD	D.20,0	L.16	0,220	0,050	0,050	0,0120	0,500
NV123989	B 500 SD	D.25,0	L.16	0,220	0,050	0,050	0,0120	0,500
NV123992	B 500 SD	D.25,0	L.16	0,220	0,050	0,050	0,0120	0,500
NV123994	B 500 SD	D.25,0	L.16	0,220	0,050	0,050	0,0120	0,500

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Re	Rm	Rm/Re	A5	DOB/ DESD	AGT
MPA	MPA		%		%
>=500	>=575	1,15-1,35	16,0	OK	8,0
>=500	>=575	1,15-1,35	16,0	OK	8,0
>=500	>=575	1,15-1,35	16,0	OK	8,0
>=500	>=575	1,15-1,35	16,0	OK	8,0
>=500	>=575	1,15-1,35	16,0	OK	8,0

Las características geométricas del corrugado cumplen con las condiciones que figuran en el certificado de homologación de adherencia adjunto emitido por Intemac, de Ref: NRV-031R-A o NRV-116-A para la barra corrugada tipo NERVADUCTIL 500 SD, de Ref: NRV-076R-A para el rollo corrugado tipo NERVAFER 500 SD, y de Ref: NRV-107R-A para el rollo corrugado tipo CELSAMAX 500 SD.



Valle de Trápaga, 30.01.2019

NERVACERO, S.A.

Javier Fernández Morán, Director de Calidad



\_forjatua



**Viguetas Navarras, S.L.**

D. Luis María Ilundáin Ardanaz, con D.N.I. nº [REDACTED], en nombre y representación suficiente de Viguetas Navarras S.L. con N.I.F. : [REDACTED] y domicilio en Polígono Industrial Areta, [REDACTED],

**CERTIFICA QUE:**

- 1.- Ha suministrado a la empresa CONSTRUCCIONES IZURIAGA HNOS. S.L. para la obra "3 VIVIENDAS ADOSADAS TAFALLA", los productos relacionados en el listado adjunto y en los albaranes y facturas que obran en su poder.
- 2.- Los productos fabricados en Viguetas Navarras y suministrados a esta obra son conformes con las especificaciones establecidas en el Anexo ZA de las siguientes normas:

Viguetas Tipo Z y Tipo T para forjados, cumpliendo lo especificado en el ANEXO ZA de la Norma EN 15037-1:2008 según acredita el Certificado de Conformidad del Control de Producción en Fábrica nº 0370-CPR-0662 emitido por Applus, la Declaración de Prestaciones y la ficha técnica de producto.

Bovedillas de hormigón, cumpliendo lo especificado en el ANEXO ZA de la Norma EN 15037-2:2009+A1:2011, según acredita el Certificado de Conformidad del Control de Producción en Fábrica nº 0370-CPR-0662 emitido por Applus, la Declaración de Prestaciones y la ficha técnica de producto.

Adjuntamos:

Documentos acreditativos del presente certificado.

Listado de las cantidades y tipo de material suministrado en cada fecha.

Y para que así conste, firmo y rubrico la presente certificación en Huarte, a 4 de abril de 2019



**VIGUETAS NAVARRAS**

04-abr-2019

**Listado de Ventas**

1 / 1

Periodo Albaranes : 01/01/2018 » 31/12/2019  
Periodo Facturas : 01/01/2018 » 31/12/2019  
Obra : 199833 » 199833  
Dígitos cod.grupo : 6  
Datos Incluidos : Albaranes Facturados, Facturas Rectificativas  
Lineas Incluidas : Frar. No

**CLIENTE: 0089 CONS IZURIAGA HNOS. S.L.****Albarán: 441082 Fecha: 07/11/2018**

Artículo	Arm	Long.	Ancho		Unidades
BV08	0	0	0	BOVEDILLA DE 62/8	60,00
BV25	0	0	0	BOVEDILLA DE 62/25	960,00
T1	0	290	0	VIGUETA T1 DE 2,90	12,00
T6	0	590	0	VIGUETA T6 DE 5,90	20,00
T6	0	600	0	VIGUETA T6 DE 6,00	10,00

**Albarán: 441336 Fecha: 13/11/2018**

Artículo	Arm	Long.	Ancho		Unidades
BV25	0	0	0	BOVEDILLA DE 62/25	800,00

**Albarán: 442115 Fecha: 28/11/2018**

Artículo	Arm	Long.	Ancho		Unidades
BV25	0	0	0	BOVEDILLA DE 62/25	640,00
Z1	0	300	0	VIGUETA Z1 DE 3,00	9,00
Z4	0	580	0	VIGUETA Z4 DE 5,80	39,00

**Albarán: 443187 Fecha: 02/01/2019**

Artículo	Arm	Long.	Ancho		Unidades
BV25	0	0	0	BOVEDILLA DE 62/25	800,00
Z1	0	300	0	VIGUETA Z1 DE 3,00	9,00
Z4	0	580	0	VIGUETA Z4 DE 5,80	36,00

**Albarán: 443203 Fecha: 02/01/2019**

Artículo	Arm	Long.	Ancho		Unidades
BV25	0	0	0	BOVEDILLA DE 62/25	880,00

**Albarán: 444376 Fecha: 01/02/2019**

Artículo	Arm	Long.	Ancho		Unidades
BV25	0	0	0	BOVEDILLA DE 62/25	520,00
Z3	0	580	0	VIGUETA Z3 DE 5,80	36,00

**Albarán: 444438 Fecha: 05/02/2019**

Artículo	Arm	Long.	Ancho		Unidades
BV08	0	0	0	BOVEDILLA DE 62/8	-37,00



0370

**VIGUETAS NAVARRAS S.L.**

Polígono Areta C/ Altxutxate nº13  
31620 Huarte  
Navarra

12  
VN5.1

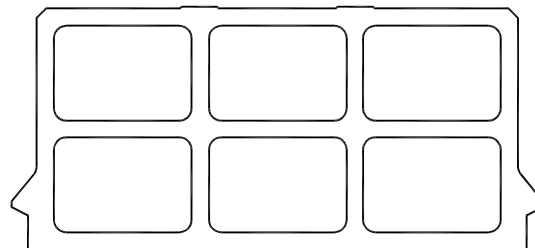
EN 15037-2:2009+A1:2011

Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Parte 2: Bovedillas de hormigón  
Según tabla declaración prestaciones apartado 9

**BOVEDILLA DE HORMIGÓN NR**

Tipo de bovedilla de hormigón NR

Resistencia mecánica R1



Medidas:

Altura x longitud x anchura: = 25 cm x 19,5 cm x 55 cm

Tolerancias dimensionales: T1

Propiedades geométricas: N1

Densidad seca bruta: 783 kg/m<sup>3</sup>

Para la configuración y la durabilidad, véase la información técnica.

Información técnica:

Fichas técnicas forjados vigueta y bovedilla.

Soporte informático Dpto. Técnico Viguetas Navarras.

Web: [www.viguetasnavarras.com](http://www.viguetasnavarras.com)

Edición nº1

Fecha: 01/07/13

Consultar a la empresa la última en vigor



0370

**VIGUETAS NAVARRAS S.L.**

Polígono Areta C/ Altxutxate nº13  
31620 Huarte  
Navarra

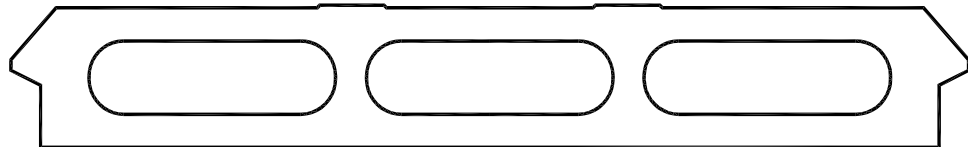
12  
VN5.1

EN 15037-2

Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Parte 2: Bovedillas de hormigón  
Según tabla declaración prestaciones apartado 9  
**BOVEDILLA DE HORMIGÓN NR**

Tipo de bovedilla de hormigón NR

Resistencia mecánica R1



Medidas:

Altura x longitud x anchura: = 8 cm x 19 cm x 56 cm

Tolerancias dimensionales: T1

Propiedades geométricas: N1

Densidad seca bruta: 266 kg/m<sup>3</sup>

Para la configuración y la durabilidad, véase la información técnica.

Información técnica:

Fichas técnicas forjados vigueta y bovedilla.

Soporte informático Dpto. Técnico Viguetas Navarras.

Web: [www.viguetasnavarras.com](http://www.viguetasnavarras.com)

Edición nº1

Fecha: 01/07/13

Consultar a la empresa la última en vigor



**FORJADOS DE VIGUETAS PRETENSADAS**

**vna.T18**

**DE VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21

Polígono Industrial de Areta

31620 HUARTE-PAMPLONA (NAVARRA)

**FICHAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

FERNANDO SARRÍA ESTRUCTURAS, S.L.

PLAZA MAYOR 19-21 BAJO · 31621 SARRIGUREN (NAVARRA)

---

TELÉFONO +34 948263435 · FAX +34 948165204 · E-MAIL INFO@FSESTRUCTURAS.COM



## ÍNDICE DE FICHAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ficha nº:	<b>Sistema de forjado vna.T18</b>						
1	Vigueta y pieza de entrevigado.						
2	Forjados y materiales.						
3	Armado y características mecánicas de la vigueta. Características mecánicas de los forjados.						
	Configuración de forjado:	<i>h</i> mm	<i>b</i> mm	<i>a</i> mm	<i>s</i> mm	Pieza pretensada:	
4	T18_vn/17+5/63S	220	170	50	700	T180_vn simple	
5	T18_vn/17+5/74D	220	170	50	810	T180_vn doble	
6	T18_vn/20+5/63S	250	200	50	700	T180_vn simple	
7	T18_vn/20+5/74D	250	200	50	810	T180_vn doble	
8	T18_vn/23+5/63S	280	230	50	700	T180_vn simple	
9	T18_vn/23+5/74D	280	230	50	810	T180_vn doble	
10	T18_vn/25+5/63S	300	250	50	700	T180_vn simple	
11	T18_vn/25+5/74D	300	250	50	810	T180_vn doble	
12	T18_vn/26+4/63S	300	260	40	700	T180_vn simple	
13	T18_vn/26+4/74D	300	260	40	810	T180_vn doble	
14	T18_vn/30+5/63S	350	300	50	700	T180_vn simple	
15	T18_vn/30+5/74D	350	300	50	810	T180_vn doble	
16	T18_vn/17+5/70S	220	170	50	700	T180_vn simple	
17	T18_vn/17+5/81D	220	170	50	810	T180_vn doble	
18	T18_vn/20+5/70S	250	200	50	700	T180_vn simple	
19	T18_vn/20+5/81D	250	200	50	810	T180_vn doble	
20	T18_vn/25+5/70S	300	250	50	700	T180_vn simple	
21	T18_vn/25+5/81D	300	250	50	810	T180_vn doble	
22	T18_vn/27+5/70S	320	270	50	700	T180_vn simple	
23	T18_vn/27+5/81D	320	270	50	810	T180_vn doble	
24	T18_vn/30+5/70S	350	300	50	700	T180_vn simple	
25	T18_vn/30+5/81D	350	300	50	810	T180_vn doble	
26	Enlace de los forjados.						
27	Seguridad en caso de incendio. Notas.						

- h canto del forjado
- b altura de pieza de entrevigado
- a losa superior de hormigón
- s separación entre ejes de nervios
- S vigueta simple
- D vigueta doble



Fdo: Fernando Sarría Pueyo  
Arquitecto



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 01 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

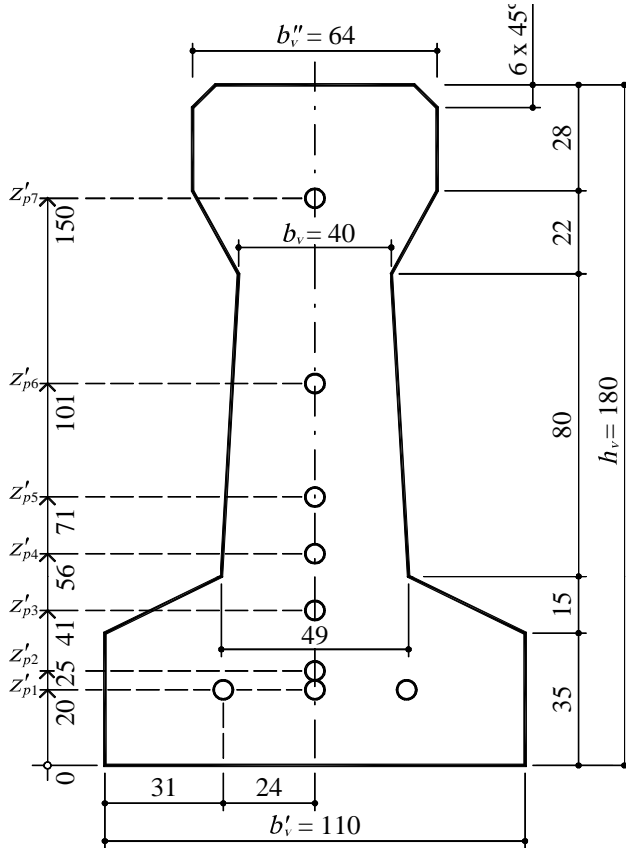
Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**1. PIEZA PRETENSADA**



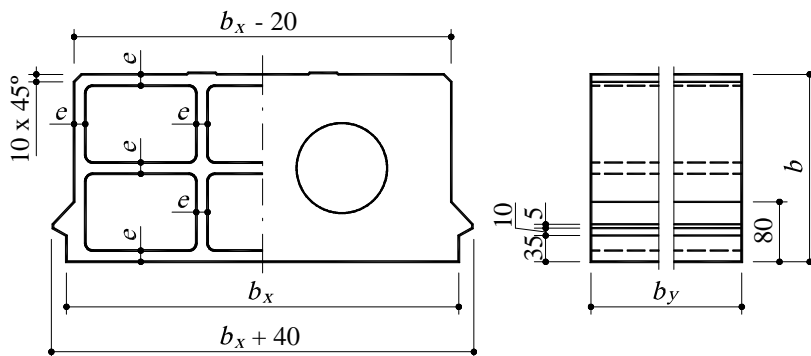
**vigueta vna.T18**

Peso: **0,282 kN/m**

Recubrimientos:  
superior 27,5 mm  
lateral 28,5 mm  
inferior 17,5 mm

Escala 1:2 Cotas en mm

**2. PIEZA DE ENTREVIGADO**



**Materiales:**

- M Mortero ordinario
- A Hormigón ligero
- P Poliestireno expandido

Espesor *e* mínimo: 15 mm  
*e* máximo: 20 mm

Escala 1:10 Cotas en mm

Piezas: **M52, A52 y P52 (63S/74D)**

Piezas: **M57, A57 y P57 (70S/81D)**

$b_x$	$b$	$b_y$		Peso (kN/Ud.)		
520	170	200	1200	0,10	0,07	0,02
520	200	200	1200	0,11	0,07	0,02
520	230	200	1200	0,12	0,08	0,02
520	250	200	1200	0,15	0,10	0,02
520	260	200	1200	0,15	0,10	0,02

$b_x$	$b$	$b_y$		Peso (kN/Ud.)		
590	170	200	1200	0,12	0,08	0,02
590	200	200	1200	0,13	0,08	0,02
590	250	200	1200	0,14	0,09	0,03
590	270	200	1200	0,15	0,10	0,03
590	300	200	1200	0,16	0,10	0,03

M / A P M A P

M / A P M A P

para  $e=15$  mm

para  $e=15$  mm

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarría Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 02 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

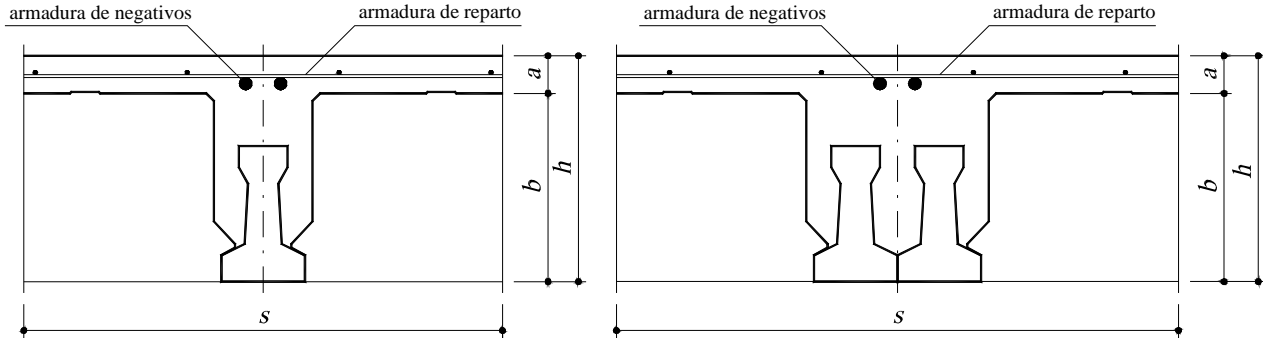
Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**3. FORJADOS**

Escala 1:10



Configuraciones con vigueta vna.T180 simple

Configuraciones con vigueta vna.T180 doble

$s = 630 \text{ mm}$	$h$	$b$	$a$	M	A	P
T18/17+5/63S-57	220	170	50	2,76	2,49	1,98
T18/20+5/63S-57	250	200	50	2,96	2,68	2,13
T18/23+5/63S-57	280	230	50	3,17	2,86	2,28
T18/25+5/63S-57	300	250	50	3,52	3,13	2,38
T18/26+4/63S-57	300	260	40	3,34	2,95	2,38
T18/30+5/63S-57	350	300	50	3,86	3,44	2,64
		mm		Peso ( $\text{kN/m}^2$ )		

$s = 740 \text{ mm}$	$h$	$b$	$a$	M	A	P
T18/17+5/74D-57	220	170	50	3,13	2,91	2,47
T18/20+5/74D-57	250	200	50	3,41	3,17	2,70
T18/23+5/74D-57	280	230	50	3,69	3,44	2,94
T18/25+5/74D-57	300	250	50	4,06	3,73	3,10
T18/26+4/74D-57	300	260	40	3,92	3,58	2,94
T18/30+5/74D-57	350	300	50	4,53	4,17	3,49
		mm		Peso ( $\text{kN/m}^2$ )		

$s = 700 \text{ mm}$	$h$	$b$	$a$	M	A	P
T18/17+5/70S-57	220	170	50	2,72	2,44	1,90
T18/20+5/70S-57	250	200	50	2,92	2,62	2,04
T18/25+5/70S-57	300	250	50	3,24	2,91	2,27
T18/27+5/70S-57	320	270	50	3,38	3,03	2,36
T18/30+5/70S-57	350	300	50	3,57	3,20	2,49
		mm		Peso ( $\text{kN/m}^2$ )		

$s = 810 \text{ mm}$	$h$	$b$	$a$	M	A	P
T18/17+5/81D-57	220	170	50	3,07	2,83	2,36
T18/20+5/81D-57	250	200	50	3,34	3,08	2,57
T18/25+5/81D-57	300	250	50	3,78	3,49	2,94
T18/27+5/81D-57	320	270	50	3,96	3,66	3,08
T18/30+5/81D-57	350	300	50	4,23	3,91	3,30
		mm		Peso ( $\text{kN/m}^2$ )		

**4. MATERIALES**

Hormigones*	Resistencia de proyecto			Coeficientes de seguridad	
Pretensado	HP-50/P/12/IIa	$f_{bk}=50 \text{ N/mm}^2$ (todos los tipos de pieza vna.T18)		$\gamma_b=1,35$	
Vertido en obra:	HA-25/P/20/IIa	$f_{ck}=25 \text{ N/mm}^2$		$\gamma_c=1,50$	
Aceros	Límite elástico	Carga unitaria máxima	Alargamiento de rotura	Coeficientes de seguridad	
De armaduras activas:	Y 1860 C	$f_{py}=1600 \text{ N/mm}^2$	$f_{pr}=1860 \text{ N/mm}^2$	$\epsilon_{p,max} \geq 3,5\%$	$\gamma_p=1,10$
De armaduras pasivas:	B 500 S	$f_{sy}=500 \text{ N/mm}^2$		$\epsilon_{s,max} \geq 12\%$	$\gamma_s=1,15$

\* Para otras clases de exposición, los espesores totales de recubrimientos exigidos en EHE-08, 37.2.4 se habrán de completar en obra con los revestimientos adecuados.

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 03 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

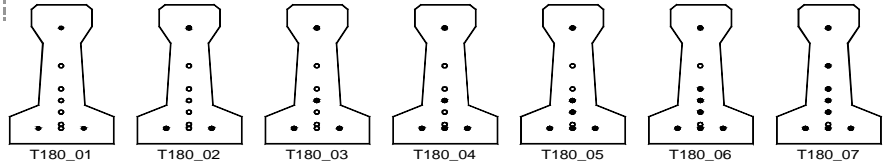
Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**5. ARMADO DE LA PIEZA PRETENSADA**

**Vigueta vna.T18**

	mm	T180_01	T180_02	T180_03	T180_04	T180_05	T180_06	T180_07	
Situación de las armaduras	$z'_{p7}$	1 Ø 4	1 Ø 5	1 Ø 5	1 Ø 5	1 Ø 5	1 Ø 5	1 Ø 5	
	$z'_{p6}$							1 Ø 5	
	$z'_{p5}$						1 Ø 5	1 Ø 5	
	$z'_{p4}$			1 Ø 5	1 Ø 5	1 Ø 5	1 Ø 5	1 Ø 5	
	Distancias a la fibra inferior	$z'_{p3}$					1 Ø 5	1 Ø 5	1 Ø 5
		$z'_{p2}$							
		$z'_{p1}$	2 Ø 4	2 Ø 5	2 Ø 5	3 Ø 5	3 Ø 5	3 Ø 5	3 Ø 5



**6. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA PIEZA PRETENSADA**

**Vigueta vna.T18**

		T180_01	T180_02	T180_03	T180_04	T180_05	T180_06	T180_07
<b>Tensiones y deformaciones</b>								
Tensión de tesado	$\sigma_{p0}$	N/mm <sup>2</sup>	1280	1280	1280	1280	1280	1200
Tensión inicial	$\sigma_{p,I}$	N/mm <sup>2</sup>	1210	1196	1183	1165	1150	1061
Tensión final	$\sigma_{p,F}$	N/mm <sup>2</sup>	1035	992	952	898	853	751
Def.unitaria final	$\varepsilon_{p,F}$	‰	5,70	5,54	5,38	5,17	5,00	4,89
Pérdidas totales	$\delta_p$	‰	14,47	17,05	19,54	22,95	25,83	29,25
<b>Módulos resistentes</b>								
inferior	$W'_h$	cm <sup>3</sup>	491	497	499	506	510	509
superior	$W''_h$	cm <sup>3</sup>	-368	-371	-371	-373	-373	-374
<b>Excentricidad</b>								
de tesado	$e_p$	mm	13,77	13,64	15,30	23,13	24,87	22,00
<b>Tensión debida al pretensado</b>								
inicial superior	$\sigma''_{b,I}$	N/mm <sup>2</sup>	-2,18	-3,37	-3,95	-2,40	-2,12	-3,56
inicial inferior	$\sigma'_{b,I}$	N/mm <sup>2</sup>	-5,17	-7,89	-10,63	-14,73	-17,78	-19,57
final superior	$\sigma''_{b,F}$	N/mm <sup>2</sup>	-1,87	-2,79	-3,18	-1,85	-1,58	-2,57
final inferior	$\sigma'_{b,F}$	N/mm <sup>2</sup>	-4,42	-6,54	-8,56	-11,35	-13,19	-14,15
<b>Momentos últimos</b>								
positivo	$M'_{uv}$	kNm	5,63	8,31	9,33	13,32	13,95	13,75
negativo	$M''_{uv}$	kNm	-3,03	-4,34	-6,94	-5,79	-5,96	-7,14
<b>Cortante último</b>								
	$V_{uv}$	kN	8,16	9,02	9,64	11,36	12,44	13,15
<b>Momentos de fisuración</b>								
positivo	$M'_{fv}$	kNm	5,19	6,46	7,67	9,53	10,84	11,55
negativo	$M''_{fv}$	kNm	-2,87	-3,29	-3,47	-2,95	-2,84	-3,30
<b>Rigidez total</b>								
	$K_v$	MNm <sup>2</sup>	1,25	1,26	1,26	1,27	1,28	1,28



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 04 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombreado; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/17+5/63S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado	Rasante último	
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m	kN/m	
T180_01	1.416	5,63	14,32	14,32	6,68	10,99	12,83	9,22	0,26	23,63	141,42	119,71
T180_02	1.428	5,61	22,15	22,15	10,16	14,59	16,49	9,29	0,39	27,32	141,42	119,71
T180_03	1.437	5,63	29,63	26,79	13,53	18,04	19,98	9,33	0,52	30,42	141,42	119,71
T180_04	1.453	5,63	38,68	32,44	18,35	22,95	24,93	9,42	0,70	31,48	135,06	119,71
T180_05	1.465	5,65	46,56	36,25	21,62	26,29	28,29	9,48	0,84	31,65	133,36	119,71
T180_06	1.472	5,67	52,77	38,27	23,36	28,07	30,09	9,51	0,91	32,68	137,71	119,71
T180_07	1.475	5,67	57,21	36,78	22,09	26,81	28,83	9,52	0,92	32,68	137,71	119,71

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último	Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada		
		macizado	fisuración		según clase de exposición			fisurada		
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m			mkN/m			m <sup>2</sup> MN/m		
1Ø8	50	6,83	6,90	6,83	6,83	6,83	6,83	6,83	9,25	0,55
1Ø10	79	10,57	10,76	10,57	10,57	10,57	10,57	10,57	9,26	0,83
2Ø8	101	13,44	13,74	13,44	13,44	13,44	13,44	13,44	9,28	1,06
1Ø12	113	15,06	15,43	15,06	15,06	15,06	15,06	15,06	9,28	1,16
3Ø8	151	19,83	20,50	17,57	19,33	18,63	18,10	17,75	9,31	1,54
2Ø10	157	20,61	21,34	17,58	19,33	18,63	18,10	17,75	9,31	1,58
4Ø8/1Ø16	201	26,00	27,19	17,69	19,46	18,75	18,22	17,87	9,33	2,00
2Ø12	226	29,00	30,51	17,72	19,49	18,78	18,25	17,89	9,34	2,18
3Ø10	236	30,12	31,75	17,76	19,53	18,82	18,29	17,93	9,35	2,28
4Ø10/1Ø20	314	39,04	41,99	17,93	19,73	19,01	18,47	18,11	9,39	2,94
3Ø12	339	41,66	45,24	17,96	19,76	19,04	18,50	18,14	9,39	3,11
2Ø16	402	47,10	53,26	18,04	19,85	19,13	18,59	18,22	9,41	3,53
4Ø12	452	50,68	59,61	18,21	20,03	19,30	18,76	18,39	9,45	3,99
3Ø16	603	62,91	78,22	18,45	20,29	19,55	19,00	18,63	9,49	4,97
2Ø20	628	62,91	81,26	18,41	20,25	19,52	18,96	18,60	9,48	5,02
4Ø16	804	62,91	102,05	18,84	20,73	19,97	19,41	19,03	9,57	6,28
3Ø20	942	62,91	116,23	18,98	20,88	20,12	19,55	19,17	9,59	6,96
4Ø20	1.257	62,91	148,82	19,54	21,49	20,71	20,12	19,73	9,70	8,70

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 05 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19, Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/17+5/74D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado		Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m		kN/m
T180_01	2.621	9,42	24,12	24,12	10,63	17,48	20,42	13,13	0,42	40,24	141,42	215,51
T180_02	2.643	9,37	37,10	35,99	16,28	23,37	26,41	13,21	0,62	46,52	141,42	215,51
T180_03	2.659	9,40	49,16	42,20	21,76	29,01	32,11	13,27	0,80	51,79	141,42	215,51
T180_04	2.689	9,41	63,67	51,11	29,44	36,83	40,00	13,39	1,05	50,37	135,06	215,51
T180_05	2.711	9,43	75,90	57,09	34,55	42,01	45,21	13,47	1,22	49,74	133,36	215,51
T180_06	2.722	9,46	83,13	60,24	37,32	44,84	48,07	13,50	1,28	51,36	137,71	215,51
T180_07	2.726	9,45	86,18	57,87	35,63	43,24	46,50	13,51	1,26	51,36	137,71	215,51

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	5,86	5,88	5,86	5,86	5,86	5,86	5,86	13,17	0,47
1Ø10	79	9,12	9,17	9,12	9,12	9,12	9,12	9,12	13,19	0,72
2Ø8	101	11,63	11,71	11,63	11,63	11,63	11,63	11,63	13,21	0,91
1Ø12	113	13,05	13,16	13,05	13,05	13,05	13,05	13,05	13,22	1,00
3Ø8	151	17,30	17,49	17,30	17,30	17,30	17,30	17,30	13,25	1,33
2Ø10	157	18,00	18,21	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	13,25	1,37
4Ø8/1Ø16	201	22,88	23,22	20,76	22,84	22,01	21,38	20,97	13,29	1,73
2Ø12	226	25,64	26,07	20,79	22,87	22,04	21,42	21,00	13,30	1,88
3Ø10	236	26,66	27,13	20,83	22,91	22,08	21,45	21,04	13,32	1,98
4Ø10/1Ø20	314	35,10	35,93	21,01	23,11	22,27	21,64	21,22	13,38	2,55
3Ø12	339	37,75	38,72	21,05	23,16	22,31	21,68	21,26	13,39	2,70
2Ø16	402	44,27	45,63	21,15	23,26	22,42	21,78	21,36	13,41	3,07
4Ø12	452	49,39	51,11	21,31	23,44	22,59	21,95	21,52	13,47	3,47
3Ø16	603	64,14	67,23	21,58	23,74	22,87	22,23	21,79	13,55	4,34
2Ø20	628	66,47	69,87	21,56	23,72	22,85	22,21	21,78	13,54	4,39
4Ø16	804	80,20	88,02	22,00	24,21	23,32	22,66	22,22	13,69	5,51
3Ø20	942	88,32	101,84	22,19	24,41	23,52	22,85	22,41	13,73	6,13
4Ø20	1.257	111,96	128,10	22,80	25,08	24,17	23,49	23,03	13,92	7,69

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 06 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/20+5/63S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado		Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m		kN/m
T180_01	1.835	8,20	17,10	17,10	8,33	13,70	16,00	13,43	0,37	26,24	154,47	136,04
T180_02	1.849	8,16	26,49	26,49	12,67	18,18	20,55	13,51	0,56	30,49	154,47	136,04
T180_03	1.861	8,19	35,40	34,40	16,86	22,48	24,89	13,58	0,74	34,05	154,47	136,04
T180_04	1.880	8,19	45,89	41,67	22,84	28,57	31,03	13,70	0,99	35,74	150,60	136,04
T180_05	1.895	8,22	55,23	46,57	26,91	32,72	35,22	13,78	1,19	35,49	149,56	136,04
T180_06	1.904	8,25	62,98	49,19	29,11	34,97	37,48	13,83	1,32	36,12	152,22	136,04
T180_07	1.909	8,25	68,85	47,29	27,57	33,46	35,98	13,85	1,36	36,12	152,22	136,04

