



**Universidad**  
Zaragoza

# Proyecto Fin de Carrera

Título:

**Rehabilitación y reconversión económica de una masada y su finca, manteniendo sus usos tradicionales y aplicando un desarrollo rural sostenible, en el término municipal de Villarluengo.**

**Anexos**

Autor/es

Sergio Alegre Bailo

## **ANEXO I- Ley de Desarrollo Rural**

- Directrices de la Unión Europea en Desarrollo Rural
- Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013
- Plan Estratégico de Desarrollo Rural para las CCAA
- Programa de Desarrollo Rural en las diferentes CCAA
- Ley de Desarrollo Rural
- Red Rural Nacional

El Gobierno de España, a iniciativa del entonces Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, y en colaboración con 11 departamentos ministeriales más, aprobó en diciembre de 2007 la Ley 45/2007 para el desarrollo sostenible del medio rural, cuyo objetivo fue lograr el mantenimiento de la población rural y la mejora de sus condiciones de vida y renta.

El texto destaca la importancia que tiene el medio rural en el conjunto del Estado, al representar el 90% de su territorio y a un tercio de sus ciudadanos, además de abarcar la práctica totalidad de los recursos naturales del país y una muy significativa parte de nuestro patrimonio cultural.

Con la Ley se propuso incrementar y coordinar mejor la atención que las diversas administraciones públicas dispensan a las zonas rurales.

Además, permite establecer políticas de carácter horizontal en el medio rural en materias de educación, cultura, sanidad, vivienda, transportes, comunicaciones entre territorios y seguridad, para favorecer su desarrollo sostenible, fortaleciendo su cohesión territorial, económica y social. A su vez garantiza que leyes como la de Dependencia o Igualdad sean aplicadas a todos los ciudadanos por igual, con independencia del lugar en donde residen.

La Ley pone especial énfasis en el desarrollo de colectivos considerados prioritarios, propiciando la incorporación de activos rurales jóvenes que permitan el mantenimiento de la población, a la vez que fomenta la igualdad y la promoción de las mujeres.

Todas las actuaciones a realizar en el marco de la ley han sido recogidas y coordinadas en el Programa de Desarrollo Rural Sostenible (PDRS), que tiene carácter plurianual.

El PDRS fue aprobado inicialmente durante el segundo semestre de 2009, siendo sometido a consideración y aprobación del Consejo del Medio Rural y la Mesa de Asociaciones (a la que pertenece la Red Española del Desarrollo Rural). Además, fue expuesto al proceso de información pública para la presentación de alegaciones.

En el primer trimestre de 2010 se presentó el resultado de las alegaciones y el informe de sostenibilidad ambiental.

El 4 de junio se aprobó definitivamente el Programa de Desarrollo Rural Sostenible, con una dotación para el periodo 2010-2014 de 1.810 millones de euros, cofinanciados al 50% entre la Administración General del Estado y las comunidades autónomas.

La zonificación del PDRS configuró 219 zonas.

A lo largo de 2010, las comunidades autónomas han ido elaborando los protocolos para la aplicación en sus territorios de la Ley 45/2207 para el desarrollo sostenible del medio rural.

## **ANEXO II- Ley de Desarrollo Rural en Aragón**

1-Realizaremos todas estas actividades bajo:

- DECRETO 85/1990, de 5 de junio, de la Diputación General de Aragón, de medidas urgentes de protección urbanística en Aragón.
- ACUERDO de 28 de abril de 1992, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba el ajuste de delimitación inicial de las áreas de especial protección urbanística contenidas en el anejo al Decreto 85/1990, de 5 de junio.
- ACUERDO de 3 de noviembre de 1993, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba la delimitación de varias áreas de especial protección urbanística contenidas en el anejo al Decreto 85/1990, de 5 de junio, sobre medidas urgentes de protección urbanística en Aragón.
- ACUERDO de 16 de diciembre de 1993, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba la delimitación de seis áreas de especial protección urbanística contenidas en el anejo al Decreto 85/1990, de 5 de junio, sobre medidas urgentes de protección urbanística en Aragón.

### Anexo III- Graficas nutrición vaca de carne

**Tabla 3.1** Determinación de la puntuación del estado de engrasamiento\* (CC).

Puntuación	Mano izquierda sobre ligamento sacro-tuberal (base de la cola)		Mano derecha en el costado sobre las dos últimas costillas	
	0	Piel adherente	Difícil de pellizcar	Piel tensa y pegada a las costillas
1	Piel tensa	Pellizco posible	Piel tensa y pegada a las costillas	Costillas prominentes
2	Piel despegada	Ligero depósito identificable	Piel flexible	Costillas todavía bien diferenciables
3	Piel flexible	Puñado de grasa	Piel «rueda» entre la mano y hueso	Depresión intercostal
4	Piel flexible	Buen puñado de grasa	Más depresión intercostal Un espeso «colchón» recubre las costillas	
5	Piel rellena	Puñado de grasa completo		

\* Si las apreciaciones dadas para la mano derecha e izquierda no concuerdan, hacer la media de las dos apreciaciones.

**Tabla 3.2** Necesidades energéticas de la vaca de carne o de campo (en UFL/d).

Necesidades de mantenimiento	Peso de la vaca (kg)				
	600	650	700	750	800
Vaca seca en gestación	4,5	4,8	5,0	5,3	5,6
Vaca en lactación	5,0	5,3	5,6	5,9	6,2

Necesidades de gestación	Estado de gestación (meses)				
	6	7	8	9	
Peso del ternero al nacimiento (kg)	40	0,5	1,0	1,7	2,6
	45	0,6	1,1	1,9	3,1
	50	0,7	1,3	2,2	3,5
Necesidades de lactación	0,45 UFL por litro de leche				

**Tabla 3.3** Aportes diarios recomendados para una vaca de carne de gran formato (Charolaise, Rouge des Prés).

	CC a la vuelta al establo o a la estabulación (puntuación de 0 a 5)								
	Buena (>3,0)			Media (2,0-3,0)			Mala (<2,0)		
	UFL	PDI	ULB	UFL	PDI	ULB	UFL	PDI	ULB
<b>Vaca de 650 kg (ternero de 45 kg). Máxima producción de leche: 7,5 kg/d</b>									
<i>Parto al comienzo o mitad del invierno</i>									
Fin de gestación (8°, 9° mes)	6,3	525	11,5	6,8	570	12,8	7,8	650	14,1
Periparto	7,3	675	12,9	7,8	720	13,8	8,8	815	14,8
Inicio del amamantamiento	8,0	750	14,1	8,5	800	15,0	9,7	910	16,0
Periodo de monta o cubrición	8,8	820	14,6	9,3	865	15,6	10,3	960	16,6
<i>Parto al final del invierno o principio de primavera</i>									
Mitad de gestación (6°, 7° mes)	4,9	410	11,8	5,1	425	13,1	5,7	480	14,4
Fin de gestación (8°, 9° mes)	5,8	485	11,5	6,5	545	12,8	7,3	610	14,1
Periparto	6,3	585	12,9	7,3	675	13,8	8,3	765	14,8
Inicio del amamantamiento	6,7	630	14,1	7,7	725	15,0	8,7	815	16,0
<i>Parto al final del verano</i>									
Periodo de monta o cubrición	8,4	780	14,5	8,9	825	15,5	9,9	920	16,5
Mitad de lactación (4°, 6° mes)	6,2	560	14,1	6,9	620	15,1	7,7	695	16,1
Fin de lactación (7° a 9° mes)	5,8	515	13,8	6,5	570	14,8	7,3	640	15,8
<b>Vaca de 750 kg (ternero de 48 kg). Máxima producción de leche: 8,5 kg/d</b>									
<i>Parto al comienzo o mitad del invierno</i>									
Fin de gestación (8°, 9° mes)	6,9	575	12,5	7,5	625	14,0	8,6	720	15,5
Periparto	8,2	755	14,0	8,8	805	15,1	9,9	910	16,2
Inicio del amamantamiento	8,9	840	15,4	9,5	895	16,5	10,9	1025	17,6
Periodo de monta o cubrición	9,9	920	16,0	10,5	975	17,1	11,6	1080	18,2
<i>Parto al final del invierno o principio de primavera</i>									
Mitad de gestación (6°, 7° mes)	5,4	450	12,9	5,6	470	14,4	6,3	530	15,9
Fin de gestación (8°, 9° mes)	6,3	530	12,5	7,1	595	14,0	8,0	675	15,5
Periparto	7,0	645	14,0	8,2	755	15,1	9,3	860	16,2
Inicio del amamantamiento	7,4	700	15,4	8,6	805	16,5	9,7	915	17,6
<i>Parto al final del verano</i>									
Periodo de monta o cubrición	9,4	875	15,9	10,0	925	17,0	11,2	1035	18,1
Mitad de lactación (4°, 6° mes)	6,9	625	15,5	7,6	690	16,6	8,6	780	17,7
Fin de lactación (7° a 9° mes)	6,5	570	15,1	7,2	635	16,2	8,1	720	17,3

Aportes recomendados en minerales:

– Durante la gestación:  $Ca_{abs} = (2,38 \times \text{aportes UFL}) - 1,6$ ;  $P_{abs} = (0,85 \times \text{aportes UFL}) + 7,3$ ;

Mg = 2 g/100 kg PV;

– Durante la lactación:  $Ca_{abs} = (3,0 \times \text{aportes UFL}) - 3,5$ ;  $P_{abs} = (2,3 \times \text{aportes UFL}) - 1,8$ ;

Mg = 2 g/100 kg PV;

Correcciones:

– Para los pesos intermedios, los aportes pueden ser calculados mediante interpolación entre los dos valores más próximos;

– En lactación, y para una vaca Rouge des Prés o razas cruzadas de carne × leche, añadir 0,5 UFL y 50 g de PDI;

– En estabulación libre sin cama de paja: + 0,5 UFL. En libertad en el campo: + 1 UFL.

**Tabla 3.4** Aportes diarios recomendados para una vaca de carne con capacidad de ingestión limitada (Limousine, etc.).

	CC a la vuelta al establo o a la estabulación (puntuación de 0 a 5)								
	Buena (>3,0)			Media (2,0-3,0)			Mala (<2,0)		
	UFL	PDI	ULB	UFL	PDI	ULB	UFL	PDI	ULB
<b>Vaca de 600 kg (ternero de 39 kg). Máxima producción de leche: 6,5 kg/d</b>									
<i>Parto al comienzo o mitad del invierno</i>									
Fin de gestación (8°, 9° mes)	5,6	475	9,8	6,1	510	11,0	7,0	590	12,2
Periparto	6,8	625	11,2	7,3	670	12,1	8,2	755	13,0
Inicio del amamantamiento	7,3	685	12,0	7,8	730	12,9	8,9	830	13,8
Periodo de monta o cubrición	8,0	745	12,2	8,5	785	13,1	9,4	870	14,0
<i>Parto al final del invierno o principio de primavera</i>									
Mitad de gestación (6°, 7° mes)	4,5	380	9,9	4,7	395	11,1	5,3	440	12,3
Fin de gestación (8°, 9° mes)	5,2	435	9,8	5,8	490	11,0	6,6	550	12,2
Periparto	5,9	540	11,2	6,8	625	12,1	7,7	710	13,0
Inicio del amamantamiento	6,1	570	12,0	7,0	660	12,9	7,9	745	13,8
<i>Parto al final del verano</i>									
Periodo de monta o cubrición	7,6	705	12,3	8,1	745	13,2	9,0	830	14,1
Mitad de lactación (4°, 6° mes)	5,5	500	12,2	6,1	555	13,1	6,9	625	14,0
Fin de lactación (7° a 9° mes)	5,2	455	11,9	5,8	510	12,8	6,5	575	13,7
<b>Vaca de 700 kg (ternero de 42 kg). Máxima producción de leche: 7,5 kg/d</b>									
<i>Parto al comienzo o mitad del invierno</i>									
Fin de gestación (8°, 9° mes)	6,3	525	10,8	6,8	570	12,2	7,9	660	13,6
Periparto	7,7	710	12,2	8,2	755	13,3	9,3	855	14,3
Inicio del amamantamiento	8,2	775	13,2	8,8	825	14,3	10,1	945	15,3
Periodo de monta o cubrición	9,1	845	13,4	9,6	895	14,4	10,7	995	15,5
<i>Parto al final del invierno o principio de primavera</i>									
Mitad de gestación (6°, 7° mes)	5,0	420	10,9	5,2	440	12,3	5,9	495	13,7
Fin de gestación (8°, 9° mes)	5,7	480	10,8	6,5	545	12,2	7,3	615	13,6
Periparto	6,6	610	12,2	7,7	710	13,3	8,8	805	14,3
Inicio del amamantamiento	6,8	645	13,2	7,9	745	14,3	9,0	845	15,3
<i>Parto al final del verano</i>									
Periodo de monta o cubrición	8,6	795	13,6	9,1	845	14,6	10,2	945	15,7
Mitad de lactación (4°, 6° mes)	6,2	560	13,4	6,9	625	14,5	7,8	710	15,5
Fin de lactación (7° a 9° mes)	5,8	510	13,1	6,5	575	14,1	7,3	650	15,2

Aportes recomendados en minerales:

– Durante la gestación:  $Ca_{abs} = (2,38 \times \text{aportes UFL}) - 1,6$ ;  $P_{abs} = (0,85 \times \text{aportes UFL}) + 7,3$ ;

$Mg = 2 \text{ g}/100 \text{ kg PV}$ ;

– Durante la lactación:  $Ca_{abs} = (3,0 \times \text{aportes UFL}) - 3,5$ ;  $P_{abs} = (2,3 \times \text{aportes UFL}) - 1,8$ ;

$Mg = 2 \text{ g}/100 \text{ kg PV}$ ;

Correcciones:

– Para los pesos intermedios, los aportes pueden ser calculados mediante interpolación entre los dos valores más próximos;

– En estabulación libre sin cama de paja: + 0,5 UFL. En libertad en el campo: + 1 UFL.