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	7,87	7,94	7,87	7,87	7,87	7,87	7,87	13,48	0,74
1Ø10	79	12,20	12,38	12,20	12,20	12,20	12,20	12,20	13,50	1,12
2Ø8	101	15,52	15,82	15,52	15,52	15,52	15,52	15,52	13,52	1,42
1Ø12	113	17,40	17,77	17,40	17,40	17,40	17,40	17,40	13,52	1,56
3Ø8	151	22,95	23,62	21,53	22,95	22,83	22,18	21,75	13,56	2,07
2Ø10	157	23,86	24,59	21,54	23,70	22,83	22,19	21,76	13,56	2,13
4Ø8/1Ø16	201	30,16	31,35	21,69	23,85	22,99	22,34	21,90	13,61	2,70
2Ø12	226	33,69	35,20	21,73	23,90	23,03	22,38	21,94	13,61	2,94
3Ø10	236	34,99	36,63	21,77	23,95	23,08	22,42	21,99	13,63	3,08
4Ø10/1Ø20	314	45,54	48,50	22,00	24,20	23,32	22,66	22,22	13,69	3,99
3Ø12	339	48,69	52,26	22,04	24,25	23,37	22,70	22,26	13,70	4,22
2Ø16	402	55,43	61,59	22,16	24,38	23,49	22,82	22,38	13,73	4,81
4Ø12	452	60,05	68,97	22,36	24,60	23,70	23,03	22,58	13,79	5,43
3Ø16	603	72,22	90,70	22,69	24,96	24,05	23,37	22,91	13,87	6,80
2Ø20	628	72,22	94,26	22,66	24,93	24,02	23,34	22,89	13,85	6,90
4Ø16	804	72,22	118,70	23,21	25,53	24,60	23,90	23,44	14,00	8,63
3Ø20	942	72,22	135,74	23,42	25,77	24,83	24,13	23,66	14,04	9,62
4Ø20	1.257	72,22	174,83	24,17	26,58	25,62	24,89	24,41	14,22	12,07



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 07 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19, Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/20+5/74D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado		Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m		kN/m
T180_01	3.371	13,59	28,85	28,85	13,19	21,70	25,34	18,94	0,60	44,68	154,47	244,90
T180_02	3.396	13,52	44,50	44,50	20,19	28,99	32,76	19,06	0,91	51,91	154,47	244,90
T180_03	3.417	13,56	59,15	53,77	27,00	36,00	39,85	19,14	1,18	57,61	154,47	244,90
T180_04	3.452	13,55	76,13	65,14	36,62	45,82	49,76	19,29	1,54	56,17	150,60	244,90
T180_05	3.479	13,59	90,90	72,79	43,07	52,38	56,36	19,40	1,79	55,78	149,56	244,90
T180_06	3.494	13,63	102,59	76,86	46,74	56,15	60,19	19,46	1,92	56,77	152,22	244,90
T180_07	3.501	13,62	108,54	73,85	44,66	54,20	58,29	19,48	1,93	56,77	152,22	244,90

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m		mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	6,75	6,77	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	19,01	0,64
1Ø10	79	10,50	10,55	10,50	10,50	10,50	10,50	10,50	19,04	0,96
2Ø8	101	13,40	13,48	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	19,07	1,23
1Ø12	113	15,05	15,16	15,05	15,05	15,05	15,05	15,05	19,08	1,34
3Ø8	151	19,96	20,15	19,96	19,96	19,96	19,96	19,96	19,13	1,79
2Ø10	157	20,77	20,98	20,77	20,77	20,77	20,77	20,77	19,13	1,84
4Ø8/1Ø16	201	26,43	26,77	25,28	26,43	26,43	26,04	25,54	19,19	2,33
2Ø12	226	29,62	30,05	25,33	27,86	26,85	26,09	25,58	19,21	2,55
3Ø10	236	30,82	31,28	25,37	27,91	26,89	26,13	25,63	19,23	2,67
4Ø10/1Ø20	314	40,63	41,46	25,60	28,16	27,13	26,37	25,85	19,32	3,45
3Ø12	339	43,73	44,70	25,65	28,22	27,19	26,42	25,91	19,34	3,66
2Ø16	402	51,36	52,72	25,78	28,36	27,33	26,55	26,04	19,38	4,18
4Ø12	452	57,36	59,08	25,97	28,57	27,53	26,75	26,23	19,47	4,72
3Ø16	603	74,77	77,86	26,32	28,95	27,90	27,11	26,58	19,60	5,93
2Ø20	628	77,55	80,95	26,31	28,94	27,89	27,10	26,57	19,59	6,03
4Ø16	804	94,37	102,19	26,85	29,54	28,46	27,66	27,12	19,80	7,56
3Ø20	942	104,93	118,45	27,11	29,82	28,73	27,92	27,38	19,89	8,45
4Ø20	1.257	128,47	150,25	27,89	30,68	29,57	28,73	28,17	20,17	10,64

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 08 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/23+5/63S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado	Rasante último	
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m	kN/m	
T180_01	2.309	11,42	19,89	19,89	10,16	16,71	19,52	18,71	0,50	28,81	167,16	152,36
T180_02	2.325	11,36	30,83	30,83	15,43	22,15	25,03	18,82	0,76	33,61	167,16	152,36
T180_03	2.339	11,40	41,17	41,17	20,53	27,36	30,29	18,91	1,01	37,63	167,16	152,36
T180_04	2.361	11,40	53,09	51,95	27,76	34,73	37,71	19,05	1,34	38,77	163,39	152,36
T180_05	2.378	11,42	63,87	58,07	32,69	39,75	42,78	19,16	1,61	38,53	162,38	152,36
T180_06	2.390	11,47	73,09	61,36	35,36	42,49	45,54	19,23	1,79	39,15	164,96	152,36
T180_07	2.397	11,47	80,48	59,00	33,52	40,68	43,75	19,27	1,89	39,15	164,96	152,36

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	8,91	8,98	8,91	8,91	8,91	8,91	8,91	18,77	0,96
1Ø10	79	13,83	14,01	13,83	13,83	13,83	13,83	13,83	18,81	1,45
2Ø8	101	17,60	17,90	17,60	17,60	17,60	17,60	17,60	18,84	1,84
1Ø12	113	19,74	20,12	19,74	19,74	19,74	19,74	19,74	18,85	2,02
3Ø8	151	26,07	26,74	25,60	26,07	26,07	26,07	25,86	18,90	2,69
2Ø10	157	27,12	27,84	25,61	27,12	27,12	26,38	25,87	18,90	2,77
4Ø8/1Ø16	201	34,33	35,52	25,78	28,36	27,33	26,55	26,04	18,96	3,50
2Ø12	226	38,37	39,88	25,84	28,42	27,39	26,61	26,09	18,98	3,83
3Ø10	236	39,87	41,51	25,89	28,48	27,44	26,66	26,15	19,00	4,01
4Ø10/1Ø20	314	52,05	55,00	26,16	28,78	27,73	26,95	26,42	19,09	5,19
3Ø12	339	55,71	59,29	26,22	28,85	27,80	27,01	26,49	19,11	5,51
2Ø16	402	63,75	69,91	26,38	29,02	27,96	27,17	26,64	19,15	6,30
4Ø12	452	69,41	78,34	26,61	29,27	28,21	27,41	26,88	19,24	7,10
3Ø16	603	82,58	103,19	27,03	29,73	28,65	27,84	27,30	19,36	8,94
2Ø20	628	85,15	107,27	27,02	29,72	28,64	27,83	27,29	19,35	9,09
4Ø16	804	85,15	135,35	27,67	30,44	29,33	28,50	27,95	19,57	11,38
3Ø20	942	85,15	155,26	27,97	30,77	29,65	28,81	28,25	19,64	12,73
4Ø20	1.257	85,15	200,85	28,91	31,80	30,64	29,77	29,19	19,92	16,03

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 09 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombreado; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/23+5/74D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado		Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m		kN/m
T180_01	4.211	18,79	33,59	33,59	16,10	26,47	30,92	26,20	0,82	49,05	167,16	274,28
T180_02	4.241	18,69	51,89	51,89	24,60	35,31	39,90	26,35	1,24	57,22	167,16	274,28
T180_03	4.266	18,75	69,03	66,54	32,85	43,80	48,49	26,46	1,63	62,35	167,16	274,28
T180_04	4.307	18,73	88,61	80,67	44,53	55,71	60,50	26,65	2,12	60,94	163,39	274,28
T180_05	4.338	18,77	105,82	90,18	52,44	63,78	68,63	26,80	2,48	60,56	162,38	274,28
T180_06	4.358	18,82	120,16	95,26	57,06	68,56	73,48	26,88	2,68	61,53	164,96	274,28
T180_07	4.368	18,82	130,75	91,55	54,51	66,16	71,15	26,92	2,75	61,53	164,96	274,28

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m		mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	7,63	7,65	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63	26,29	0,82
1Ø10	79	11,88	11,94	11,88	11,88	11,88	11,88	11,88	26,34	1,24
2Ø8	101	15,17	15,26	15,17	15,17	15,17	15,17	15,17	26,38	1,58
1Ø12	113	17,04	17,15	17,04	17,04	17,04	17,04	17,04	26,39	1,74
3Ø8	151	22,62	22,81	22,62	22,62	22,62	22,62	22,62	26,47	2,32
2Ø10	157	23,54	23,75	23,54	23,54	23,54	23,54	23,54	26,47	2,39
4Ø8/1Ø16	201	29,97	30,31	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	26,55	3,02
2Ø12	226	33,61	34,04	30,06	33,06	31,86	30,96	30,36	26,58	3,31
3Ø10	236	34,97	35,44	30,10	33,11	31,91	31,00	30,40	26,60	3,46
4Ø10/1Ø20	314	46,17	47,00	30,37	33,41	32,19	31,28	30,67	26,74	4,50
3Ø12	339	49,71	50,68	30,43	33,48	32,26	31,35	30,74	26,76	4,78
2Ø16	402	58,45	59,81	30,60	33,66	32,43	31,51	30,90	26,84	5,46
4Ø12	452	65,33	67,05	30,81	33,89	32,66	31,74	31,12	26,95	6,17
3Ø16	603	85,40	88,49	31,24	34,37	33,12	32,18	31,55	27,14	7,79
2Ø20	628	88,62	92,02	31,25	34,37	33,12	32,18	31,56	27,13	7,93
4Ø16	804	108,55	116,37	31,88	35,07	33,80	32,84	32,20	27,44	9,95
3Ø20	942	121,54	135,06	32,21	35,43	34,14	33,17	32,53	27,57	11,16
4Ø20	1.257	144,98	172,40	33,16	36,47	35,15	34,15	33,49	27,99	14,11



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 10 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19, Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/25+5/63S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado	Rasante último	
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m	kN/m	
T180_01	2.653	13,96	21,75	21,75	11,46	18,84	21,75	22,86	0,60	30,50	175,45	163,25
T180_02	2.671	13,88	33,72	33,72	17,38	24,95	28,19	22,99	0,91	35,67	175,45	163,25
T180_03	2.687	13,93	45,02	45,02	23,11	30,80	34,10	23,10	1,21	40,00	175,45	163,25
T180_04	2.711	13,91	57,89	57,89	31,22	39,06	42,41	23,26	1,60	40,75	171,73	163,25
T180_05	2.730	13,95	69,62	66,36	36,74	44,68	48,09	23,39	1,92	40,52	170,74	163,25
T180_06	2.743	14,00	79,81	70,13	39,75	47,76	51,19	23,47	2,15	41,12	173,28	163,25
T180_07	2.751	14,00	88,17	67,42	37,69	45,74	49,19	23,52	2,29	41,12	173,28	163,25

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	9,60	9,68	9,60	9,60	9,60	9,60	9,60	22,95	1,12
1Ø10	79	14,91	15,09	14,91	14,91	14,91	14,91	14,91	22,99	1,69
2Ø8	101	18,99	19,29	18,99	18,99	18,99	18,99	18,99	23,03	2,15
1Ø12	113	21,30	21,68	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30	23,04	2,37
3Ø8	151	28,15	28,82	28,15	28,15	28,15	28,15	28,15	23,11	3,14
2Ø10	157	29,28	30,01	28,35	29,28	29,28	29,20	28,64	23,11	3,24
4Ø8/1Ø16	201	37,10	38,29	28,54	31,40	30,25	29,40	28,83	23,18	4,10
2Ø12	226	41,49	43,00	28,61	31,47	30,32	29,47	28,89	23,20	4,49
3Ø10	236	43,13	44,76	28,66	31,53	30,38	29,52	28,95	23,23	4,70
4Ø10/1Ø20	314	56,38	59,34	28,97	31,87	30,71	29,84	29,26	23,35	6,09
3Ø12	339	60,40	63,97	29,04	31,94	30,78	29,91	29,33	23,37	6,47
2Ø16	402	69,30	75,46	29,22	32,14	30,97	30,10	29,51	23,43	7,40
4Ø12	452	75,66	84,58	29,47	32,42	31,24	30,36	29,77	23,53	8,34
3Ø16	603	90,90	111,52	29,95	32,95	31,75	30,85	30,25	23,70	10,53
2Ø20	628	92,83	115,95	29,95	32,94	31,75	30,85	30,25	23,68	10,73
4Ø16	804	116,98	146,45	30,68	33,74	32,52	31,60	30,98	23,95	13,42
3Ø20	942	116,98	168,26	31,03	34,13	32,89	31,96	31,34	24,06	15,06
4Ø20	1.257	116,98	218,19	32,09	35,30	34,02	33,05	32,41	24,41	19,00

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 11 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19, Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/25+5/74D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Esfuerzos Tangenciales		
	$W'_f$ cm <sup>3</sup>	$\beta$ ( $I_f/I_h$ )	$m'_u$ mkN/m	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	Cortante último macizado		Rasante último
										$v_{u2}$ kN/m	$v_{ur}$ kN/m	
T180_01	4.819	22,89	36,75	36,75	18,18	29,90	34,93	31,91	0,99	51,93	175,45	293,88
T180_02	4.852	22,75	56,81	56,81	27,74	39,83	45,01	32,07	1,49	60,73	175,45	293,88
T180_03	4.880	22,82	75,60	75,60	37,02	49,36	54,64	32,21	1,96	65,44	175,45	293,88
T180_04	4.925	22,79	96,86	91,79	50,14	62,73	68,12	32,43	2,55	64,05	171,73	293,88
T180_05	4.959	22,83	115,79	102,64	59,06	71,82	77,29	32,60	3,00	63,68	170,74	293,88
T180_06	4.982	22,90	131,73	108,45	64,32	77,28	82,83	32,70	3,26	64,63	173,28	293,88
T180_07	4.995	22,90	144,46	104,23	61,44	74,57	80,20	32,75	3,38	64,63	173,28	293,88

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$ mkN/m	$m''_f$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$
1Ø8	50	8,22	8,24	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	32,01	0,96
1Ø10	79	12,81	12,86	12,81	12,81	12,81	12,81	12,81	32,07	1,45
2Ø8	101	16,35	16,44	16,35	16,35	16,35	16,35	16,35	32,12	1,85
1Ø12	113	18,37	18,48	18,37	18,37	18,37	18,37	18,37	32,14	2,04
3Ø8	151	24,39	24,58	24,39	24,39	24,39	24,39	24,39	32,23	2,71
2Ø10	157	25,39	25,59	25,39	25,39	25,39	25,39	25,39	32,24	2,79
4Ø8/1Ø16	201	32,33	32,67	32,33	32,33	32,33	32,33	32,33	32,34	3,53
2Ø12	226	36,27	36,70	33,28	36,27	35,28	34,28	33,61	32,37	3,88
3Ø10	236	37,74	38,21	33,33	36,66	35,33	34,33	33,66	32,40	4,06
4Ø10/1Ø20	314	49,86	50,69	33,63	36,99	35,64	34,63	33,96	32,56	5,27
3Ø12	339	53,69	54,66	33,70	37,07	35,72	34,71	34,04	32,60	5,60
2Ø16	402	63,17	64,53	33,88	37,27	35,91	34,90	34,22	32,69	6,42
4Ø12	452	70,65	72,37	34,12	37,53	36,16	35,14	34,46	32,82	7,24
3Ø16	603	92,49	95,58	34,60	38,05	36,67	35,63	34,94	33,06	9,17
2Ø20	628	96,00	99,41	34,61	38,07	36,69	35,65	34,95	33,06	9,35
4Ø16	804	118,00	125,82	35,30	38,84	37,42	36,36	35,66	33,43	11,73
3Ø20	942	132,62	146,14	35,68	39,24	37,82	36,75	36,03	33,60	13,19
4Ø20	1.257	158,07	187,17	36,73	40,41	38,94	37,84	37,10	34,13	16,70

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 12 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/26+4/63S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado		Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m		kN/m
T180_01	2.630	13,51	21,75	21,75	11,46	18,84	21,75	22,13	0,60	30,50	175,45	163,25
T180_02	2.647	13,43	33,72	33,72	17,38	24,95	28,19	22,25	0,91	35,67	175,45	163,25
T180_03	2.663	13,48	45,02	45,02	23,11	30,80	34,10	22,34	1,21	40,00	175,45	163,25
T180_04	2.687	13,46	57,89	57,89	31,22	39,06	42,41	22,50	1,60	40,75	171,73	163,25
T180_05	2.705	13,49	69,62	65,77	36,74	44,68	48,09	22,62	1,92	40,52	170,74	163,25
T180_06	2.718	13,54	79,81	69,50	39,75	47,76	51,19	22,70	2,15	41,12	173,28	163,25
T180_07	2.726	13,54	88,17	66,81	37,69	45,74	49,19	22,74	2,29	41,12	173,28	163,25

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m		mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	9,60	9,68	9,60	9,60	9,60	9,60	9,60	22,22	1,12
1Ø10	79	14,91	15,09	14,91	14,91	14,91	14,91	14,91	22,27	1,69
2Ø8	101	18,99	19,29	18,99	18,99	18,99	18,99	18,99	22,31	2,15
1Ø12	113	21,30	21,68	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30	22,32	2,37
3Ø8	151	28,15	28,82	26,28	28,15	27,85	27,06	26,54	22,40	3,14
2Ø10	157	29,28	30,01	26,29	28,92	27,87	27,08	26,55	22,40	3,24
4Ø8/1Ø16	201	37,10	38,29	26,49	29,14	28,08	27,28	26,75	22,49	4,10
2Ø12	226	41,49	43,00	26,56	29,21	28,15	27,35	26,82	22,51	4,49
3Ø10	236	43,13	44,76	26,61	29,27	28,21	27,41	26,88	22,54	4,70
4Ø10/1Ø20	314	56,38	59,34	26,93	29,63	28,55	27,74	27,20	22,67	6,09
3Ø12	339	60,40	63,97	27,01	29,71	28,63	27,82	27,28	22,70	6,47
2Ø16	402	69,30	75,46	27,20	29,92	28,83	28,02	27,47	22,77	7,40
4Ø12	452	75,66	84,58	27,46	30,21	29,11	28,29	27,74	22,88	8,34
3Ø16	603	90,90	111,52	27,97	30,77	29,65	28,81	28,25	23,07	10,53
2Ø20	628	92,83	115,95	27,97	30,77	29,65	28,81	28,25	23,05	10,73
4Ø16	804	116,98	146,45	28,73	31,60	30,45	29,59	29,02	23,35	13,42
3Ø20	942	116,98	168,26	29,10	32,02	30,85	29,98	29,40	23,47	15,06
4Ø20	1.257	116,98	218,19	30,22	33,24	32,03	31,12	30,52	23,87	19,00



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 13 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19, Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/26+4/74D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado		Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m		kN/m
T180_01	4.757	22,09	36,75	36,75	18,18	29,90	34,93	30,80	0,99	51,93	175,45	293,88
T180_02	4.790	21,96	56,81	56,81	27,74	39,83	45,01	30,96	1,49	60,73	175,45	293,88
T180_03	4.817	22,02	75,60	74,71	37,02	49,36	54,64	31,09	1,96	65,44	175,45	293,88
T180_04	4.861	21,99	96,86	90,61	50,21	62,82	68,23	31,30	2,55	64,05	171,73	293,88
T180_05	4.895	22,03	115,79	101,31	59,61	72,50	78,02	31,46	3,00	63,68	170,74	293,88
T180_06	4.917	22,10	130,98	107,04	65,27	78,41	84,05	31,55	3,19	64,63	173,28	293,88
T180_07	4.930	22,09	135,37	102,87	63,17	76,67	82,45	31,60	3,02	64,63	173,28	293,88

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m		mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	8,22	8,24	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	30,92	0,96
1Ø10	79	12,81	12,86	12,81	12,81	12,81	12,81	12,81	30,98	1,45
2Ø8	101	16,35	16,44	16,35	16,35	16,35	16,35	16,35	31,04	1,85
1Ø12	113	18,37	18,48	18,37	18,37	18,37	18,37	18,37	31,06	2,04
3Ø8	151	24,39	24,58	24,39	24,39	24,39	24,39	24,39	31,15	2,71
2Ø10	157	25,39	25,59	25,39	25,39	25,39	25,39	25,39	31,16	2,79
4Ø8/1Ø16	201	32,33	32,67	31,11	32,33	32,33	32,04	31,42	31,27	3,53
2Ø12	226	36,27	36,70	31,18	34,30	33,05	32,12	31,49	31,30	3,88
3Ø10	236	37,74	38,21	31,23	34,35	33,10	32,17	31,54	31,34	4,06
4Ø10/1Ø20	314	49,86	50,69	31,53	34,69	33,42	32,48	31,85	31,51	5,27
3Ø12	339	53,69	54,66	31,61	34,77	33,50	32,56	31,92	31,55	5,60
2Ø16	402	63,17	64,53	31,80	34,98	33,70	32,75	32,12	31,65	6,42
4Ø12	452	70,65	72,37	32,04	35,24	33,96	33,00	32,36	31,79	7,24
3Ø16	603	92,49	95,58	32,53	35,78	34,48	33,51	32,86	32,06	9,17
2Ø20	628	96,00	99,41	32,55	35,80	34,50	33,52	32,87	32,06	9,35
4Ø16	804	118,00	125,82	33,26	36,58	35,25	34,26	33,59	32,46	11,73
3Ø20	942	132,62	146,14	33,64	37,01	35,66	34,65	33,98	32,65	13,19
4Ø20	1.257	158,07	187,17	34,73	38,20	36,81	35,77	35,08	33,21	16,70

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 14 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19, Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/30+5/63S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado	Rasante último	
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m	kN/m	
T180_01	3.609	21,78	26,41	26,41	14,90	24,50	26,41	35,66	0,88	34,67	195,67	190,45
T180_02	3.632	21,64	40,97	40,97	22,53	32,35	36,55	35,84	1,35	40,76	195,67	190,45
T180_03	3.652	21,71	54,65	54,65	29,91	39,87	44,14	35,99	1,79	45,87	195,67	190,45
T180_04	3.681	21,66	69,90	69,90	40,32	50,45	54,79	36,21	2,34	45,58	192,08	190,45
T180_05	3.704	21,70	84,00	84,00	47,41	57,66	62,05	36,40	2,81	45,35	191,12	190,45
T180_06	3.721	21,78	96,58	94,15	51,28	61,61	66,04	36,52	3,17	45,94	193,58	190,45
T180_07	3.733	21,79	107,30	90,50	48,64	59,03	63,48	36,60	3,43	45,94	193,58	190,45

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado	Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada		
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m		
1Ø8	50	11,34	11,41	11,34	11,34	11,34	11,34	11,34	35,79	1,57
1Ø10	79	17,62	17,80	17,62	17,62	17,62	17,62	17,62	35,86	2,38
2Ø8	101	22,46	22,76	22,46	22,46	22,46	22,46	22,46	35,92	3,03
1Ø12	113	25,20	25,58	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	35,94	3,35
3Ø8	151	33,36	34,03	33,36	33,36	33,36	33,36	33,36	36,05	4,44
2Ø10	157	34,70	35,43	34,70	34,70	34,70	34,70	34,70	36,06	4,58
4Ø8/1Ø16	201	44,04	45,23	35,47	39,01	37,59	36,53	35,82	36,18	5,79
2Ø12	226	49,30	50,81	35,56	39,11	37,69	36,62	35,91	36,22	6,37
3Ø10	236	51,26	52,89	35,62	39,18	37,76	36,69	35,98	36,25	6,66
4Ø10/1Ø20	314	67,22	70,18	36,00	39,60	38,16	37,08	36,36	36,45	8,65
3Ø12	339	72,10	75,68	36,10	39,71	38,26	37,18	36,46	36,49	9,21
2Ø16	402	83,18	89,34	36,34	39,97	38,52	37,43	36,70	36,60	10,58
4Ø12	452	91,27	100,19	36,64	40,30	38,84	37,74	37,01	36,76	11,90
3Ø16	603	111,72	132,33	37,26	40,99	39,50	38,38	37,64	37,04	15,11
2Ø20	628	114,51	137,63	37,29	41,02	39,52	38,41	37,66	37,04	15,44
4Ø16	804	137,67	174,20	38,18	42,00	40,47	39,33	38,57	37,47	19,33
3Ø20	942	137,67	200,79	38,67	42,54	40,99	39,83	39,06	37,67	21,79
4Ø20	1.257	137,67	261,56	40,03	44,04	42,44	41,24	40,43	38,28	27,60

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 15 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



CIETAN  
IETcc ANDECE



AIDICO  
CERTIFICACIÓN  
PRODUCTO

Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombreado; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/30+5/74D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Esfuerzos Tangenciales		
	$W'_f$ cm <sup>3</sup>	$\beta$ ( $I_f/I_h$ )	$m'_u$ mkN/m	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	Cortante último macizado		Rasante último
										$v_{u2}$ kN/m	$v_{ur}$ kN/m	
T180_01	6.502	35,47	44,65	44,65	23,79	39,13	44,65	49,45	1,46	59,04	195,67	342,85
T180_02	6.543	35,24	69,11	69,11	36,17	51,93	58,68	49,68	2,22	69,40	195,67	342,85
T180_03	6.579	35,34	91,99	91,99	48,16	64,20	71,07	49,88	2,93	72,98	195,67	342,85
T180_04	6.632	35,26	117,37	117,37	65,06	81,39	88,39	50,18	3,80	71,64	192,08	342,85
T180_05	6.675	35,32	140,59	136,63	76,56	93,11	100,20	50,42	4,50	71,28	191,12	342,85
T180_06	6.705	35,42	160,76	144,44	83,44	100,25	107,45	50,58	4,98	72,20	193,58	342,85
T180_07	6.725	35,43	177,40	138,80	79,69	96,72	104,01	50,68	5,24	72,20	193,58	342,85

*DES* descompresión  
*TL* tracción límite  
*FC* fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$ mkN/m	$m''_f$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$
1Ø8	50	9,70	9,72	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	49,61	1,34
1Ø10	79	15,11	15,17	15,11	15,11	15,11	15,11	15,11	49,70	2,05
2Ø8	101	19,31	19,39	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	49,78	2,60
1Ø12	113	21,69	21,80	21,69	21,69	21,69	21,69	21,69	49,81	2,87
3Ø8	151	28,82	29,01	28,82	28,82	28,82	28,82	28,82	49,95	3,82
2Ø10	157	30,00	30,21	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	49,96	3,94
4Ø8/1Ø16	201	38,24	38,58	38,24	38,24	38,24	38,24	38,24	50,11	4,99
2Ø12	226	42,91	43,34	41,52	42,91	42,91	42,77	41,94	50,17	5,49
3Ø10	236	44,66	45,13	41,58	44,66	44,07	42,82	41,99	50,21	5,74
4Ø10/1Ø20	314	59,09	59,92	41,93	46,13	44,45	43,19	42,35	50,46	7,47
3Ø12	339	63,66	64,63	42,03	46,23	44,55	43,29	42,45	50,52	7,96
2Ø16	402	74,99	76,35	42,26	46,49	44,80	43,53	42,68	50,67	9,16
4Ø12	452	83,94	85,66	42,54	46,79	45,09	43,81	42,96	50,87	10,32
3Ø16	603	110,21	113,30	43,14	47,45	45,73	44,43	43,57	51,27	13,13
2Ø20	628	114,46	117,86	43,17	47,49	45,76	44,47	43,60	51,28	13,43
4Ø16	804	141,63	149,45	44,01	48,41	46,65	45,33	44,45	51,85	16,85
3Ø20	942	160,31	173,83	44,49	48,94	47,16	45,83	44,94	52,15	19,03
4Ø20	1.257	194,98	224,09	45,80	50,39	48,55	47,18	46,26	52,99	24,20



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 16 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



CIETAN  
IETcc ANDECE



AIDICO  
CERTIFICACIÓN  
PRODUCTO

Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/17+5/70S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado		Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m		kN/m
T180_01	1.439	5,82	12,91	12,91	6,09	10,01	11,70	8,58	0,23	21,27	141,42	107,74
T180_02	1.451	5,80	19,98	19,98	9,26	13,29	15,01	8,64	0,35	24,59	141,42	107,74
T180_03	1.460	5,82	26,74	24,50	12,32	16,42	18,18	8,68	0,47	27,38	141,42	107,74
T180_04	1.476	5,83	34,94	29,66	16,69	20,88	22,68	8,77	0,64	28,33	135,06	107,74
T180_05	1.488	5,85	42,11	33,14	19,66	23,91	25,74	8,83	0,77	28,48	133,36	107,74
T180_06	1.495	5,87	47,85	34,99	21,26	25,54	27,38	8,86	0,84	29,41	137,71	107,74
T180_07	1.498	5,87	51,93	33,63	20,11	24,41	26,25	8,87	0,86	29,41	137,71	107,74

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	6,15	6,22	6,15	6,15	6,15	6,15	6,15	8,60	0,50
1Ø10	79	9,52	9,69	9,52	9,52	9,52	9,52	9,52	8,61	0,76
2Ø8	101	12,09	12,37	12,09	12,09	12,09	12,09	12,09	8,63	0,96
1Ø12	113	13,55	13,90	13,55	13,55	13,55	13,55	13,55	8,63	1,05
3Ø8	151	17,85	18,47	16,97	17,85	17,85	17,48	17,14	8,65	1,40
2Ø10	157	18,55	19,23	16,97	18,55	17,99	17,48	17,14	8,65	1,44
4Ø8/1Ø16	201	23,40	24,51	17,07	18,78	18,10	17,59	17,25	8,67	1,82
2Ø12	226	26,10	27,51	17,10	18,81	18,12	17,61	17,27	8,67	1,98
3Ø10	236	27,10	28,64	17,13	18,84	18,16	17,64	17,30	8,68	2,08
4Ø10/1Ø20	314	35,13	37,90	17,28	19,01	18,32	17,80	17,46	8,71	2,68
3Ø12	339	37,50	40,83	17,31	19,04	18,35	17,83	17,48	8,72	2,84
2Ø16	402	42,39	48,11	17,37	19,11	18,42	17,90	17,55	8,73	3,22
4Ø12	452	45,61	53,86	17,52	19,27	18,57	18,05	17,69	8,76	3,64
3Ø16	603	56,62	70,77	17,72	19,49	18,78	18,25	17,90	8,79	4,55
2Ø20	628	56,62	73,54	17,69	19,45	18,75	18,22	17,86	8,78	4,60
4Ø16	804	56,62	92,52	18,06	19,87	19,14	18,60	18,24	8,86	5,77
3Ø20	942	56,62	106,93	18,17	19,99	19,27	18,72	18,36	8,87	6,41
4Ø20	1.257	56,62	136,01	18,65	20,51	19,77	19,21	18,84	8,96	8,03

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 17 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19, Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/17+5/81D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado		Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m		kN/m
T180_01	2.665	9,74	22,08	22,08	9,83	16,16	18,87	12,41	0,39	36,76	141,42	196,88
T180_02	2.687	9,70	34,02	33,43	15,03	21,57	24,38	12,49	0,58	42,50	141,42	196,88
T180_03	2.703	9,73	45,21	39,20	20,07	26,76	29,63	12,55	0,75	47,32	141,42	196,88
T180_04	2.734	9,73	58,61	47,46	27,20	34,03	36,96	12,66	0,99	46,02	135,06	196,88
T180_05	2.756	9,76	70,06	53,02	31,95	38,85	41,81	12,73	1,15	45,44	133,36	196,88
T180_06	2.767	9,79	77,90	55,95	34,40	41,33	44,30	12,77	1,22	46,92	137,71	196,88
T180_07	2.771	9,78	81,38	53,75	32,66	39,64	42,63	12,78	1,21	46,92	137,71	196,88

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m		mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	5,35	5,37	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	12,44	0,44
1Ø10	79	8,33	8,38	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33	12,46	0,66
2Ø8	101	10,62	10,71	10,62	10,62	10,62	10,62	10,62	12,48	0,84
1Ø12	113	11,93	12,03	11,93	11,93	11,93	11,93	11,93	12,48	0,92
3Ø8	151	15,81	16,00	15,81	15,81	15,81	15,81	15,81	12,51	1,22
2Ø10	157	16,45	16,65	16,45	16,45	16,45	16,45	16,45	12,52	1,26
4Ø8/1Ø16	201	20,90	21,24	20,17	20,90	20,90	20,77	20,37	12,55	1,59
2Ø12	226	23,42	23,85	20,20	22,21	21,41	20,80	20,40	12,56	1,74
3Ø10	236	24,36	24,82	20,23	22,25	21,44	20,83	20,43	12,57	1,82
4Ø10/1Ø20	314	32,06	32,89	20,39	22,43	21,62	21,00	20,60	12,62	2,36
3Ø12	339	34,48	35,45	20,43	22,47	21,65	21,04	20,63	12,63	2,50
2Ø16	402	40,45	41,79	20,51	22,56	21,74	21,12	20,71	12,65	2,84
4Ø12	452	45,12	46,83	20,66	22,72	21,89	21,27	20,86	12,70	3,21
3Ø16	603	58,60	61,66	20,89	22,98	22,15	21,52	21,10	12,76	4,02
2Ø20	628	60,73	64,10	20,87	22,96	22,13	21,50	21,08	12,75	4,07
4Ø16	804	73,27	80,84	21,27	23,40	22,55	21,91	21,49	12,88	5,12
3Ø20	942	80,69	93,63	21,43	23,58	22,72	22,08	21,65	12,91	5,70
4Ø20	1.257	102,28	118,60	21,98	24,18	23,30	22,64	22,20	13,07	7,17

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 18 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/20+5/70S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Esfuerzos Tangenciales		
	$W'_f$ cm <sup>3</sup>	$\beta$ ( $I_f/I_h$ )	$m'_u$ mkN/m	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	Cortante último macizado		Rasante último
										$v_{u2}$ kN/m	$v_{ur}$ kN/m	
T180_01	1.866	8,49	15,42	15,42	7,60	12,49	14,59	12,52	0,33	23,62	154,47	122,43
T180_02	1.880	8,45	23,88	23,88	11,54	16,56	18,72	12,59	0,51	27,44	154,47	122,43
T180_03	1.892	8,48	31,94	31,47	15,35	20,47	22,66	12,66	0,67	30,64	154,47	122,43
T180_04	1.911	8,48	41,42	38,12	20,78	26,00	28,24	12,77	0,90	32,16	150,60	122,43
T180_05	1.926	8,51	49,89	42,60	24,48	29,77	32,04	12,84	1,09	31,94	149,56	122,43
T180_06	1.935	8,54	56,96	45,00	26,48	31,82	34,10	12,89	1,21	32,51	152,22	122,43
T180_07	1.940	8,54	62,42	43,27	25,09	30,45	32,75	12,91	1,26	32,51	152,22	122,43

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$ mkN/m	$m''_f$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$
1Ø8	50	7,08	7,15	7,08	7,08	7,08	7,08	7,08	12,55	0,67
1Ø10	79	10,98	11,15	10,98	10,98	10,98	10,98	10,98	12,57	1,01
2Ø8	101	13,97	14,25	13,97	13,97	13,97	13,97	13,97	12,59	1,29
1Ø12	113	15,66	16,01	15,66	15,66	15,66	15,66	15,66	12,59	1,42
3Ø8	151	20,66	21,28	20,66	20,66	20,66	20,66	20,66	12,62	1,88
2Ø10	157	21,48	22,16	20,84	21,48	21,48	21,47	21,05	12,62	1,94
4Ø8/1Ø16	201	27,15	28,26	20,97	23,06	22,22	21,60	21,18	12,66	2,45
2Ø12	226	30,32	31,73	21,00	23,10	22,26	21,63	21,21	12,66	2,68
3Ø10	236	31,50	33,03	21,04	23,14	22,30	21,67	21,25	12,67	2,80
4Ø10/1Ø20	314	40,99	43,75	21,24	23,36	22,51	21,87	21,45	12,72	3,63
3Ø12	339	43,82	47,16	21,28	23,40	22,55	21,92	21,49	12,73	3,85
2Ø16	402	49,88	55,60	21,38	23,51	22,66	22,02	21,59	12,75	4,39
4Ø12	452	54,04	62,29	21,55	23,71	22,84	22,20	21,77	12,80	4,95
3Ø16	603	65,00	82,01	21,83	24,02	23,14	22,49	22,05	12,86	6,22
2Ø20	628	65,00	85,25	21,81	23,99	23,12	22,46	22,03	12,85	6,32
4Ø16	804	65,00	107,50	22,28	24,51	23,62	22,95	22,51	12,97	7,92
3Ø20	942	65,00	124,49	22,47	24,71	23,81	23,14	22,69	13,00	8,84
4Ø20	1.257	65,00	159,42	23,11	25,42	24,50	23,80	23,34	13,15	11,12



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 19 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19, Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/20+5/81D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado		Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m		kN/m
T180_01	3.429	14,07	26,41	26,41	12,21	20,08	23,45	17,92	0,56	40,82	154,47	223,73
T180_02	3.455	14,00	40,77	40,77	18,66	26,79	30,28	18,03	0,84	47,42	154,47	223,73
T180_03	3.476	14,04	54,28	49,97	24,93	33,24	36,80	18,11	1,10	52,63	154,47	223,73
T180_04	3.512	14,04	70,01	60,53	33,82	42,31	45,95	18,25	1,44	51,31	150,60	223,73
T180_05	3.539	14,07	83,67	67,65	39,82	48,42	52,11	18,36	1,69	50,96	149,56	223,73
T180_06	3.555	14,12	94,76	71,43	42,95	51,61	55,32	18,41	1,81	51,87	152,22	223,73
T180_07	3.562	14,11	101,71	68,65	40,95	49,70	53,45	18,44	1,83	51,87	152,22	223,73

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m		mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	6,16	6,18	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	17,97	0,58
1Ø10	79	9,59	9,64	9,59	9,59	9,59	9,59	9,59	18,00	0,88
2Ø8	101	12,24	12,33	12,24	12,24	12,24	12,24	12,24	18,03	1,13
1Ø12	113	13,75	13,85	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	18,03	1,23
3Ø8	151	18,23	18,42	18,23	18,23	18,23	18,23	18,23	18,08	1,64
2Ø10	157	18,98	19,18	18,98	18,98	18,98	18,98	18,98	18,08	1,69
4Ø8/1Ø16	201	24,14	24,48	24,14	24,14	24,14	24,14	24,14	18,13	2,14
2Ø12	226	27,06	27,49	24,60	27,06	26,08	25,34	24,85	18,14	2,34
3Ø10	236	28,15	28,62	24,64	27,11	26,12	25,38	24,89	18,16	2,46
4Ø10/1Ø20	314	37,12	37,95	24,84	27,33	26,34	25,59	25,09	18,24	3,19
3Ø12	339	39,95	40,91	24,89	27,38	26,38	25,64	25,14	18,25	3,38
2Ø16	402	46,92	48,27	25,00	27,51	26,51	25,75	25,25	18,29	3,86
4Ø12	452	52,40	54,11	25,18	27,69	26,69	25,93	25,43	18,36	4,36
3Ø16	603	68,31	71,37	25,49	28,04	27,02	26,25	25,74	18,47	5,49
2Ø20	628	70,84	74,21	25,48	28,03	27,01	26,24	25,73	18,46	5,58
4Ø16	804	86,22	93,79	25,97	28,56	27,52	26,75	26,23	18,65	7,01
3Ø20	942	95,86	108,80	26,19	28,81	27,76	26,98	26,45	18,72	7,84
4Ø20	1.257	117,37	138,84	26,89	29,58	28,51	27,70	27,16	18,96	9,91

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 20 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombreado; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/25+5/70S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado		Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m		kN/m
T180_01	2.699	14,48	19,61	19,61	10,44	17,17	19,61	21,34	0,54	27,45	175,45	146,92
T180_02	2.718	14,40	30,40	30,40	15,82	22,71	25,66	21,46	0,82	32,10	175,45	146,92
T180_03	2.734	14,45	40,60	40,60	21,02	28,02	31,03	21,56	1,10	36,00	175,45	146,92
T180_04	2.758	14,43	52,22	52,22	28,39	35,52	38,57	21,72	1,45	36,68	171,73	146,92
T180_05	2.777	14,47	62,84	60,76	33,41	40,63	43,72	21,84	1,74	36,46	170,74	146,92
T180_06	2.791	14,52	72,07	64,22	36,14	43,42	46,54	21,92	1,96	37,01	173,28	146,92
T180_07	2.799	14,53	79,69	61,75	34,27	41,59	44,73	21,97	2,09	37,01	173,28	146,92

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	8,64	8,71	8,64	8,64	8,64	8,64	8,64	21,41	1,01
1Ø10	79	13,42	13,59	13,42	13,42	13,42	13,42	13,42	21,44	1,53
2Ø8	101	17,09	17,37	17,09	17,09	17,09	17,09	17,09	21,47	1,95
1Ø12	113	19,17	19,52	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	21,48	2,15
3Ø8	151	25,34	25,97	25,34	25,34	25,34	25,34	25,34	21,54	2,85
2Ø10	157	26,36	27,04	26,36	26,36	26,36	26,36	26,36	21,54	2,94
4Ø8/1Ø16	201	33,39	34,51	27,63	30,39	29,28	28,46	27,90	21,60	3,72
2Ø12	226	37,34	38,75	27,68	30,45	29,34	28,51	27,96	21,62	4,08
3Ø10	236	38,81	40,34	27,73	30,51	29,40	28,56	28,01	21,64	4,27
4Ø10/1Ø20	314	50,75	53,51	28,00	30,80	29,68	28,84	28,28	21,73	5,54
3Ø12	339	54,36	57,69	28,06	30,87	29,75	28,91	28,34	21,75	5,89
2Ø16	402	62,37	68,09	28,22	31,04	29,91	29,07	28,50	21,80	6,75
4Ø12	452	68,09	76,34	28,44	31,29	30,15	29,30	28,73	21,88	7,60
3Ø16	603	81,81	100,75	28,86	31,75	30,59	29,73	29,15	22,02	9,62
2Ø20	628	83,55	104,76	28,85	31,74	30,59	29,72	29,14	22,00	9,81
4Ø16	804	105,28	132,48	29,49	32,44	31,26	30,38	29,79	22,22	12,29
3Ø20	942	105,28	153,76	29,80	32,78	31,59	30,69	30,10	22,31	13,81
4Ø20	1.257	105,28	198,45	30,73	33,80	32,57	31,65	31,03	22,60	17,47

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 21 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19, Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombreado; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/25+5/81D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado		Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m		kN/m
T180_01	4.905	23,71	33,62	33,62	16,83	27,67	32,32	30,20	0,91	47,45	175,45	268,48
T180_02	4.939	23,57	52,01	52,01	25,64	36,82	41,60	30,35	1,37	55,48	175,45	268,48
T180_03	4.968	23,64	69,27	69,27	34,19	45,59	50,47	30,48	1,81	59,78	175,45	268,48
T180_04	5.013	23,61	88,84	85,36	46,29	57,91	62,89	30,70	2,37	58,52	171,73	268,48
T180_05	5.048	23,66	106,43	95,45	54,52	66,31	71,36	30,86	2,80	58,18	170,74	268,48
T180_06	5.071	23,73	121,21	100,86	59,01	70,90	76,00	30,95	3,06	59,04	173,28	268,48
T180_07	5.085	23,73	133,05	96,94	56,37	68,41	73,57	31,01	3,18	59,04	173,28	268,48

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m		mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	7,51	7,53	7,51	7,51	7,51	7,51	7,51	30,29	0,88
1Ø10	79	11,70	11,75	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	30,34	1,33
2Ø8	101	14,94	15,02	14,94	14,94	14,94	14,94	14,94	30,38	1,70
1Ø12	113	16,78	16,89	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	30,39	1,87
3Ø8	151	22,28	22,47	22,28	22,28	22,28	22,28	22,28	30,47	2,49
2Ø10	157	23,19	23,40	23,19	23,19	23,19	23,19	23,19	30,48	2,56
4Ø8/1Ø16	201	29,54	29,87	29,54	29,54	29,54	29,54	29,54	30,56	3,25
2Ø12	226	33,13	33,56	32,29	33,13	33,13	33,13	32,61	30,59	3,57
3Ø10	236	34,48	34,94	32,33	34,48	34,27	33,30	32,66	30,62	3,73
4Ø10/1Ø20	314	45,55	46,38	32,60	35,86	34,56	33,58	32,93	30,75	4,85
3Ø12	339	49,05	50,02	32,67	35,93	34,63	33,65	32,99	30,78	5,16
2Ø16	402	57,71	59,06	32,83	36,11	34,80	33,81	33,16	30,86	5,92
4Ø12	452	64,54	66,25	33,04	36,35	35,02	34,03	33,37	30,98	6,68
3Ø16	603	84,50	87,56	33,47	36,82	35,48	34,48	33,81	31,18	8,48
2Ø20	628	87,71	91,08	33,48	36,83	35,49	34,49	33,82	31,18	8,64
4Ø16	804	107,80	115,38	34,11	37,52	36,16	35,13	34,45	31,50	10,86
3Ø20	942	121,16	134,10	34,44	37,89	36,51	35,48	34,79	31,64	12,23
4Ø20	1.257	144,41	172,56	35,39	38,93	37,52	36,46	35,75	32,09	15,52



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 22 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/27+5/70S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado	Rasante último	
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m	kN/m	
T180_01	3.073	17,46	19,61	19,61	10,44	17,17	19,61	25,74	0,54	32,46	175,45	146,92
T180_02	3.093	17,36	30,40	30,40	15,82	22,71	25,66	25,87	0,82	37,47	175,45	146,92
T180_03	3.111	17,42	40,60	40,60	21,02	28,02	31,03	25,99	1,10	37,47	175,45	146,92
T180_04	3.137	17,39	52,22	52,22	28,39	35,52	38,57	26,17	1,45	36,68	171,73	146,92
T180_05	3.158	17,43	62,84	62,84	33,41	40,63	43,72	26,31	1,74	36,46	170,74	146,92
T180_06	3.173	17,49	72,07	72,07	36,14	43,42	46,54	26,40	1,96	37,01	173,28	146,92
T180_07	3.183	17,50	79,69	70,22	34,27	41,59	44,73	26,46	2,09	37,01	173,28	146,92

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	8,64	8,71	8,64	8,64	8,64	8,64	8,64	25,78	1,01
1Ø10	79	13,42	13,59	13,42	13,42	13,42	13,42	13,42	25,81	1,53
2Ø8	101	17,09	17,37	17,09	17,09	17,09	17,09	17,09	25,83	1,95
1Ø12	113	19,17	19,52	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	25,83	2,15
3Ø8	151	25,34	25,97	25,34	25,34	25,34	25,34	25,34	25,87	2,85
2Ø10	157	26,36	27,04	26,36	26,36	26,36	26,36	26,36	25,88	2,94
4Ø8/1Ø16	201	33,39	34,51	33,39	33,39	33,39	33,39	33,39	25,92	3,72
2Ø12	226	37,34	38,75	37,34	37,34	37,34	37,34	37,34	25,93	4,08
3Ø10	236	38,81	40,34	37,90	38,81	38,81	38,81	38,81	25,94	4,27
4Ø10/1Ø20	314	50,75	53,51	38,18	42,00	40,47	39,32	38,56	26,01	5,54
3Ø12	339	54,36	57,69	38,24	42,07	40,54	39,39	38,62	26,02	5,89
2Ø16	402	62,37	68,09	38,40	42,24	40,70	39,55	38,78	26,05	6,75
4Ø12	452	68,09	76,34	38,63	42,50	40,95	39,79	39,02	26,11	7,60
3Ø16	603	81,81	100,75	39,06	42,96	41,40	40,23	39,45	26,20	9,62
2Ø20	628	83,55	104,76	39,04	42,95	41,39	40,21	39,43	26,18	9,81
4Ø16	804	105,28	132,48	39,71	43,68	42,10	40,90	40,11	26,34	12,29
3Ø20	942	105,28	153,76	40,01	44,01	42,41	41,21	40,41	26,39	13,81
4Ø20	1.257	105,28	198,45	40,96	45,06	43,42	42,19	41,37	26,59	17,47

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 23 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19, Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/27+5/81D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		ESFUERZOS TANGENCIALES		
	$W'_f$ cm <sup>3</sup>	$\beta$ ( $I_f/I_h$ )	$m'_u$ mkN/m	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	Cortante		Rasante
										$v_{u2}$ kN/m	$v_{ur}$ kN/m	
T180_01	5.563	28,49	33,62	33,62	16,83	27,67	32,32	36,28	0,91	56,10	175,45	268,48
T180_02	5.600	28,31	52,01	52,01	25,64	36,82	41,60	36,47	1,37	59,78	175,45	268,48
T180_03	5.632	28,40	69,27	69,27	34,19	45,59	50,47	36,62	1,81	59,78	175,45	268,48
T180_04	5.681	28,35	88,84	88,84	46,29	57,91	62,89	36,86	2,37	58,52	171,73	268,48
T180_05	5.719	28,40	106,43	106,43	54,52	66,31	71,36	37,05	2,80	58,18	170,74	268,48
T180_06	5.746	28,49	121,21	114,27	59,01	70,90	76,00	37,17	3,06	59,04	173,28	268,48
T180_07	5.762	28,50	133,05	109,85	56,37	68,41	73,57	37,23	3,18	59,04	173,28	268,48

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada		
		último	macizado	$m''_u$ mkN/m	$m''_f$	según clase de exposición				$K''_I$	$K''_{II}$
						I	II	III-IV	IIIc		
1Ø8	50	7,51	7,53	7,51	7,51	7,51	7,51	7,51	36,36	0,88	
1Ø10	79	11,70	11,75	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	36,39	1,33	
2Ø8	101	14,94	15,02	14,94	14,94	14,94	14,94	14,94	36,43	1,70	
1Ø12	113	16,78	16,89	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	36,44	1,87	
3Ø8	151	22,28	22,47	22,28	22,28	22,28	22,28	22,28	36,50	2,49	
2Ø10	157	23,19	23,40	23,19	23,19	23,19	23,19	23,19	36,50	2,56	
4Ø8/1Ø16	201	29,54	29,87	29,54	29,54	29,54	29,54	29,54	36,57	3,25	
2Ø12	226	33,13	33,56	33,13	33,13	33,13	33,13	33,13	36,59	3,57	
3Ø10	236	34,48	34,94	34,48	34,48	34,48	34,48	34,48	36,61	3,73	
4Ø10/1Ø20	314	45,55	46,38	42,87	45,55	45,44	44,15	43,29	36,72	4,85	
3Ø12	339	49,05	50,02	42,93	47,22	45,51	44,22	43,36	36,74	5,16	
2Ø16	402	57,71	59,06	43,10	47,41	45,68	44,39	43,53	36,80	5,92	
4Ø12	452	64,54	66,25	43,32	47,65	45,91	44,61	43,75	36,89	6,68	
3Ø16	603	84,50	87,56	43,75	48,13	46,38	45,06	44,19	37,05	8,48	
2Ø20	628	87,71	91,08	43,76	48,13	46,38	45,07	44,19	37,04	8,64	
4Ø16	804	107,80	115,38	44,40	48,84	47,07	45,73	44,85	37,29	10,86	
3Ø20	942	121,16	134,10	44,73	49,21	47,42	46,07	45,18	37,40	12,23	
4Ø20	1.257	144,41	172,56	45,70	50,27	48,44	47,07	46,16	37,74	15,52	

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 24 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/30+5/70S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado		Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m		kN/m
T180_01	3.676	22,61	23,80	23,80	13,56	22,30	23,80	33,33	0,80	37,11	195,67	171,41
T180_02	3.698	22,47	36,93	36,93	20,49	29,41	33,24	33,49	1,22	41,79	195,67	171,41
T180_03	3.719	22,54	49,28	49,28	27,18	36,24	40,12	33,64	1,62	41,79	195,67	171,41
T180_04	3.748	22,50	63,04	63,04	36,63	45,83	49,77	33,85	2,12	41,02	192,08	171,41
T180_05	3.772	22,54	75,78	75,78	43,06	52,37	56,36	34,02	2,55	40,82	191,12	171,41
T180_06	3.789	22,62	87,16	86,29	46,58	55,96	59,98	34,14	2,88	41,34	193,58	171,41
T180_07	3.802	22,63	96,88	82,94	44,18	53,62	57,66	34,22	3,12	41,34	193,58	171,41

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m		mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	10,20	10,27	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	33,43	1,42
1Ø10	79	15,86	16,03	15,86	15,86	15,86	15,86	15,86	33,49	2,16
2Ø8	101	20,21	20,49	20,21	20,21	20,21	20,21	20,21	33,54	2,74
1Ø12	113	22,68	23,04	22,68	22,68	22,68	22,68	22,68	33,56	3,03
3Ø8	151	30,02	30,65	30,02	30,02	30,02	30,02	30,02	33,64	4,02
2Ø10	157	31,23	31,91	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	33,65	4,15
4Ø8/1Ø16	201	39,64	40,75	34,32	37,75	36,38	35,35	34,66	33,75	5,25
2Ø12	226	44,37	45,78	34,40	37,84	36,46	35,43	34,74	33,78	5,78
3Ø10	236	46,13	47,66	34,46	37,90	36,52	35,49	34,80	33,81	6,04
4Ø10/1Ø20	314	60,50	63,27	34,79	38,27	36,88	35,84	35,14	33,97	7,86
3Ø12	339	64,89	68,23	34,88	38,37	36,97	35,93	35,23	34,00	8,37
2Ø16	402	74,86	80,58	35,09	38,60	37,19	36,14	35,44	34,09	9,63
4Ø12	452	82,14	90,39	35,36	38,89	37,48	36,42	35,71	34,22	10,84
3Ø16	603	100,54	119,48	35,91	39,50	38,06	36,98	36,26	34,45	13,78
2Ø20	628	103,06	124,28	35,92	39,51	38,08	37,00	36,28	34,45	14,10
4Ø16	804	123,90	157,46	36,72	40,39	38,92	37,82	37,08	34,81	17,67
3Ø20	942	123,90	183,03	37,14	40,85	39,37	38,25	37,51	34,97	19,95
4Ø20	1.257	123,90	237,47	38,34	42,18	40,64	39,49	38,73	35,46	25,33

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarría Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 25 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19, Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.T18/30+5/81D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado	Rasante último	
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$v_{u2}$	$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m	kN/m	
T180_01	6.620	36,73	40,85	40,85	22,00	36,17	40,85	46,78	1,34	64,14	195,67	313,23
T180_02	6.662	36,49	63,26	63,26	33,40	47,96	54,19	47,00	2,04	66,67	195,67	313,23
T180_03	6.699	36,60	84,24	84,24	44,45	59,25	65,60	47,19	2,70	66,67	195,67	313,23
T180_04	6.753	36,52	107,55	107,55	60,03	75,10	81,55	47,48	3,51	65,45	192,08	313,23
T180_05	6.796	36,58	128,94	127,09	70,63	85,90	92,44	47,71	4,17	65,12	191,12	313,23
T180_06	6.827	36,69	147,72	134,36	76,58	92,01	98,63	47,87	4,65	65,96	193,58	313,23
T180_07	6.848	36,71	163,21	129,12	73,10	88,72	95,41	47,96	4,92	65,96	193,58	313,23

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	8,86	8,88	8,86	8,86	8,86	8,86	8,86	46,93	1,23
1Ø10	79	13,81	13,86	13,81	13,81	13,81	13,81	13,81	47,00	1,88
2Ø8	101	17,64	17,72	17,64	17,64	17,64	17,64	17,64	47,07	2,39
1Ø12	113	19,82	19,92	19,82	19,82	19,82	19,82	19,82	47,10	2,64
3Ø8	151	26,33	26,52	26,33	26,33	26,33	26,33	26,33	47,21	3,51
2Ø10	157	27,41	27,61	27,41	27,41	27,41	27,41	27,41	47,22	3,62
4Ø8/1Ø16	201	34,93	35,27	34,93	34,93	34,93	34,93	34,93	47,35	4,59
2Ø12	226	39,20	39,63	39,20	39,20	39,20	39,20	39,20	47,40	5,05
3Ø10	236	40,80	41,26	40,26	40,80	40,80	40,80	40,66	47,44	5,28
4Ø10/1Ø20	314	53,99	54,81	40,58	44,64	43,02	41,80	40,99	47,66	6,88
3Ø12	339	58,16	59,12	40,67	44,73	43,11	41,89	41,07	47,71	7,34
2Ø16	402	68,51	69,85	40,88	44,96	43,33	42,10	41,29	47,84	8,45
4Ø12	452	76,69	78,39	41,13	45,24	43,59	42,36	41,54	48,01	9,51
3Ø16	603	100,69	103,75	41,67	45,83	44,17	42,92	42,08	48,35	12,13
2Ø20	628	104,57	107,94	41,70	45,87	44,20	42,95	42,11	48,35	12,41
4Ø16	804	129,39	136,96	42,46	46,70	45,00	43,73	42,88	48,85	15,59
3Ø20	942	146,45	159,39	42,89	47,18	45,46	44,18	43,32	49,10	17,63
4Ø20	1.257	178,13	206,29	44,08	48,48	46,72	45,40	44,52	49,83	22,46



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarría Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 26 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

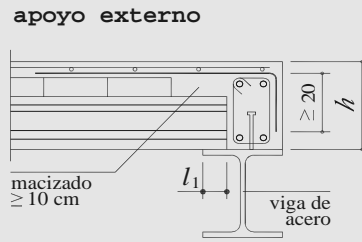
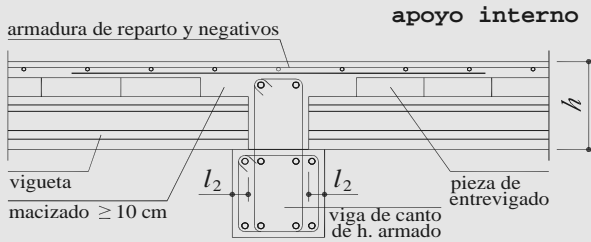
Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**8. ENLACE DE LOS FORJADOS**

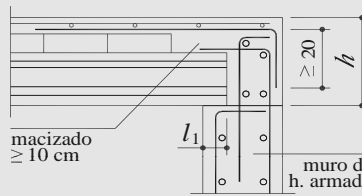
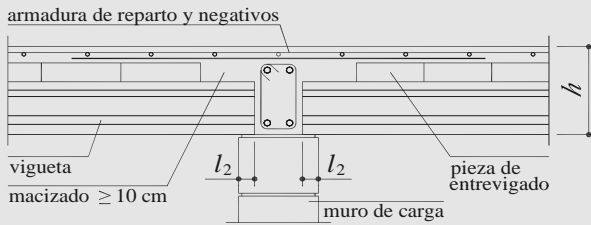
**ENLACE POR ENTREGA**



longitudes mínimas de encastre de las viguetas:

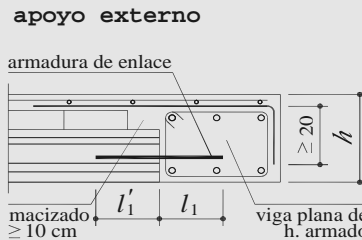
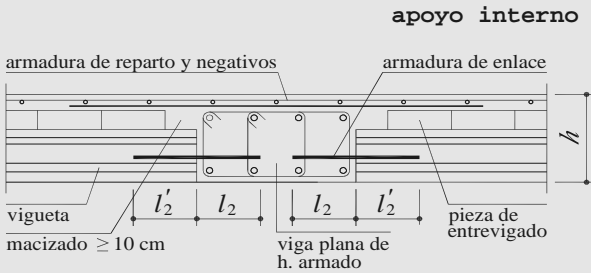
$$l_1 \geq 100 \text{ mm}$$

$$l_2 \geq 60 \text{ mm}$$



escala 1:25

**ENLACE POR SOLAPO**



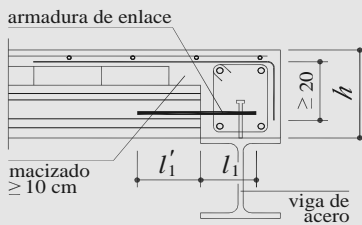
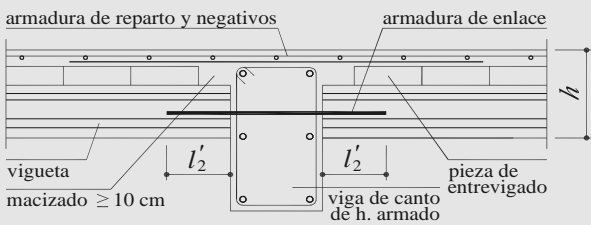
longitudes de las armaduras de enlace:

$$l_1 = \frac{v_d}{A_e f_{sd}} s l_b \geq 100 \text{ mm}$$

$$l_2 = \frac{0,9(h - z_s'') v_d + m_d''}{0,9(h - z_s'') A_e f_{sd}} s l_b \geq 60 \text{ mm}$$

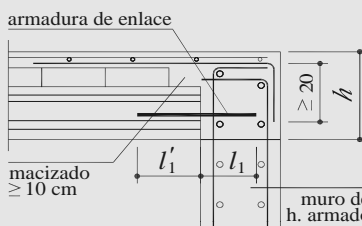
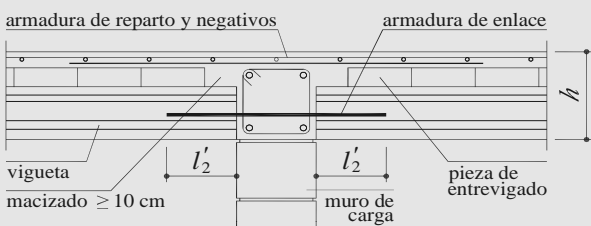
$$l_1' = h - z_s'' \geq 100 \text{ mm}$$

$$l_2' = \frac{0,9(h - z_s'') v_d + m_d''}{0,9(h - z_s'') v_d} \geq 60 \text{ mm}$$



$l_b$  longitud básica de anclaje (EHE-08, 69.5.1.2.)