**Tabla 3.6** Aportes diarios recomendados para una vaca primípara de razas cárnica o rústica.

	Parto de invierno Estado satisfactorio			Parto de otoño CC a la entrada al establo (Puntuación de 0 a 5)					
	UFL	PDI	ULB	Media a buena (>2,0)			Mala (<2,0)		
	UFL	PDI	ULB	UFL	PDI	ULB	UFL	PDI	ULB
<b>Vaca Charolaise de 600 kg (ternero de 44 kg). Máxima producción de leche: 6,5 kg/d</b>									
Mitad de gestación (6°, 7° mes)	6,2	525	10,9						
Fin de gestación (8°, 9° mes)	7,1	595	10,8						
Periparto	7,4	690	11,1						
Inicio de amamantamiento	8,6	795	13,1						
Periodo de monta o cubrición	9,0	835	13,9	9,2	850	13,7	10,2	950	14,6
Mitad de lactación (4° a 6° mes)				7,3	675	14,5	8,1	755	15,4
Fin de lactación (7° a 9° mes)				6,7	625	14,9	7,6	705	15,8
<b>Vaca Limousine de 550 kg (ternero de 37 kg). Máxima producción de leche: 5,5 kg/d</b>									
Mitad de gestación (6°, 7° mes)	5,7	480	9,0						
Fin de gestación (8°, 9° mes)	6,3	530	8,9						
Periparto	6,8	630	9,4						
Inicio de amamantamiento	7,8	720	11,4						
Periodo de monta o cubrición	8,1	755	12,1	8,3	765	11,8	9,2	860	12,7
Mitad de lactación (4° a 6° mes)				6,5	605	12,6	7,3	680	13,5
Fin de lactación (7° a 9° mes)				6,1	565	13,0	6,9	635	13,8
<b>Vaca Salers de 580 kg (ternero de 40 kg). Máxima producción de leche: 7,5 kg/d</b>									
Mitad de gestación (6°, 7° mes)	6,0	505	10,5						
Fin de gestación (8°, 9° mes)	6,7	560	10,2						
Periparto	7,5	695	10,6						
Inicio de amamantamiento	8,9	825	12,9						
Periodo de monta o cubrición	9,4	875	13,8	9,5	885	13,5	10,6	980	14,4
Mitad de lactación (4° a 6° mes)				7,8	725	14,4	8,6	800	15,3
Fin de lactación (7° a 9° mes)				7,2	675	14,8	8,1	750	15,7

Aportes recomendados en minerales:

- Durante la gestación:  $Ca_{abs} = (2,38 \times \text{aportes UFL}) - 1,6$ ;  $P_{abs} = (0,85 \times \text{aportes UFL}) + 7,3$ ;

$Mg = 2 \text{ g}/100 \text{ kg PV}$ ;

- Durante la lactación:  $Ca_{abs} = (3,0 \times \text{aportes UFL}) - 3,5$ ;  $P_{abs} = (2,3 \times \text{aportes UFL}) - 1,8$ ;

$Mg = 2 \text{ g}/100 \text{ kg PV}$ ;

Correcciones:

- Para una primípara cruzada con razas lecheras, añadir 0,3 UFL, 30 g de PDI y 0,2 ULB a los valores dados para una vaca primípara Charolaise; para una primípara de raza rústica de pequeño formato, sustraer 0,5 UFL, 50 g PDI y 1,0 ULB de los valores dados para una primípara de raza Salers;

- En estabulación libre sin cama de paja; + 0,5 UFL. En libertad en el campo: + 1 UFL.

**Tabla 3.7** Ejemplo de cálculo de una ración a base de heno y paja para una vaca Charolaise adulta al inicio del periodo de cría o amamantamiento.

• **Aportes nutritivos recomendados y capacidad de ingestión**

Vaca de 650 kg tras el parto, que vuelve al establo en una CC satisfactoria, y de parto tardío.

Hipótesis: peso del ternero al nacimiento 45 kg; máxima producción lechera 7,5 kg/d.

	UFL	PDI	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>	ULB	DERm
Inicio de amamantamiento	7,7	725	20	16	15,0	0,51

• **Alimentos disponibles**

	UFL	PDIN	PDIE	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>	ULB	DEF
Heno de pradera permanente* n° FF0080	0,63	58	73	1,4	2,0	1,31	0,48
Paja de cebada n° FP0060	0,44	24	46	1,4	0,5	1,70	0,26
Triticale n° CC0100	1,16	72	96	0,5	3,0	–	–
Harina de soja 48 n° CX0140	1,21	377	261	2,1	5,0	–	–

\* Heno distribuido en cantidad limitada: 11 kg, es decir 9,35 kg de MS.

• **Cálculo de la complementación**

Cantidades de forrajes ingeridas y aportes correspondientes (en lactación)

	UFL	PDIN	PDIE	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>	ULB	DEF
Heno: 9,35 kg MS (limitado)	5,89	542	683	13,1	18,7	12,2	–
Paja: a voluntad para 15,0 – 12,2 = 2,8 ULB, es decir 2,8/1,7 = 1,65 se redondea a 1,7 kg MS							
Aportes de la paja: 1,7 kg MS	0,75	41	78	2,4	0,9	2,9	–
Aportes totales de los forrajes	6,64	583	761	15,5	19,6	15,1	0,44
Diferencias (sobre los aportes recomendados)	1,06	142	–	4,5	–	–	–

La densidad energética de los forrajes aportados es de 0,44, y por lo tanto inferior a la requerida por esta vaca (DERm = 0,51): se necesita añadir un alimento concentrado a la ración.

Para completar las 1,06 UFL que faltan, con 0,9 kg de triticale sería suficiente. Esto representaría menos del 10% de concentrado en la ración, en consecuencia no se considera el efecto de sustitución forraje/concentrado. El aporte de 65 g de PDIN con el triticale no es suficiente, y por lo tanto hace falta añadir harina de soja. Considerando sus valores en UFL similares, se obtiene mediante aproximación:  $(142 - 65)/(377 - 72) = 0,25$  kg MS de harina de soja y por lo tanto, 0,65 kg MS de triticale (para un cálculo más preciso se recomienda establecer un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas, con el que obtendríamos 0,28 y 0,62 kg de MS para la harina de soja y el triticale, respectivamente).

Aportes	UFL	PDIN	PDIE	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>	ULB
Alimentos concentrados	1,06	141	128	0,9	3,2	–
Total ración	7,70	724	889	16,4	22,8	15,1

Pero la diferencia de los aportes PDIE y PDIN es de 165 g, es decir  $165/7,7 = 21,4$  g/UFL, que habrá que reducir a 17 g/UFL. En consecuencia, será necesario reemplazar 0,25 kg MS de triticale por harina de soja, aunque haya un ligero exceso en los aportes de PDIN.

• **Ración final**

9,35 kg MS de heno + 1,7 kg MS de paja + 0,50 kg MS de harina de soja + 0,40 kg MS de triticale, es decir en kg de alimento fresco o tal cual:

11,0 kg de heno + 2 kg de paja + 570 g de harina de soja + 460 g de triticale.

• **Aportes minerales**

Déficit  $Ca_{abs} = 20 - 16,8 = 3,2$  g de  $Ca_{abs}$  y sin déficit para el  $P_{abs}$ .

Durante el periodo invernal se puede distribuir uniformemente carbonato cálcico que aporta un 35% de Ca con un CAR de 0,38 (Capítulo 9, anexo 5) es decir:

$24 \text{ g} = 3,2 / (0,35 \times 0,38)$ .

**Tabla 3.8** Aportes nutritivos recomendados para terneros de rebaños cárnicos (relación lineal entre 3 y 8 meses).

	Ternero de 3 meses (120 kg)		Ternero de 8 meses (290 kg)	
	Leche bebida <sup>b</sup> : 7 kg/d		Leche bebida: 3 kg/d	
<b>Capacidad de ingestión<sup>a</sup> (ración sólida) (ULB)</b>	1,1		5,4	
<b>Aportes de la ración sólida</b>	UFL	PDI	UFL	PDI
Crecimiento (g/d)				
800	0,4	50	3,2	320
1.000	0,8	85	3,6	360
1.200	1,1	120	4,1	400

<sup>a</sup> Variación marginal según el nivel de producción lechera: 0,15 ULB/kg de leche; según el peso = 0,017 ULB/kg.

<sup>b</sup> Una variación de un kg de leche bebida modifica la ganancia de peso en 100 g/d a los 3 meses y en 65 g/d a los 8 meses.

**Tabla 3.9** Energía obtenida del pasto y de los alimentos de invierno según la fecha del parto (vaca de 650 kg que recupera 1 punto de CC sobre 5, ternero con 42 kg al nacimiento, destete a final de septiembre).

Fecha de parto	Octubre	Enero	Mayo
Edad y peso de los terneros al destete, mes (kg)	9 (300)	8 (280)	5 (200)
Duración de la invernada (en días)	190	170	160
Energía necesaria para la invernada (UFL)	1.860	1.220	670
Duración del pastoreo (en días)	175	195	205
Energía obtenida del pastoreo (UFL)*	1.720	2.180	2.030
%	48	65	75

\* Salvo las necesidades específicas de desplazamiento, importantes en pastoreo (por ejemplo en montaña).

**Tabla 3.10** Estimación del tiempo necesario para recuperar las reservas corporales en el pasto según el formato y la producción lechera de la vaca.

	Peso vivo (kg)			
	500		700	
	Producción lechera (kg)		Producción lechera (kg)	
	6	10	6	10
Déficit energético invernal (UFL)	140	280	115	235
Pérdida de CC en invierno (puntos)	0,8	1,5	0,6	1,3
Hierba ingerida (kg de MS)	11,6	12,5	15,2	16,1
Tiempo necesario para la recuperación (d)	43	123	22	55

## ANEXO V- Cebo de terneros y novillas

Hemos definido 16 tipos de animales, correspondientes a tipos genéticos y periodos de crecimiento diferentes (crecimiento y cebo). Los valores de los parámetros para los diferentes tipos de animales se han ajustado a partir de los resultados de crecimiento y de la composición corporal obtenidos mediante el sacrificio, de añejos, novillos y novillas en crecimiento o en cebo de diferentes razas. Los datos de composición corporal se han medido mediante análisis químico del cuerpo entero o por estimación al sacrificio a partir de la disección de la 6ª costilla. Las cantidades de proteína y de lípidos depositados por día, también se han determinado en función del peso y de la ganancia de peso vivo del animal considerado.

**Cuadro 5.1**

**Relaciones utilizadas para el cálculo de la composición química del crecimiento de los animales de referencia**

**Contenido digestivo y peso vivo vacío**

- Relación de alometría entre el peso vivo vacío (PVV, en kg) y el peso vivo

$$PVV = c_0 \times PV^{c_1} \quad (5.9)$$

Con  $c_0$  y  $c_1$  como parámetros que varían según el tipo de animal (Tabla 5.1)

- Determinación del contenido digestivo (CD, en kg)

$$CD = PV - PVV \quad (5.10)$$

Considerando  $PVV_0$  y  $PVV_1$ , como los pesos vivos vacíos inicial y final (kg) calculados a partir de  $CD_0$  y  $CD_1$  (en %) de la Tabla 5.1, se puede calcular  $c_0$  y  $c_1$  de la siguiente forma:

$$c_1 = \ln(PVV_1/PVV_0) / \ln(PV_1/PV_0) \quad (5.11)$$

$$c_0 = PVV_0 / PV_0^{c_1} \quad (5.12)$$

**Lípidos**

El peso de lípidos corporales (LIP) está relacionado con el peso vivo vacío (PVV) mediante una relación de alometría:

$$LIP = b_0 \times PVV^{b_1} \quad (5.13)$$

donde  $b_0$  y  $b_1$  son parámetros que varían según el tipo de animal (Tabla 5.1). El cálculo se hace como para  $c_0$  y  $c_1$  (ecuaciones 5.1 y 5.2) a partir de  $LIP_0$  y  $LIP_1$  (en %) de la Tabla 5.1.

**Proteínas**

Esta relación es válida, para todo tipo de animal, entre las proteínas y la masa «delipidada» (MDEL) que corresponde a  $PVV - LIP$ :

$$PROT = 0,1436 \times MDEL^{1,0723} \quad (5.14)$$

**Ganancia y composición de la ganancia**

- Estimación de la ganancia de peso vivo (GPV) y de la ganancia de peso vivo vacío (GPVV):

$$GPV = a_2 \times PV \times \ln((PV_0 \times \exp(a_1))/PV) \quad (5.15)$$

$$GPVV = (PVV/PV) \times c_1 \times GPV \quad (5.16)$$

- Relación entre la ganancia de lípidos diarios (GLIP) y la ganancia de peso vivo vacío (GPVV):

$$GLIP = b_0 \times b_1 \times PVV^{b_1-1} \times GPVV \quad (5.17)$$

## Modelización del animal de referencia para el caso de vacas de reforma o desecho

Las necesidades energéticas son particularmente importantes en el caso de las vacas de reforma, ya que la ganancia realizada está compuesta esencialmente de lípidos. De hecho, las necesidades en proteínas digeribles están destinadas principalmente a asegurar el equilibrio del rumen y se han establecido en relación a las necesidades energéticas (90 g PDI/UF).

Para cada tipo de vaca de reforma, lechera o de carne, se han utilizado sucesivamente dos modelos de referencia. Un primer modelo de crecimiento simula la evolución del formato (tamaño) y la composición del cuerpo vacío de la vaca con la edad, para un estado de engrasamiento medio (Cuadro 5.2). Este conjunto permite definir para cada edad entre 3 y 8 años, un punto de referencia PV, PVV, LIP para el cual la composición química del cuerpo está establecida.

Un segundo modelo estima para un mismo formato y misma edad la evolución de la composición corporal durante el periodo de acabado: la recuperación de la masa corporal está mayoritariamente compuesta de lípidos (entre 55 y 100%), y es pobre en proteínas (6-3%), pero de forma variable según el número de partos. Este modelo<sup>5</sup> define una vaca delgada, con una condición corporal teórica de 1,5 puntos para las vacas nodrizas y de 1 punto para las vacas lecheras, y estima el porcentaje teórico de lípidos en el PVV al inicio del cebo. Utilizando el porcentaje de lípidos calculado en el punto de referencia, deducimos por alometría la evolución de la composición corporal durante el engrasamiento.

**Cuadro 5.2**

### **Modelo de crecimiento y cebo de las vacas de reforma o desecho lecheras y nodrizas**

Las relaciones que aquí se presentan son específicas de las vacas de reforma y permiten realizar los cálculos para los animales de referencia.

#### **Crecimiento en fase de cría**

$$PV = PV_0 \times \exp(a_0 \times (1 - \exp(-a_1 \times (\text{edad} - 3)))) \quad (5.18)$$

La evolución del peso vivo en función de la edad (en edades de 3 a 8 años) se ha definido para cada tipo racial (lechero, cárnico) y cada formato por los parámetros  $a_0$  y  $a_1$ .  $PV_0$  corresponde al peso vivo de los 3 años.

#### **Engrasamiento en fase de acabado**

$$PV = PV_{\text{ini}} + \text{Ganmáx} \times (1 - \exp(-r \times \text{duración})) \quad (5.19)$$

$PV_{\text{ini}}$  corresponde al peso vivo teórico del animal al comienzo del engrasamiento ( $CC = 1,5$  para las vacas nodrizas y  $1,0$  para las vacas lecheras). La ganancia de peso vivo disminuye al mismo tiempo y a medida que avanza el engrasamiento según un coeficiente  $r$ .  $\text{Ganmáx}$  representa la ganancia de peso vivo máxima al final del engrasamiento y la duración se expresa en días de cebo.

$\text{Ganmáx}$  y  $r$  se han ajustado de forma independiente para vacas de tipos raciales diferentes (lecheras y cárnicas).

5. Este modelo está detallado en García F., Agabriel J., 2006. Révision des recommandations alimentaires pour les vaches de réforme à l'engrais – Développement d'un modèle prédictif. *Rencontres Recherches Ruminants*, (13), 93-96.

## Modelo de la sustitución de forrajes/concentrados

En el cálculo de las raciones hay que predecir la cantidad de forraje ingerido voluntariamente por el animal, que depende de la cantidad de concentrado añadido. Esta cantidad hay que calcularla simultáneamente. Cuando se añade una cantidad (Q) de alimento concentrado a una ración de forrajes consumidos a voluntad, se modifica la cantidad de materia seca de forraje ingerida. Generalmente, disminuye en una cantidad  $Q \times Sg$ , donde Sg representa la tasa de sustitución del alimento concentrado por la ingestión de forrajes. A partir de la base de datos disponible, la estimación de la tasa de sustitución Sg ha sido actualizada (Cuadro 5.3). La Sg permite ajustar mejor la ingestión para las raciones con un alto nivel de suplementación, utilizadas en la actualidad.

**Cuadro 5.3**

### Fenómeno de sustitución de forrajes/concentrados en bovinos en crecimiento y cebo

En el caso de bovinos en crecimiento y cebo, la tasa de sustitución global está relacionada con el valor de llenado ruminal del forraje  $VL_F$  y con la proporción de alimento concentrado en la ración (C, varía de 0 a 1), sobre la base de materia seca, por la siguiente serie de relaciones:

$$Sg = \left( \frac{0,86}{VL_F} \right) \times (1 - K \times \exp^{\frac{-B}{1-C}}). \quad (5.22)$$

En esta ecuación, los parámetros dependen del  $VL_F$  medio del forraje:

$$A = 1 - (1,26 \times (VL_F - 0,85)^{0,84}) \quad (5.23)$$

$$D = \frac{1}{VL_F} - A \quad (5.24)$$

$$B = VL_F / 2,04 \times D \quad (5.25)$$

$$K = VL_F \times D \times \exp^{\left( \frac{B}{0,7} \right)} \quad (5.26)$$

Esta serie de ecuaciones describen una familia de curvas que relacionan Sg y  $VL_F$  para diferentes valores de C.

Toda esta serie de ecuaciones están resueltas en el programa informático de racionamiento (INRAration) mediante un procedimiento reiterativo entre el aporte de energía recomendado, la capacidad de ingestión y la Sg. La Tabla 1.2 propone los valores de la Sg teniendo en cuenta el tipo de animal y de ración para un cálculo manual aproximado.

## Cálculo de raciones en estabulación

A partir de los principios del racionamiento presentados en el Capítulo 1 y de las tablas de aportes nutritivos recomendados de este capítulo, en el Cuadro 5.4 se propone un ejemplo de cálculo de ración para un bovino joven en cebo y en el Cuadro 5.5 para una vaca nodriza de reforma o desecho.

Para facilitar el conjunto de estos cálculos y adaptar mejor los diversos alimentos a los diferentes tipos de animales, es más fácil utilizar el programa informático *INRAtion*.

### Cuadro 5.4

#### Ejemplo de cálculo de una ración para añejos de raza Charolaise que reciben ensilado de maíz

##### Descripción del animal

Añojo de raza Charolaise, PV = 400 kg, ganancia de peso prevista = 1.700 g/d.

Necesidades diarias e ingestión (Tabla 5.3):

– Necesidades en UF	7,6 UFC
– Necesidades en PDI	756 g
– Necesidades en P <sub>abs</sub>	21,5 g
– Necesidades en Ca <sub>abs</sub>	26,0 g
– Capacidad de ingestión (CI)	7,2 ULB
– DER <sub>m</sub>	1,06

##### Características del forraje

Ensilado de maíz (FE4720), picado fino sin conservante, 35% de MS. Valores por kg de materia seca (distribución a voluntad):

– Valor lastre (VL <sub>F</sub> )	1,05 ULB
– Valor energético	0,81 UFC
– Valor nitrogenado	42 g PDIN, 67 g PDIE
– Valor mineral	P <sub>abs</sub> = 1,3 g, Ca <sub>abs</sub> = 0,8 g

##### Alimento concentrado

- Maíz en grano (CC0060). Valores por kg de materia seca:
  - Valor energético 1,23 UFC
  - Valor nitrogenado 74 g PDIN, 97 g PDIE
  - Valor mineral P<sub>abs</sub> = 2,2 g, Ca<sub>abs</sub> = 0,3 g
- Torta o harina de soja 48 (CX0140). Valores por kg de materia seca:
  - Valor energético 1,20 UFC
  - Valor nitrogenado 377 g PDIN, 261 g PDIE
  - Valor mineral P<sub>abs</sub> = 5,0 g, Ca<sub>abs</sub> = 2,1 g

(continúa)

Verificamos el funcionamiento microbiano del rumen:

$$\begin{aligned}\text{Aportes de PDIN} &= (QI_F \times PDIN_F) + (QI_{C1} \times PDIN_{C1}) + (QI_{C2} \times PDIN_{C2}) \\ &= (5,0 \times 42) + (1,8 \times 74) + (1,1 \times 377) \\ &= 758 \text{ g.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Aportes de PDIE} &= (QI_F \times PDIE_F) + (QI_{C1} \times PDIE_{C1}) + (QI_{C2} \times PDIE_{C2}) \\ &= (5,0 \times 67) + (1,8 \times 97) + (1,1 \times 261) \\ &= 797 \text{ g.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Aportes en UFC} &= (QI_F \times UFC_F) + (QI_{C1} \times UFC_{C1}) + (QI_{C2} \times UFC_{C2}) \\ &= (5,0 \times 0,81) + (1,9 \times 1,23) + (1,1 \times 1,2) \\ &= 7,6 \text{ UFC.}\end{aligned}$$

$$\text{Relación} = \frac{\text{PDIN} - \text{PDIE}}{\text{UFC}} = \frac{758 - 797}{7,6} = -5 \text{ g.}$$

que es un nivel aceptable, teniendo en cuenta este tipo de producción.

#### 4. Cobertura de las necesidades minerales

La ración aporta

$$\begin{aligned}P_{\text{abs}} &= (QI_F \times P_{\text{abs F}}) + (QI_{C1} \times P_{\text{abs C1}}) + (QI_{C2} \times P_{\text{abs C2}}) \\ &= (5,0 \times 1,3) + (1,8 \times 2,2) + (1,1 \times 5) = 16 \text{ g.}\end{aligned}$$

El déficit es de:  $21,5 - 16 = 5,5 \text{ g.}$

$$\begin{aligned}Ca_{\text{abs}} &= (QI_F \times Ca_{\text{abs F}}) + (QI_{C1} \times Ca_{\text{abs C1}}) + (QI_{C2} \times Ca_{\text{abs C2}}) \\ &= (5,0 \times 0,8) + (1,8 \times 0,3) + (1,1 \times 2,1) = 6,8 \text{ g.}\end{aligned}$$

El déficit es de:  $26 - 6,8 = 19,2 \text{ g.}$

$$\text{La relación del déficit} = \frac{19,2}{5,5} = 3,5.$$

Relación del déficit sobre el calcio y fósforo total:

$$1,63 \times \text{déficit } (Ca_{\text{abs}}/P_{\text{abs}}) = 5,7. \quad (\text{ecuación 1.10})$$

Será necesario elegir un corrector mineral (CMV) que aporte alrededor de 5,7 veces más de calcio que de fósforo, del tipo 5-30, distribuido a razón de 100 g por animal y día.

Así pues, la ración está compuesta de 5,0 kg de MS de ensilado de maíz, 1,8 kg de MS (2,2 kg en bruto) de maíz grano y 1,1 kg de MS (1,25 kg en bruto) de torta o harina de soja 48 y 100 g de un CMV del tipo 5-30.

1. ¿Puede el forraje por sí mismo cubrir las necesidades energéticas del animal?

$$DERm = \frac{7,6 \text{ UFC}}{7,2 \text{ ULB}} = 1,06$$

$$DEF = \frac{0,81 \text{ UFC}}{1,05 \text{ ULB}} = 0,77$$

Como  $DEF < DERm$ : el forraje por sí mismo no puede cubrir las necesidades energéticas del animal, se necesita aportar concentrado.

2. Cantidades ingeridas y satisfacción de las necesidades con Sg aproximativa (Tabla 1.2)

Valor de la ULB del forraje = 1,05 y bovino en cebo con una ración estimada de  $\approx 40\%$  de concentrado, la Sg es igual a 0,64. Se trata de una estimación para poder iniciar el cálculo. Si a lo largo del cálculo de la ración, se comprueba que la proporción de concentrado es totalmente diferente, hay que volver a tomar la Sg correspondiente a la proporción de concentrado realmente utilizada.

Ponemos la cantidad ingerida de maíz grano ( $Q_{I_{C1}}$ ) y la de torta o harina de soja ( $Q_{I_{C2}}$ ) (los números hacen referencia a las ecuaciones del Capítulo 1).

$$CI = 7,2 = (Q_{I_F} \times 1,05) + (Q_{I_{C1}} \times 0,64 \times 1,05) \quad (\text{ecuación 1.1})$$

$$\text{Necesidades en UF} = 7,6 = (Q_{I_F} \times 0,81) + (Q_{I_{C1}} \times 1,23) \quad (\text{ecuación 1.3})$$

$$Q_{I_{C1}} = \frac{(7,6 + E) - 7,2 \times DEF}{1,23 - (0,64 \times DEF \times 1,05)} = 2,9 \text{ kg MS de maíz grano} \quad (\text{ecuación 1.4})$$

$$\text{donde } DEF = \frac{0,81 \text{ UFC}}{1,05 \text{ ULB}} = 0,77 \text{ y } E = 0.$$

$$Q_{I_F} = \frac{7,2 - (3,4 \times 0,64 \times 1,05)}{1,05} = 5,0 \text{ kg MS.} \quad (\text{ecuación 1.5})$$

La proporción del concentrado es del 37%. La diferencia en relación a la estimación inicial del 40% de concentrado es pequeña, no es necesario repetir el cálculo.

3. Cobertura de las necesidades nitrogenadas

Necesidades nitrogenadas del animal: necesidades en PDI = 756 g PDI.

Aportes de PDI de la ración:

$$PDIN = (5,0 \times 42) + (2,9 \times 74) = 425 \text{ g.}$$

$$PDIE = (5,0 \times 67) + (2,9 \times 97) = 616 \text{ g.}$$

El valor nitrogenado más bajo de la ración es el valor PDIN. En esta ración, los PDIN son el factor limitante de la síntesis microbiana.

El déficit es de  $756 \text{ g} - 425 \text{ g} = 331 \text{ g}$ : por lo tanto se necesita sustituir una parte de maíz grano por torta o harina de soja.

El valor de UFC de esta harina es muy diferente al valor en UFC del maíz grano. Para determinar la cantidad a aportar, se calcula de forma aproximada dividiendo el déficit entre la diferencia del valor de PDIN de la soja y del maíz grano:

$$Q_{I_{C2}} = \frac{\text{NecPDI} - (Q_{I_F} \times \text{PDIN}_F) - (Q_{I_C} \times \text{PDIN}_{C1})}{\text{PDIN}_{C2} - \text{PDIN}_{C1}} \quad (\text{ecuación 1.9})$$

$Q_{I_{C2}} = 1,1 \text{ kg}$  de MS de torta o harina de soja, luego  $Q_{I_{C1}} = 1,8 \text{ kg}$  de MS de maíz grano

## Cuadro 5.5

### Ejemplo de cálculo de una ración para una vaca de reforma o desecho de raza Charolaise que recibe una ración a base de heno

#### Descripción del animal

Vaca de raza Charolaise, PV = 650 kg, ganancia de peso prevista = 1.200 g/d, edad = 6 años, CC = 2, formato pequeño.

#### Necesidades diarias e ingestión (Tabla 5.13):

Necesidades en UF =  $(5,58 + 3,8 + 1,06 + 0,52) \times 1,012 = 11,1$  UFC

Necesidades en PDI =  $90 \times 11,1 = 999$  g

Capacidad de ingestión (CI) =  $[(1,5 \times 6,5) + 3,2] - (0,002 \times 650 \times (2 - 2,5)) = 13,6$  ULB.

#### Características del forraje

Heno de pradera permanente de media montaña (FF0510), secado al sol con buen tiempo, 1<sup>er</sup> ciclo de floración.

Valor por kg de materia seca (distribución a voluntad):

- Valor lastre ( $VL_F$ ) 1,20 ULB
- Valor energético 0,53 UFC
- Valor nitrogenado 58 g PDIN, 72 g PDIE
- Valor mineral  $P_{abs} = 1,0$  g,  $Ca_{abs} = 1,0$  g.

#### Alimento concentrado

- Cebada en grano (CC0010). Valores por kg de MS:
  - Valor energético 1,08 UFC
  - Valor nitrogenado 79 g PDIN, 101 g PDIE
  - Valor mineral  $P_{abs} = 3,0$  g,  $Ca_{abs} = 0,5$  g.
- Torta o harina de soja 48 (CX0140). Valores por kg de MS:
  - Valor energético 1,20 UFC
  - Valor nitrogenado 377 g PDIN, 261 g PDIE
  - Valor mineral  $P_{abs} = 5,0$  g,  $Ca_{abs} = 2,1$  g

#### 1. ¿Puede el forraje por sí mismo cubrir las necesidades energéticas del animal?

$DER_m = 11,1$  UFC/ $13,6$  ULB = 0,82

$DEF = 0,53$  UFC/ $1,2$  ULB = 0,44.