$A_e$  Área de la armadura activa de enlace



Posición transversal de la armadura de enlace.

escala 1:25

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.T18**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarría Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 27 de 27

Ref.: vna.invs.0014.T18.v01/07-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0089-12**  
(Sustituye a )

Fecha **06-06-2012**

(Revisados valores sin sombread; contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**9. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

CTE Documento Básico DB-SI-6. Resistencia al fuego de la estructura.

Los forjados de Viguetas Navarras, S.L. han sido ensayados según:

UNE-EN 1365-2:2000

UNE-EN 13501-2:2004

Obteniéndose una **resistencia al fuego REI-180.**

Ensayo nº 7403/07, AFITI-LICOF, 31 de octubre de 2007

**10. NOTAS**

Las combinaciones de armaduras de momentos negativos pueden ser sustituidas por otras con sección total equivalente, y misma clase de acero.

Se colocará una armadura superior mínima que proporcione un momento negativo no inferior a 1/4 del momento flector positivo máximo del vano contiguo en los extremos de los forjados aunque estos trabajen apoyados (EHE-08, Anejo 12, punto 4).

Deben respetarse en todos los casos, los valores de cuantías geométricas mínimas que se establecen para las armaduras pasivas en EHE-08, tabla 42.3.5.

Se recomienda disponer en la losa superior de compresión como armadura mínima de reparto, malla electrosoldada ME 20x30 A Ø4-4 B500T.

Como módulo de deformación longitudinal del hormigón, se ha utilizado:  $E_c = 8500 (f_{ck} + 8)^{1/3}$   
siendo  $f_{ck}$  la resistencia característica a 28 días (EHE-08, 39.6).

Para otras edades del hormigón, pueden emplearse los siguientes coeficientes correctores de rigideces y momentos límite de servicio:

Edad:	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año
Rigideces:	0,83	0,89	0,91	<b>1,00</b>	1,06	1,13	1,16
Momentos límite de servicio:	0,78	0,86	0,96	<b>1,00</b>	1,10	1,17	1,22

La tolerancia dimensional debida al proceso de fabricación puede conllevar variaciones en el peso de las piezas de entrevigado.

Es admisible en tal caso una dispersión de  $\pm 15\%$  respecto al peso de las piezas secas.

El coeficiente de ponderación de la carga en ejecución de la pieza pretensada será:

$$\gamma_e = 1,25$$

Para una misma separación  $s$  entre ejes de nervios, pueden construirse forjados con otros cantos intermedios no consignados específicamente en estas fichas de características técnicas, si su losa superior es de 50 mm, y el canto total  $h$  está comprendido entre 170+50 mm y 300+50 mm.

En tal caso, sus características mecánicas se determinarán por interpolación, utilizando los valores de las configuraciones especificadas.



0370

## VIGUETAS NAVARRAS S.L.

Polígono Areta C/ Altxutxate nº13  
31620 Huarte  
Navarra

10  
VN1.1

EN 15037-1:2008

Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Parte 1: Viguetas  
Según tabla declaración prestaciones apartado 9

### VIGUETA PRETENSADA Z13

#### Hormigón:

Resistencia a la compresión  $f_{ck} = 50 \text{ N/mm}^2$

#### Acero pretensado:

Y 1860 C4.0 II

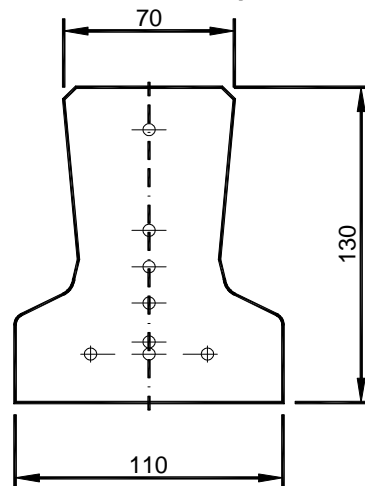
Resistencia última a la tracción  $f_{tk} = 1860 \text{ N/mm}^2$

Límite elástico del 0,1 por ciento  $f_{yk} = 1540 \text{ N/mm}^2$

Y 1860 C5.0 II

Resistencia última a la tracción  $f_{tk} = 1860 \text{ N/mm}^2$

Límite elástico del 0,1 por ciento  $f_{yk} = 1546 \text{ N/mm}^2$



**Dimensiones:** Variables según pedidos de clientes.

Para los distintos armados, detalles constructivos y la durabilidad véase la información técnica.

#### Información técnica:

Soporte informático Dpto. técnico VN – Fichas técnicas

Edición nº2

Fecha: 01/07/13

Consultar a la empresa la última en vigor

Web: [www.viguetasnavarras.com](http://www.viguetasnavarras.com)





0370

## VIGUETAS NAVARRAS S.L.

Polígono Areta C/ Altxutxate nº13  
31620 Huarte  
Navarra

10

VN1.1

EN 15037-1:2008

Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Parte 1: Viguetas

Según tabla declaración prestaciones apartado 9

### VIGUETAS PRETENSADAS T18

#### Hormigón:

Resistencia a la compresión

$$f_{ck} = 50 \text{ N/mm}^2$$

#### Acero pretensado:

Y 1860 C4.0 II

Resistencia última a la tracción

$$f_{tk} = 1860 \text{ N/mm}^2$$

Límite elástico del 0,1 por ciento

$$f_{yk} = 1540 \text{ N/mm}^2$$

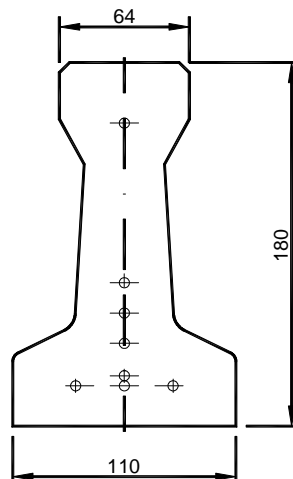
Y 1860 C5.0 II

Resistencia última a la tracción

$$f_{tk} = 1860 \text{ N/mm}^2$$

Límite elástico del 0,1 por ciento

$$f_{yk} = 1546 \text{ N/mm}^2$$



**Dimensiones:** Longitud variable según pedidos de clientes.

Para los distintos armados, detalles constructivos y la durabilidad véase la información técnica.

#### Información técnica:

Soporte informático Dpto. Técnico VN – Fichas técnicas

Edición nº2

Fecha: 01/07/2013

Consultar a la empresa la última en vigor

Web: [www.viguetasnavarras.com](http://www.viguetasnavarras.com)



Ficha técnica según EHE-08 VIGUETA PRETENSADA vna.Z13.

VIGUETAS NAVARRAS, S.L.  
POL. IND. ARETA, C/ ALTXUTXATE 21  
Huarte (NAVARRA) 31620

Vista su petición de solicitud de comprobación de Ficha Técnica para la fabricación de un forjado de VIGUETA PRETENSADA vna.Z13, este Distintivo Oficialmente Reconocido, de acuerdo con el Oficio de 10 de Junio de 2010 de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento, en función de lo establecido en el Anejo 19 de la Instrucción EHE-08, aprobada por R.D. 1.247/2.008 de 18 de Julio ha resuelto:

Conceder a VIGUETAS NAVARRAS S.L. con domicilio en Pol. Ind. Areta en la localidad de Huarte (Navarra), sello con número 0088-12 para la fabricación de un forjado de VIGUETAS PRETENSADAS TIPO vna.Z13, con las siguientes configuraciones (12+5)/63S-50, (12+5)/74D-50, (15+5)/63S-50, (15+5)/74D-50, (20+5)/63S-50, (20+5)/74D-50, (23+5)/63S-50, (23+5)/74D-50, (25+5)/63S-50, (25+5)/74D-50, (26+4)/63S-50, (26+4)/74D-50, (30+5)/63S-50, (30+5)/74D-50, (35+5)/63S-50, (35+5)/74D-50, (12+5)/70S-57, (12+5)/81D-57, (15+5)/70S-57, (15+5)/81D-57, (20+5)/70S-57, (20+5)/81D-57, (25+5)/70S-57, (25+5)/81D-57, (27+5)/70S-57, (27+5)/81D-57, (30+5)/70S-57, (30+5)/81D-57, (35+5)/70S-57, (35+5)/81D-57.

El sello CIETAN-AIDICO, de acuerdo con lo establecido en la Reglamentación Técnica del mismo, RT-08, garantiza que el contenido técnico de la Memoria de Cálculo, la Ficha con valores declarados y los cálculos realizados se ajustan a lo indicado en la Instrucción EHE-08.

Las características técnicas de los forjados a los que se refiere el presente documento, están contenidas en sus fichas técnicas, que se incluyen debidamente selladas y fechadas.

Las comprobaciones realizadas, así como el técnico encargado de las mismas están incluidas en el informe 19.835-02-F13/2.012 del Instituto Eduardo Torroja, IETcc-CSIC.

Madrid, 26 de Marzo de 2012

El Comité Técnico de Certificación  
CIETAN-AIDICO



Fdo: Luquesio Rodríguez Argüelles

**FORJADOS DE VIGUETAS PRETENSADAS**

**vna.Z13**

**DE VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21

Polígono Industrial de Areta

31620 HUARTE-PAMPLONA (NAVARRA)

**FICHAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

FERNANDO SARRÍA ESTRUCTURAS, S.L.

PLAZA MAYOR 19-21 BAJO · 31621 SARRIGUREN (NAVARRA)

---

TELÉFONO +34 948263435 · FAX +34 948165204 · E-MAIL INFO@FSESTRUCTURAS.COM





## ÍNDICE DE FICHAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ficha nº:	Sistema de forjado vna.Z13					
1	Vigueta y pieza de entrevigado.					
2	Forjados.					
3	Forjados y materiales.					
4	Armado y características mecánicas de la vigueta. Características mecánicas de los forjados.					
	Configuración de forjado:	<i>h</i> mm	<i>b</i> mm	<i>a</i> mm	<i>s</i> mm	Pieza pretensada:
5	vna.Z13/12+5/63S-50	170	120	50	630	vna.Z130 s.
6	vna.Z13/12+5/74D-50	170	120	50	740	vna.Z130 d.
7	vna.Z13/15+5/63S-50	200	150	50	630	vna.Z130 s.
8	vna.Z13/15+5/74D-50	200	150	50	740	vna.Z130 d.
9	vna.Z13/20+5/63S-50	250	200	50	630	vna.Z130 s.
10	vna.Z13/20+5/74D-50	250	200	50	740	vna.Z130 d.
11	vna.Z13/23+5/63S-50	280	230	50	630	vna.Z130 s.
12	vna.Z13/23+5/74D-50	280	230	50	740	vna.Z130 d.
13	vna.Z13/25+5/63S-50	300	250	50	630	vna.Z130 s.
14	vna.Z13/25+5/74D-50	300	250	50	740	vna.Z130 d.
15	vna.Z13/26+4/63S-50	300	260	40	630	vna.Z130 s.
16	vna.Z13/26+4/74D-50	300	260	40	740	vna.Z130 d.
17	vna.Z13/30+5/63S-50	350	300	50	630	vna.Z130 s.
18	vna.Z13/30+5/74D-50	350	300	50	740	vna.Z130 d.
19	vna.Z13/35+5/63S-50	400	350	50	630	vna.Z130 s.
20	vna.Z13/35+5/74D-50	400	350	50	740	vna.Z130 d.
21	vna.Z13/12+5/70S-57	170	120	50	700	vna.Z130 s.
22	vna.Z13/12+5/81D-57	170	120	50	810	vna.Z130 d.
23	vna.Z13/15+5/70S-57	200	150	50	700	vna.Z130 s.
24	vna.Z13/15+5/81D-57	200	150	50	810	vna.Z130 d.
25	vna.Z13/20+5/70S-57	250	200	50	700	vna.Z130 s.
26	vna.Z13/20+5/81D-57	250	200	50	810	vna.Z130 d.
27	vna.Z13/25+5/70S-57	300	250	50	700	vna.Z130 s.
28	vna.Z13/25+5/81D-57	300	250	50	810	vna.Z130 d.
29	vna.Z13/27+5/70S-57	320	270	50	700	vna.Z130 s.
30	vna.Z13/27+5/81D-57	320	270	50	810	vna.Z130 d.
31	vna.Z13/30+5/70S-57	350	300	50	700	vna.Z130 s.
32	vna.Z13/30+5/81D-57	350	300	50	810	vna.Z130 d.
33	vna.Z13/35+5/70S-57	400	350	50	700	vna.Z130 s.
34	vna.Z13/35+5/81D-57	400	350	50	810	vna.Z130 d.
35	Enlace de los forjados.					
36	Seguridad en caso de incendio. Notas.					

*h* canto del forjado  
*b* altura de pieza de entrevigado  
*a* losa superior de hormigón  
*s* separación entre ejes de nervios  
 S vigueta simple  
 D vigueta doble



Fdo: Fernando Sarría Pueyo  
Arquitecto

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 01 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

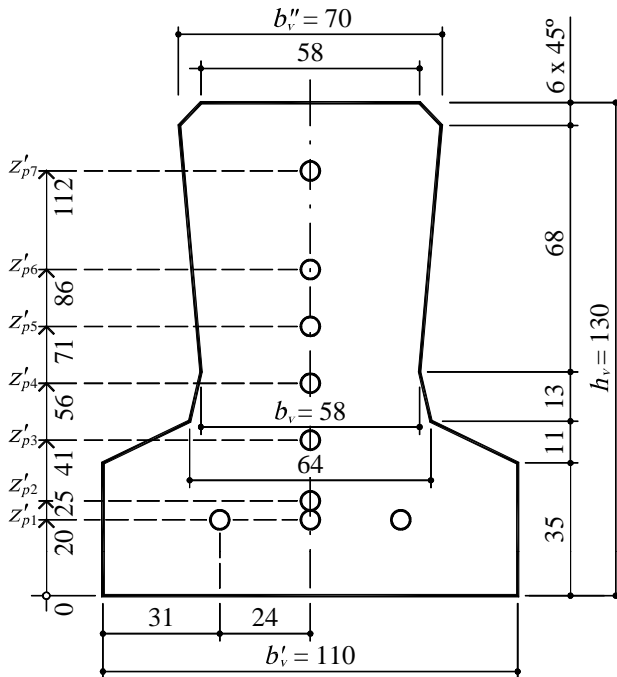
Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**1. PIEZA PRETENSADA**

**vigueta vna.Z13**

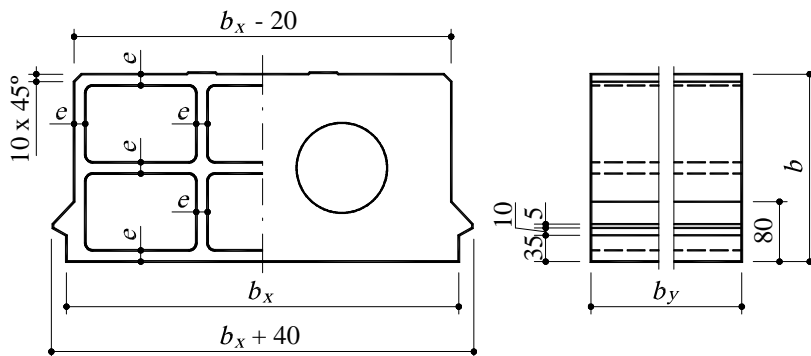


Peso: **0,245** kN/m

Recubrimientos:  
superior 15,5 mm  
lateral 28,5 mm  
inferior 17,5 mm

Escala 1:2 Cotas en mm

**2. PIEZA DE ENTREVIGADO**



Materiales:

- M Mortero ordinario
- A Hormigón ligero
- P Poliestireno expandido

Espesor *e* mínimo: 15 mm  
*e* máximo: 20 mm

Escala 1:10 Cotas en mm

Piezas: **M50, A50 y P50 (63S/74D)**

Piezas: **M57, A57 y P57 (70S/81D)**

$b_x$	$b$	$b_y$	Peso (kN/Ud.)			
520	120	200	1200	0,09	0,06	0,01
520	150	200	1200	0,10	0,06	0,01
520	200	200	1200	0,11	0,07	0,02
520	230	200	1200	0,12	0,08	0,02
520	250	200	1200	0,15	0,10	0,02
520	260	200	1200	0,15	0,10	0,02
520	300	200	1200	0,16	0,11	0,03
520	350	200	1200	0,17	0,11	0,03

$b_x$	$b$	$b_y$	Peso (kN/Ud.)			
590	120	200	1200	0,10	0,07	0,01
590	150	200	1200	0,11	0,07	0,02
590	200	200	1200	0,13	0,08	0,02
590	250	200	1200	0,14	0,09	0,03
590	270	200	1200	0,15	0,10	0,03
590	300	200	1200	0,16	0,10	0,03
590	350	200	1200	0,18	0,12	0,04

M / A P

M / A P

para  $e=15$  mm

para  $e=15$  mm

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarría Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 02 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

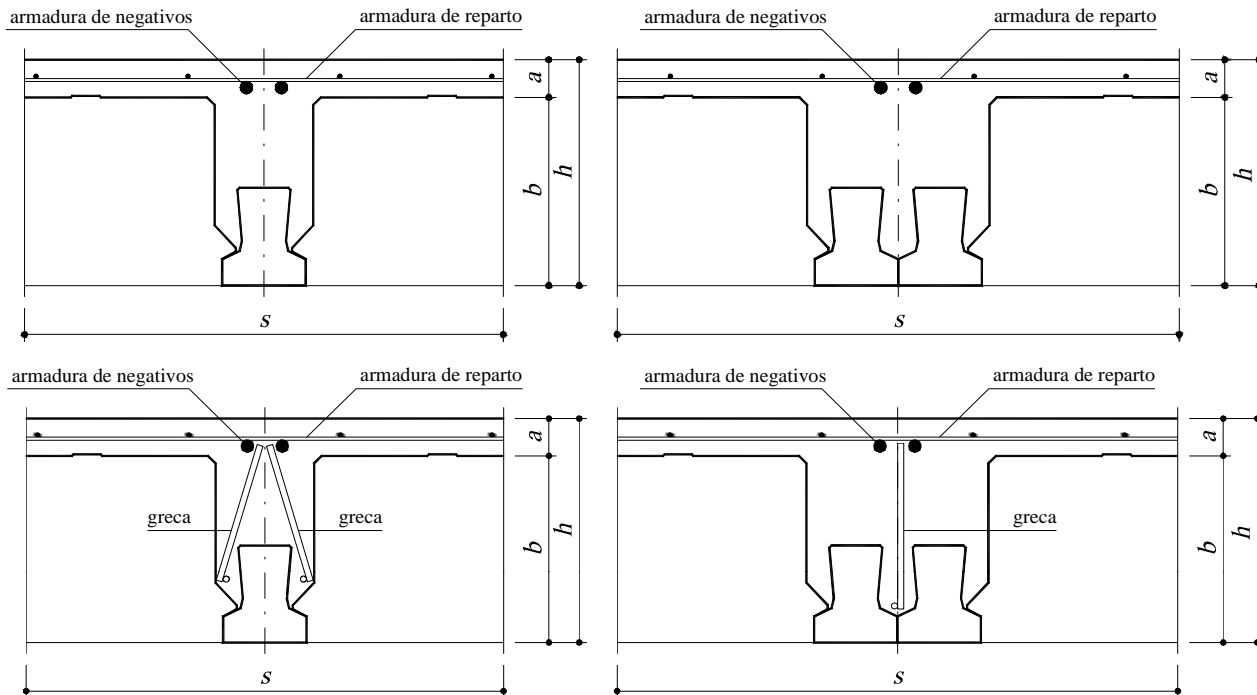
Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombread: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**3. FORJADOS**

Escala 1:10

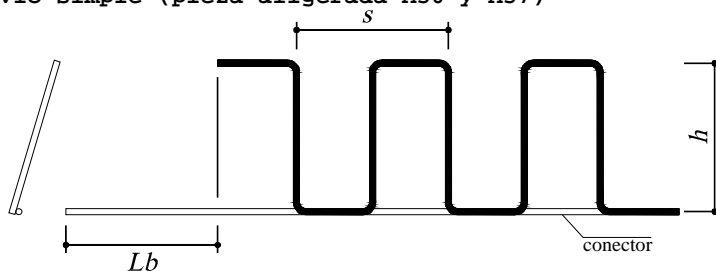


**Armadura de refuerzo a cortante para nervio simple (pieza aligerada M50 y M57)**

Greca: 2Ø8 por nervio

s = 200 mm h = Canto del forjado - 130 mm

Otras configuraciones de armadura se estudiarán según EHE-08, 44.2.3.2.2

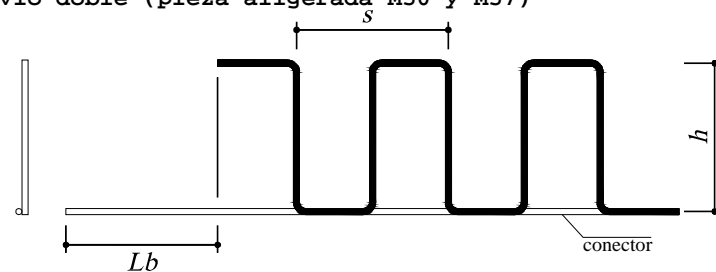


**Armadura de refuerzo a cortante para nervio doble (pieza aligerada M50 y M57)**

Greca: 1Ø8 por nervio

s = 200 mm h = Canto del forjado - 85 mm

Otras configuraciones de armadura se estudiarán según EHE-08, 44.2.3.2.2





**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 03 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombread: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**3. FORJADOS**

Escala 1:10

**Configuraciones con vigueta vna.Z130 simple**

**Configuraciones con vigueta vna.Z130 doble**

$s = 630 \text{ mm}$	$h$	$b$	$a$	M	A	P
Z13/12+5/63S-50	170	120	50	2,42	2,18	1,72
Z13/15+5/63S-50	200	150	50	2,62	2,37	1,88
Z13/20+5/63S-50	250	200	50	2,96	2,68	2,13
Z13/23+5/63S-50	280	230	50	3,17	2,86	2,28
Z13/25+5/63S-50	300	250	50	3,52	3,13	2,38
Z13/26+4/63S-50	300	260	40	3,34	2,95	2,19
Z13/30+5/63S-50	350	300	50	3,86	3,44	2,64
Z13/35+5/63S-50	400	350	50	4,20	3,75	2,89
	mm			Peso (kN/m <sup>2</sup> )		

$s = 740 \text{ mm}$	$h$	$b$	$a$	M	A	P
Z13/12+5/74D-50	170	120	50	2,66	2,46	2,07
Z13/15+5/74D-50	200	150	50	2,95	2,73	2,31
Z13/20+5/74D-50	250	200	50	3,41	3,17	2,70
Z13/23+5/74D-50	280	230	50	3,69	3,44	2,94
Z13/25+5/74D-50	300	250	50	4,06	3,73	3,10
Z13/26+5/74D-50	300	260	40	3,92	3,58	2,94
Z13/30+5/74D-50	350	300	50	4,53	4,17	3,49
Z13/35+5/74D-50	400	350	50	5,00	4,62	3,89
	mm			Peso (kN/m <sup>2</sup> )		

$s = 700 \text{ mm}$	$h$	$b$	$a$	M	A	P
Z13/12+5/70S-57	170	120	50	2,39	2,15	1,67
Z13/15+5/70S-57	200	150	50	2,59	2,32	1,81
Z13/20+5/70S-57	250	200	50	2,92	2,62	2,04
Z13/25+5/70S-57	300	250	50	3,24	2,91	2,27
Z13/27+5/70S-57	320	270	50	3,38	3,03	2,36
Z13/30+5/70S-57	350	300	50	3,57	3,20	2,49
Z13/35+5/70S-57	400	350	50	3,98	3,55	2,73
	mm			Peso (kN/m <sup>2</sup> )		

$s = 810 \text{ mm}$	$h$	$b$	$a$	M	A	P
Z13/12+5/81D-57	170	120	50	2,62	2,41	2,00
Z13/15+5/81D-57	200	150	50	2,89	2,66	2,21
Z13/20+5/81D-57	250	200	50	3,34	3,08	2,57
Z13/25+5/81D-57	300	250	50	3,78	3,49	2,94
Z13/27+5/81D-57	320	270	50	3,96	3,66	3,08
Z13/30+5/81D-57	350	300	50	4,23	3,91	3,30
Z13/35+5/81D-57	400	350	50	4,75	4,37	3,66
	mm			Peso (kN/m <sup>2</sup> )		

**4. MATERIALES**

Hormigones*	Resistencia de proyecto			Coefficientes de seguridad	
Pretensado	HP-50/P/12/IIa	$f_{bk}=50 \text{ N/mm}^2$ (todos los tipos de pieza vna.Z13)		$\gamma_b=1,35$	
Vertido en obra:	HA-25/P/20/IIa	$f_{ck}=25 \text{ N/mm}^2$		$\gamma_c=1,50$	
Aceros		Límite elástico	Carga unitaria máxima	Alargamiento de rotura	Coefficientes de seguridad
De armaduras activas:	Y 1860 C	$f_{py}=1600 \text{ N/mm}^2$	$f_{pr}=1860 \text{ N/mm}^2$	$\epsilon_{p,max} \geq 3,5\%$	$\gamma_p=1,10$
De armaduras pasivas:	B 500 S	$f_{sy}=500 \text{ N/mm}^2$		$\epsilon_{s,max} \geq 12\%$	$\gamma_s=1,15$

\* Para otras clases de exposición, los espesores totales de recubrimientos exigidos en EHE-08, 37.2.4 se habrán de completar en obra con los revestimientos adecuados.