Como  $DEF < DER_m$ : el forraje por sí mismo no puede cubrir las necesidades energéticas del animal, se necesita aportar concentrado.

#### 2. Cantidades ingeridas y cobertura de las necesidades (Sg aproximativa – Tabla 1.2)

Se trabaja con un bovino en cebo aproximadamente un 40% de concentrado, y por lo tanto se considera una tasa de sustitución  $Sg \approx 0,48$  con el heno propuesto (1,20 ULB).

$QI_{C1}$  y  $QI_{C2}$  son respectivamente las cantidades de materia seca de cebada grano y de torta o harina de soja.

$UF_F$  y  $VL_F$  son los valores energéticos (UFC) y lastre (ULB) del forraje.

$$CI = (QI_F \times VL_F) + (QI_{C1} \times Sg \times VL_F) = 13,6 \quad (\text{ecuación 1.1})$$

$$\text{Aportes en UF} = (QI_F \times UF_F) + (QI_{C1} \times UF_C) - E = 11,1 \quad (\text{ecuación 1.3})$$

$$QI_{C1} = \frac{(11,1 + E) - (13,6 \times DEF)}{1,08 - (0,48 \times DEF \times 1,2)} \quad (\text{ecuación 1.4})$$

= 6,2 kg MS de cebada grano, con una DEF = 0,44 y E = 0.

$$QI_F = \frac{13,6 - (6,2 \times 0,48 \times 1,2)}{1,2} = 8,3 \text{ kg MS} \quad (\text{ecuación 1.5})$$

### 3. Satisfacción de las necesidades nitrogenadas

Las necesidades proteicas del animal son de 999 g PDI.

Aportes de PDI de la ración:

$$PDIN = (8,3 \times 58) + (6,2 \times 79) = 971 \text{ g}$$

$$PDIE = (8,3 \times 72) + (6,2 \times 101) = 1.224 \text{ g.}$$

Las necesidades de PDIE se cubren con la ración, pero no los de los PDIN que son limitantes.

Por lo tanto vamos a utilizar un segundo alimento concentrado, la torta o harina de soja, rica en proteínas, para complementar a la cebada en grano.

El valor en UFC de esta harina no es muy diferente del valor UFC de la cebada. Para determinar la cantidad a aportar, hacemos un cálculo aproximativo, dividiendo el déficit entre la diferencia del valor de PDIN de la soja y de la cebada grano:

$$QI_{C2} = \frac{\text{NecPDI} - (QI_F \times PDIN_F) - (QI_{C1} \times PDIN_{C1})}{PDIN_{C2} - PDIN_{C1}} \quad (\text{ecuación 1.9})$$

Donde  $QI_{C2} = 0,10$  kg de MS de torta o harina de soja, luego  $QI_{C1} = 6,10$  kg de MS de cebada.

Tenemos así, después de la verificación los nuevos aportes nitrogenados:

$$PDIN = 1.000 \text{ g}$$

$$PDIE = 1.240 \text{ g}$$

### 4. Verificamos el buen funcionamiento del rumen

$$(PDIN - PDIE)/UFC = (1.000 - 1.240)/11,1 = -21,6 \text{ g/UFC.}$$

Esta relación es un poco elevada para un animal en cebo: existe riesgo de no alcanzar el objetivo de crecimiento deseado. Para un mejor funcionamiento del rumen, podríamos añadir a la ración 100 g de urea que aportarían 147 g de PDIN.

Entonces, tendríamos:  $(PDIN - PDIE)/UF = -7,8 \text{ g.}$

### 5. Cobertura de las necesidades minerales

La ración aporta:

$$P_{\text{abs}} = (QI_F \times P_{\text{abs F}}) + (QI_{C1} \times P_{\text{abs C1}}) + (QI_{C2} \times P_{\text{abs C2}}) \\ = (8,3 \times 1,0) + (6,10 \times 3) + (0,10 \times 5) = 27 \text{ g.}$$

El excedente es de:  $27 - 23 = 4 \text{ g.}$

$$Ca_{\text{abs}} = (QI_F \times Ca_{\text{abs F}}) + (QI_{C1} \times Ca_{\text{abs C1}}) + (QI_{C2} \times Ca_{\text{abs C2}}) \\ = (8,3 \times 1,0) + (6,10 \times 0,5) + (0,10 \times 2,1) = 11,6 \text{ g.}$$

El déficit es de:  $21 - 11,6 = 9,4 \text{ g.}$

Este déficit de calcio se puede subsanar con un aporte de 25 g de carbonato cálcico (40% de riqueza en calcio).

Así pues, la ración está compuesta de 8,3 kg de MS de heno, 6,1 kg de MS (7,0 kg en bruto) de cebada y 0,1 kg de MS (0,2 kg en bruto) de torta o harina de soja 48 y 100 g de urea.

**Tabla 5.1** Parámetros del modelo que caracterizan la curva de crecimiento y la composición corporal del animal de referencia utilizados para los diferentes tipos de animales.

Categorías	PV <sub>0</sub>	PV <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	CD <sub>0</sub>	CD <sub>1</sub>	LIP <sub>0</sub>	LIP <sub>1</sub>	Mant
<b>Animales en cebo</b>									
Añojos CH en cebo	300	700	1,1028	0,0037	16	10	8	14	100
Añojos LI y BA en cebo	300	650	1,1028	0,0037	16	10	8	14	100
Añojos de raza de carne hasta 2 años	540	750	0,6526	0,0035	12	10	10,5	14	110
Añojos SA y AU en cebo	250	600	1,4078	0,0038	20	12	9	17,5	100
Añojos NO y MO en cebo	200	550	1,4078	0,0038	20	12	7	18	91
Añojos PN en cebo	200	550	1,4078	0,0038	20	12	7,5	21	91
Novillos tardíos en cebo	500	750	0,629	0,0035	12	10	11	16,5	105
Novillos precoces en cebo	540	660	0,629	0,0035	13	11	16	21,2	102
Novillas tardías en cebo	450	600	0,6174	0,0035	13	11,5	13	16,5	102
Novillas precoces en cebo	440	540	0,5228	0,0035	14	12	16	22	102
<b>Animales en crecimiento</b>									
Machos CH tardíos en crecimiento	300	540	1,114	0,0025	16	12	8	11	90
Machos LI y BA tardíos en crecimiento	300	540	1,114	0,0025	16	12	8	11	90
Machos precoces en crecimiento	200	520	1,501	0,0025	20	13	7,5	18	90
Novillas tardías en crecimiento	300	550	1,114	0,0025	18	13	9	14	90
Novillas LI y BA en crecimiento	300	550	1,114	0,0025	18	13	9	14	90
Novillas precoces en crecimiento	200	480	1,501	0,0025	20	13	9	21	90

PV<sub>0</sub> y PV<sub>1</sub>: peso vivo inicial y final.

a<sub>1</sub> y a<sub>2</sub>: parámetros de la ecuación de Gompertz que representan la evolución del peso vivo en función del tiempo (t en días).

CD<sub>0</sub> y CD<sub>1</sub>: contenidos digestivos inicial y final (en % del peso vivo).

LIP<sub>0</sub> y LIP<sub>1</sub>: lípidos corporales iniciales y finales (en % del peso vivo vacío).

Mant: coeficiente de las necesidades de mantenimiento en kcal de energía neta por kg de peso metabólico.

**Tabla 5.2** Parámetros  $I_{\text{tipo}}$  y  $b$  de la capacidad de ingestión (en  $10^{-3}$  ULB/PV<sup>b</sup>) de las diferentes categorías de bovinos en crecimiento y cebo. El exponente  $b$  del peso vivo es igual a 0,6 en el caso de bovinos en cebo y 0,9 para los bovinos en crecimiento.

Categorías	$I_{\text{tipo}}$	$b$
<b>Animales en cebo</b>		
Añojos CH en cebo	197	0,6
Añojos LI y BA en cebo	187	0,6
Añojos de raza de carne hasta 2 años	220	0,6
Añojos SA y AU en cebo	207	0,6
Añojos NO y MO en cebo	205	0,6
Añojos PN en cebo	219	0,6
Novillos tardíos en cebo	220	0,6
Novillos precoces en cebo	242	0,6
Novillas tardías en cebo	220	0,6
Novillas precoces en cebo	248	0,6
<b>Animales en crecimiento</b>		
Machos CH tardíos en crecimiento	34,6	0,9
Machos LI y BA tardíos en crecimiento	31,1	0,9
Machos precoces en crecimiento	38,7	0,9
Novillas tardías en crecimiento	34,6	0,9
Novillas LI y BA en crecimiento	31,1	0,9
Novillas precoces en crecimiento	34,9	0,9

**Tabla 5.4** Aportes nutritivos recomendados y capacidad de ingestión para añosos en cebo, procedentes de rebaños de vacas nodrizas: Limousin y Blonde d'Aquitaine.

Peso vivo (kg)	Ganancia de peso vivo (g/d)	Aportes diarios				Capacidad de ingestión ULB	DERm
		UFL	PDI (g)	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>		
250	1.000	4,5	473	16,8	13,6	5,1	0,87
	1.200	4,9	521	19,4	15,1		0,94
	1.400	5,3	568	22,0	16,6		1,02
300	1.000	5,0	512	17,0	14,6	5,7	0,87
	1.200	5,4	562	19,5	16,1		0,94
	1.400	5,8	609	22,0	17,5		1,02
	1.600	6,3	654	24,5	18,9		1,10
350	1.000	5,5	551	17,4	15,7	6,3	0,87
	1.200	5,9	601	19,8	17,1		0,94
	1.400	6,4	649	22,2	18,5		1,01
	1.600	6,9	694	24,6	19,8		1,09
	1.800	7,4	738	27,1	21,2		1,17
400	1.000	6,0	590	17,8	16,8	6,8	0,87
	1.200	6,4	641	20,1	18,1		0,94
	1.400	6,9	689	22,5	19,5		1,01
	1.600	7,4	734	24,8	20,8		1,09
	1.800	8,0	777	27,2	22,2		1,17
	2.000	8,6	818	29,5	23,5		1,26
450	1.000	6,4	631	18,2	17,9	7,3	0,88
	1.200	6,9	682	20,5	19,2		0,95
	1.400	7,5	731	22,8	20,5		1,02
	1.600	8,0	776	25,1	21,9		1,10
	1.800	8,6	818	27,4	23,2		1,18
	2.000	9,2	857	29,7	24,5		1,26
500	1.000	6,9	674	18,7	19,0	7,8	0,89
	1.200	7,4	727	20,9	20,3		0,96
	1.400	8,0	775	23,2	21,6		1,03
	1.600	8,6	820	25,4	22,9		1,11
	1.800	9,3	860	27,7	24,2		1,19
	2.000	10,0	897	29,9	25,5		1,28
550	1.000	7,4	722	19,2	20,1	8,3	0,90
	1.200	8,0	775	21,4	21,4		0,97
	1.400	8,6	823	23,6	22,7		1,04
	1.600	9,3	866	25,8	24,0		1,12
	1.800	10,0	905	28,0	25,3		1,21
600	1.000	7,9	774	19,8	21,3	8,7	0,91
	1.200	8,5	828	21,9	22,6		0,98
	1.400	9,2	875	24,1	23,8		1,06
	1.600	10,0	915	26,2	25,1		1,15
650	1.000	8,4	833	20,3	22,5	9,1	0,92
	1.200	9,2	884	22,4	23,7		1,00
	1.400	9,9	927	24,5	24,9		1,09
	1.600	10,8	960	26,7	26,2		1,18
700	800	8,3	834	18,8	22,4	9,5	0,87
	1.000	9,0	892	20,9	23,6		0,95
	1.200	9,9	936	23,0	24,8		1,03
	1.400	10,8	967	25,1	26,1		1,13
750	800	8,9	889	19,4	23,6	9,9	0,90
	1.000	9,8	932	21,5	24,8		0,99
	1.200	10,8	952	23,5	26,0		1,08

**Tabla 5.3** Aportes nutritivos recomendados y capacidad de ingestión para añejos en cebo, procedentes de rebaños de vacas nodrizas: Charolais, Charolais × Salers, Charolais × Aubrac...

Peso vivo (kg)	Ganancia de peso vivo (g/d)	Aportes diarios				Capacidad de ingestión ULB	DERm
		UFL	PDI (g)	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>		
250	1.000	4,5	473	16,8	13,6	5,4	0,82
	1.200	4,8	521	19,4	15,1		0,89
	1.400	5,2	567	22,0	16,6		0,97
300	1.000	5,0	512	17,0	14,6	6,0	0,82
	1.200	5,4	561	19,5	16,1		0,89
	1.400	5,8	608	22,0	17,5		0,96
	1.600	6,2	654	24,5	18,9		1,03
350	1.000	5,4	550	17,4	15,7	6,6	0,82
	1.200	5,9	600	19,8	17,1		0,89
	1.400	6,3	648	22,2	18,5		0,95
	1.600	6,8	694	24,6	19,8		1,03
	1.800	7,3	738	27,1	21,2		1,10
400	1.000	5,9	589	17,8	16,8	7,2	0,82
	1.200	6,4	640	20,1	18,1		0,89
	1.400	6,8	688	22,5	19,5		0,95
	1.600	7,3	734	24,8	20,8		1,02
	1.800	7,9	778	27,2	22,2		1,10
	2.000	8,4	819	29,5	23,5		1,18
450	1.000	6,4	629	18,2	17,9	7,7	0,83
	1.200	6,9	681	20,5	19,2		0,89
	1.400	7,4	730	22,8	20,5		0,96
	1.600	7,9	776	25,1	21,9		1,03
	1.800	8,5	820	27,4	23,2		1,10
	2.000	9,1	860	29,7	24,5		1,18
500	1.000	6,8	672	18,7	19,0	8,2	0,83
	1.200	7,4	726	20,9	20,3		0,90
	1.400	7,9	775	23,2	21,6		0,96
	1.600	8,5	821	25,4	22,9		1,03
	1.800	9,1	864	27,7	24,2		1,11
	2.000	9,7	903	29,9	25,5		1,19
550	1.000	7,3	720	19,2	20,1	8,7	0,84
	1.200	7,9	774	21,4	21,4		0,91
	1.400	8,5	824	23,6	22,7		0,97
	1.600	9,1	870	25,8	24,0		1,05
	1.800	9,8	911	28,0	25,3		1,12
600	1.000	7,8	773	19,8	21,3	9,2	0,85
	1.200	8,4	828	21,9	22,6		0,92
	1.400	9,1	878	24,1	23,8		0,99
	1.600	9,7	921	26,2	25,1		1,07
650	1.000	8,3	832	20,3	22,5	9,6	0,87
	1.200	9,0	887	22,4	23,7		0,94
	1.400	9,7	934	24,5	24,9		1,01
	1.600	10,5	973	26,7	26,2		1,09
700	800	8,2	831	18,8	22,4	10,0	0,82
	1.000	8,9	894	20,9	23,6		0,89
	1.200	9,7	944	23,0	24,8		0,96
	1.400	10,5	982	25,1	26,1		1,04
750	800	8,8	889	19,4	23,6	10,5	0,84
	1.000	9,6	941	21,5	24,8		0,92
	1.200	10,5	973	23,5	26,0		1,00
800	800	9,5	889	20,1	24,8	10,9	0,88
	1.000	10,6	898	22,1	26,0		0,97

**Tabla 5.5** Aportes nutritivos recomendados y capacidad de ingestión para añejos en cebo, de raza cárnica, de dos años.