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 05 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/12+5/63S-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	847	6,31	10,85	10,85	4,66	7,51	8,73	4,30	0,15	25,17	27,48	106,07	63,82
Z130_02	855	6,28	16,75	14,28	7,09	10,03	11,29	4,34	0,22	25,17	31,87	106,07	63,82
Z130_03	863	6,31	22,53	17,11	9,77	12,77	14,06	4,37	0,29	24,00	33,75	101,12	63,82
Z130_04	872	6,32	28,41	20,01	12,51	15,58	16,90	4,41	0,37	23,66	36,11	99,70	63,82
Z130_05	879	6,36	33,79	22,22	14,59	17,70	19,03	4,44	0,43	24,29	39,62	102,35	63,82
Z130_06	882	6,36	37,50	21,47	13,87	16,99	18,32	4,45	0,44	24,29	41,10	102,35	63,82
Z130_07	884	6,34	39,57	20,22	12,66	15,78	17,12	4,45	0,44	24,29	42,98	102,35	63,82

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	5,09	5,17	5,09	5,09	5,09	5,09	5,09	4,31	0,30
1Ø10	79	7,86	8,04	7,86	7,86	7,86	7,86	7,86	4,32	0,45
2Ø8	101	9,97	10,27	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	4,32	0,58
1Ø12	113	11,15	11,53	11,14	11,15	11,15	11,15	11,15	4,32	0,62
3Ø8	151	14,63	15,30	11,20	12,33	11,88	11,54	11,32	4,34	0,83
2Ø10	157	15,19	15,92	11,20	12,32	11,88	11,54	11,32	4,34	0,85
4Ø8/1Ø16	201	19,06	20,25	11,27	12,40	11,95	11,61	11,39	4,35	1,08
2Ø12	226	21,20	22,71	11,28	12,41	11,95	11,62	11,39	4,35	1,16
3Ø10	236	21,99	23,62	11,30	12,43	11,98	11,64	11,42	4,35	1,22
4Ø10/1Ø20	314	28,20	31,15	11,40	12,54	12,09	11,75	11,52	4,37	1,56
3Ø12	339	29,95	33,53	11,41	12,56	12,10	11,76	11,53	4,37	1,65
2Ø16	402	33,55	39,39	11,44	12,58	12,13	11,78	11,55	4,37	1,84
4Ø12	452	35,91	44,00	11,55	12,70	12,24	11,89	11,66	4,39	2,09
3Ø16	603	47,40	57,40	11,65	12,82	12,35	12,00	11,77	4,40	2,57
2Ø20	628	47,40	59,57	11,61	12,77	12,30	11,95	11,72	4,39	2,57
4Ø16	804	47,40	74,29	11,86	13,04	12,57	12,21	11,98	4,43	3,22
3Ø20	942	47,40	84,19	11,89	13,08	12,60	12,25	12,01	4,43	3,53
4Ø20	1.257	47,40	106,31	12,16	13,38	12,89	12,53	12,28	4,46	4,37

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 06 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/12+5/74D-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		ESFUERZOS TANGENCIALES			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	Cortante último macizado		$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		$v_{u2(0)}$	$v_{u2(1)}$	$v_{u2}$	kN/m
Z130_01	1.579	10,67	18,23	18,23	7,36	11,85	13,77	6,19	0,24	39,56	46,79	106,07	117,25
Z130_02	1.595	10,61	27,79	22,67	11,31	16,01	18,02	6,24	0,34	39,56	54,26	106,07	117,25
Z130_03	1.608	10,66	36,92	27,14	15,57	20,37	22,42	6,28	0,44	37,71	57,47	101,12	117,25
Z130_04	1.624	10,67	45,21	31,74	19,82	24,68	26,77	6,33	0,53	37,19	61,48	99,70	117,25
Z130_05	1.637	10,71	51,54	35,23	22,98	27,88	29,97	6,37	0,59	38,18	67,47	102,35	117,25
Z130_06	1.642	10,72	53,66	34,02	21,78	26,67	28,77	6,38	0,60	38,18	68,93	102,35	117,25
Z130_07	1.644	10,67	52,71	32,02	19,88	24,78	26,88	6,38	0,59	38,18	67,50	102,35	117,25

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	4,38	4,40	4,38	4,38	4,38	4,38	4,38	6,21	0,26
1Ø10	79	6,81	6,86	6,81	6,81	6,81	6,81	6,81	6,22	0,39
2Ø8	101	8,67	8,76	8,67	8,67	8,67	8,67	8,67	6,23	0,50
1Ø12	113	9,73	9,84	9,73	9,73	9,73	9,73	9,73	6,23	0,54
3Ø8	151	12,87	13,06	12,87	12,87	12,87	12,87	12,87	6,25	0,72
2Ø10	157	13,39	13,60	13,34	13,39	13,39	13,39	13,39	6,25	0,74
4Ø8/1Ø16	201	16,97	17,31	13,41	14,75	14,22	13,81	13,54	6,27	0,93
2Ø12	226	18,99	19,42	13,42	14,77	14,23	13,83	13,56	6,27	1,01
3Ø10	236	19,74	20,21	13,45	14,79	14,26	13,85	13,58	6,27	1,06
4Ø10/1Ø20	314	25,87	26,70	13,56	14,92	14,38	13,97	13,70	6,30	1,36
3Ø12	339	27,78	28,75	13,58	14,94	14,40	13,99	13,72	6,30	1,43
2Ø16	402	32,46	33,82	13,62	14,99	14,44	14,03	13,76	6,31	1,61
4Ø12	452	36,10	37,82	13,74	15,11	14,56	14,15	13,87	6,34	1,83
3Ø16	603	46,42	49,51	13,88	15,27	14,71	14,29	14,02	6,36	2,26
2Ø20	628	48,01	51,41	13,85	15,23	14,68	14,26	13,98	6,35	2,26
4Ø16	804	57,13	64,39	14,13	15,54	14,98	14,55	14,27	6,42	2,84
3Ø20	942	63,33	74,15	14,20	15,62	15,05	14,63	14,34	6,43	3,12
4Ø20	1.257	63,33	92,42	14,55	16,00	15,42	14,99	14,70	6,50	3,88



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 07 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/15+5/63S-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	1.176	10,24	13,63	13,63	6,28	10,11	11,75	6,98	0,23	30,20	32,97	127,28	75,09
Z130_02	1.187	10,18	21,08	19,62	9,52	13,47	15,16	7,04	0,35	30,20	38,24	127,28	75,09
Z130_03	1.197	10,24	28,31	23,54	13,10	17,13	18,86	7,08	0,47	29,03	40,83	122,33	75,09
Z130_04	1.209	10,25	35,68	27,55	16,76	20,87	22,63	7,14	0,59	28,69	43,79	120,92	75,09
Z130_05	1.219	10,30	42,57	30,60	19,56	23,73	25,51	7,19	0,70	29,32	47,84	123,57	75,09
Z130_06	1.224	10,32	47,66	29,59	18,64	22,83	24,63	7,21	0,74	29,32	48,97	123,57	75,09
Z130_07	1.227	10,28	51,92	27,88	17,06	21,26	23,06	7,22	0,75	29,32	50,49	123,57	75,09

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m		mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	6,13	6,21	6,13	6,13	6,13	6,13	6,13	7,00	0,44
1Ø10	79	9,49	9,67	9,49	9,49	9,49	9,49	9,49	7,01	0,67
2Ø8	101	12,05	12,35	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	7,02	0,85
1Ø12	113	13,50	13,87	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50	7,02	0,92
3Ø8	151	17,75	18,42	14,94	16,43	15,84	15,39	15,09	7,04	1,23
2Ø10	157	18,44	19,17	14,94	16,44	15,84	15,39	15,09	7,04	1,26
4Ø8/1Ø16	201	23,23	24,42	15,04	16,54	15,94	15,49	15,19	7,06	1,60
2Ø12	226	25,88	27,39	15,06	16,56	15,96	15,51	15,21	7,06	1,73
3Ø10	236	26,86	28,50	15,09	16,60	15,99	15,54	15,24	7,07	1,82
4Ø10/1Ø20	314	34,70	37,66	15,24	16,76	16,15	15,69	15,39	7,10	2,34
3Ø12	339	36,97	40,55	15,26	16,78	16,17	15,72	15,41	7,10	2,47
2Ø16	402	41,88	47,71	15,32	16,85	16,23	15,78	15,47	7,11	2,79
4Ø12	452	45,27	53,36	15,46	17,01	16,39	15,92	15,61	7,14	3,15
3Ø16	603	56,70	69,89	15,64	17,21	16,58	16,11	15,80	7,17	3,91
2Ø20	628	56,70	72,58	15,60	17,16	16,54	16,07	15,76	7,16	3,94
4Ø16	804	56,70	90,95	15,96	17,56	16,92	16,44	16,12	7,23	4,93
3Ø20	942	56,70	103,70	16,06	17,66	17,02	16,54	16,22	7,24	5,44
4Ø20	1.257	56,70	132,33	16,49	18,14	17,48	16,99	16,66	7,31	6,78

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 08 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/15+5/74D-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	2.183	17,16	22,96	22,96	9,88	15,91	18,50	9,96	0,38	47,47	56,14	127,28	137,94
Z130_02	2.203	17,06	35,27	31,01	15,12	21,40	24,08	10,03	0,56	47,47	65,12	127,28	137,94
Z130_03	2.221	17,13	46,89	37,19	20,90	27,34	30,09	10,09	0,73	45,63	69,52	122,33	137,94
Z130_04	2.242	17,14	58,52	43,51	26,68	33,23	36,03	10,17	0,88	45,10	74,56	120,92	137,94
Z130_05	2.260	17,21	68,29	48,33	31,00	37,59	40,42	10,23	1,00	46,09	81,45	123,57	137,94
Z130_06	2.269	17,23	73,41	46,69	29,43	36,05	38,88	10,25	1,03	46,09	83,39	123,57	137,94
Z130_07	2.273	17,16	75,91	43,97	27,23	33,94	36,81	10,26	1,02	46,09	83,26	123,57	137,94

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	5,27	5,29	5,27	5,27	5,27	5,27	5,27	10,00	0,38
1Ø10	79	8,19	8,24	8,19	8,19	8,19	8,19	8,19	10,01	0,57
2Ø8	101	10,45	10,53	10,45	10,45	10,45	10,45	10,45	10,03	0,73
1Ø12	113	11,73	11,83	11,73	11,73	11,73	11,73	11,73	10,03	0,80
3Ø8	151	15,53	15,72	15,53	15,53	15,53	15,53	15,53	10,06	1,06
2Ø10	157	16,16	16,36	16,16	16,16	16,16	16,16	16,16	10,06	1,09
4Ø8/1Ø16	201	20,52	20,86	17,65	19,42	18,71	18,18	17,83	10,09	1,38
2Ø12	226	22,98	23,41	17,68	19,44	18,74	18,21	17,85	10,09	1,50
3Ø10	236	23,89	24,36	17,71	19,48	18,77	18,24	17,89	10,10	1,57
4Ø10/1Ø20	314	31,40	32,23	17,87	19,65	18,94	18,40	18,04	10,15	2,03
3Ø12	339	33,76	34,73	17,90	19,69	18,97	18,43	18,07	10,16	2,15
2Ø16	402	39,55	40,91	17,97	19,77	19,05	18,51	18,15	10,18	2,43
4Ø12	452	44,07	45,79	18,11	19,93	19,20	18,66	18,29	10,22	2,75
3Ø16	603	57,05	60,14	18,33	20,17	19,43	18,88	18,52	10,28	3,42
2Ø20	628	59,08	62,49	18,31	20,14	19,41	18,86	18,49	10,26	3,45
4Ø16	804	71,30	78,57	18,69	20,56	19,81	19,25	18,88	10,37	4,33
3Ø20	942	79,10	90,77	18,83	20,71	19,96	19,40	19,02	10,40	4,80
4Ø20	1.257	100,95	114,57	19,34	21,28	20,50	19,92	19,54	10,54	6,00

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarría Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 09 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/20+5/63S-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	1.850	19,81	18,28	18,28	9,36	15,08	17,53	13,51	0,42	36,66	40,73	154,47	93,86
Z130_02	1.865	19,68	28,31	28,31	14,13	19,99	22,50	13,60	0,64	36,66	47,46	154,47	93,86
Z130_03	1.880	19,77	37,93	36,47	19,37	25,33	27,89	13,68	0,86	35,94	51,56	151,46	93,86
Z130_04	1.896	19,77	47,70	42,70	24,72	30,78	33,37	13,78	1,08	35,74	55,62	150,60	93,86
Z130_05	1.910	19,86	57,04	47,46	28,82	34,96	37,59	13,86	1,28	36,12	60,37	152,22	93,86
Z130_06	1.919	19,91	64,61	45,89	27,49	33,67	36,32	13,91	1,40	36,12	61,83	152,22	93,86
Z130_07	1.926	19,85	71,27	43,24	25,21	31,42	34,08	13,95	1,48	36,12	63,46	152,22	93,86

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	7,87	7,94	7,87	7,87	7,87	7,87	7,87	13,56	0,74
1Ø10	79	12,20	12,38	12,20	12,20	12,20	12,20	12,20	13,58	1,12
2Ø8	101	15,52	15,82	15,52	15,52	15,52	15,52	15,52	13,60	1,42
1Ø12	113	17,40	17,77	17,40	17,40	17,40	17,40	17,40	13,60	1,56
3Ø8	151	22,95	23,62	21,58	22,95	22,87	22,23	21,80	13,64	2,07
2Ø10	157	23,86	24,59	21,59	23,75	22,88	22,23	21,80	13,64	2,13
4Ø8/1Ø16	201	30,16	31,35	21,73	23,90	23,04	22,38	21,95	13,69	2,70
2Ø12	226	33,69	35,20	21,77	23,95	23,08	22,43	21,99	13,70	2,94
3Ø10	236	34,99	36,63	21,82	24,00	23,13	22,47	22,04	13,71	3,08
4Ø10/1Ø20	314	45,54	48,50	22,05	24,25	23,37	22,71	22,27	13,77	3,99
3Ø12	339	48,68	52,26	22,09	24,30	23,42	22,76	22,31	13,79	4,22
2Ø16	402	55,75	61,59	22,21	24,43	23,54	22,88	22,43	13,81	4,81
4Ø12	452	60,88	68,97	22,41	24,65	23,76	23,08	22,64	13,87	5,43
3Ø16	603	74,28	90,70	22,74	25,02	24,11	23,42	22,97	13,95	6,80
2Ø20	628	76,24	94,26	22,72	24,99	24,08	23,40	22,95	13,94	6,90
4Ø16	804	96,29	118,70	23,27	25,59	24,66	23,96	23,50	14,09	8,63
3Ø20	942	96,29	136,22	23,49	25,83	24,90	24,19	23,72	14,13	9,62
4Ø20	1.257	96,29	175,69	24,24	26,66	25,69	24,96	24,48	14,31	12,07

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 10 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombread: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/20+5/74D-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	3.398	32,77	30,84	30,84	14,84	23,90	27,78	19,03	0,69	57,61	69,35	154,47	172,43
Z130_02	3.425	32,55	47,60	47,43	22,54	31,89	35,90	19,14	1,04	57,61	80,81	154,47	172,43
Z130_03	3.451	32,68	63,49	57,01	31,03	40,59	44,68	19,25	1,37	56,49	87,79	151,46	172,43
Z130_04	3.481	32,66	79,27	66,75	39,67	49,39	53,56	19,38	1,68	56,17	94,70	150,60	172,43
Z130_05	3.507	32,79	94,02	74,18	46,18	56,01	60,22	19,48	1,93	56,77	102,79	152,22	172,43
Z130_06	3.523	32,85	105,66	71,70	44,20	54,14	58,40	19,54	2,05	56,77	105,28	152,22	172,43
Z130_07	3.533	32,74	113,22	67,54	40,92	51,00	55,32	19,58	2,10	56,77	107,45	152,22	172,43

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	6,75	6,77	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	19,09	0,64
1Ø10	79	10,50	10,55	10,50	10,50	10,50	10,50	10,50	19,13	0,96
2Ø8	101	13,40	13,48	13,40	13,40	13,40	13,40	13,40	19,16	1,23
1Ø12	113	15,05	15,16	15,05	15,05	15,05	15,05	15,05	19,16	1,34
3Ø8	151	19,96	20,15	19,96	19,96	19,96	19,96	19,96	19,22	1,79
2Ø10	157	20,77	20,98	20,77	20,77	20,77	20,77	20,77	19,22	1,84
4Ø8/1Ø16	201	26,43	26,77	25,26	26,43	26,43	26,02	25,52	19,28	2,33
2Ø12	226	29,62	30,05	25,31	27,84	26,83	26,07	25,56	19,30	2,55
3Ø10	236	30,82	31,28	25,35	27,89	26,87	26,11	25,61	19,32	2,67
4Ø10/1Ø20	314	40,63	41,46	25,58	28,14	27,12	26,35	25,84	19,41	3,45
3Ø12	339	43,73	44,70	25,63	28,20	27,17	26,40	25,89	19,43	3,66
2Ø16	402	51,36	52,72	25,76	28,34	27,31	26,54	26,02	19,48	4,18
4Ø12	452	57,36	59,08	25,96	28,55	27,51	26,73	26,21	19,56	4,72
3Ø16	603	74,77	77,86	26,31	28,94	27,89	27,10	26,57	19,69	5,93
2Ø20	628	77,54	80,95	26,30	28,93	27,88	27,09	26,56	19,68	6,03
4Ø16	804	94,93	102,19	26,85	29,53	28,46	27,65	27,12	19,90	7,56
3Ø20	942	106,79	118,45	27,11	29,82	28,73	27,92	27,38	19,99	8,45
4Ø20	1.257	129,81	151,48	27,90	30,69	29,57	28,73	28,18	20,28	10,64



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 11 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombread: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/23+5/63S-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	2.324	27,59	21,07	21,07	11,36	18,29	21,07	18,81	0,56	39,67	44,76	167,16	105,12
Z130_02	2.342	27,40	32,65	32,65	17,10	24,19	27,23	18,93	0,85	39,67	52,37	167,16	105,12
Z130_03	2.359	27,51	43,70	43,70	23,40	30,61	33,70	19,04	1,14	38,97	57,19	164,23	105,12
Z130_04	2.378	27,50	54,89	53,18	29,83	37,14	40,28	19,16	1,43	38,77	61,85	163,39	105,12
Z130_05	2.396	27,61	65,67	59,13	34,76	42,16	45,33	19,27	1,70	39,15	67,12	164,96	105,12
Z130_06	2.407	27,68	74,68	57,16	33,15	40,60	43,80	19,34	1,89	39,15	68,78	164,96	105,12
Z130_07	2.416	27,61	82,84	53,85	30,42	37,91	41,12	19,39	2,02	39,15	70,63	164,96	105,12

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	8,91	8,98	8,91	8,91	8,91	8,91	8,91	18,88	0,96
1Ø10	79	13,83	14,01	13,83	13,83	13,83	13,83	13,83	18,91	1,45
2Ø8	101	17,60	17,90	17,60	17,60	17,60	17,60	17,60	18,94	1,84
1Ø12	113	19,74	20,12	19,74	19,74	19,74	19,74	19,74	18,95	2,02
3Ø8	151	26,07	26,74	25,69	26,07	26,07	26,07	25,94	19,01	2,69
2Ø10	157	27,12	27,84	25,70	27,12	27,12	26,47	25,95	19,01	2,77
4Ø8/1Ø16	201	34,33	35,52	25,87	28,45	27,42	26,64	26,13	19,07	3,50
2Ø12	226	38,37	39,88	25,92	28,52	27,48	26,70	26,18	19,09	3,83
3Ø10	236	39,87	41,51	25,97	28,57	27,53	26,75	26,23	19,11	4,01
4Ø10/1Ø20	314	52,05	55,00	26,25	28,88	27,83	27,04	26,51	19,20	5,19
3Ø12	339	55,70	59,29	26,31	28,95	27,89	27,10	26,58	19,22	5,51
2Ø16	402	64,08	69,91	26,47	29,12	28,06	27,26	26,73	19,26	6,30
4Ø12	452	70,25	78,34	26,70	29,37	28,30	27,50	26,97	19,35	7,10
3Ø16	603	86,77	103,19	27,13	29,84	28,75	27,94	27,40	19,47	8,94
2Ø20	628	89,25	107,27	27,11	29,83	28,74	27,93	27,38	19,46	9,09
4Ø16	804	108,71	135,35	27,77	30,55	29,44	28,61	28,05	19,68	11,38
3Ø20	942	108,71	155,74	28,07	30,88	29,76	28,92	28,35	19,75	12,73
4Ø20	1.257	108,71	201,71	29,01	31,92	30,76	29,88	29,30	20,03	16,03

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarría Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 12 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/23+5/74D-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		ESFUERZOS TANGENCIALES			Rasante
	$W'_f$ cm <sup>3</sup>	$\beta$ ( $I_f/I_h$ )	$m'_u$ mkN/m	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	Cortante		$v_{ur}$ kN/m	
										$v_{u2(0)}$	$v_{u2(1)}$		$v_{u2}$
Z130_01	4.242	45,37	35,58	35,58	18,11	29,17	33,91	26,34	0,92	62,35	76,21	167,16	193,12
Z130_02	4.275	45,03	54,98	54,98	27,42	38,79	43,67	26,49	1,40	62,35	89,17	167,16	193,12
Z130_03	4.306	45,20	73,34	70,54	37,65	49,25	54,22	26,63	1,85	61,25	97,37	164,23	193,12
Z130_04	4.341	45,17	91,72	82,64	48,06	59,85	64,90	26,79	2,28	60,94	105,31	163,39	193,12
Z130_05	4.372	45,34	108,95	91,88	55,98	67,90	73,01	26,94	2,64	61,53	114,29	164,96	193,12
Z130_06	4.392	45,42	122,92	88,79	53,71	65,78	70,95	27,02	2,84	61,53	117,11	164,96	193,12
Z130_07	4.407	45,28	135,39	83,63	49,68	61,91	67,15	27,08	2,95	61,53	120,26	164,96	193,12

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición				Rigidez total fisurada		
		último	macizado	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$
1Ø8	50	7,63	7,65	7,63	7,63	7,63	7,63	7,63	26,43	0,82
1Ø10	79	11,88	11,94	11,88	11,88	11,88	11,88	11,88	26,48	1,24
2Ø8	101	15,17	15,26	15,17	15,17	15,17	15,17	15,17	26,52	1,58
1Ø12	113	17,04	17,15	17,04	17,04	17,04	17,04	17,04	26,53	1,74
3Ø8	151	22,62	22,81	22,62	22,62	22,62	22,62	22,62	26,61	2,32
2Ø10	157	23,54	23,75	23,54	23,54	23,54	23,54	23,54	26,61	2,39
4Ø8/1Ø16	201	29,97	30,31	29,97	29,97	29,97	29,97	29,97	26,69	3,02
2Ø12	226	33,61	34,04	30,11	33,12	31,91	31,01	30,41	26,72	3,31
3Ø10	236	34,97	35,44	30,15	33,17	31,96	31,06	30,46	26,74	3,46
4Ø10/1Ø20	314	46,17	47,00	30,43	33,47	32,25	31,34	30,73	26,88	4,50
3Ø12	339	49,71	50,68	30,49	33,54	32,32	31,41	30,80	26,91	4,78
2Ø16	402	58,45	59,81	30,65	33,72	32,49	31,57	30,96	26,98	5,46
4Ø12	452	65,33	67,05	30,87	33,96	32,72	31,80	31,18	27,09	6,17
3Ø16	603	85,40	88,49	31,30	34,43	33,18	32,24	31,62	27,28	7,79
2Ø20	628	88,62	92,02	31,31	34,44	33,19	32,25	31,62	27,28	7,93
4Ø16	804	109,11	116,37	31,95	35,14	33,87	32,91	32,27	27,58	9,95
3Ø20	942	123,40	135,06	32,28	35,50	34,21	33,25	32,60	27,72	11,16
4Ø20	1.257	151,96	173,63	33,23	36,56	35,23	34,23	33,57	28,14	14,11

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarría Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 13 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/25+5/63S-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	2.668	33,70	22,93	22,93	12,73	20,50	22,93	22,98	0,66	41,63	47,41	175,45	112,63
Z130_02	2.688	33,46	35,54	35,54	19,13	27,07	30,47	23,12	1,01	41,63	55,61	175,45	112,63
Z130_03	2.707	33,59	47,55	47,55	26,17	34,23	37,68	23,24	1,35	40,95	60,91	172,56	112,63
Z130_04	2.728	33,56	59,69	59,69	33,33	41,50	45,00	23,39	1,70	40,75	65,98	171,73	112,63
Z130_05	2.747	33,69	71,42	67,51	38,82	47,08	50,62	23,52	2,02	41,12	71,60	173,28	112,63
Z130_06	2.760	33,77	81,37	65,25	37,03	45,35	48,92	23,60	2,25	41,12	73,38	173,28	112,63
Z130_07	2.770	33,69	90,50	61,46	33,98	42,35	45,94	23,66	2,43	41,12	75,38	173,28	112,63

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	9,60	9,68	9,60	9,60	9,60	9,60	9,60	23,06	1,12
1Ø10	79	14,91	15,09	14,91	14,91	14,91	14,91	14,91	23,11	1,69
2Ø8	101	18,99	19,29	18,99	18,99	18,99	18,99	18,99	23,14	2,15
1Ø12	113	21,30	21,68	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30	23,15	2,37
3Ø8	151	28,15	28,82	28,15	28,15	28,15	28,15	28,15	23,22	3,14
2Ø10	157	29,28	30,01	28,46	29,28	29,28	29,28	28,74	23,23	3,24
4Ø8/1Ø16	201	37,10	38,29	28,65	31,51	30,36	29,50	28,93	23,30	4,10
2Ø12	226	41,49	43,00	28,71	31,58	30,43	29,57	29,00	23,32	4,49
3Ø10	236	43,13	44,76	28,77	31,64	30,49	29,63	29,05	23,35	4,70
4Ø10/1Ø20	314	56,38	59,34	29,08	31,98	30,82	29,95	29,37	23,46	6,09
3Ø12	339	60,39	63,97	29,15	32,06	30,90	30,02	29,44	23,49	6,47
2Ø16	402	69,63	75,46	29,33	32,26	31,09	30,21	29,62	23,55	7,40
4Ø12	452	76,49	84,58	29,58	32,54	31,36	30,47	29,88	23,65	8,34
3Ø16	603	95,10	111,52	30,06	33,07	31,87	30,97	30,36	23,82	10,53
2Ø20	628	97,92	115,95	30,06	33,07	31,87	30,96	30,36	23,80	10,73
4Ø16	804	119,33	146,45	30,79	33,87	32,64	31,72	31,10	24,07	13,42
3Ø20	942	119,33	168,75	31,15	34,26	33,02	32,08	31,46	24,18	15,06
4Ø20	1.257	119,33	219,05	32,21	35,44	34,15	33,18	32,54	24,53	19,00

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 14 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido Anejo 19. Instrucción EHE-08 (10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/25+5/74D-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	4.852	55,24	38,74	38,74	20,38	32,82	38,15	32,07	1,10	65,44	80,73	175,45	206,92
Z130_02	4.888	54,82	59,90	59,90	30,79	43,56	49,03	32,25	1,66	65,44	94,69	175,45	206,92
Z130_03	4.922	55,02	79,90	79,90	42,22	55,23	60,80	32,41	2,20	64,36	103,71	172,56	206,92
Z130_04	4.960	54,96	99,95	93,99	53,85	67,06	72,71	32,60	2,73	64,05	112,34	171,73	206,92
Z130_05	4.995	55,15	118,92	104,51	62,72	76,07	81,79	32,77	3,18	64,63	121,91	173,28	206,92
Z130_06	5.018	55,25	134,47	100,99	60,22	73,75	79,55	32,87	3,44	64,63	124,95	173,28	206,92
Z130_07	5.035	55,09	148,49	95,10	55,69	69,40	75,28	32,95	3,60	64,63	128,34	173,28	206,92

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$
		mkN/m		mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	8,22	8,24	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	32,18	0,96
1Ø10	79	12,81	12,86	12,81	12,81	12,81	12,81	12,81	32,24	1,45
2Ø8	101	16,35	16,44	16,35	16,35	16,35	16,35	16,35	32,29	1,85
1Ø12	113	18,37	18,48	18,37	18,37	18,37	18,37	18,37	32,30	2,04
3Ø8	151	24,39	24,58	24,39	24,39	24,39	24,39	24,39	32,39	2,71
2Ø10	157	25,39	25,59	25,39	25,39	25,39	25,39	25,39	32,40	2,79
4Ø8/1Ø16	201	32,33	32,67	32,33	32,33	32,33	32,33	32,33	32,50	3,53
2Ø12	226	36,27	36,70	33,37	36,27	35,37	34,37	33,70	32,54	3,88
3Ø10	236	37,74	38,21	33,42	36,76	35,42	34,42	33,75	32,56	4,06
4Ø10/1Ø20	314	49,86	50,69	33,71	37,09	35,74	34,73	34,05	32,73	5,27
3Ø12	339	53,69	54,66	33,79	37,17	35,82	34,80	34,13	32,76	5,60
2Ø16	402	63,17	64,53	33,97	37,37	36,01	34,99	34,31	32,86	6,42
4Ø12	452	70,65	72,37	34,21	37,63	36,26	35,23	34,55	32,99	7,24
3Ø16	603	92,49	95,58	34,69	38,16	36,77	35,73	35,04	33,23	9,17
2Ø20	628	96,00	99,41	34,70	38,17	36,79	35,75	35,05	33,23	9,35
4Ø16	804	118,56	125,82	35,40	38,94	37,53	36,47	35,76	33,60	11,73
3Ø20	942	134,48	146,14	35,78	39,36	37,93	36,85	36,14	33,78	13,19
4Ø20	1.257	166,73	188,40	36,84	40,53	39,05	37,95	37,21	34,31	16,70



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 15 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/26+4/63S-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	2.646	32,61	22,93	22,93	12,73	20,50	22,93	22,24	0,66	41,63	47,41	175,45	112,63
Z130_02	2.665	32,37	35,54	35,54	19,13	27,07	30,47	22,37	1,01	41,63	55,61	175,45	112,63
Z130_03	2.684	32,50	47,55	47,55	26,17	34,23	37,68	22,49	1,35	40,95	60,91	172,56	112,63
Z130_04	2.704	32,47	59,69	59,69	33,33	41,50	45,00	22,62	1,70	40,75	65,98	171,73	112,63
Z130_05	2.723	32,59	71,42	66,92	38,82	47,08	50,62	22,74	2,02	41,12	71,60	173,28	112,63
Z130_06	2.736	32,66	81,37	64,67	37,03	45,35	48,92	22,82	2,25	41,12	73,38	173,28	112,63
Z130_07	2.746	32,57	90,50	60,91	33,98	42,35	45,94	22,88	2,43	41,12	75,38	173,28	112,63

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	9,60	9,68	9,60	9,60	9,60	9,60	9,60	22,33	1,12
1Ø10	79	14,91	15,09	14,91	14,91	14,91	14,91	14,91	22,38	1,69
2Ø8	101	18,99	19,29	18,99	18,99	18,99	18,99	18,99	22,42	2,15
1Ø12	113	21,30	21,68	21,30	21,30	21,30	21,30	21,30	22,44	2,37
3Ø8	151	28,15	28,82	26,36	28,15	27,95	27,15	26,63	22,51	3,14
2Ø10	157	29,28	30,01	26,38	29,02	27,96	27,17	26,64	22,52	3,24
4Ø8/1Ø16	201	37,10	38,29	26,58	29,23	28,17	27,37	26,84	22,60	4,10
2Ø12	226	41,49	43,00	26,65	29,31	28,25	27,45	26,91	22,63	4,49
3Ø10	236	43,13	44,76	26,70	29,37	28,30	27,50	26,97	22,65	4,70
4Ø10/1Ø20	314	56,38	59,34	27,03	29,73	28,65	27,84	27,30	22,78	6,09
3Ø12	339	60,39	63,97	27,10	29,81	28,73	27,92	27,37	22,81	6,47
2Ø16	402	69,63	75,46	27,30	30,02	28,93	28,11	27,57	22,88	7,40
4Ø12	452	76,49	84,58	27,56	30,31	29,21	28,38	27,83	22,99	8,34
3Ø16	603	95,10	111,52	28,07	30,87	29,75	28,91	28,35	23,18	10,53
2Ø20	628	97,92	115,95	28,07	30,88	29,75	28,91	28,35	23,17	10,73
4Ø16	804	119,33	146,45	28,83	31,71	30,56	29,70	29,12	23,47	13,42
3Ø20	942	119,33	168,75	29,21	32,13	30,96	30,09	29,50	23,59	15,06
4Ø20	1.257	119,33	219,05	30,33	33,36	32,15	31,24	30,63	23,99	19,00

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 16 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/26+4/74D-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		ESFUERZOS TANGENCIALES			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	Cortante último macizado		$V_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	mkN/m
Z130_01	4.790	53,32	38,74	38,74	20,38	32,82	38,15	30,96	1,10	65,44	80,73	175,45	206,92
Z130_02	4.826	52,91	59,90	59,90	30,79	43,56	49,03	31,12	1,66	65,44	94,69	175,45	206,92
Z130_03	4.860	53,09	79,90	79,16	42,22	55,23	60,80	31,28	2,20	64,36	103,71	172,56	206,92
Z130_04	4.897	53,03	99,95	92,79	53,98	67,21	72,88	31,46	2,73	64,05	112,34	171,73	206,92
Z130_05	4.931	53,21	118,92	103,18	63,40	76,89	82,67	31,62	3,18	64,63	121,91	173,28	206,92
Z130_06	4.953	53,30	133,79	99,69	61,13	74,87	80,75	31,71	3,37	64,63	124,95	173,28	206,92
Z130_07	4.970	53,14	140,14	93,87	57,20	71,28	77,32	31,78	3,24	64,63	128,34	173,28	206,92

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	8,22	8,24	8,22	8,22	8,22	8,22	8,22	31,07	0,96
1Ø10	79	12,81	12,86	12,81	12,81	12,81	12,81	12,81	31,14	1,45
2Ø8	101	16,35	16,44	16,35	16,35	16,35	16,35	16,35	31,19	1,85
1Ø12	113	18,37	18,48	18,37	18,37	18,37	18,37	18,37	31,21	2,04
3Ø8	151	24,39	24,58	24,39	24,39	24,39	24,39	24,39	31,31	2,71
2Ø10	157	25,39	25,59	25,39	25,39	25,39	25,39	25,39	31,32	2,79
4Ø8/1Ø16	201	32,33	32,67	31,18	32,33	32,33	32,11	31,49	31,42	3,53
2Ø12	226	36,27	36,70	31,25	34,38	33,13	32,19	31,56	31,46	3,88
3Ø10	236	37,74	38,21	31,30	34,43	33,18	32,24	31,61	31,49	4,06
4Ø10/1Ø20	314	49,86	50,69	31,60	34,77	33,50	32,55	31,92	31,67	5,27
3Ø12	339	53,69	54,66	31,68	34,85	33,58	32,63	32,00	31,71	5,60
2Ø16	402	63,17	64,53	31,87	35,06	33,78	32,83	32,19	31,81	6,42
4Ø12	452	70,65	72,37	32,11	35,32	34,04	33,07	32,43	31,95	7,24
3Ø16	603	92,49	95,58	32,61	35,87	34,57	33,59	32,93	32,22	9,17
2Ø20	628	96,00	99,41	32,63	35,89	34,58	33,60	32,95	32,22	9,35
4Ø16	804	118,56	125,82	33,34	36,68	35,34	34,34	33,68	32,62	11,73
3Ø20	942	134,48	146,14	33,73	37,10	35,75	34,74	34,07	32,81	13,19
4Ø20	1.257	166,73	188,40	34,82	38,31	36,91	35,87	35,17	33,38	16,70

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 17 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombread: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/30+5/63S-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	3.623	52,49	27,59	27,59	16,26	26,18	27,59	35,79	0,96	46,43	53,97	195,67	131,40
Z130_02	3.647	52,08	42,79	42,79	24,36	34,47	38,80	35,98	1,47	46,43	63,63	195,67	131,40
Z130_03	3.671	52,26	57,18	57,18	33,26	43,50	47,89	36,16	1,97	45,77	70,12	192,88	131,40
Z130_04	3.696	52,18	71,70	71,70	42,30	52,67	57,11	36,36	2,47	45,58	76,20	192,08	131,40
Z130_05	3.720	52,36	85,80	85,80	49,23	59,71	64,20	36,54	2,94	45,94	82,69	193,58	131,40
Z130_06	3.737	52,47	98,08	87,34	46,96	57,51	62,03	36,67	3,30	45,94	84,80	193,58	131,40
Z130_07	3.751	52,35	109,57	82,22	43,11	53,72	58,27	36,77	3,60	45,94	87,16	193,58	131,40

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	11,34	11,41	11,34	11,34	11,34	11,34	11,34	35,93	1,57
1Ø10	79	17,62	17,80	17,62	17,62	17,62	17,62	17,62	35,99	2,38
2Ø8	101	22,46	22,76	22,46	22,46	22,46	22,46	22,46	36,06	3,03
1Ø12	113	25,20	25,58	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	36,08	3,35
3Ø8	151	33,36	34,03	33,36	33,36	33,36	33,36	33,36	36,18	4,44
2Ø10	157	34,70	35,43	34,70	34,70	34,70	34,70	34,70	36,19	4,58
4Ø8/1Ø16	201	44,04	45,23	35,59	39,15	37,73	36,66	35,95	36,31	5,79
2Ø12	226	49,30	50,81	35,68	39,25	37,82	36,75	36,04	36,35	6,37
3Ø10	236	51,26	52,89	35,74	39,32	37,89	36,82	36,10	36,39	6,66
4Ø10/1Ø20	314	67,22	70,18	36,13	39,74	38,30	37,21	36,49	36,58	8,65
3Ø12	339	72,10	75,68	36,23	39,85	38,40	37,31	36,59	36,62	9,21
2Ø16	402	83,50	89,34	36,47	40,11	38,65	37,56	36,83	36,73	10,58
4Ø12	452	92,10	100,19	36,77	40,45	38,97	37,87	37,14	36,89	11,90
3Ø16	603	115,91	132,33	37,40	41,14	39,64	38,52	37,77	37,18	15,11
2Ø20	628	119,60	137,63	37,42	41,16	39,66	38,54	37,79	37,17	15,44
4Ø16	804	147,08	174,20	38,32	42,15	40,62	39,47	38,70	37,60	19,33
3Ø20	942	147,08	201,27	38,81	42,69	41,14	39,97	39,20	37,81	21,79
4Ø20	1.257	147,08	262,41	40,18	44,20	42,59	41,38	40,58	38,41	27,60

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 18 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/30+5/74D-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	6.534	85,53	46,64	46,64	26,26	42,29	46,64	49,66	1,60	72,98	91,89	195,67	241,40
Z130_02	6.578	84,84	72,20	72,20	39,50	55,89	62,92	49,91	2,43	72,98	108,34	195,67	241,40
Z130_03	6.621	85,11	96,28	96,28	54,04	70,69	77,82	50,15	3,22	71,94	119,40	192,88	241,40
Z130_04	6.668	84,97	120,44	120,44	68,80	85,67	92,90	50,41	4,01	71,64	129,74	192,08	241,40
Z130_05	6.711	85,24	143,66	138,88	80,10	97,15	104,45	50,65	4,71	72,20	140,80	193,58	241,40
Z130_06	6.741	85,40	163,42	134,14	76,94	94,23	101,65	50,81	5,19	72,20	144,40	193,58	241,40
Z130_07	6.766	85,17	181,37	126,25	71,12	88,63	96,14	50,93	5,53	72,20	148,40	193,58	241,40

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	9,70	9,72	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	49,82	1,34
1Ø10	79	15,11	15,17	15,11	15,11	15,11	15,11	15,11	49,91	2,05
2Ø8	101	19,31	19,39	19,31	19,31	19,31	19,31	19,31	49,99	2,60
1Ø12	113	21,69	21,80	21,69	21,69	21,69	21,69	21,69	50,02	2,87
3Ø8	151	28,82	29,01	28,82	28,82	28,82	28,82	28,82	50,16	3,82
2Ø10	157	30,00	30,21	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	50,17	3,94
4Ø8/1Ø16	201	38,24	38,58	38,24	38,24	38,24	38,24	38,24	50,32	4,99
2Ø12	226	42,91	43,34	41,66	42,91	42,91	42,91	42,07	50,38	5,49
3Ø10	236	44,66	45,13	41,71	44,66	44,22	42,96	42,13	50,42	5,74
4Ø10/1Ø20	314	59,09	59,92	42,07	46,28	44,60	43,33	42,49	50,67	7,47
3Ø12	339	63,66	64,63	42,17	46,38	44,70	43,43	42,59	50,73	7,96
2Ø16	402	74,99	76,35	42,40	46,64	44,95	43,67	42,83	50,89	9,16
4Ø12	452	83,94	85,66	42,68	46,94	45,24	43,96	43,10	51,08	10,32
3Ø16	603	110,21	113,30	43,28	47,61	45,88	44,58	43,71	51,48	13,13
2Ø20	628	114,46	117,86	43,32	47,65	45,91	44,61	43,75	51,49	13,43
4Ø16	804	142,18	149,45	44,16	48,57	46,81	45,48	44,60	52,06	16,85
3Ø20	942	162,16	173,83	44,64	49,11	47,32	45,98	45,09	52,36	19,03
4Ø20	1.257	203,65	225,32	45,96	50,56	48,72	47,34	46,42	53,20	24,20



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 19 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/35+5/63S-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		ESFUERZOS TANGENCIALES			Rasante
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	Cortante último macizado		último	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m				mkN/m	m <sup>2</sup> MN/m		$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
Z130_01	4.708	76,74	32,25	32,25	19,87	32,01	32,25	52,33	1,32	51,10	60,42	215,32	150,17
Z130_02	4.737	76,10	50,04	50,04	29,72	42,05	47,33	52,58	2,02	51,10	71,55	215,32	150,17
Z130_03	4.765	76,33	66,81	66,81	40,52	53,00	58,35	52,82	2,70	50,45	79,23	212,60	150,17
Z130_04	4.795	76,18	83,71	83,71	51,48	64,10	69,51	53,08	3,38	50,27	86,31	211,82	150,17
Z130_05	4.823	76,40	100,18	100,18	59,88	72,63	78,09	53,32	4,03	50,61	93,69	213,28	150,17
Z130_06	4.844	76,56	114,79	111,92	57,12	69,96	75,46	53,50	4,54	50,61	96,12	213,28	150,17
Z130_07	4.863	76,37	128,61	105,27	52,45	65,37	70,90	53,65	4,99	50,61	98,84	213,28	150,17

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		último	macizado	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$
		mkN/m	mkN/m	mkN/m	mkN/m	mkN/m	mkN/m	mkN/m	m <sup>2</sup> MN/m	m <sup>2</sup> MN/m
1Ø8	50	13,07	13,15	13,07	13,07	13,07	13,07	13,07	52,53	2,09
1Ø10	79	20,33	20,51	20,33	20,33	20,33	20,33	20,33	52,63	3,20
2Ø8	101	25,93	26,22	25,93	25,93	25,93	25,93	25,93	52,72	4,06
1Ø12	113	29,11	29,48	29,11	29,11	29,11	29,11	29,11	52,75	4,49
3Ø8	151	38,56	39,23	38,56	38,56	38,56	38,56	38,56	52,91	5,96
2Ø10	157	40,13	40,85	40,13	40,13	40,13	40,13	40,13	52,93	6,15
4Ø8/1Ø16	201	50,98	52,17	42,45	46,70	45,00	43,72	42,88	53,10	7,79
2Ø12	226	57,10	58,61	42,56	46,82	45,12	43,84	42,99	53,17	8,59
3Ø10	236	59,39	61,02	42,64	46,90	45,19	43,91	43,06	53,22	8,97
4Ø10/1Ø20	314	78,06	81,02	43,09	47,40	45,67	44,38	43,52	53,51	11,67
3Ø12	339	83,80	87,38	43,21	47,53	45,80	44,51	43,64	53,58	12,44
2Ø16	402	97,38	103,22	43,51	47,86	46,12	44,81	43,94	53,75	14,34
4Ø12	452	107,71	115,80	43,85	48,24	46,48	45,17	44,29	53,98	16,11
3Ø16	603	136,72	153,14	44,61	49,08	47,29	45,95	45,06	54,42	20,54
2Ø20	628	141,28	159,31	44,66	49,13	47,34	46,00	45,11	54,43	21,05
4Ø16	804	174,84	201,95	45,72	50,29	48,46	47,09	46,17	55,08	26,35
3Ø20	942	174,84	233,79	46,33	50,96	49,11	47,72	46,79	55,41	29,82
4Ø20	1.257	174,84	305,78	47,98	52,78	50,86	49,42	48,46	56,34	37,90

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 20 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombread: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/35+5/74D-50**

**FLEXIÓN POSITIVA**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	8.435	124,62	54,56	54,56	32,33	52,08	54,56	72,35	2,20	80,31	102,89	215,32	275,89
Z130_02	8.488	123,57	84,51	84,51	48,50	68,63	77,25	72,69	3,35	80,31	121,83	215,32	275,89
Z130_03	8.540	123,92	112,65	112,65	66,24	86,64	95,38	73,01	4,44	79,29	134,91	212,60	275,89
Z130_04	8.595	123,66	140,88	140,88	84,22	104,86	113,71	73,36	5,52	79,00	146,97	211,82	275,89
Z130_05	8.646	124,01	168,22	168,22	98,31	119,24	128,20	73,68	6,52	79,55	159,52	213,28	275,89
Z130_06	8.685	124,24	192,16	170,84	94,23	115,41	124,48	73,91	7,28	79,55	163,67	213,28	275,89
Z130_07	8.717	123,90	214,37	160,67	86,96	108,37	117,55	74,09	7,87	79,55	168,29	213,28	275,89

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m		mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	11,18	11,20	11,18	11,18	11,18	11,18	11,18	72,59	1,79
1Ø10	79	17,42	17,47	17,42	17,42	17,42	17,42	17,42	72,72	2,74
2Ø8	101	22,26	22,34	22,26	22,26	22,26	22,26	22,26	72,83	3,49
1Ø12	113	25,01	25,12	25,01	25,01	25,01	25,01	25,01	72,87	3,86
3Ø8	151	33,25	33,44	33,25	33,25	33,25	33,25	33,25	73,07	5,12
2Ø10	157	34,62	34,82	34,62	34,62	34,62	34,62	34,62	73,09	5,29
4Ø8/1Ø16	201	44,14	44,48	44,14	44,14	44,14	44,14	44,14	73,30	6,71
2Ø12	226	49,56	49,99	49,56	49,56	49,56	49,56	49,56	73,39	7,40
3Ø10	236	51,58	52,05	50,10	51,58	51,58	51,58	50,60	73,45	7,73
4Ø10/1Ø20	314	68,32	69,15	50,52	55,57	53,55	52,03	51,02	73,81	10,07
3Ø12	339	73,63	74,60	50,63	55,69	53,67	52,15	51,14	73,90	10,75
2Ø16	402	86,80	88,16	50,91	56,00	53,97	52,44	51,42	74,13	12,40
4Ø12	452	97,23	98,95	51,22	56,34	54,30	52,76	51,73	74,41	13,95
3Ø16	603	127,93	131,02	51,94	57,13	55,05	53,50	52,46	75,00	17,83
2Ø20	628	132,92	136,32	51,99	57,19	55,11	53,55	52,51	75,03	18,28
4Ø16	804	165,81	173,07	52,96	58,25	56,14	54,55	53,49	75,85	22,94
3Ø20	942	189,85	201,51	53,55	58,90	56,76	55,16	54,08	76,31	26,00
4Ø20	1.257	240,56	262,23	55,10	60,61	58,40	56,75	55,65	77,54	33,17

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 21 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/12+5/70S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	848	6,44	9,78	9,78	4,25	6,85	7,97	3,95	0,13	22,65	24,89	106,07	57,44
Z130_02	857	6,41	15,12	12,87	6,46	9,14	10,29	3,99	0,20	22,65	29,04	106,07	57,44
Z130_03	864	6,45	20,36	15,43	8,90	11,64	12,81	4,02	0,27	21,60	30,95	101,12	57,44
Z130_04	874	6,46	25,74	18,05	11,40	14,19	15,39	4,05	0,34	21,29	33,33	99,70	57,44
Z130_05	881	6,50	30,67	20,04	13,30	16,13	17,35	4,08	0,40	21,86	36,83	102,35	57,44
Z130_06	884	6,51	34,07	19,37	12,66	15,50	16,72	4,09	0,41	21,86	38,41	102,35	57,44
Z130_07	886	6,48	36,62	18,24	11,56	14,41	15,63	4,10	0,41	21,86	40,37	102,35	57,44

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	4,58	4,65	4,58	4,58	4,58	4,58	4,58	3,96	0,27
1Ø10	79	7,08	7,25	7,08	7,08	7,08	7,08	7,08	3,97	0,41
2Ø8	101	8,97	9,25	8,97	8,97	8,97	8,97	8,97	3,97	0,52
1Ø12	113	10,04	10,39	10,04	10,04	10,04	10,04	10,04	3,97	0,57
3Ø8	151	13,16	13,79	10,74	11,81	11,38	11,06	10,85	3,98	0,76
2Ø10	157	13,67	14,35	10,74	11,81	11,38	11,06	10,84	3,98	0,77
4Ø8/1Ø16	201	17,16	18,27	10,80	11,88	11,44	11,12	10,90	3,99	0,98
2Ø12	226	19,08	20,49	10,80	11,88	11,45	11,12	10,91	3,99	1,06
3Ø10	236	19,79	21,32	10,82	11,90	11,47	11,15	10,93	3,99	1,11
4Ø10/1Ø20	314	25,38	28,14	10,90	11,99	11,56	11,23	11,01	4,00	1,43
3Ø12	339	26,95	30,30	10,91	12,00	11,57	11,24	11,02	4,00	1,50
2Ø16	402	30,20	35,62	10,93	12,02	11,59	11,26	11,04	4,00	1,69
4Ø12	452	32,32	39,81	11,02	12,12	11,68	11,35	11,13	4,02	1,92
3Ø16	603	42,66	52,04	11,10	12,21	11,77	11,44	11,22	4,03	2,36
2Ø20	628	42,66	54,03	11,06	12,17	11,73	11,39	11,17	4,02	2,36
4Ø16	804	42,66	67,54	11,27	12,40	11,95	11,61	11,39	4,05	2,97
3Ø20	942	42,66	77,66	11,29	12,42	11,97	11,63	11,41	4,05	3,26
4Ø20	1.257	42,66	97,62	11,52	12,67	12,21	11,86	11,63	4,07	4,04

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 22 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/12+5/81D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		ESFUERZOS TANGENCIALES			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	Cortante último macizado		$v_{ur}$	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		$v_{u2(0)}$	$v_{u2(1)}$	$v_{u2}$	mkN/m
Z130_01	1.589	10,96	16,70	16,70	6,81	10,97	12,75	5,81	0,22	36,14	43,01	106,07	107,12
Z130_02	1.605	10,90	25,56	20,84	10,44	14,78	16,63	5,86	0,32	36,14	50,20	106,07	107,12
Z130_03	1.618	10,95	34,00	24,96	14,41	18,84	20,74	5,89	0,41	34,45	53,50	101,12	107,12
Z130_04	1.635	10,96	42,28	29,19	18,37	22,87	24,80	5,94	0,50	33,97	57,62	99,70	107,12
Z130_05	1.649	11,01	48,55	32,40	21,31	25,85	27,79	5,98	0,56	34,88	63,66	102,35	107,12
Z130_06	1.653	11,02	51,14	31,30	20,19	24,73	26,68	5,99	0,57	34,88	62,97	102,35	107,12
Z130_07	1.656	10,97	51,26	29,46	18,43	22,96	24,91	5,99	0,56	34,88	61,67	102,35	107,12

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	4,00	4,03	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,83	0,24
1Ø10	79	6,22	6,27	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	5,83	0,36
2Ø8	101	7,92	8,01	7,92	7,92	7,92	7,92	7,92	5,84	0,46
1Ø12	113	8,89	9,00	8,89	8,89	8,89	8,89	8,89	5,84	0,49
3Ø8	151	11,76	11,95	11,76	11,76	11,76	11,76	11,76	5,86	0,66
2Ø10	157	12,23	12,44	12,23	12,23	12,23	12,23	12,23	5,86	0,68
4Ø8/1Ø16	201	15,51	15,84	13,01	14,31	13,79	13,40	13,14	5,87	0,86
2Ø12	226	17,35	17,78	13,02	14,32	13,80	13,41	13,15	5,87	0,93
3Ø10	236	18,04	18,50	13,04	14,35	13,83	13,43	13,17	5,88	0,98
4Ø10/1Ø20	314	23,63	24,46	13,14	14,46	13,93	13,54	13,27	5,90	1,26
3Ø12	339	25,38	26,34	13,16	14,47	13,95	13,55	13,29	5,90	1,33
2Ø16	402	29,65	31,00	13,19	14,51	13,99	13,59	13,33	5,90	1,49
4Ø12	452	32,98	34,68	13,29	14,62	14,09	13,69	13,43	5,93	1,70
3Ø16	603	42,41	45,47	13,42	14,76	14,22	13,82	13,55	5,95	2,09
2Ø20	628	43,86	47,23	13,38	14,72	14,19	13,79	13,52	5,94	2,10
4Ø16	804	52,19	59,26	13,63	15,00	14,45	14,04	13,77	5,99	2,65
3Ø20	942	57,86	68,33	13,69	15,06	14,51	14,10	13,83	6,00	2,91
4Ø20	1.257	57,86	85,82	13,99	15,39	14,83	14,41	14,13	6,06	3,63

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarría Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 23 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/15+5/70S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	1.176	10,45	12,29	12,29	5,73	9,23	10,73	6,42	0,21	27,18	29,86	127,28	67,58
Z130_02	1.187	10,40	19,02	17,66	8,68	12,28	13,83	6,47	0,32	27,18	34,85	127,28	67,58
Z130_03	1.197	10,46	25,56	21,19	11,93	15,61	17,18	6,51	0,43	26,13	37,45	122,33	67,58
Z130_04	1.209	10,47	32,24	24,80	15,26	19,00	20,61	6,57	0,54	25,82	40,43	120,92	67,58
Z130_05	1.219	10,53	38,54	27,55	17,82	21,61	23,23	6,61	0,64	26,39	44,46	123,57	67,58
Z130_06	1.224	10,55	43,24	26,64	16,98	20,80	22,44	6,63	0,68	26,39	45,79	123,57	67,58
Z130_07	1.228	10,51	47,16	25,11	15,55	19,38	21,02	6,65	0,70	26,39	47,49	123,57	67,58

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	5,52	5,59	5,52	5,52	5,52	5,52	5,52	6,43	0,40
1Ø10	79	8,54	8,71	8,54	8,54	8,54	8,54	8,54	6,44	0,60
2Ø8	101	10,85	11,12	10,85	10,85	10,85	10,85	10,85	6,45	0,77
1Ø12	113	12,15	12,50	12,15	12,15	12,15	12,15	12,15	6,45	0,84
3Ø8	151	15,97	16,60	14,37	15,80	15,23	14,80	14,51	6,46	1,12
2Ø10	157	16,60	17,28	14,37	15,80	15,23	14,80	14,51	6,46	1,15
4Ø8/1Ø16	201	20,90	22,02	14,45	15,89	15,32	14,88	14,59	6,48	1,45
2Ø12	226	23,29	24,70	14,46	15,91	15,33	14,90	14,61	6,48	1,58
3Ø10	236	24,18	25,71	14,49	15,94	15,36	14,93	14,64	6,49	1,65
4Ø10/1Ø20	314	31,23	34,00	14,62	16,08	15,49	15,05	14,76	6,51	2,13
3Ø12	339	33,27	36,62	14,63	16,10	15,51	15,07	14,78	6,51	2,25
2Ø16	402	37,69	43,11	14,68	16,15	15,56	15,12	14,83	6,51	2,55
4Ø12	452	40,75	48,24	14,80	16,28	15,69	15,25	14,95	6,54	2,89
3Ø16	603	51,03	63,28	14,95	16,45	15,85	15,40	15,10	6,56	3,58
2Ø20	628	51,03	65,74	14,91	16,41	15,81	15,36	15,06	6,55	3,61
4Ø16	804	51,03	82,53	15,22	16,74	16,13	15,68	15,37	6,60	4,53
3Ø20	942	51,03	95,22	15,29	16,82	16,21	15,75	15,45	6,61	5,01
4Ø20	1.257	51,03	121,03	15,66	17,23	16,60	16,13	15,82	6,67	6,26



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 24 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido Anejo 19. Instrucción EHE-08 (10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/15+5/81D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	2.196	17,64	21,02	21,02	9,15	14,74	17,13	9,35	0,35	43,37	51,62	127,28	126,02
Z130_02	2.216	17,53	32,35	28,49	13,98	19,78	22,27	9,42	0,52	43,37	60,24	127,28	126,02
Z130_03	2.234	17,61	43,13	34,18	19,31	25,26	27,81	9,48	0,68	41,68	64,72	122,33	126,02
Z130_04	2.256	17,62	53,89	39,99	24,70	30,75	33,35	9,55	0,83	41,20	69,87	120,92	126,02
Z130_05	2.274	17,70	63,80	44,42	28,72	34,83	37,45	9,61	0,94	42,10	76,85	123,57	126,02
Z130_06	2.283	17,73	69,06	42,93	27,25	33,38	36,01	9,63	0,98	42,10	77,37	123,57	126,02
Z130_07	2.288	17,66	72,07	40,43	24,98	31,14	33,77	9,65	0,97	42,10	76,07	123,57	126,02

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	4,81	4,84	4,81	4,81	4,81	4,81	4,81	9,38	0,35
1Ø10	79	7,48	7,54	7,48	7,48	7,48	7,48	7,48	9,39	0,53
2Ø8	101	9,54	9,63	9,54	9,54	9,54	9,54	9,54	9,41	0,67
1Ø12	113	10,71	10,82	10,71	10,71	10,71	10,71	10,71	9,41	0,73
3Ø8	151	14,19	14,38	14,19	14,19	14,19	14,19	14,19	9,43	0,98
2Ø10	157	14,76	14,97	14,76	14,76	14,76	14,76	14,76	9,43	1,00
4Ø8/1Ø16	201	18,75	19,08	17,15	18,75	18,18	17,66	17,32	9,46	1,27
2Ø12	226	20,99	21,42	17,17	18,88	18,20	17,68	17,34	9,46	1,38
3Ø10	236	21,83	22,29	17,20	18,92	18,23	17,71	17,37	9,47	1,45
4Ø10/1Ø20	314	28,69	29,51	17,34	19,07	18,38	17,86	17,51	9,51	1,88
3Ø12	339	30,84	31,80	17,36	19,10	18,40	17,88	17,53	9,51	1,98
2Ø16	402	36,13	37,48	17,43	19,17	18,47	17,95	17,60	9,53	2,24
4Ø12	452	40,26	41,97	17,55	19,31	18,61	18,08	17,73	9,56	2,55
3Ø16	603	52,12	55,19	17,74	19,52	18,81	18,28	17,92	9,61	3,17
2Ø20	628	53,98	57,35	17,72	19,49	18,78	18,25	17,90	9,60	3,20
4Ø16	804	65,14	72,21	18,06	19,86	19,14	18,60	18,24	9,69	4,03
3Ø20	942	72,27	83,51	18,18	20,00	19,27	18,72	18,36	9,71	4,46
4Ø20	1.257	92,23	106,05	18,63	20,49	19,74	19,19	18,81	9,82	5,60

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 25 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/20+5/70S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	1.850	20,27	16,47	16,47	8,53	13,74	15,97	12,44	0,38	32,99	36,90	154,47	84,47
Z130_02	1.865	20,14	25,52	25,52	12,86	18,20	20,48	12,52	0,58	32,99	43,27	154,47	84,47
Z130_03	1.880	20,24	34,21	32,83	17,62	23,05	25,38	12,60	0,78	32,35	47,31	151,46	84,47
Z130_04	1.896	20,24	43,05	38,44	22,48	27,99	30,36	12,70	0,98	32,16	51,37	150,60	84,47
Z130_05	1.911	20,34	51,52	42,73	26,21	31,79	34,18	12,78	1,16	32,51	56,15	152,22	84,47
Z130_06	1.921	20,39	58,42	41,33	25,00	30,62	33,03	12,82	1,28	32,51	57,85	152,22	84,47
Z130_07	1.928	20,34	64,57	38,95	22,94	28,58	31,00	12,86	1,36	32,51	59,75	152,22	84,47

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	7,08	7,15	7,08	7,08	7,08	7,08	7,08	12,47	0,67
1Ø10	79	10,98	11,15	10,98	10,98	10,98	10,98	10,98	12,49	1,01
2Ø8	101	13,97	14,25	13,97	13,97	13,97	13,97	13,97	12,51	1,29
1Ø12	113	15,66	16,01	15,66	15,66	15,66	15,66	15,66	12,51	1,42
3Ø8	151	20,66	21,28	20,66	20,66	20,66	20,66	20,66	12,54	1,88
2Ø10	157	21,48	22,16	20,83	21,48	21,48	21,46	21,04	12,54	1,94
4Ø8/1Ø16	201	27,15	28,26	20,96	23,05	22,21	21,58	21,16	12,58	2,45
2Ø12	226	30,32	31,73	20,99	23,09	22,25	21,62	21,20	12,58	2,68
3Ø10	236	31,50	33,03	21,03	23,13	22,29	21,66	21,24	12,60	2,80
4Ø10/1Ø20	314	40,99	43,75	21,22	23,35	22,50	21,86	21,44	12,65	3,63
3Ø12	339	43,81	47,16	21,26	23,39	22,54	21,90	21,48	12,65	3,85
2Ø16	402	50,18	55,60	21,36	23,50	22,64	22,00	21,58	12,67	4,39
4Ø12	452	54,79	62,29	21,54	23,69	22,83	22,18	21,75	12,72	4,95
3Ø16	603	66,85	82,01	21,82	24,00	23,13	22,47	22,04	12,78	6,22
2Ø20	628	68,62	85,25	21,79	23,97	23,10	22,45	22,01	12,77	6,32
4Ø16	804	86,66	107,50	22,27	24,49	23,60	22,93	22,49	12,89	7,92
3Ø20	942	86,66	124,49	22,45	24,69	23,79	23,12	22,67	12,92	8,84
4Ø20	1.257	86,66	160,06	23,09	25,40	24,47	23,78	23,32	13,06	11,12

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 26 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/20+5/81D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	3.417	33,70	28,23	28,23	13,73	22,12	25,71	17,88	0,64	52,63	63,77	154,47	157,53
Z130_02	3.445	33,47	43,60	43,59	20,84	29,48	33,19	17,99	0,96	52,63	74,79	154,47	157,53
Z130_03	3.472	33,62	58,22	52,40	28,66	37,48	41,27	18,09	1,27	51,61	81,76	151,46	157,53
Z130_04	3.503	33,61	72,88	61,36	36,63	45,61	49,46	18,21	1,57	51,31	88,79	150,60	157,53
Z130_05	3.530	33,75	86,53	68,20	42,69	51,77	55,67	18,32	1,81	51,87	97,04	152,22	157,53
Z130_06	3.545	33,81	97,33	65,93	40,61	49,74	53,65	18,37	1,93	51,87	99,47	152,22	157,53
Z130_07	3.557	33,70	105,99	62,11	37,51	46,75	50,71	18,41	1,99	51,87	98,16	152,22	157,53

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	6,16	6,18	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	17,93	0,58
1Ø10	79	9,59	9,64	9,59	9,59	9,59	9,59	9,59	17,96	0,88
2Ø8	101	12,24	12,33	12,24	12,24	12,24	12,24	12,24	17,98	1,13
1Ø12	113	13,75	13,85	13,75	13,75	13,75	13,75	13,75	17,99	1,23
3Ø8	151	18,23	18,42	18,23	18,23	18,23	18,23	18,23	18,03	1,64
2Ø10	157	18,98	19,18	18,98	18,98	18,98	18,98	18,98	18,04	1,69
4Ø8/1Ø16	201	24,14	24,48	24,14	24,14	24,14	24,14	24,14	18,09	2,14
2Ø12	226	27,06	27,49	24,58	27,04	26,05	25,32	24,83	18,10	2,34
3Ø10	236	28,15	28,62	24,62	27,08	26,09	25,36	24,86	18,12	2,46
4Ø10/1Ø20	314	37,12	37,95	24,82	27,30	26,31	25,57	25,07	18,19	3,19
3Ø12	339	39,95	40,91	24,87	27,35	26,36	25,61	25,12	18,21	3,38
2Ø16	402	46,92	48,27	24,98	27,48	26,48	25,73	25,23	18,25	3,86
4Ø12	452	52,40	54,11	25,15	27,67	26,66	25,91	25,40	18,32	4,36
3Ø16	603	68,31	71,37	25,47	28,01	26,99	26,23	25,72	18,43	5,49
2Ø20	628	70,84	74,21	25,46	28,00	26,98	26,22	25,71	18,41	5,58
4Ø16	804	86,73	93,79	25,95	28,54	27,50	26,72	26,20	18,60	7,01
3Ø20	942	97,56	108,80	26,17	28,79	27,74	26,96	26,43	18,67	7,84
4Ø20	1.257	118,60	139,78	26,87	29,56	28,49	27,68	27,14	18,91	9,91