Peso vivo (kg)	Ganancia de peso vivo (g/d)	Aportes diarios				Capacidad de ingestión ULB	DERm
		UFL	PDI (g)	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>		
450	1.000	6,7	622	18,6	18,0	8,6	0,78
	1.200	7,2	675	20,9	19,4		0,83
	1.400	7,7	725	23,3	20,8		0,89
	1.600	8,2	772	25,6	22,1		0,95
	1.800	8,7	817	28,0	23,5		1,01
500	1.000	7,2	666	19,0	19,2	9,2	0,79
	1.200	7,7	720	21,3	20,5		0,84
	1.400	8,2	771	23,7	21,8		0,89
	1.600	8,7	819	26,0	23,2		0,95
	1.800	9,3	865	28,3	24,5		1,01
	2.000	9,9	907	30,6	25,8		1,08
550	1.000	7,7	715	19,6	20,3	9,7	0,79
	1.200	8,2	772	21,8	21,6		0,84
	1.400	8,8	824	24,1	22,9		0,90
	1.600	9,3	873	26,3	24,2		0,96
	1.800	9,9	918	28,6	25,5		1,02
600	1.000	8,2	772	20,1	21,5	10,2	0,80
	1.200	8,7	831	22,3	22,7		0,85
	1.400	9,3	885	24,5	24,0		0,91
	1.600	9,9	935	26,7	25,3		0,97
650	1.000	8,7	839	20,6	22,6	10,7	0,81
	1.200	9,3	901	22,8	23,9		0,86
	1.400	9,9	958	25,0	25,2		0,92
700	800	8,6	844	19,1	22,5	11,2	0,77
	1.000	9,2	919	21,2	23,8		0,82
	1.200	9,8	984	23,4	25,0		0,88
	1.400	10,5	1.041	25,5	26,3		0,94
750	800	9,1	931	19,7	23,7	11,7	0,78
	1.000	9,7	1.010	21,8	24,9		0,83
	1.200	10,5	1.077	23,9	26,2		0,89
800	800	9,6	1.022	20,3	24,9	12,2	0,79
	1.000	10,3	1.101	22,4	26,1		0,85

**Tabla 5.6** Aportes nutritivos recomendados y capacidad de ingestión para añejos en cebo, de precocidad intermedia, procedentes de rebaños de vacas nodrizas: Salers, Aubrac...

Peso vivo (kg)	Ganancia de peso vivo (g/d)	Aportes diarios				Capacidad de ingestión ULB	DERm
		UFL	PDI (g)	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>		
250	1.000	4,5	475	17,1	13,8	5,7	0,79
	1.200	4,9	523	19,8	15,3		0,87
	1.400	5,4	568	22,5	16,8		0,94
	1.600	5,8	611	25,2	18,3		1,02
300	1.000	5,0	518	17,4	14,8	6,3	0,79
	1.200	5,5	566	19,9	16,3		0,86
	1.400	5,9	613	22,5	17,7		0,93
	1.600	6,4	657	25,1	19,2		1,01
350	1.000	5,5	560	17,7	15,8	7,0	0,80
	1.200	6,0	610	20,2	17,3		0,86
	1.400	6,5	657	22,7	18,7		0,93
	1.600	7,0	701	25,2	20,1		1,01
	1.800	7,6	742	27,6	21,5		1,09
400	1.000	6,0	603	18,1	16,9	7,5	0,80
	1.200	6,5	654	20,5	18,3		0,87
	1.400	7,1	702	22,9	19,7		0,94
	1.600	7,6	746	25,3	21,1		1,01
	1.800	8,2	787	27,7	22,5		1,09
450	1.000	6,5	649	18,5	18,0	8,1	0,80
	1.200	7,0	701	20,9	19,4		0,87
	1.400	7,6	749	23,2	20,7		0,94
	1.600	8,2	794	25,6	22,1		1,02
	1.800	8,9	834	27,9	23,4		1,10
500	1.000	7,0	699	19,0	19,1	8,6	0,81
	1.200	7,6	753	21,3	20,5		0,88
	1.400	8,2	802	23,6	21,8		0,95
	1.600	8,8	846	25,9	23,1		1,02
550	1.000	7,5	757	19,5	20,3	9,1	0,82
	1.200	8,1	813	21,8	21,6		0,89
	1.400	8,8	862	24,0	22,9		0,96
600	800	7,4	761	17,8	20,1	9,6	0,77
	1.000	8,0	827	20,1	21,4		0,83
	1.200	8,6	885	22,3	22,7		0,90
	1.400	9,4	935	24,5	24,0		0,97
650	800	7,8	844	18,4	21,3	10,1	0,78
	1.000	8,5	916	20,6	22,6		0,84
700	800	8,3	953	19,0	22,5	10,5	0,79
	1.000	9,0	1.031	21,2	23,8		0,86

**Tabla 5.7** Aportes alimentarios recomendados y capacidad de ingestión para añojos en cebo, procedentes de rebaños lecheros: Normand, Montbéliard y sus cruces con Charolais.

Peso vivo (kg)	Ganancia de peso vivo (g/d)	Aportes diarios				Capacidad de ingestión ULB	DERm
		UFL	PDI (g)	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>		
150	1.000	3,2	379	16,5	11,7	4,2	0,78
	1.200	3,6	423	19,4	13,3		0,86
	1.400	4,0	465	22,2	14,9		0,95
	1.600	4,3	505	25,1	16,5		1,05
200	1.000	3,8	424	16,4	12,5	4,9	0,77
	1.200	4,2	468	19,1	14,1		0,85
	1.400	4,6	510	21,8	15,6		0,94
	1.600	5,1	551	24,4	17,1		1,03
250	1.000	4,3	465	16,5	13,5	5,6	0,77
	1.200	4,8	509	19,1	14,9		0,85
	1.400	5,3	551	21,6	16,4		0,93
	1.600	5,7	590	24,2	17,8		1,02
300	1.000	4,9	503	16,8	14,5	6,3	0,77
	1.200	5,4	547	19,2	15,9		0,85
	1.400	5,9	588	21,7	17,3		0,93
	1.600	6,4	625	24,1	18,7		1,02
350	1.000	5,4	540	17,1	15,6	6,9	0,78
	1.200	5,9	583	19,5	16,9		0,86
	1.400	6,5	622	21,8	18,3		0,94
	1.600	7,1	657	24,2	19,6		1,03
400	1.000	5,9	576	17,5	16,6	7,5	0,79
	1.200	6,5	617	19,8	18,0		0,87
	1.400	7,2	653	22,1	19,3		0,96
	1.600	7,9	683	24,4	20,6		1,05
450	1.000	6,5	612	18,0	17,8	8,0	0,81
	1.200	7,2	649	20,2	19,1		0,89
	1.400	7,9	680	22,4	20,4		0,98
	1.600	8,7	704	24,7	21,7		1,08
500	1.000	7,1	647	18,5	18,9	8,6	0,83
	1.200	7,8	678	20,6	20,2		0,92
	1.400	8,7	700	22,8	21,4		1,01
	1.600	9,6	767	25,0	22,7		1,12
550	1.000	7,7	678	19,0	20,0	9,1	0,85
	1.200	8,6	698	21,1	21,3		0,95
	1.400	9,6	766	23,3	22,5		1,06
	1.600	10,6	852	25,4	23,8		1,18
600	1.000	8,5	697	19,5	21,2	9,5	0,89
	1.200	9,5	761	21,6	22,4		1,00
650	800	8,3	695	18,0	21,1	10,0	0,83
	1.000	9,4	753	20,1	22,3		0,94

**Tabla 5.8** Aportes nutritivos recomendados y capacidad de ingestión para añojos en cebo, procedentes de raza lechera: Holstein.

Peso vivo (kg)	Ganancia de peso vivo (g/d)	Aportes diarios				Capacidad de ingestión ULB	DERm
		UFL	PDI (g)	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>		
150	1.000	3,3	379	16,5	11,7	4,4	0,74
	1.200	3,7	422	19,4	13,3		0,83
	1.400	4,1	463	22,2	14,9		0,91
	1.600	4,5	502	25,1	16,5		1,01
200	1.000	3,9	424	16,4	12,5	5,3	0,74
	1.200	4,3	467	19,1	14,1		0,82
	1.400	4,7	508	21,8	15,6		0,90
	1.600	5,2	547	24,4	17,1		0,99
250	1.000	4,4	465	16,5	13,5	6,0	0,74
	1.200	4,9	508	19,1	14,9		0,81
	1.400	5,4	548	21,6	16,4		0,90
	1.600	5,9	585	24,2	17,8		0,99
300	1.000	5,0	504	16,8	14,5	6,7	0,74
	1.200	5,5	545	19,2	15,9		0,82
	1.400	6,1	583	21,7	17,3		0,90
	1.600	6,7	618	24,1	18,7		0,99
350	1.000	5,5	541	17,1	15,6	7,4	0,75
	1.200	6,1	581	19,5	16,9		0,83
	1.400	6,7	616	21,8	18,3		0,92
	1.600	7,4	646	24,2	19,6		1,01
400	1.000	6,1	577	17,5	16,6	8,0	0,76
	1.200	6,7	613	19,8	18,0		0,84
	1.400	7,4	644	22,1	19,3		0,93
	1.600	8,2	669	24,4	20,6		1,03
450	1.000	6,7	611	18,0	17,8	8,6	0,78
	1.200	7,4	643	20,2	19,1		0,86
	1.400	8,2	666	22,4	20,4		0,96
500	1.000	7,3	644	18,5	18,9	9,1	0,80
	1.200	8,1	667	20,6	20,2		0,89
	1.400	9,1	726	22,8	21,4		0,99
550	1.000	8,0	670	19,0	20,0	9,7	0,83
	1.200	9,0	718	21,1	21,3		0,93
	1.400	10,1	807	23,3	22,5		1,04
600	1.000	8,8	704	19,5	21,2	10,2	0,87
650	800	8,6	686	18,0	21,1	10,7	0,80

**Tabla 5.9** Aportes nutritivos recomendados y capacidad de ingestión para novillos en cebo de razas tardías, procedentes de rebaños de vacas nodrizas.

Peso vivo (kg)	Ganancia de peso vivo (g/d)	Aportes diarios				Capacidad de ingestión ULB	DERm
		UFL	PDI (g)	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>		
400	1.000	6,1	574	17,9	16,8	8,0	0,77
	1.200	6,6	622	20,2	18,2		0,82
450	1.000	6,6	613	18,3	17,9	8,6	0,77
	1.200	7,1	660	20,6	19,3		0,83
	1.400	7,7	704	22,9	20,6		0,89
500	1.000	7,1	653	18,8	19,0	9,2	0,78
	1.200	7,7	701	21,0	20,4		0,84
	1.400	8,3	744	23,3	21,7		0,90
	1.600	8,9	784	25,6	23,0		0,97
550	1.000	7,7	698	19,3	20,2	9,7	0,79
	1.200	8,3	745	21,5	21,5		0,85
	1.400	8,9	787	23,7	22,8		0,92
	1.600	9,6	824	25,9	24,0		0,99
600	1.000	8,2	747	19,8	21,3	10,2	0,80
	1.200	8,9	793	22,0	22,6		0,86
	1.400	9,6	832	24,2	23,9		0,93
	1.600	10,3	864	26,4	25,1		1,01
650	800	8,1	749	18,3	21,2	10,7	0,75
	1.000	8,8	802	20,4	22,5		0,82
	1.200	9,5	845	22,5	23,7		0,88
	1.400	10,3	877	24,7	25,0		0,96
	1.600	11,2	899	26,8	26,2		1,04
700	800	8,6	811	18,9	22,4	11,2	0,77
	1.000	9,4	859	21,0	23,7		0,84
	1.200	10,2	891	23,1	24,9		0,91
	1.400	11,2	909	25,2	26,1		0,99
750	600	8,5	813	17,4	22,4	11,7	0,72
	800	9,3	870	19,5	23,6		0,79
	1.000	10,1	901	21,6	24,8		0,87
	1.200	11,2	907	23,6	26,1		0,95
800	600	9,1	801	18,1	23,6	12,2	0,75
	800	10,0	820	20,1	24,8		0,82
850	600	9,9	793	18,8	24,8	12,6	0,79

Peso vivo (kg)	Ganancia de peso vivo (g/d)	Aportes diarios				Capacidad de ingestión ULB
		UFL	PDI (g)	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>	
400	1.000	6,2	578	18,1	16,9	8,8
	1.200	6,8	623	20,5	18,3	
450	1.000	6,8	619	18,5	18,0	9,5
	1.200	7,4	663	20,9	19,4	
	1.400	8,0	701	23,2	20,7	
	1.600	8,7	735	25,6	22,1	
500	1.000	7,4	663	19,0	19,1	10,1
	1.200	8,0	704	21,3	20,5	
	1.400	8,8	739	23,6	21,8	
	1.600	9,5	767	25,9	23,1	
550	1.000	8,0	712	19,5	20,3	10,7
	1.200	8,7	749	21,7	21,6	
	1.400	9,5	778	24,0	22,9	
600	800	7,8	724	17,8	20,1	11,3
	1.000	8,6	768	20,0	21,4	
	1.200	9,5	798	22,2	22,7	
	1.400	10,4	832	24,4	24,0	
650	800	8,4	800	18,4	21,3	11,8
	1.000	9,3	835	20,6	22,6	
	1.200	10,3	850	22,8	23,8	
700	800	9,0	845	19,0	22,5	12,4
	1.000	10,1	857	21,2	23,7	

**Tabla 5.11** Aportes nutritivos recomendados y capacidad de ingestión para las novillas en cebo sacrificadas a los 24-28 meses, procedentes de rebaños de vacas nodrizas.