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 27 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/25+5/70S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	2.672	34,55	20,66	20,66	11,58	18,65	20,66	21,21	0,60	37,47	42,96	175,45	101,37
Z130_02	2.692	34,31	32,04	32,04	17,39	24,60	27,69	21,34	0,92	37,47	50,72	175,45	101,37
Z130_03	2.712	34,45	42,88	42,88	23,77	31,09	34,23	21,46	1,23	36,85	55,92	172,56	101,37
Z130_04	2.733	34,43	53,85	53,85	30,27	37,69	40,87	21,59	1,54	36,68	60,99	171,73	101,37
Z130_05	2.752	34,58	64,46	60,88	35,25	42,75	45,97	21,72	1,84	37,01	66,65	173,28	101,37
Z130_06	2.766	34,66	73,48	58,84	33,63	41,18	44,42	21,80	2,05	37,01	68,74	173,28	101,37
Z130_07	2.776	34,58	81,78	55,44	30,86	38,46	41,72	21,86	2,22	37,01	71,06	173,28	101,37

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	8,64	8,71	8,64	8,64	8,64	8,64	8,64	21,27	1,01
1Ø10	79	13,42	13,59	13,42	13,42	13,42	13,42	13,42	21,31	1,53
2Ø8	101	17,09	17,37	17,09	17,09	17,09	17,09	17,09	21,34	1,95
1Ø12	113	19,17	19,52	19,17	19,17	19,17	19,17	19,17	21,34	2,15
3Ø8	151	25,34	25,97	25,34	25,34	25,34	25,34	25,34	21,40	2,85
2Ø10	157	26,36	27,04	26,36	26,36	26,36	26,36	26,36	21,40	2,94
4Ø8/1Ø16	201	33,39	34,51	27,66	30,43	29,32	28,49	27,94	21,46	3,72
2Ø12	226	37,34	38,75	27,72	30,49	29,38	28,55	28,00	21,48	4,08
3Ø10	236	38,81	40,34	27,77	30,54	29,43	28,60	28,04	21,50	4,27
4Ø10/1Ø20	314	50,74	53,51	28,04	30,84	29,72	28,88	28,32	21,59	5,54
3Ø12	339	54,35	57,69	28,10	30,91	29,78	28,94	28,38	21,61	5,89
2Ø16	402	62,67	68,09	28,25	31,08	29,95	29,10	28,53	21,65	6,75
4Ø12	452	68,84	76,34	28,47	31,32	30,18	29,33	28,76	21,74	7,60
3Ø16	603	85,59	100,75	28,89	31,78	30,62	29,76	29,18	21,87	9,62
2Ø20	628	88,13	104,76	28,88	31,77	30,62	29,75	29,17	21,85	9,81
4Ø16	804	107,40	132,48	29,52	32,47	31,29	30,41	29,82	22,07	12,29
3Ø20	942	107,40	153,76	29,82	32,81	31,61	30,72	30,12	22,15	13,81
4Ø20	1.257	107,40	199,08	30,75	33,82	32,59	31,67	31,05	22,43	17,47

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 28 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/25+5/81D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración			Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último	
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m			m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m	
Z130_01	4.884	56,82	35,44	35,44	18,83	30,33	35,26	30,14	1,01	59,78	74,26	175,45	189,03
Z130_02	4.920	56,40	54,84	54,84	28,42	40,21	45,27	30,31	1,53	59,78	87,67	175,45	189,03
Z130_03	4.956	56,61	73,20	73,20	38,96	50,96	56,10	30,47	2,03	58,80	96,65	172,56	189,03
Z130_04	4.994	56,56	91,66	86,45	49,68	61,85	67,07	30,65	2,53	58,52	105,41	171,73	189,03
Z130_05	5.030	56,77	109,26	96,15	57,87	70,19	75,47	30,81	2,96	59,04	115,20	173,28	189,03
Z130_06	5.053	56,88	123,72	92,92	55,19	67,60	72,91	30,91	3,22	59,04	118,81	173,28	189,03
Z130_07	5.072	56,72	136,73	87,51	51,04	63,61	69,00	30,99	3,39	59,04	118,11	173,28	189,03

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición				Rigidez total fisurada		
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		
1Ø8	50	7,51	7,53	7,51	7,51	7,51	7,51	7,51	30,23	0,88
1Ø10	79	11,70	11,75	11,70	11,70	11,70	11,70	11,70	30,28	1,33
2Ø8	101	14,94	15,02	14,94	14,94	14,94	14,94	14,94	30,32	1,70
1Ø12	113	16,78	16,89	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	30,34	1,87
3Ø8	151	22,28	22,47	22,28	22,28	22,28	22,28	22,28	30,41	2,49
2Ø10	157	23,19	23,40	23,19	23,19	23,19	23,19	23,19	30,42	2,56
4Ø8/1Ø16	201	29,54	29,87	29,54	29,54	29,54	29,54	29,54	30,50	3,25
2Ø12	226	33,13	33,56	32,36	33,13	33,13	33,13	32,68	30,53	3,57
3Ø10	236	34,48	34,94	32,40	34,48	34,34	33,37	32,72	30,55	3,73
4Ø10/1Ø20	314	45,55	46,38	32,67	35,93	34,63	33,65	32,99	30,69	4,85
3Ø12	339	49,05	50,02	32,73	36,01	34,70	33,71	33,06	30,72	5,16
2Ø16	402	57,71	59,06	32,90	36,19	34,87	33,88	33,23	30,80	5,92
4Ø12	452	64,54	66,25	33,11	36,42	35,09	34,10	33,44	30,91	6,68
3Ø16	603	84,50	87,56	33,54	36,89	35,55	34,55	33,87	31,12	8,48
2Ø20	628	87,70	91,08	33,55	36,90	35,56	34,56	33,88	31,11	8,64
4Ø16	804	108,31	115,38	34,18	37,60	36,23	35,20	34,52	31,43	10,86
3Ø20	942	122,86	134,10	34,51	37,96	36,58	35,55	34,86	31,57	12,23
4Ø20	1.257	152,32	173,50	35,46	39,01	37,59	36,53	35,82	32,01	15,52



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 29 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/27+5/70S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		ESFUERZOS TANGENCIALES			Rasante
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	Cortante último macizado		último	
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m				mkN/m	m <sup>2</sup> MN/m		$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
Z130_01	3.088	42,12	22,34	22,34	12,84	20,68	22,34	25,85	0,70	39,22	45,36	183,62	108,13
Z130_02	3.110	41,81	34,65	34,65	19,26	27,25	30,67	26,00	1,07	39,22	53,67	183,62	108,13
Z130_03	3.131	41,97	46,34	46,34	26,31	34,41	37,89	26,14	1,44	38,61	59,33	180,77	108,13
Z130_04	3.154	41,93	58,17	58,17	33,48	41,69	45,20	26,29	1,81	38,43	64,80	179,95	108,13
Z130_05	3.175	42,08	69,63	69,63	38,98	47,27	50,83	26,43	2,15	38,76	70,82	181,48	108,13
Z130_06	3.190	42,18	79,49	67,57	37,18	45,54	49,12	26,53	2,41	38,76	73,06	181,48	108,13
Z130_07	3.202	42,08	88,64	63,63	34,13	42,54	46,14	26,60	2,62	38,76	75,55	181,48	108,13

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		último	macizado	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$
			$m''_u$							
1Ø8	50	9,27	9,34	9,27	9,27	9,27	9,27	9,27	25,93	1,16
1Ø10	79	14,39	14,56	14,39	14,39	14,39	14,39	14,39	25,98	1,77
2Ø8	101	18,34	18,62	18,34	18,34	18,34	18,34	18,34	26,01	2,25
1Ø12	113	20,58	20,93	20,58	20,58	20,58	20,58	20,58	26,03	2,48
3Ø8	151	27,21	27,84	27,21	27,21	27,21	27,21	27,21	26,09	3,29
2Ø10	157	28,31	28,99	28,31	28,31	28,31	28,31	28,31	26,10	3,40
4Ø8/1Ø16	201	35,89	37,00	30,42	33,47	32,25	31,34	30,73	26,17	4,30
2Ø12	226	40,15	41,56	30,49	33,54	32,32	31,40	30,79	26,19	4,72
3Ø10	236	41,74	43,27	30,54	33,60	32,37	31,46	30,85	26,22	4,94
4Ø10/1Ø20	314	54,65	57,41	30,84	33,92	32,69	31,77	31,15	26,34	6,42
3Ø12	339	58,56	61,91	30,91	34,00	32,77	31,84	31,22	26,36	6,83
2Ø16	402	67,66	73,08	31,09	34,20	32,96	32,02	31,40	26,42	7,84
4Ø12	452	74,46	81,96	31,33	34,47	33,21	32,27	31,65	26,52	8,83
3Ø16	603	93,08	108,24	31,81	34,99	33,71	32,76	32,12	26,69	11,19
2Ø20	628	95,93	112,57	31,81	34,99	33,72	32,76	32,13	26,68	11,43
4Ø16	804	117,39	142,47	32,52	35,77	34,47	33,49	32,84	26,95	14,32
3Ø20	942	117,39	165,47	32,87	36,16	34,84	33,86	33,20	27,07	16,12
4Ø20	1.257	117,39	214,69	33,91	37,31	35,95	34,93	34,25	27,43	20,43

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 30 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombread: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/27+5/81D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	5.596	68,74	38,33	38,33	20,96	33,76	38,33	36,46	1,18	62,57	78,40	183,62	201,64
Z130_02	5.636	68,21	59,33	59,33	31,58	44,69	50,30	36,65	1,80	62,57	92,76	183,62	201,64
Z130_03	5.675	68,45	79,18	79,18	43,25	56,57	62,27	36,84	2,38	61,60	102,55	180,77	201,64
Z130_04	5.717	68,36	99,14	98,48	55,10	68,61	74,40	37,05	2,97	61,32	112,00	179,95	201,64
Z130_05	5.756	68,59	118,28	109,54	64,17	77,83	83,68	37,23	3,49	61,84	122,41	181,48	201,64
Z130_06	5.782	68,72	134,30	105,83	61,26	75,02	80,92	37,35	3,83	61,84	126,28	181,48	201,64
Z130_07	5.803	68,53	148,76	99,65	56,63	70,58	76,56	37,44	4,06	61,84	126,02	181,48	201,64

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	8,05	8,07	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	36,57	1,01
1Ø10	79	12,54	12,59	12,54	12,54	12,54	12,54	12,54	36,63	1,54
2Ø8	101	16,02	16,10	16,02	16,02	16,02	16,02	16,02	36,68	1,96
1Ø12	113	18,00	18,10	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	36,70	2,16
3Ø8	151	23,90	24,09	23,90	23,90	23,90	23,90	23,90	36,79	2,87
2Ø10	157	24,88	25,08	24,88	24,88	24,88	24,88	24,88	36,80	2,96
4Ø8/1Ø16	201	31,70	32,03	31,70	31,70	31,70	31,70	31,70	36,90	3,76
2Ø12	226	35,56	35,99	35,55	35,56	35,56	35,56	35,56	36,94	4,13
3Ø10	236	37,01	37,47	35,60	37,01	37,01	36,67	35,95	36,97	4,32
4Ø10/1Ø20	314	48,93	49,75	35,89	39,48	38,04	36,97	36,25	37,14	5,62
3Ø12	339	52,70	53,66	35,96	39,56	38,12	37,04	36,32	37,17	5,99
2Ø16	402	62,03	63,38	36,15	39,76	38,32	37,23	36,51	37,27	6,88
4Ø12	452	69,40	71,11	36,38	40,01	38,56	37,47	36,74	37,41	7,75
3Ø16	603	90,97	94,04	36,85	40,54	39,07	37,96	37,22	37,66	9,86
2Ø20	628	94,45	97,82	36,87	40,56	39,09	37,98	37,24	37,66	10,07
4Ø16	804	116,95	124,01	37,56	41,31	39,81	38,68	37,93	38,05	12,65
3Ø20	942	132,97	144,22	37,93	41,73	40,21	39,07	38,31	38,23	14,26
4Ø20	1.257	165,81	186,99	38,99	42,89	41,33	40,16	39,38	38,79	18,13

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 31 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombread: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/30+5/70S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	3.635	53,92	24,86	24,86	14,76	23,77	24,86	33,10	0,87	41,79	48,92	195,67	118,26
Z130_02	3.659	53,51	38,57	38,57	22,11	31,28	35,21	33,28	1,33	41,79	58,06	195,67	118,26
Z130_03	3.683	53,70	51,55	51,55	30,17	39,47	43,45	33,45	1,78	41,19	64,42	192,88	118,26
Z130_04	3.709	53,63	64,66	64,66	38,37	47,77	51,80	33,64	2,24	41,02	70,48	192,08	118,26
Z130_05	3.733	53,83	77,40	77,40	44,65	54,15	58,22	33,81	2,67	41,34	77,04	193,58	118,26
Z130_06	3.751	53,95	88,51	78,90	42,59	52,16	56,26	33,93	3,00	41,34	79,51	193,58	118,26
Z130_07	3.766	53,83	98,93	74,28	39,10	48,73	52,86	34,03	3,27	41,34	82,25	193,58	118,26

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	10,20	10,27	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	33,20	1,42
1Ø10	79	15,86	16,03	15,86	15,86	15,86	15,86	15,86	33,26	2,16
2Ø8	101	20,21	20,49	20,21	20,21	20,21	20,21	20,21	33,31	2,74
1Ø12	113	22,68	23,04	22,68	22,68	22,68	22,68	22,68	33,32	3,03
3Ø8	151	30,02	30,65	30,02	30,02	30,02	30,02	30,02	33,41	4,02
2Ø10	157	31,23	31,91	31,23	31,23	31,23	31,23	31,23	33,41	4,15
4Ø8/1Ø16	201	39,64	40,75	34,37	37,81	36,44	35,41	34,72	33,51	5,25
2Ø12	226	44,37	45,78	34,45	37,90	36,52	35,49	34,80	33,54	5,78
3Ø10	236	46,13	47,66	34,51	37,96	36,58	35,54	34,85	33,57	6,04
4Ø10/1Ø20	314	60,50	63,27	34,85	38,33	36,94	35,89	35,19	33,72	7,86
3Ø12	339	64,89	68,23	34,93	38,42	37,03	35,98	35,28	33,76	8,37
2Ø16	402	75,15	80,58	35,14	38,65	37,25	36,19	35,49	33,84	9,63
4Ø12	452	82,89	90,39	35,40	38,95	37,53	36,47	35,76	33,97	10,84
3Ø16	603	104,32	119,48	35,95	39,55	38,11	37,03	36,31	34,20	13,78
2Ø20	628	107,64	124,28	35,97	39,56	38,12	37,05	36,33	34,19	14,10
4Ø16	804	132,38	157,46	36,76	40,43	38,96	37,86	37,12	34,54	17,67
3Ø20	942	132,38	183,03	37,18	40,90	39,41	38,29	37,55	34,70	19,95
4Ø20	1.257	132,38	238,11	38,37	42,21	40,68	39,53	38,76	35,18	25,33

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 32 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/30+5/81D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	6.581	87,99	42,67	42,67	24,23	39,02	42,67	46,67	1,47	66,67	84,55	195,67	220,54
Z130_02	6.626	87,29	66,08	66,08	36,42	51,53	58,01	46,91	2,24	66,67	100,35	195,67	220,54
Z130_03	6.670	87,58	88,16	88,16	49,81	65,14	71,72	47,14	2,97	65,72	111,33	192,88	220,54
Z130_04	6.718	87,44	110,35	110,35	63,40	78,94	85,60	47,39	3,70	65,45	121,82	192,08	220,54
Z130_05	6.762	87,73	131,75	127,84	73,80	89,50	96,23	47,62	4,36	65,96	133,16	193,58	220,54
Z130_06	6.793	87,91	150,11	123,49	70,54	86,40	93,19	47,78	4,84	65,96	137,42	193,58	220,54
Z130_07	6.819	87,68	166,83	116,23	65,16	81,21	88,09	47,90	5,18	65,96	137,84	193,58	220,54

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	8,86	8,88	8,86	8,86	8,86	8,86	8,86	46,81	1,23
1Ø10	79	13,81	13,86	13,81	13,81	13,81	13,81	13,81	46,89	1,88
2Ø8	101	17,64	17,72	17,64	17,64	17,64	17,64	17,64	46,95	2,39
1Ø12	113	19,82	19,92	19,82	19,82	19,82	19,82	19,82	46,98	2,64
3Ø8	151	26,33	26,52	26,33	26,33	26,33	26,33	26,33	47,09	3,51
2Ø10	157	27,41	27,61	27,41	27,41	27,41	27,41	27,41	47,10	3,62
4Ø8/1Ø16	201	34,93	35,27	34,93	34,93	34,93	34,93	34,93	47,23	4,59
2Ø12	226	39,20	39,63	39,20	39,20	39,20	39,20	39,20	47,28	5,05
3Ø10	236	40,80	41,26	40,36	40,80	40,80	40,80	40,77	47,32	5,28
4Ø10/1Ø20	314	53,99	54,81	40,69	44,76	43,13	41,91	41,09	47,53	6,88
3Ø12	339	58,16	59,12	40,77	44,85	43,22	42,00	41,18	47,58	7,34
2Ø16	402	68,51	69,85	40,98	45,08	43,44	42,21	41,39	47,71	8,45
4Ø12	452	76,69	78,39	41,23	45,35	43,70	42,47	41,64	47,88	9,51
3Ø16	603	100,69	103,75	41,77	45,95	44,28	43,03	42,19	48,21	12,13
2Ø20	628	104,57	107,94	41,80	45,98	44,31	43,06	42,22	48,22	12,41
4Ø16	804	129,90	136,96	42,56	46,82	45,11	43,84	42,98	48,71	15,59
3Ø20	942	148,15	159,39	42,99	47,29	45,57	44,28	43,42	48,96	17,63
4Ø20	1.257	186,05	207,23	44,18	48,60	46,83	45,50	44,62	49,67	22,46

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 33 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/35+5/70S-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	4.731	78,96	29,06	29,06	18,02	29,03	29,06	48,46	1,19	45,99	54,78	215,32	135,16
Z130_02	4.760	78,31	45,10	45,10	26,94	38,11	42,90	48,70	1,83	45,99	65,31	215,32	135,16
Z130_03	4.789	78,56	60,23	60,23	36,72	48,03	52,88	48,93	2,44	45,41	72,82	212,60	135,16
Z130_04	4.819	78,41	75,48	75,48	46,65	58,08	62,98	49,17	3,06	45,24	79,89	211,82	135,16
Z130_05	4.847	78,65	90,35	90,35	54,26	65,81	70,75	49,40	3,65	45,55	87,34	213,28	135,16
Z130_06	4.869	78,82	103,55	101,26	51,75	63,39	68,37	49,57	4,12	45,55	90,19	213,28	135,16
Z130_07	4.888	78,64	116,06	95,24	47,53	59,24	64,25	49,71	4,53	45,55	93,35	213,28	135,16

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	11,77	11,84	11,77	11,77	11,77	11,77	11,77	48,62	1,89
1Ø10	79	18,30	18,47	18,30	18,30	18,30	18,30	18,30	48,70	2,89
2Ø8	101	23,33	23,61	23,33	23,33	23,33	23,33	23,33	48,77	3,68
1Ø12	113	26,20	26,55	26,20	26,20	26,20	26,20	26,20	48,80	4,07
3Ø8	151	34,71	35,33	34,71	34,71	34,71	34,71	34,71	48,93	5,40
2Ø10	157	36,11	36,79	36,11	36,11	36,11	36,11	36,11	48,94	5,58
4Ø8/1Ø16	201	45,88	46,99	40,97	45,07	43,43	42,20	41,38	49,08	7,06
2Ø12	226	51,39	52,80	41,07	45,18	43,54	42,31	41,48	49,14	7,79
3Ø10	236	53,45	54,98	41,14	45,25	43,61	42,37	41,55	49,18	8,14
4Ø10/1Ø20	314	70,26	73,02	41,54	45,69	44,03	42,78	41,95	49,41	10,60
3Ø12	339	75,42	78,77	41,64	45,81	44,14	42,89	42,06	49,47	11,31
2Ø16	402	87,64	93,06	41,90	46,09	44,41	43,16	42,32	49,60	13,04
4Ø12	452	96,94	104,44	42,21	46,43	44,74	43,47	42,63	49,79	14,67
3Ø16	603	123,05	138,21	42,87	47,16	45,45	44,16	43,30	50,15	18,73
2Ø20	628	127,16	143,79	42,91	47,20	45,49	44,20	43,34	50,16	19,19
4Ø16	804	157,35	182,43	43,84	48,23	46,47	45,16	44,28	50,68	24,07
3Ø20	942	157,35	212,30	44,38	48,82	47,04	45,71	44,82	50,94	27,26
4Ø20	1.257	157,35	277,13	45,83	50,41	48,58	47,20	46,29	51,70	34,74



**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarriá Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 34 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido Anejo 19. Instrucción EHE-08 (10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**  
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS FORJADOS**

**forjado vna.Z13/35+5/81D-57**

**FLEXIÓN POSITIVA**

**ESFUERZOS TANGENCIALES**

Tipo de vigueta	Módulo resistente		Momento último	Momentos límite de servicio fisuración				Rigidez total fisurada		Cortante último macizado			Rasante último
	$W'_f$	$\beta$	$m'_u$	$m'_f$	$m'_{DES}$	$m'_{TL}$	$m'_{FC}$	$K'_I$	$K'_{II}$	$V_{u2(0)}$	$V_{u2(1)}$	$V_{u2}$	$V_{ur}$
	cm <sup>3</sup>	( $I_f/I_h$ )	mkN/m	mkN/m				m <sup>2</sup> MN/m		kN/m			kN/m
Z130_01	8.502	128,17	49,90	49,90	29,79	47,99	49,90	67,98	2,01	73,37	94,68	215,32	252,05
Z130_02	8.556	127,11	77,33	77,33	44,67	63,20	71,14	68,30	3,08	73,37	112,88	215,32	252,05
Z130_03	8.608	127,48	103,12	103,12	60,98	79,76	87,81	68,62	4,08	72,44	125,86	212,60	252,05
Z130_04	8.664	127,22	129,02	129,02	77,52	96,53	104,67	68,95	5,09	72,18	138,07	211,82	252,05
Z130_05	8.717	127,59	154,15	154,15	90,24	109,44	117,67	69,26	6,02	72,67	150,96	213,28	252,05
Z130_06	8.756	127,84	176,24	157,35	86,43	105,86	114,18	69,48	6,74	72,67	155,88	213,28	252,05
Z130_07	8.789	127,51	196,88	148,00	79,69	99,32	107,73	69,66	7,33	72,67	157,39	213,28	252,05

DES descompresión  
TL tracción límite  
FC fisuración controlada

(0) Sección tipo  
(1) Sección tipo con greca

**FLEXIÓN NEGATIVA**

Armadura superior por nervio	Área $A_s$ mm <sup>2</sup>	Momento último macizado		Momentos límite de servicio fisuración según clase de exposición					Rigidez total fisurada	
		$m''_u$	$m''_f$	I	II	III-IV	IIIc	$K''_I$	$K''_{II}$	
		mkN/m	mkN/m	mkN/m					m <sup>2</sup> MN/m	
1Ø8	50	10,21	10,23	10,21	10,21	10,21	10,21	10,21	68,19	1,64
1Ø10	79	15,92	15,97	15,92	15,92	15,92	15,92	15,92	68,30	2,51
2Ø8	101	20,34	20,42	20,34	20,34	20,34	20,34	20,34	68,39	3,20
1Ø12	113	22,85	22,96	22,85	22,85	22,85	22,85	22,85	68,43	3,54
3Ø8	151	30,38	30,56	30,38	30,38	30,38	30,38	30,38	68,60	4,70
2Ø10	157	31,62	31,83	31,62	31,62	31,62	31,62	31,62	68,61	4,86
4Ø8/1Ø16	201	40,33	40,67	40,33	40,33	40,33	40,33	40,33	68,80	6,16
2Ø12	226	45,28	45,70	45,28	45,28	45,28	45,28	45,28	68,87	6,80
3Ø10	236	47,12	47,59	47,12	47,12	47,12	47,12	47,12	68,92	7,11
4Ø10/1Ø20	314	62,42	63,24	48,75	53,63	51,68	50,22	49,24	69,23	9,27
3Ø12	339	67,27	68,23	48,85	53,74	51,79	50,32	49,34	69,31	9,90
2Ø16	402	79,30	80,65	49,11	54,02	52,05	50,58	49,60	69,50	11,43
4Ø12	452	88,83	90,53	49,39	54,33	52,35	50,87	49,88	69,74	12,86
3Ø16	603	116,87	119,94	50,03	55,03	53,03	51,53	50,53	70,24	16,46
2Ø20	628	121,43	124,80	50,08	55,09	53,08	51,58	50,58	70,27	16,87
4Ø16	804	151,48	158,55	50,95	56,05	54,01	52,48	51,46	70,97	21,21
3Ø20	942	173,44	184,69	51,48	56,63	54,57	53,03	52,00	71,35	24,06
4Ø20	1.257	219,77	240,96	52,88	58,17	56,05	54,46	53,41	72,41	30,74

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarría Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 35 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO**

Distintivo Oficialmente Reconocido Anejo 19. Instrucción EHE-08 (10-06-2010)

Ficha Nº **0088-12**

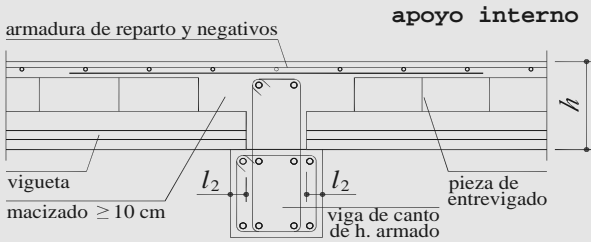
(Sustituye a )

Fecha **16-03-2012**

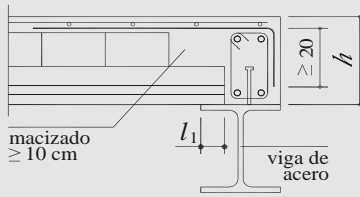
(Revisados valores sin sombread: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08) (Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

**8. ENLACES**

**ENLACE POR ENTREGA**



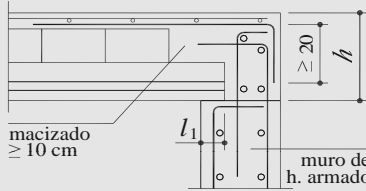
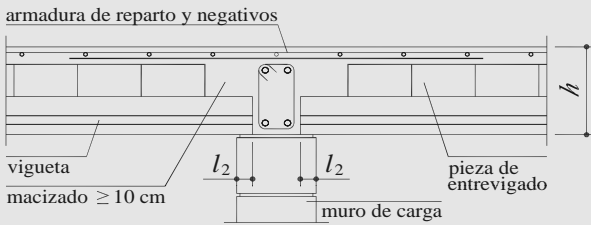
**apoyo externo**



longitudes mínimas de encastre de las vigüetas:

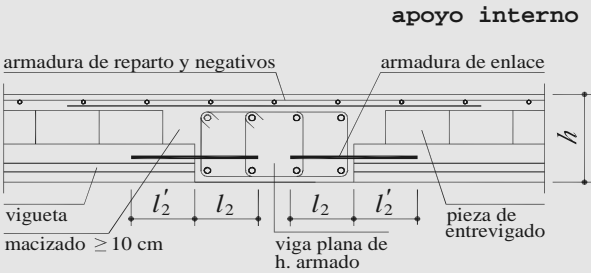
$$l_1 \geq 100 \text{ mm}$$

$$l_2 \geq 60 \text{ mm}$$

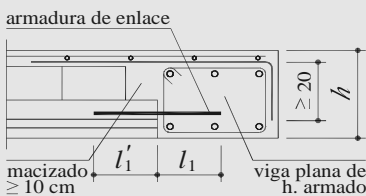


escala 1:25

**ENLACE POR SOLAPO**



**apoyo externo**



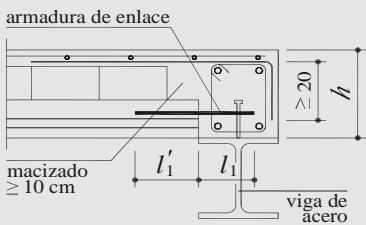
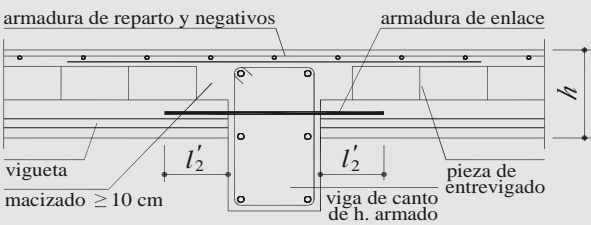
longitudes de las armaduras de enlace:

$$l_1 = \frac{v_d}{A_e f_{sd}} s l_b \geq 100 \text{ mm}$$

$$l_2 = \frac{0,9(h - z_s'') v_d + m_d''}{0,9(h - z_s'') A_e f_{sd}} s l_b \geq 60 \text{ mm}$$

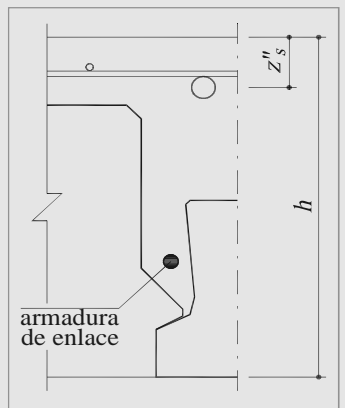
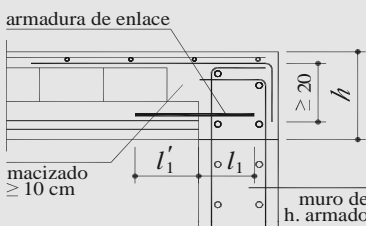
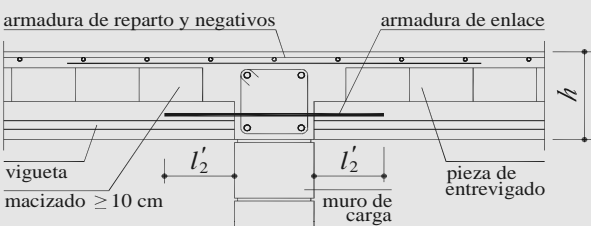
$$l_1' = h - z_s'' \geq 100 \text{ mm}$$

$$l_2' = \frac{0,9(h - z_s'') v_d + m_d''}{0,9(h - z_s'') v_d} \geq 60 \text{ mm}$$



$l_b$  longitud básica de anclaje (EHE-08, 69.5.1.2.)

$A_e$  Área de la armadura pasiva de enlace



Posición transversal de la armadura de enlace.

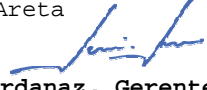
escala 1:25

**FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS:**

**vna.Z13**

**FABRICANTE: VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**

Altxutxate, 21 - Polígono Industrial de Areta  
31620 HUARTE - PAMPLONA (NAVARRA)

  
**Luis Ilundáin Ardanaz, Gerente**

**AUTOR DE LA MEMORIA: Fernando Sarría Pueyo, Arquitecto**

Hoja: 36 de 36

Ref.: vna.invs.0012.z13.v02/14-02-12



**9. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

CTE Documento Básico DB-SI-6. Resistencia al fuego de la estructura.