Peso vivo (kg)	Ganancia de peso vivo (g/d)	Aportes diarios				Capacidad de ingestión ULB	DERm
		UFL	PDI (g)	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>		
400	800	5,7	527	15,2	15,3	8,0	0,71
	1.000	6,2	574	17,6	16,7		0,77
	1.200	6,8	617	19,9	18,0		0,84
450	800	6,2	564	15,8	16,5	8,6	0,72
	1.000	6,7	610	18,0	17,8		0,78
	1.200	7,3	652	20,3	19,1		0,85
	1.400	8,0	689	22,5	20,4		0,93
500	800	6,7	602	16,3	17,6	9,2	0,73
	1.000	7,3	648	18,5	18,9		0,79
	1.200	7,9	687	20,7	20,2		0,87
	1.400	8,7	719	22,9	21,5		0,94
550	800	7,2	642	16,9	18,8	9,7	0,74
	1.000	7,9	685	19,0	20,1		0,81
	1.200	8,6	719	21,2	21,3		0,88
600	800	7,7	683	17,5	20,0	10,2	0,76
	1.000	8,5	720	19,6	21,2		0,83
	1.200	9,3	747	21,7	22,4		0,91
650	800	8,4	720	18,1	21,1	10,7	0,78
	1.000	9,2	742	20,1	22,4		0,86
700	800	9,1	731	18,7	22,3	11,2	0,8

**Tabla 5.12** Aportes nutritivos recomendados y capacidad de ingestión para novillas en cebo sacrificadas a los 24-28 meses, procedentes de rebaños lecheros.

Peso vivo (kg)	Ganancia de peso vivo (g/d)	Aportes diarios				Capacidad de ingestión ULB	DERm
		UFL	PDI (g)	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>		
350	800	5,5	476	14,5	14,1	8,3	0,66
	1.000	6,1	514	16,8	15,4		0,74
	1.200	6,8	545	19,2	16,8		0,82
400	800	6,2	505	15,0	15,2	9,0	0,68
	1.000	6,9	552	17,3	16,5		0,76
	1.200	7,7	616	19,5	17,8		0,85
450	800	6,9	550	15,5	16,4	9,7	0,71
	1.000	7,8	620	17,7	17,6		0,80
	1.200	8,7	699	19,9	18,9		0,90
500	800	7,7	614	16,1	17,5	10,3	0,74
	1.000	8,8	700	18,2	18,8		0,85
550	600	7,5	597	14,5	17,5	10,9	0,68
600	600	8,4	673	15,2	18,6	11,5	0,73

**Tabla 5.13** Síntesis del cálculo de los aportes energéticos (UFC) recomendados para las vacas de reforma o desecho en cebo, procedentes de rebaños de vacas nodrizas (UFC) y de vacas lecheras (UFL).

Efectos principales												Factor corrector multiplicativo				
Peso vivo (kg)	UFC		UFL			CC			Edad	UFC		UFL	Formato	UFC		UFL
	Nodrizas	Lecheras	GMD (kg/d)	UFC Nodrizas	UFL Lecheras	Estatus	Nodrizas	Lecheras		Nodrizas	Lecheras			Nodrizas	Lecheras	
500	4,29	3,79	0,6	1,62	3,00	0,5	0,27	0,16	3	0,26	0,48					
550	4,72	4,17	0,8	2,31	4,06	1	0,53	0,33	4	0,35	0,64	Mini	1,042	1,033		
600	5,15	4,55	1	3,04	5,14	1,5	0,80	0,49	5	0,43	0,81	Pequeño	1,012	1,001		
650	5,58	4,93	1,2	3,80	6,22	2	1,06	0,66	6	0,52	0,97	Medio	0,996	1,000		
700	6,01	5,31	1,4	4,59	7,32	2,5	1,33	0,82	7	0,61	1,13	Grande	0,988	1,000		
750	6,44	5,69	1,6	5,42		3	1,59	0,99	8	0,69						
800	6,86	6,06				3,5	1,86	1,15								
850	7,29					4	2,12	1,31								
900	7,72					4,5	2,39	1,48								
950	8,15															

$$\text{UFC} = ( \boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}} ) \times \boxed{\phantom{000}}$$

$$\text{UFL} = ( \boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}} + \boxed{\phantom{000}} ) \times \boxed{\phantom{000}}$$

Ejemplo: para una vaca nodriza media de 5 años con 800 kg de peso y una puntuación de CC de 2,5, con un objetivo de crecimiento de 1.000 g/d.  
 Necesidades = (6,86 + 3,04 + 1,33 + 0,43) × 0,996 = 11,61 UFC/d.

**Tabla 5.14** Aportes nutritivos recomendados y capacidad de ingestión para machos en crecimiento procedentes de rebaños de vacas nodrizas: Charolais (CH), Limousin (LI) y Blond d'Aquitaine (BA).

Peso vivo (kg)	Ganancia de peso vivo (g/d)	Aportes diarios				Capacidad de ingestión		DERm	
		UFL	PDI (g)	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>	CH	LI, BA	CH	LI, BA
250	400	3,4	316	9,0	9,2	5,0	4,5	0,68	0,75
	600	3,7	368	11,6	10,7			0,75	0,83
	800	4,1	417	14,2	12,2			0,83	0,92
	1.000	4,5	464	16,8	13,6			0,91	1,01
300	400	3,8	350	9,5	10,4	5,9	5,3	0,65	0,72
	600	4,2	403	12,0	11,8			0,71	0,79
	800	4,6	454	14,5	13,2			0,78	0,87
	1.000	5,0	502	17,1	14,6			0,86	0,95
350	400	4,2	383	10,1	11,5	6,7	6,1	0,63	0,70
	600	4,6	438	12,5	12,9			0,68	0,76
	800	5,0	490	15,0	14,3			0,75	0,83
	1.000	5,5	539	17,4	15,7			0,82	0,91
400	400	4,6	416	10,7	12,7	7,6	6,8	0,61	0,68
	600	5,0	473	13,1	14,1			0,66	0,73
	800	5,5	526	15,4	15,4			0,72	0,80
	1.000	6,0	576	17,8	16,8			0,78	0,87
450	400	5,0	449	11,3	13,9	8,4	7,6	0,59	0,66
	600	5,4	508	13,6	15,2			0,64	0,71
	800	5,9	563	15,9	16,6			0,70	0,78
	1.000	6,4	613	18,2	17,9			0,76	0,84
500	400	5,4	484	12,0	15,1	9,3	8,4	0,58	0,64
	600	5,8	545	14,2	16,4			0,63	0,70
	800	6,3	602	16,5	17,7			0,68	0,76
	1.000	6,9	654	18,7	19,0			0,74	0,82
550	400	5,8	520	12,6	16,3	10,1	9,1	0,57	0,63
	600	6,2	585	14,8	17,6			0,62	0,68
	800	6,8	644	17,0	18,9			0,67	0,74
	1.000	7,3	697	19,2	20,2			0,73	0,81
600	400	6,1	559	13,3	17,5	10,9	9,9	0,56	0,62
	600	6,6	629	15,5	18,8			0,61	0,67
	800	7,2	690	17,6	20,0			0,66	0,73
	1.000	7,8	744	19,8	21,3			0,71	0,79
650	400	6,5	603	14,0	18,7	11,8	10,6	0,55	0,61
	600	7,0	677	16,1	20,0			0,60	0,66
	800	7,7	741	18,2	21,2			0,65	0,72
	1.000	8,3	795	20,3	22,5			0,71	0,79
700	400	6,9	651	14,7	20,0	12,6	11,3	0,55	0,61
	600	7,5	729	16,8	21,2			0,59	0,66
	800	8,1	794	18,8	22,4			0,65	0,72

**Tabla 5.15** Aportes nutritivos recomendados y capacidad de ingestión para machos en crecimiento procedentes de rebaños lecheros.

Peso vivo (kg)	Ganancia de peso vivo (g/d)	Aportes diarios				Capacidad de ingestión ULB	DERm
		UFL	PDI (g)	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>		
150	400	2,5	240	8,1	7,0	3,5	0,70
	600	2,8	286	11,0	8,6		0,79
	800	3,2	329	13,9	10,2		0,90
	1.000	3,6	370	16,8	11,8		1,01
200	400	3,0	279	8,5	8,1	4,6	0,65
	600	3,3	327	11,2	9,6		0,73
	800	3,7	371	13,9	11,1		0,82
	1.000	4,2	413	16,7	12,7		0,92
250	400	3,4	316	9,0	9,2	5,6	0,62
	600	3,8	365	11,6	10,7		0,69
	800	4,3	410	14,2	12,1		0,77
	1.000	4,8	451	16,8	13,6		0,86
300	400	3,9	351	9,5	10,3	6,6	0,59
	600	4,3	401	12,0	11,8		0,66
	800	4,8	446	14,5	13,2		0,73
	1.000	5,4	487	17,0	14,6		0,82
350	400	4,3	386	10,1	11,5	7,5	0,57
	600	4,8	437	12,5	12,9		0,64
	800	5,3	482	14,9	14,3		0,71
	1.000	5,9	521	17,3	15,7		0,79
400	400	4,7	420	10,7	12,7	8,5	0,56
	600	5,2	472	13,0	14,1		0,62
	800	5,8	517	15,4	15,4		0,69
	1.000	6,5	554	17,7	16,8		0,77
450	400	5,1	456	11,3	13,9	9,5	0,54
	600	5,7	509	13,6	15,2		0,60
	800	6,4	552	15,9	16,5		0,67
	1.000	7,1	586	18,2	17,9		0,75
500	400	5,6	493	12,0	15,1	10,4	0,53
	600	6,2	547	14,2	16,4		0,59
	800	6,9	587	16,4	17,7		0,66
	1.000	7,7	617	18,7	19,0		0,74
550	400	6,0	534	12,6	16,3	11,3	0,53
	600	6,6	587	14,8	17,6		0,59
	800	7,4	624	17,0	18,9		0,66
	1.000	8,4	670	19,2	20,1		0,74
600	400	6,4	581	13,3	17,5	12,2	0,52
	600	7,1	632	15,4	18,8		0,58
	800	8,1	659	17,6	20,0		0,66
650	400	6,8	636	14,0	18,7	13,2	0,52
	600	7,7	680	16,1	20,0		0,58
	800	8,7	699	18,2	21,2		0,66

**Tabla 5.15** Aportes nutritivos recomendados y capacidad de ingestión para machos en crecimiento procedentes de rebaños lecheros.

Peso vivo (kg)	Ganancia de peso vivo (g/d)	Aportes diarios				Capacidad de ingestión ULB	DERm
		UFL	PDI (g)	Ca <sub>abs</sub>	P <sub>abs</sub>		
150	400	2,5	240	8,1	7,0	3,5	0,70
	600	2,8	286	11,0	8,6		0,79
	800	3,2	329	13,9	10,2		0,90
	1.000	3,6	370	16,8	11,8		1,01
200	400	3,0	279	8,5	8,1	4,6	0,65
	600	3,3	327	11,2	9,6		0,73
	800	3,7	371	13,9	11,1		0,82
	1.000	4,2	413	16,7	12,7		0,92
250	400	3,4	316	9,0	9,2	5,6	0,62
	600	3,8	365	11,6	10,7		0,69
	800	4,3	410	14,2	12,1		0,77
	1.000	4,8	451	16,8	13,6		0,86
300	400	3,9	351	9,5	10,3	6,6	0,59
	600	4,3	401	12,0	11,8		0,66
	800	4,8	446	14,5	13,2		0,73
	1.000	5,4	487	17,0	14,6		0,82
350	400	4,3	386	10,1	11,5	7,5	0,57
	600	4,8	437	12,5	12,9		0,64
	800	5,3	482	14,9	14,3		0,71
	1.000	5,9	521	17,3	15,7		0,79
400	400	4,7	420	10,7	12,7	8,5	0,56
	600	5,2	472	13,0	14,1		0,62
	800	5,8	517	15,4	15,4		0,69
	1.000	6,5	554	17,7	16,8		0,77
450	400	5,1	456	11,3	13,9	9,5	0,54
	600	5,7	509	13,6	15,2		0,60
	800	6,4	552	15,9	16,5		0,67
	1.000	7,1	586	18,2	17,9		0,75
500	400	5,6	493	12,0	15,1	10,4	0,53
	600	6,2	547	14,2	16,4		0,59
	800	6,9	587	16,4	17,7		0,66
	1.000	7,7	617	18,7	19,0		0,74
550	400	6,0	534	12,6	16,3	11,3	0,53
	600	6,6	587	14,8	17,6		0,59
	800	7,4	624	17,0	18,9		0,66
	1.000	8,4	670	19,2	20,1		0,74
600	400	6,4	581	13,3	17,5	12,2	0,52
	600	7,1	632	15,4	18,8		0,58
	800	8,1	659	17,6	20,0		0,66
650	400	6,8	636	14,0	18,7	13,2	0,52
	600	7,7	680	16,1	20,0		0,58
	800	8,7	699	18,2	21,2		0,66

**Tabla 5.16** Crecimiento de las principales categorías de bovinos en buenas condiciones de pastoreo.

<i>Tipo de animal</i>	Entrada al pasto		Crecimiento (kg/d)		Total periodo	
	Edad (meses)	Peso vivo (kg)	Primavera	Otoño	Duración (d)	Crecimiento total (kg)
<b>Pradera buena de zona llana</b>						
Bovinos lecheros de menos de 1 año (+ 1 kg de concentrado/d)	5-6	180-220	0,8-0,9	0,5-0,6	180	120
Bovinos de 1 año y de más edad	14	370-400	1,1	0,5	170	140
Novillas de 2 años	26	550	1,2	0,4	180	140
Novillos en cebo (+ 2 kg de concentrado/d)	26	600	1,3	1,0	140	160
Vacas lecheras de reforma o desecho en acabado	> 5 años	600-700	1,1		60-90	60-80
<b>Pradera natural buena de media montaña</b>						
Novillas de 1 año	15	400	0,9	0,5	130	90-100
Novillas de 2 años	27	550	1,0		90	80-90