Los forjados de Viguetas Navarras, S.L. han sido ensayados según:

UNE-EN 1365-2:2000

UNE-EN 13501-2:2004

Obteniéndose una **resistencia al fuego REI-180.**

Ensayo nº 7403/07, AFITI-LICOF, 31 de octubre de 2007

**10. NOTAS**

Las combinaciones de armaduras de momentos negativos pueden ser sustituidas por otras con sección total equivalente, y misma clase de acero.

Se colocará una armadura superior mínima que proporcione un momento negativo no inferior a 1/4 del momento flector positivo máximo del vano contiguo en los extremos de los forjados aunque estos trabajen apoyados (EHE-08, Anejo 12, punto 4).

Deben respetarse en todos los casos, los valores de cuantías geométricas mínimas que se establecen para las armaduras pasivas en EHE-08, tabla 42.3.5.

Se recomienda disponer en la losa superior de compresión como armadura mínima de reparto, malla electrosoldada ME 20x30 A Ø4-4 B500T.

Como módulo de deformación longitudinal del hormigón, se ha utilizado:  $E_c = 8500 (f_{ck} + 8)^{1/3}$  siendo  $f_{ck}$  la resistencia característica a 28 días (EHE-08, 39.6).

Para otras edades del hormigón, pueden emplearse los siguientes coeficientes correctores de rigideces y momentos límite de servicio:

<b>Edad:</b>	7 días	14 días	21 días	<b>28 días</b>	3 meses	6 meses	1 año
Rigideces:	0,83	0,89	0,91	<b>1,00</b>	1,06	1,13	1,16
Momentos límite de servicio:	0,78	0,86	0,96	<b>1,00</b>	1,10	1,17	1,22

La tolerancia dimensional debida al proceso de fabricación puede conllevar variaciones en el peso de las piezas de entrevigado.

Es admisible en tal caso una dispersión de  $\pm 15\%$  respecto al peso de las piezas secas.

El coeficiente de ponderación de la carga en ejecución de la pieza pretensada será:

$$\gamma_e = 1,25$$

Para una misma separación  $s$  entre ejes de nervios, pueden construirse forjados con otros cantos intermedios no consignados específicamente en estas fichas de características técnicas, si su losa superior es de 50 mm, y el canto total  $h$  está comprendido entre 120+50 mm y 350+50 mm.

En tal caso, sus características mecánicas se determinarán por interpolación, utilizando los valores de las configuraciones especificadas.

FERNANDO SARRÍA ESTRUCTURAS, S.L.  
PLAZA MAYOR 19-21 BAJO · 31621 SARRIGUREN (NAVARRA)

---

TELÉFONO +34 948263435 · FAX +34 948165204 · E-MAIL INFO@FSESTRUCTURAS.COM



Viguetas Navarras, S.L.

## DECLARACIÓN DE PRESTACIONES: N° VN1.1

1. Código de identificación única del producto tipo: Viguetas

2. Tipo, lote o número de serie o cualquier otro elemento que permita la identificación del producto de construcción como se establece en el artículo 11, apartado 4: Método de declaración 1: referencia fichas técnicas

3. Uso o usos previstos del producto de construcción, con arreglo a la especificación técnica armonizada aplicable, tal como lo establece el fabricante: Viguetas para sistema de forjado de vigueta y bovedilla.

4. Nombre, nombre o marca registrados y dirección de contacto del fabricante según lo dispuesto en el artículo 11, apartado 5: VIGUETAS NAVARRAS S.L. – Polígono Areta c/A nº21 - 31620 Huarte (Navarra)

6. Sistema o sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones del producto de construcción tal como figura en el anexo V 2+

7. Producto de construcción cubierto por una norma armonizada

APPLUS,0370

i) inspección inicial de la planta de producción y del control de producción en fábrica,

ii) vigilancia, evaluación y supervisión permanentes del control de producción en fábrica.

Emisión del certificado de conformidad del control de producción en fábrica nº 0370/CPR/0662

### 9. Prestaciones declaradas

Características esenciales	Prestaciones	Especificación técnica armonizada
Resistencia a compresión del hormigón	$f_{ck} = 50 \text{ N/mm}^2$	EN 15037-1:2008
Resistencia última a tracción del acero pretensado	Y 1860 C4.0 II $f_{tk} = 1860 \text{ N/mm}^2$ Y 1860 C5.0 II $f_{tk} = 1860 \text{ N/mm}^2$	
Límite elástico del 0,1 por ciento del acero pretensado	Y 1860 C4.0 II $f_{yk} = 1540 \text{ N/mm}^2$ Y 1860 C5.0 II $f_{yk} = 1546 \text{ N/mm}^2$	
Resistencia mecánica (por cálculo)	Información detallada en fichas técnicas	
Resistencia al fuego (por capacidad de carga)		
Aislamiento acústico		
Detalles constructivos		
Durabilidad		

10. Las prestaciones del producto identificado en los puntos 1 y 2 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 9. La presente declaración de prestaciones se emite bajo la sola responsabilidad del fabricante identificado en el punto 4.

Firmado por y en nombre del fabricante por:

Luis Ilundáin Ardanaz  
Gerente de Viguetas Navarras S.L.  
Huarte, 1 de julio de 2013





Viguetas Navarras, S.L.

## DECLARACIÓN DE PRESTACIONES: Nº VN5.2

1. Código de identificación única del producto tipo: *Bovedillas de hormigón*

2. Tipo, lote o número de serie o cualquier otro elemento que permita la identificación del producto de construcción como se establece en el artículo 11, apartado 4: *Método de declaración 1: referencia fichas técnicas*

3. Uso o usos previstos del producto de construcción, con arreglo a la especificación técnica armonizada aplicable, tal como lo establece el fabricante: *Bovedillas de hormigón para sistema de forjados de vigueta y bovedilla*

4. Nombre, nombre o marca registrados y dirección de contacto del fabricante según lo dispuesto en el artículo 11, apartado 5: *VIGUETAS NAVARRAS S.L. – Polígono Areta C/Altutzate nº35 -31620 Huarte (Navarra)*

6. Sistema o sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones del producto de construcción tal como figura en el anexo V 2+

7. Producto de construcción cubierto por una norma armonizada

*APPLUS, 0370*

*i) inspección inicial de la planta de producción y del control de producción en fábrica,*

*ii) vigilancia, evaluación y supervisión permanentes del control de producción en fábrica.*

*Emisión del certificado de conformidad del control de producción en fábrica nº 0370/CPR/0662*

9. Prestaciones declaradas

<b>Características esenciales</b>	<b>Prestaciones</b>	<b>Especificación técnica armonizada</b>
<i>Tipo de bovedilla</i>	<i>NR</i>	<i>EN 15037-2:2009+A1:2011</i>
<i>Capacidad portante ( por ensayo)</i>	<i>R1</i>	
<i>Resistencia al fuego (por cálculo)</i>	<i>Densidad Seca Bruta: Vease declaración en este cuadro</i>	
<i>Aislamiento Acústico al ruido aéreo y aislamiento acústico a ruido de impacto (por cálculo)</i>	<i>Configuración: información detallada en fichas técnicas y</i>	
<i>Resistencia térmica (por cálculo)</i>	<i>Marcado CE</i>	
<i>Retracción de secado de los hormigones ligeros</i>	<i>Desde 0,04 hasta 0,09 mm/m</i>	
<i>Detalles constructivos</i>	<i>Vease fichas técnicas y Marcado</i>	
<i>Durabilidad</i>	<i>CE</i>	
<i>Desidad Seca bruta</i>	<i>Densidad seca bruta hormigón denso: de 593 hasta 1403 kg/m<sup>3</sup>.</i>	
	<i>Densidad seca bruta hormigón ligero: de 505 hasta 561 kg/m<sup>3</sup>.</i>	
<i>Sustancias peligrosas</i>	<i>PND</i>	

10. Las prestaciones del producto identificado en los puntos 1 y 2 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 9. La presente declaración de prestaciones se emite bajo la sola responsabilidad del fabricante identificado en el punto 4.

Firmado por y en nombre del fabricante por:

*Luis Ilundáin Ardanaz*

*Gerente de Viguetas Navarras S.L.*

*Huarte, 11 de julio de 2018*



Organismo Notificado N° 0370

# CERTIFICADO



No. **0370-CPR-0662**

## CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA

En cumplimiento con el Reglamento *305/2011/EU* del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 (Reglamento de Productos de Construcción o CPR), este certificado aplica al producto de construcción:

### PREFABRICADOS DE HORMIGÓN:

- PLACAS ALVEOLARES. MÉTODO 1 // ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES. MÉTODO 1
- PRELOSAS PARA SISTEMAS DE FORJADOS. MÉTODO 1
- MARCOS. MÉTODO 3a
- SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA. PARTE 1: VIGUETAS. MÉTODO 1
- SISTEMAS DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA. PARTE 2: BOVEDILLAS DE HORMIGÓN.
- ELEMENTOS DE MUROS. MÉTODO 1. MÉTODO 3a

Fabricado por:

## VIGUETAS NAVARRAS, S.L.

C/ ALTXUTXATE, 21 – P.I. ARETA  
31620 HUARTE (NAVARRA)

Y fabricado en la planta de producción:

C/ ALTXUTXATE, 21 – P.I. ARETA  
31620 HUARTE (NAVARRA)

Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones descritas en el Anexo ZA de las normas

**EN 1168:2005+A3:2011; EN 13225:2013, EN 13747:2005+A2:2010, EN 14844:2006+A2:2011,  
EN 15037-1:2008; EN 15037-2:2009+A1:2011; EN 14992:2007+A1:2012**

bajo el sistema 2+, y que **el control de producción en fábrica cumple todos los requisitos mencionados anteriormente.**

Este certificado fue emitido por primera vez en 11 de julio de 2008 y su validez permanece mientras los requisitos de los métodos de ensayo y/o del control de producción en fábrica, incluidos en la norma armonizada, empleados para evaluar las prestaciones de las características declaradas no cambien, y no se modifique significativamente el producto y las condiciones de producción en fábrica. A fecha 29 de junio de 2018 se confirma éste y todas sus modificaciones anteriores.

**Fecha de expiración: 11 de julio de 2019**

Bellaterra, 29 de junio de 2018

  
LGAI TECHNOLOGICAL CENTER, S.A.

Xavier Ruiz Peña  
Managing Director, Product Conformity B.U.



*Este certificado carece de validez sin su anexo técnico, cuyo número coincide con el del presente certificado*

## LGAI

LGAI Technological Center, S.A. (APPLUS)  
Campus UAB s/n – Ronda de la Font del Carme, s/n  
E - 08193 Bellaterra (Barcelona)  
T +34 93 567 20 00  
F +34 93 567 20 01  
[www.appluslaboratories.com](http://www.appluslaboratories.com)



Anexo Técnico Ed. 1  
28/09/2015

### ANEXO TÉCNICO 0370-CPR-0662

## CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA

### PRODUCTO

- SISTEMA DE FORJADO DE VIGUETA Y BOVEDILLA. PARTE 2: **BOVEDILLAS DE HORMIGÓN**

#### NR DIMENSIONES:

- 17x19x55
- 20x20x55
- 25x19.5x55
- 12x19x62
- 17x19.5x62
- 20x19.6x62.3
- 24.9x19.5x62.2
- 27x19x62
- 30x19.7x62.3
- 35x19x62
- 8x19x56
- 12x19x55
- 15x19x55
- 23x19x55



# Certificado

Norma de aplicación **ISO 9001:2015**

Nº registro certificado 0.04.10137

TÜV Rheinland Ibérica Inspection, Certification & Testing S.A.  
certifica:

Titular del certificado: **VIGUETAS NAVARRAS, S.L.**  
POLIGONO ARETA C/ALTZUTZATE,35  
E-31620 HUARTE (NAVARRA)  
ESPAÑA

Ámbito de aplicación: Fabricación de viguetas, prelosas, placas alveolares, tubulares, muros, bovedillas, bloques y prefabricados para la construcción.

Mediante auditoría realizada, según consta en el informe nº 10137 se verificó el cumplimiento de los requisitos recogidos en la norma ISO 9001:2015.

La fecha límite para la auditoría de seguimiento es 28-05 (dd.mm).

Validez:

Este certificado es válido desde 2018-12-16 hasta 2019-08-08  
Fecha de primera certificación 2010  
Fecha de la auditoría de renovación: 2018-09-03  
Fecha de expiración del último ciclo: 2018-09-14



2018-12-19 TÜV Rheinland Ibérica Inspection, Certification & Testing S.A.  
Garrotxa, 10-12 – E-08820 El Prat de Llobregat

\_adreiluak



# AENOR

## Certificado AENOR de Producto Materiales de arcilla cocida para construcción



**034/001061**

AENOR certifica que la organización

### **CERAMICA UTZUBAR, S.A.**

con domicilio social en	CR PAMPLONA-VITORIA KM 40 31820 ETXARRI-ARANZ (Navarra - España)
suministra	Piezas de arcilla cocida P para fábricas de albañilería protegidas
conformes con	UNE-EN 771-1:2011+A1:2016 (EN 771-1:2011+A1:2015)
Nº Ficha Técnica	0691403 (ver anexo)
elaboradas en	CR PAMPLONA-VITORIA, km 40 31820 ETXARRI-ARANAZ (Navarra - España)
Esquema de certificación	Este certificado se ha concedido de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Particular de Certificación de AENOR RP 034.14.  Este certificado anula y sustituye al 034/001061, de fecha 2012-07-06
Fecha de primera emisión	2009-07-02
Fecha de modificación	2017-07-03
Fecha de expiración	2022-07-03



Rafael GARCÍA MEIRO  
Director General

Original Electrónico

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.  
Génova, 6. 28004 Madrid. España  
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.com

Entidad de certificación de producto acreditada por ENAC con acreditación nº 01/C-PR271

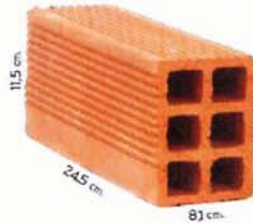
**PIEZAS P PARA FÁBRICAS A REVESTIR**

**Nº DE FICHA TÉCNICA: 0691403**

FABRICANTE - LOCALIDAD: CERÁMICA UTZUBAR S.A. - Etxarri-Aranatz (NAVARRA)  
 MODELO: PIEZA P ALIGERADA (G3) CAT II R-5,0 de 245 x 115 x 81  
 CODIGO DE DESIGNACION: CL - P - II - 5 - 750(D1) - 245x115x81 - A - L0,320 - E(4,4,4) - N1750(D1) - G3 - FR59 - B0,15 - M≤0,5  
 NOMBRE COMERCIAL: Tabicón de 25  
 USO PREVISTO: ELEMENTOS EXTERIORES/INTERIORES CON EXIGENCIAS ACÚSTICAS, TÉRMICAS Y DE FUEGO; FÁBRICAS ESTRUCTURALES SUSTENTADAS; JUNTA CORRIENTE DE MORTERO



**ESQUEMA DEL MODELO**



Sello y firma

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA PIEZA**

Característica		Método de comprobación	Valor garantizado por el fabricante	Valor exigido por AENOR
Aspecto y estructura	exfoliaciones / laminaciones	Visual sobre 6 piezas	Ninguna pieza exfoliada / laminada	
	piezas fisuradas		≤ 2 piezas fisuradas	≤ 2 piezas fisuradas
	piezas desconchadas		≤ 1 pieza desconchada	≤ 1 pieza desconchada
Dimensiones		UNE 67039 EX	Dimensión media de los desconchados en caras no perforadas < 15 mm	
Tolerancias dimensionales (mm)	Valor medio	UNE-EN 772-16	T1	± 6
			R1	± 4
	Recorrido			± 4
			± 9	± 9
Espesor de pared (mm)	pared exterior	≥ 6,0	≥ 6,0	
	tabiquillo	≥ 3,0	≥ 3,0	
Paralelismo de caras (Ortogonalidad) (mm)			N/A	
Planicidad de las caras (mm)	Diagonales	UNE-EN 772-20	l > 300 mm	≤ 4,0
			300 ≥ l ≥ 250 mm	≤ 4,0
			l ≤ 250 mm	≤ 4,0
Porcentaje de huecos (%)		UNE-EN 772-3	59	> 25; ≤ 60
Tolerancia admitida sobre % de huecos			Mín: 53 - Máx: 60	
Volumen del mayor hueco (% del bruto)		UNE-EN 772-3/9/16	≤ 12,5	≤ 12,5
Espesor combinado de tabiquillos (%)		UNE-EN 772-16	≥ 20,0	≥ 20,0
Succión (Kg/(m <sup>2</sup> x min))		UNE-EN 772-11	N/A	N/A
Resistencia normalizada (N/mm <sup>2</sup> )		UNE-EN 772-1	≥ 5,0 Cara de apoyo según RL-88: Tabla	≥ 3
Densidad	Absoluta (Kg/m <sup>3</sup> )	UNE-EN 772-13	1.750	
	Aparente (Kg/m <sup>3</sup> )		750	
	Tolerancia (%)		D1	D1 (± 10%)
Masa (g)		Anexo D RP 34.14	Valor mínimo garantizado por grueso: 1.600	
Durabilidad (Resistencia a la helada)		UNE 67028 EX	F0 sin necesidad de ensayo	
Propiedades térmicas (Método)		Catálogo CTE	Valor tabulado del Catálogo de Elementos Constructivos	
λ <sub>pieza</sub> (W/m x k)			0,32	
R <sub>muro</sub> (m <sup>2</sup> x k/w)			0,160	
Permeabilidad al vapor de agua - μ		UNE-EN 1745	5/10	
Contenido en sales solubles activas		UNE-EN 772-5	S0	
Expansión por humedad (mm/m)		UNE 67036	≤ 0,5	
Reacción al fuego		% materia orgánica ≤ 1 % UNE-EN 13501-1	A1	
Adherencia (N/mm <sup>2</sup> )		Anexo C UNE-EN 998-2	0,15	
Piezas especiales			NO	

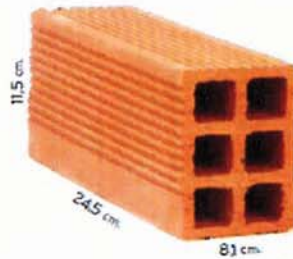
Observaciones:  
 El espesor combinado declarado es el correspondiente al sentido del flujo de calor en la fábrica

Datos de la obra a la que se ha suministrado el material cuya ficha técnica aparece aquí fotocopiada: (Para la calificación final de la obra deberá estar sellada y firmada por el fabricante)



Declaración de prestaciones:	Nº CU0691403
MODELO:	PIEZA P ALIGERADA (G3) CAT II R-5,0 de 245 x 115 x 81
CODIGO DE DESIGNACION:	CL - P - II - 5 - 750(D1) - 245x115x81 - A - L0,320 - E(4,4,4) - N1750(D1) - G3 - FR59 - B0,15 - M≤0,5
NOMBRE COMERCIAL:	<b>Tabicón de 25</b>
NORMA ARMONIZADA	EN 771-1:2011+A1:2015
USO PREVISTO:	ELEMENTOS EXTERIORES/INTERIORES CON EXIGENCIAS ACÚSTICAS, TÉRMICAS Y DE FUEGO; FÁBRICAS ESTRUCTURALES SUSTENTADAS; JUNTA CORRIENTE DE MORTERO

### ESQUEMA DEL MODELO



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA PIEZA

Característica		Normativa	Valor garantizado por el fabricante			
Aspecto y estructura	exfoliaciones / laminaciones	Visual sobre 6 piezas	Ninguna pieza exfoliada / laminada			
	piezas fisuradas		≤ 2 piezas fisuradas			
	piezas desconchadas	UNE 67039 EX	≤ 1 pieza desconchada			
Dimensiones medias de los desconchados en caras no perforadas < 15 mm						
Tolerancias dimensionales (mm)	Valor medio	UNE-EN 772-16	T1	largo (l)	± 6	
				ancho (a)	± 4	
				grosso (h)	± 4	
	Recorrido			R1	largo (l)	± 9
					ancho (a)	± 6
					grosso (h)	± 5
Espesor de pared (mm)	pared exterior		≥ 6,0			
	tabiquillo		≥ 3,0			
Paralelismo de caras (Ortogonalidad) (mm)			N/A			
Planicidad de las caras (mm)	Diagonal es	UNE-EN 772-20	l > 300 mm	≤ 4,0		
			300 ≥ l ≥ 250 mm	≤ 4,0		
			l ≤ 250 mm	≤ 4,0		
Porcentaje de huecos (%)			59			
Tolerancia admitida sobre % de huecos			Mín: 53 - Máx: 60			
Volumen del mayor hueco (% del bruto)			UNE-EN 772-3/9/16	≤ 12,5		
Espesor combinado de tabiquillos (%)			UNE-EN 772-16	≥ 20,0		
Succión (Kg/(m <sup>2</sup> x min))			UNE-EN 772-11	N/A		
Resistencia normalizada característica (N/mm <sup>2</sup> )			UNE-EN 772-1	≥ 5,0		
				Cara de apoyo según RL-88: Tabla		
Densidad	Absoluta (Kg/m <sup>3</sup> )		1.750			
	Aparente (Kg/m <sup>3</sup> )		750			
	Tolerancia (%)		D1			
Masa (g)			Anexo D RP 34.14	Valor mínimo garantizado por grueso: 1.600		
Durabilidad (Resistencia a la helada)			UNE 67028 EX	F0 sin necesidad de ensayo		
Propiedades térmicas (Método)				Valor tabulado del Catálogo de Elementos Constructivos		
			Catálogo CTE	λ <sub>pieza</sub> (W/m x K)	0,320	
				R <sub>muro</sub> (m <sup>2</sup> x K/W)	0,160	
Permeabilidad al vapor de agua - μ			UNE-EN 1745	5/10		
Contenido en sales solubles activas			UNE-EN 772-5	S0		
Expansión por humedad (mm/m)			UNE 67036	≤ 0,5		
Reacción al fuego			% materia orgánica ≤ 1 %	UNE-EN 13501-1	A1	
Adherencia (N/mm <sup>2</sup> )			Anexo C UNE-EN 998-2	0,15		
Piezas especiales				NO		

Observaciones:

El espesor combinado declarado es el correspondiente al sentido del flujo de calor en la fábrica

## DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

Nº CU0691403

**1. Código de identificación único del producto:** Tabicón de 25

MODELO: PIEZA P ALIGERADA (G3) CAT II R-5,0 de 245 x 115 x 81

CODIGO DE DESIGNACION: CL - P - II - 5 - 750(D1) - 245x115x81 - A - L0,320 - E(4,4,4) - N1750(D1) - G3 - FR59 - B0,15 - M≤0,5

**2. Uso previsto:** ELEMENTOS EXTERIORES/INTERIORES CON EXIGENCIAS ACÚSTICAS, TÉRMICAS Y DE FUEGO; FÁBRICAS ESTRUCTURALES SUSTENTADAS; JUNTA CORRIENTE DE MORTERO

**3. Nombre y dirección del fabricante**

**Cerámica Utzubar S.A.**  
Carretera Pamplona Km. 40  
31820 Etxarri-Aranatz (NAVARRA)

**4. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones. 4**

**5. Prestaciones declaradas.**

Característica esencial		Prestaciones	Norma armonizada
Dimensiones	Longitud	245	EN 771-1:2011 +A1:2015
	Anchura	115	
	Altura	81	
Tolerancias dimensionales	Tolerancia del valor medio en cada dimensión (T)	T1	
	Intervalo (R)	R1	
	Planicidad de las caras de apoyo	≤4,0	
	Paralelismo de las caras de apoyo	NPD	
Configuración	Forma y características	G3	
	% de huecos (volumen de todos los huecos formados)	59%	
	Volumen del mayor hueco (% volumen bruto)	≤12,5	
	Espesor de los tabiquillos interiores y exteriores	Ext ≥6.0 Int ≥3.0	
	Espesor combinado de los tabiquillos interiores y exteriores	≥20	
Resistencia a compresión media		≥5.0	
Estabilidad dimensional (Expansión por humedad)		≤ 0.5	
Resistencia a la adhesión		0.15	
Contenido en sales solubles activas		S0	
Reacción al fuego		A1	
Absorción de agua		N/A ≤ 18.0	
Permeabilidad al vapor de agua		5/10	
Aislamiento acústico al ruido aéreo directo (Densidad aparente y tolerancia)		750 (±10%)	
Resistencia térmica (determinada a través de)	(Conductividad térmica) $\lambda_{(10, d_{99})}$ pieza (W/m x K)	0.320	
	Densidad y configuración	1750 (±10%)	
Durabilidad (Resistencia al hielo/deshielo)		F0	
Sustancias peligrosas		NPD	

La prestación del producto identificado anteriormente es conforme con las prestaciones declaradas. La presente declaración de prestaciones se emite de acuerdo con el Reglamento (UE) nº305/2011, bajo la responsabilidad exclusiva del fabricante identificado anteriormente

Firma: Miguel Irisarri Oroz

Apoderado

**CERÁMICA  
UTZUBAR S.A.**  
P.P.




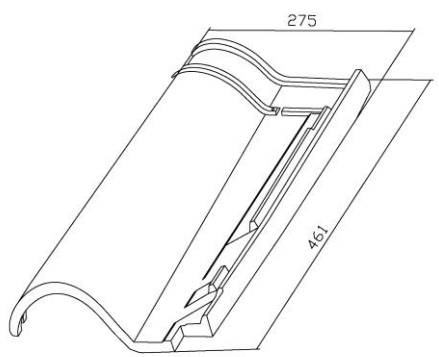
Lugar y Fecha de emisión:

Etxarri-Aranatz a 3 de julio de 2017

\_teilak



**MARCA AENOR PARA TEJAS Y PIEZAS AUXILIARES DE ARCILLA COCIDA**  
**N° DE FICHA TÉCNICA: 1460207**

Sello y firma	FABRICANTE:		MAZARRON TEJAS S.L.		 AENOR Producto Certificado			
	LOCALIDAD:		NUMANCIA DE LA SAGRA (TOLEDO)					
	DESIGNACIÓN DEL MODELO:		TEJA CON ENCAJE LATERAL Y ENCAJE DE CABEZA UNE EN 1304					
	NOMBRE COMERCIAL:		TEJA MIXTA					
	<b>CARACTERÍSTICAS DECLARADAS</b>			<b>VALORES EXIGIDOS POR AENOR</b>				
	<b>PARÁMETROS OBLIGATORIOS</b>			Características estructurales (% defectos)	UNE EN 1304	≤ 2,5		
	<b>Dimensiones nominales (mm)</b>							
			Longitud	Anchura	Tolerancia en longitud (%)	± 2,0		
	Individuales	X	461	275				
	De recubrimiento							
<b>Tejas curvas</b>			Tolerancia en anchura (%) (no aplicable a tejas curvas)	UNE EN 1024	± 2,0			
		Anchura máxima				Anchura mínima		
<b>Impermeabilidad</b>			Uniformidad de perfiles transversales (mm) (Sólo para tejas curvas)	UNE EN 1024	≤ 15			
Categoría 1	X	Método de ensayo 1				X		
Categoría 2		Método de ensayo 2						
<b>Resistencia a la helada</b>			Rectitud/Alabeo (%)	L > 300 mm	≤ 1,5			
Nivel 1 (n° ciclos superados sin daños ≥ 150)		X						
<b>PARAMETROS OPCIONALES ANEXO D RP 34 02</b>			L ≤ 300 mm	UNE EN 539-1	≤ 2,0			
		SI				NO		
Impermeabilidad (D.2 RP 34.02)			Impermeabilidad (cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> * día)	Valor medio	≤ 0,5			
Heladicidad (D.3 RP 34 02)				valor individual	≤ 0,6			
<b>ESQUEMA DEL MODELO</b>				Valor medio	≤ 0,3			
				valor individual	≤ 0,4			
			Resistencia a flexión (N)		UNE EN 538	≥ 1200		
			Resistencia a la helada (ciclos)		UNE EN 539-2	≥ 150		
					D.3 RP 34.02	N/A		
			Reacción al fuego		UNE EN 13501-1	A1		
			Comportamiento frente al fuego		UNE EN 13501-5	Broof		
			<b>Información adicional aportada por el fabricante <sup>(1)</sup></b>					
			Masa unitaria (expresada en gramos):				3300	
			N° de tejas/m <sup>2</sup> (expresadas con un decimal):				11	
			Distancia aproximada entre rastreles (cm):				38,5	
Acabados superficiales:		ENVEJECIDA, EXTREMEÑA, RIAÑO, MARRON, ELEGANCE, GARONNE, CREMA, NUMANCIA, ETC						
Coloraciones en masa:		ROJO - MARRON						
Tipo de fijaciones:		TACON DE FIJACION / PRE-ORIFICIO DE CLAVADO						
Piezas especiales:		Otra información:						
REMATE LATERAL DERECHO E IZQUIERDO, LATERAL UNIVERSAL, MEDIA TEJA, TEJA DE VENTILACION, TEJA EVACUADORA, CHIMENEA, CUMBRERA, CUMBRERA TRES VIAS, FINAL DE CUMBRERA, ETC.								


Datos de la obra a la que se ha suministrado el material cuya ficha técnica aparece aquí fotocopiada:  
 (Para la calificación final de la obra deberá estar sellada y firmada por el fabricante)

\_isolamendua

Cubierta plana invertida  
Cubierta inclinada (teja anclada con rastrel)  
Aislamiento para suelos



## Características técnicas:

Propiedad	Valor	Unidad	Norma
Resistencia a la compresión mínima (10% deformación)	300	KPa	EN 826
Densidad nominal	35 (+/- 15%)	kg/m <sup>3</sup>	EN 1602
Conductividad térmica a 10°C	0,033 (30-60 mm) 0,035 (70-100 mm) 0,036 (120 mm)	W/m·K	EN 12667 EN 12939
Absorción de agua	≤0,7	% volumen	EN 12087
Reacción al fuego	E	Euroclase	EN 13501-1
Temperatura límite de aplicación	-50/+75	°C	
Coeficiente térmico de expansión lineal	0,07	mm/m·K	
Capilaridad	0		
Dimensiones			
Espesor	30,40,50,60,70,80,90,100,120	mm	EN 823
Largo x ancho	1250x600	mm	EN 822
Acabado de la superficie	liso		
Escuadra	5	mm/m	EN 824
Tolerancia de espesor	+2/-2 (< 50 mm) +3/-2 (≥ 50 mm)	mm	EN 823
Tolerancia de ancho	+/- 8	mm	EN 822
Tolerancia de largo	+/- 10	mm	EN 822
Acabado lateral	 media madera		

Valores de resistencia térmica:

Espesor (mm)	Resistencia térmica (m2.K/W)
30	0,90
40	1,20
50	1,50
60	1,80
70	2,00
80	2,25
90	2,55
100	2,85
120	3,35