## ANEXO IV- Gráficas nutrición terneros de recría

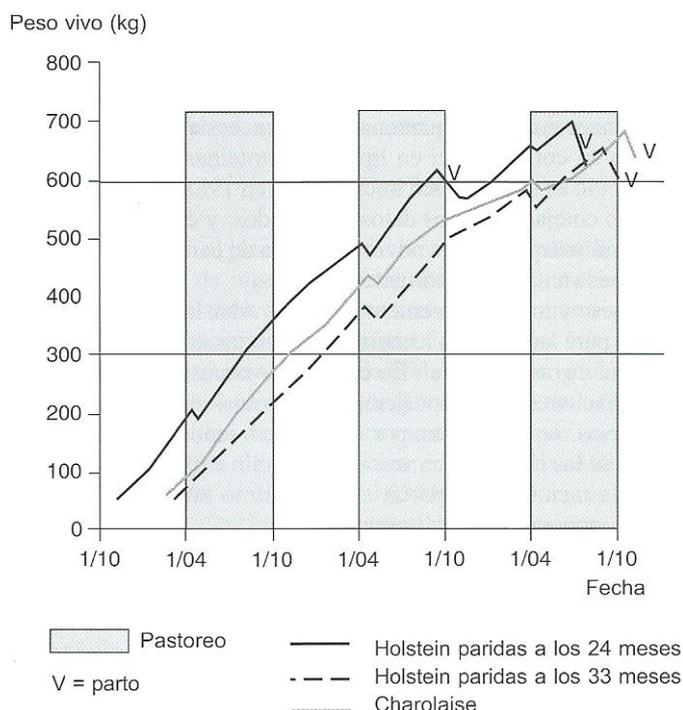


Figura 4.1 Ejemplos de crecimientos de novillas de diferentes razas según su edad al primer parto.

vía le queda a la vaca para alcanzar su peso adulto (alrededor de 75 kg) se puede depositar a lo largo de la primera lactación.

En el caso de que el primer parto tenga lugar a los 30-34 meses, el objetivo no puede ser alcanzar el peso adulto a esta edad, ya que se produciría un engrasamiento excesivo. Durante los 6 primeros meses de vida el crecimiento debe ser alto, posteriormente la GMD requerida debe ser del orden de 500 g. En esta fase, las novillas pueden estar sometidas a una fuerte restricción alimentaria durante el periodo invernal, para realizar luego un crecimiento compensatorio significativo durante el pastoreo.

### Novillas de rebaños cárnicos

En la mayoría de los casos el parto tiene lugar con algo menos de 3 años. Es necesario vigilar que las novillas alcancen un peso mínimo al primer parto, ya que de éste dependen más o menos directamente las condiciones del parto y los problemas del *periparto* (mortalidad y morbilidad de los terneros). Se acepta mayoritariamente como objetivo de peso vivo al primer parto un valor igual al 85% del peso adulto. Para ello, el peso al destete a los 8-9 meses debería representar el 37-40% del peso adulto y el peso alcanzado en el momento de la monta o cubrición a los 24-25 meses, el 67-70%.

Las novillas que paren con más de 30 meses pueden soportar cierta restricción energética en invierno y realizar un crecimiento compensatorio durante el pastoreo. Las GMD invernales de estas novillas (2º invierno) se sitúan entre 500 y 700 g. Un incremento temporal (de 2 a 3 semanas) del nivel de aportes nutritivos durante el periodo de monta o cubrición, puede mejorar la fertilidad.

**Tabla 4.1** Programas de alimentación (kg de leche por día) de terneros de cría destetados a las 8 semanas, que realizan una ganancia de peso vivo de 900 g/día.

Alimentación	Semanas								
	1 <sup>b</sup>	2	3	4	5	6	7	8 <sup>c</sup>	9
<b>Leche entera<sup>a</sup> o leche artificial</b> (1 kg = 130 g de lactorreemplazante + 870 g de agua). Dos tomas al día. <i>Total: 400 kg de leche entera o 50 kg de lactorreemplazante.</i>	6	8	8	8	8	8	6	3	0
<b>Leche artificial</b> (1 kg = 220 g de lactorreemplazante + 780 g de agua, o 750 g de leche entera + 125 g de lactorreemplazante + 125 g de agua). Una toma al día. <i>Total: 50 kg de lactorreemplazante o 28 kg de lactorreemplazante y 180 kg de leche entera</i>	3	4	5	5	5	5	3,5	2	0

<sup>a</sup> Según el contenido en materia grasa de la leche entera, las cantidades serán reducidas en 0,5 litros/cada 4 puntos de tasa butírica por encima de 40 g/kg.

<sup>b</sup> A partir del 5º día, después del suministro del calostro.

<sup>c</sup> Destete a las 8 semanas.

**Tabla 4.2** Cantidades de alimentos necesarios para los terneros de cría a lo largo de los 4 primeros meses, según el crecimiento diario buscado.

Crecimiento buscado hasta los 4 meses (g/d)	Lactorreemplazante <sup>a</sup>			Alimento concentrado		Forraje
	Total (kg)	Duración (semanas)	Máximo (g/día)	Máximo (kg/día)	Total (kg)	Total <sup>b</sup> (kg MS)
800	45	8	900	1,5	110	85
1.000	70	10	1.300	3	180	40

<sup>a</sup> Para la leche entera, multiplicar las cantidades por 8.

<sup>b</sup> Estas cantidades se refieren a un buen forraje. Deben reducirse entre un 20 y 30% respectivamente, para buenos ensilados de maíz o hierba, ofrecidos a voluntad como único forraje.

**Tabla 43** Aportes alimenticios recomendados para los terneros de cría, desde el nacimiento hasta un peso vivo de 150 kg (razas lecheras de gran formato).

Peso vivo (kg)	Ganancia de peso (g/día)	Aportes diarios						Capacidad de ingestión (kg MS) (ULB)	
		UFL		PDI (g)		Ca <sub>abs</sub> * (g)	P <sub>abs</sub> * (g)		
		Antes destete	Después destete	Antes destete	Después destete				
50	600	1,3		184				0,9	
	800	1,5		220					
	1.000	1,7		258					
60	600	1,5		203				1,2	
	800	1,7		242					
	1.000	2,0		283					
70	600	1,6		222				1,5	
	800	1,9		263					
	1.000	2,3		306					
80	600	1,8	1,7	240	222	9,2	6,1	1,7	2,2
	800	2,1	2,0	283	265	12,0	6,6		
	1.000	2,5		328		15,0	7,2		
90	600	2,0	1,8	257	232	9,4	6,2	2,0	2,4
	800	2,3	2,2	302	275	12,3	6,8		
	1.000	2,7	2,5	349	316	15,2	7,4		
100	600	2,1	2,0	273	242	9,7	6,5	2,3	2,7
	800	2,5	2,3	320	285	12,6	7,1		
	1.000	2,9	2,7	369	326	15,5	7,7		
110	600		2,4		266	10,3	7,2	3,0	3,2
	800		2,8		308	13,2	7,8		
	1.000		3,2		351	16,1	8,4		
120	600		2,8		286	11,0	7,8	3,6	3,7
	800		3,2		329	13,9	8,4		
	1.000		3,7		372	16,8	9,0		

\* Durante la fase de lactancia y hasta el inicio del destete, los aportes recomendados de calcio y fósforo son totalmente cubiertos por las cantidades de leche entera o artificial aportadas.

**Tabla 4.4** Aportes nutritivos recomendados para las novillas de raza lechera.

Peso vivo (kg)	GMD (g)	Aportes diarios				Capacidad de ingestión ULB	DERm
		UFL	PDI (g)	Ca <sub>abs</sub> (g)	P <sub>abs</sub> (g)		
150	600	2,8	286	11,0	7,8	3,7	0,76
	800	3,2	329	13,9	8,4		0,86
	1.000	3,7	372	16,8	9,0		1,00
200	400	3,0	282	8,5	8,0	4,7	0,64
	600	3,4	330	11,2	8,6		0,72
	800	3,8	373	13,9	9,2		0,81
	1.000	4,3	412	16,7	9,9		0,91
250	400	3,5	319	9,0	8,7	5,7	0,61
	600	3,9	367	11,6	9,3		0,68
	800	4,4	410	14,2	10,0		0,77
	1.000	5,0	448	16,8	10,8		0,88
300	200	3,5	299	7,0	8,7	6,6	0,53
	400	3,9	355	9,5	9,3		0,59
	600	4,4	404	12,0	10,0		0,67
	800	5,0	446	14,5	10,8		0,76
	1.000	5,6	483	17,0	11,7		0,85
350	200	3,9	333	7,7	9,3	7,6	0,51
	400	4,4	391	10,1	9,9		0,58
	600	4,9	441	12,5	10,7		0,64
	800	5,5	482	14,9	11,6		0,72
	1.000	6,2	516	17,3	12,5		0,82
400	200	4,3	367	8,3	9,9	8,6	0,50
	400	4,8	428	10,7	10,5		0,56
	600	5,4	479	13,0	11,4		0,63
	800	6,1	518	15,4	12,3		0,71
	1.000	6,9	552	17,7	13,4		0,80
450	200	4,7	401	9,0	10,4	9,5	0,49
	400	5,2	465	11,3	11,1		0,55
	600	5,9	515	13,6	12,0		0,62
	800	6,7	550	15,9	13,1		0,71
	1.000	7,5	600	18,2	14,4		0,79
500	200	5,1	436	9,7	10,9	10,5	0,49
	400	5,7	505	12,0	11,7		0,54
	600	6,4	553	14,2	12,7		0,61
	800	7,2	583	16,4	14,0		0,69
	1.000	8,2	664	18,7	15,3		0,78
550	200	5,5	478	10,4	11,4	11,4	0,48
	400	6,1	552	12,6	12,3		0,54
	600	6,9	598	14,8	13,5		0,61
	800	7,9	632	17,0	14,8		0,69
	1.000	9,0	720	19,2	16,4		0,79
600	200	5,8	530	11,1	12,0	12,3	0,47
	400	6,5	612	13,3	13,0		0,53
	600	7,5	648	15,4	14,3		0,61
	800	8,6	687	17,6	15,8		0,70
	1.000	9,9	792	19,7	17,7		0,80

**Tabla 4.5** Aportes alimenticios recomendados para las novillas de raza de carne, Charolais (Ch) o Limousine (Li).

Peso vivo (kg)	GMD (g)	Aportes diarios				Capacidad de ingestión (ULB)		DERm	
		UFL	PDI (g)	Ca <sub>abs</sub> (g)	P <sub>abs</sub> (g)*	Ch	Li	Ch	Li
250	400	3,4	315	9,0	7,4	5,0	4,5	0,69	0,76
	600	3,8	366	11,6	8,1			0,76	0,85
	800	4,2	413	14,2	8,8			0,85	0,94
	1.000	4,6	458	16,8	9,6			0,94	1,05
300	200	3,5	294	7,0	7,5	5,9	5,3	0,59	0,66
	400	3,8	350	9,5	8,2			0,66	0,73
	600	4,2	402	12,0	8,9			0,73	0,81
	800	4,7	451	14,5	9,7			0,81	0,89
	1.000	5,1	496	17,1	10,5			0,89	0,99
350	200	3,9	326	7,7	8,3	6,7	6,1	0,58	0,64
	400	4,3	384	10,1	8,9			0,63	0,70
	600	4,7	438	12,5	9,7			0,70	0,78
	800	5,1	487	15,0	10,6			0,77	0,86
	1.000	5,6	533	17,4	11,5			0,85	0,95
400	200	4,3	357	8,4	9,0	7,6	6,8	0,56	0,63
	400	4,7	418	10,7	9,7			0,62	0,68
	600	5,1	473	13,1	10,5			0,68	0,75
	800	5,6	524	15,4	11,4			0,75	0,83
	1.000	6,1	570	17,8	12,4			0,82	0,91
450	200	4,7	389	9,0	9,7	8,4	7,6	0,55	0,61
	400	5,1	452	11,3	10,4			0,60	0,67
	600	5,5	510	13,6	11,3			0,66	0,73
	800	6,1	561	15,9	12,2			0,73	0,81
	1.000	6,6	607	18,2	13,3			0,80	0,89
500	200	5,0	421	9,7	10,3	9,3	8,4	0,54	0,60
	400	5,5	488	12,0	11,1			0,59	0,66
	600	6,0	548	14,2	12,0			0,65	0,72
	800	6,5	600	16,5	13,1			0,71	0,79
	1.000	7,2	646	18,7	14,2			0,79	0,87
550	200	5,4	454	10,4	11,0	10,1	9,1	0,53	0,59
	400	5,8	526	12,6	11,8			0,58	0,64
	600	6,4	589	14,8	12,8			0,64	0,71
	800	7,0	642	17,0	13,9			0,70	0,78
	1.000	7,7	687	19,2	15,2			0,78	0,86
600	200	5,7	489	11,2	11,6	10,9	9,9	0,52	0,58
	400	6,2	568	13,3	12,5			0,57	0,64
	600	6,8	634	15,5	13,6			0,63	0,70
	800	7,5	688	17,6	14,8			0,70	0,77
	1.000	8,3	729	19,8	16,2			0,77	0,86

\* Las necesidades en P<sub>abs</sub> son aquellas de las novillas Charolaises.

**Tabla 4.6** Cantidades consumidas de forraje ofrecido a voluntad, crecimiento permitido y cantidad de alimento concentrado necesario según el valor energético (UFL), y valor lastre del forraje.

UFL/kg MS	0,8			0,7			0,6			0,5		
ULB/kg MS	1,0	1,1	1,2	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
<i>Forraje ingerido (kg MS)</i>												
Novilla lechera, 250 kg CI = 5,7 ULB	5,7	5,2	4,8	5,7	5,2	4,8	5,2	4,8	4,4	4,8	4,4	4,1
Novilla lechera, 400 kg CI = 8,6 ULB	8,6	7,8	7,2	8,6	7,8	7,2	7,8	7,2	6,6	7,2	6,6	6,1
Novilla Charolaise, 300 kg CI = 5,9 ULB	5,9	5,4	4,9	5,9	5,4	4,9	5,4	4,9	4,5	4,9	4,5	4,2
Novilla Charolaise, 400 kg CI = 7,6 ULB	7,6	6,9	6,3	7,6	6,9	6,3	6,9	6,3	5,8	6,3	5,8	5,4
<i>Crecimiento permitido (g/día)</i>												
Novilla lechera, 250 kg	850	700	600	650	500	350	200	50	0			
Novilla lechera, 400 kg	1.000	850	700	750	600	450	350	200	0			
Novilla Charolaise, 300 kg	800	600	400	500	400	200	0					
Novilla Charolaise, 400 kg	900	800	600	600	450	300	0					
<i>Raciones:</i>												
<i>Novilla lechera (400 kg, 800 g/día)</i>												
– forraje (kg MS)	7,7	7,7	6,8	8,4	7,5	6,8	7,0	6,3	5,9	5,9	5,4	5,0
– concentrado (kg MS)			0,6	0,2	0,8	1,2	1,7	2,0	2,2	2,8	3,0	3,2
<i>Novilla Charolaise (300 kg, 600 g/día)</i>												
– forraje (kg MS)	5,3	5,4	4,9	5,8	5,2	4,7	4,8	4,4	4,1	4,1	3,8	3,6
– concentrado (kg MS)			0,3	0,2	0,5	0,9	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,2

### **Explicaciones y aclaraciones de los ANEXOS III, IV y V**

Todas las Tablas y Cuadros presentados a continuación pertenecen a las Tablas INRA del programa INRAtion y explicadas en el libro *Alimentación de bovinos, ovinos y caprinos*. Además cabe decir que nuestra raza a proyectar la Gascona, pertenece al formato físico y de crecimiento que el de la raza Charolaise. Por lo tanto utilizaremos los mismos valores que aparecen para esta raza en las diferentes tablas.

**ÍNDICE**

<b>1.- DATOS DE OBRA</b>	2
<b>1.1.- Normas consideradas</b>	2
<b>1.2.- Estados límite</b>	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto	2
<b>2.- ESTRUCTURA</b>	3
<b>2.1.- Geometría</b>	3
2.1.1.- Nudos	3
2.1.2.- Barras	6
<b>2.2.- Cargas</b>	14
2.2.1.- Barras	14
<b>2.3.- Resultados</b>	37
2.3.1.- Nudos	37
2.3.2.- Barras	38
<b>2.4.- Placas de anclaje</b>	47
2.4.1.- Medición placas de anclaje	47
2.4.2.- Medición pernos placas de anclaje	48
<b>3.- CIMENTACIÓN</b>	48
<b>3.1.- Elementos de cimentación aislados</b>	48
3.1.1.- Medición	48
3.1.2.- Comprobación	52
<b>3.2.- Vigas</b>	84
3.2.1.- Medición	84



## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

**Categoría de uso:** A. Zonas residenciales

### 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{0,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{0,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

#### E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

#### Tensiones sobre el terreno

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

#### Desplazamientos

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_D$ )	Acompañamiento ( $\psi_A$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## 2.- ESTRUCTURA

### 2.1.- Geometría

#### 2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.



## Listados

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
 -

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	5.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	5.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.000	0.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	10.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	0.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	10.000	10.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	0.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	10.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	10.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	5.000	0.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	5.000	10.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	5.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	5.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	5.000	5.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	5.000	10.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	5.000	5.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	0.000	5.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	10.000	5.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	0.000	5.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	10.000	5.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	0.000	10.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	10.000	10.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	1.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	1.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	1.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	2.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	2.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N39	2.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	3.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	3.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	3.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	4.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	4.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	4.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	6.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	6.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	6.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	7.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	7.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	7.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	8.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	8.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	8.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	9.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	9.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	9.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	-10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	-10.000	0.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	-10.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N61	-10.000	5.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	-10.000	8.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N63	-10.000	8.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	0.000	8.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N65	0.000	8.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	0.000	8.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	-5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N68	-5.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	-5.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N70	-5.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	-5.000	8.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N72	-5.000	8.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	-10.000	1.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	-5.000	1.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	0.000	1.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	-10.000	2.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	-5.000	2.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	0.000	2.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	-5.000	3.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	0.000	3.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



## Listados

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N81	-10.000	3.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	-10.000	4.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	-5.000	4.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	0.000	4.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	-10.000	6.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	-5.000	6.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	0.000	6.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	-5.000	7.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	0.000	7.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	-10.000	7.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

### 2.1.2.- Barras

#### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm <sup>2</sup> )	$\nu$	G (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_v$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:  
*E*: Módulo de elasticidad  
 *$\nu$* : Módulo de Poisson  
*G*: Módulo de cortadura  
 *$f_v$* : Límite elástico  
 *$\alpha_t$* : Coeficiente de dilatación  
 *$\gamma$* : Peso específico

#### 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N13	N1/N2	HE 120 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	2.500	2.500
		N13/N2	N1/N2	HE 120 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	2.500	2.500
		N3/N14	N3/N4	HE 140 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	2.500	2.500
		N14/N32	N3/N4	HE 140 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	2.500	2.500
		N32/N4	N3/N4	HE 140 B (HEB)	2.000	0.00	1.00	2.000	2.000
		N5/N21	N5/N6	HE 100 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	2.500	2.500
		N21/N6	N5/N6	HE 100 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	2.500	2.500
		N7/N22	N7/N8	HE 100 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	2.500	2.500
		N22/N26	N7/N8	HE 100 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	2.500	2.500
		N26/N8	N7/N8	HE 100 B (HEB)	2.000	0.00	1.00	2.000	2.000
		N9/N15	N9/N10	HE 180 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	2.500	2.500
		N15/N10	N9/N10	HE 180 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	2.500	2.500
		N11/N16	N11/N12	HE 120 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	2.500	2.500

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Suo.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
		N16/N33	N11/N12	HE 120 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	2.500	2.500
		N33/N12	N11/N12	HE 120 B (HEB)	2.000	0.00	1.00	2.000	2.000
		N15/N29	N15/N16	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N29/N16	N15/N16	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N13/N28	N13/N14	IPE 120 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N28/N65	N13/N14	IPE 120 (IPE)	3.000	0.00	1.00	-	-
		N65/N14	N13/N14	IPE 120 (IPE)	2.000	0.00	1.00	-	-
		N21/N27	N21/N22	IPE 80 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N27/N22	N21/N22	IPE 80 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N6/N25	N6/N25	IPE 80 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N25/N26	N25/N26	IPE 80 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N25/N24	N25/N24	HE 180 B (HEB)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N23/N27	N23/N27	HE 400 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	-	-
		N27/N25	N27/N25	HE 400 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	-	-
		N19/N29	N19/N29	HE 160 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	-	-
		N17/N28	N17/N28	HE 160 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	-	-
		N29/N31	N29/N31	HE 160 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	-	-
		N28/N30	N28/N30	HE 160 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	-	-
		N31/N20	N31/N20	HE 160 B (HEB)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N30/N18	N30/N18	HE 160 B (HEB)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N10/N31	N10/N31	IPE 180 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N2/N75	N2/N30	IPE 180 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N75/N78	N2/N30	IPE 180 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N78/N80	N2/N30	IPE 180 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N80/N84	N2/N30	IPE 180 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N84/N30	N2/N30	IPE 180 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N31/N33	N31/N33	IPE 180 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N30/N87	N30/N32	IPE 180 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N87/N89	N30/N32	IPE 180 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N89/N66	N30/N32	IPE 180 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N66/N32	N30/N32	IPE 180 (IPE)	2.000	0.00	1.00	-	-
		N13/N21	N13/N21	IPE 180 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N21/N15	N21/N15	IPE 180 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N2/N36	N2/N6	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N36/N39	N2/N6	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N39/N42	N2/N6	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N42/N45	N2/N6	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N45/N6	N2/N6	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N6/N48	N6/N10	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N48/N51	N6/N10	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N51/N54	N6/N10	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N54/N57	N6/N10	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-



## Listados

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
		N57/N10	N6/N10	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N14/N22	N14/N22	IPE 180 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N22/N16	N22/N16	IPE 180 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N32/N26	N32/N26	IPE 180 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N26/N33	N26/N33	IPE 180 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N4/N35	N4/N8	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N35/N38	N4/N8	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N38/N41	N4/N8	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N41/N44	N4/N8	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N44/N8	N4/N8	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N8/N47	N8/N12	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N47/N50	N8/N12	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N50/N53	N8/N12	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N53/N56	N8/N12	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N56/N12	N8/N12	IPE 200 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N30/N25	N30/N25	IPE 270 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N25/N31	N25/N31	IPE 270 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N24/N46	N24/N20	IPE 330 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N46/N49	N24/N20	IPE 330 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N49/N52	N24/N20	IPE 330 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N52/N55	N24/N20	IPE 330 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N55/N20	N24/N20	IPE 330 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N18/N34	N18/N24	IPE 330 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N34/N37	N18/N24	IPE 330 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N37/N40	N18/N24	IPE 330 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N40/N43	N18/N24	IPE 330 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N43/N24	N18/N24	IPE 330 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N20/N12	N20/N12	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N18/N4	N18/N4	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N10/N20	N10/N20	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N2/N18	N2/N18	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N34/N35	N34/N35	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N36/N34	N36/N34	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N38	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N39/N37	N39/N37	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N40/N41	N40/N41	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N42/N40	N42/N40	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N43/N44	N43/N44	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N45/N43	N45/N43	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N24/N8	N24/N8	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N6/N24	N6/N24	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Suo.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
		N46/N47	N46/N47	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N48/N46	N48/N46	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N49/N50	N49/N50	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N51/N49	N51/N49	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N52/N53	N52/N53	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N54/N52	N54/N52	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N55/N56	N55/N56	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N57/N55	N57/N55	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N27/N29	N27/N29	IPE 270 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N28/N27	N28/N27	IPE 270 (IPE)	5.000	0.00	1.00	-	-
		N58/N59	N58/N59	HE 100 B (HEB)	3.000	0.00	1.00	-	-
		N60/N61	N60/N61	HE 100 B (HEB)	3.000	0.00	1.00	-	-
		N62/N63	N62/N63	HE 100 B (HEB)	3.000	0.00	1.00	-	-
		N64/N65	N64/N65	HE 100 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	-	-
		N65/N66	N65/N66	HE 100 B (HEB)	2.500	0.00	1.00	-	-
		N59/N73	N59/N61	IPE 160 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N73/N76	N59/N61	IPE 160 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N76/N81	N59/N61	IPE 160 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N81/N82	N59/N61	IPE 160 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N82/N61	N59/N61	IPE 160 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N61/N85	N61/N63	IPE 160 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N85/N90	N61/N63	IPE 160 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N90/N63	N61/N63	IPE 160 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N67/N68	N67/N68	HE 100 B (HEB)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N69/N70	N69/N70	HE 100 B (HEB)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N71/N72	N71/N72	HE 100 B (HEB)	4.000	0.00	1.00	-	-
		N70/N86	N70/N72	IPE 270 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N86/N88	N70/N72	IPE 270 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N88/N72	N70/N72	IPE 270 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N68/N74	N68/N70	IPE 270 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N74/N77	N68/N70	IPE 270 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N77/N79	N68/N70	IPE 270 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N79/N83	N68/N70	IPE 270 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N83/N70	N68/N70	IPE 270 (IPE)	1.000	0.00	1.00	-	-
		N59/N68	N59/N68	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N68/N2	N68/N2	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N73/N74	N73/N74	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N74/N75	N74/N75	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N76/N77	N76/N77	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N77/N78	N77/N78	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N79/N80	N79/N80	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N81/N79	N81/N79	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
		N82/N83	N82/N83	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N83/N84	N83/N84	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N70/N30	N70/N30	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N61/N70	N61/N70	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N85/N86	N85/N86	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N86/N87	N86/N87	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N88/N89	N88/N89	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N90/N88	N90/N88	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N63/N72	N63/N72	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-
		N72/N66	N72/N66	IPE 160 (IPE)	5.099	0.00	1.00	-	-

**Notación:**  
*Ni:* Nudo inicial  
*Nf:* Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
*Lb<sub>Sup.</sub>:* Separación entre arriostramientos del ala superior  
*Lb<sub>Inf.</sub>:* Separación entre arriostramientos del ala inferior

### 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N11/N12
2	N3/N4
3	N5/N6, N7/N8, N58/N59, N60/N61, N62/N63, N64/N65, N65/N66, N67/N68, N69/N70 y N71/N72
4	N9/N10 y N25/N24
5	N15/N16 y N13/N14
6	N21/N22, N6/N25 y N25/N26
7	N23/N27 y N27/N25
8	N19/N29, N17/N28, N29/N31, N28/N30, N31/N20 y N30/N18
9	N10/N31, N2/N30, N31/N33, N30/N32, N13/N21, N21/N15, N14/N22, N22/N16, N32/N26 y N26/N33
10	N2/N6, N6/N10, N4/N8 y N8/N12
11	N30/N25, N25/N31, N27/N29, N28/N27, N70/N72 y N68/N70
12	N24/N20 y N18/N24
13	N20/N12, N18/N4, N10/N20, N2/N18, N34/N35, N36/N34, N37/N38, N39/N37, N40/N41, N42/N40, N43/N44, N45/N43, N24/N8, N6/N24, N46/N47, N48/N46, N49/N50, N51/N49, N52/N53, N54/N52, N55/N56, N57/N55, N59/N61, N61/N63, N59/N68, N68/N2, N73/N74, N74/N75, N76/N77, N77/N78, N79/N80, N81/N79, N82/N83, N83/N84, N70/N30, N61/N70, N85/N86, N86/N87, N88/N89, N90/N88, N63/N72 y N72/N66

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 120 B , (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.84
		2	HE 140 B , (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

<b>Características mecánicas</b>									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
		3	HE 100 B , (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
		4	HE 180 B , (HEB)	65.30	37.80	11.63	3831.00	1363.00	42.16
		5	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	317.80	27.67	1.74
		6	IPE 80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.14	8.49	0.70
		7	HE 400 B , (HEB)	197.80	108.00	42.77	57680.00	10820.00	355.70
		8	HE 160 B , (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		9	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79
		10	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.40	6.98
		11	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	419.90	15.94
		12	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.10	28.15
		13	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.30	68.31	3.60

*Notación:*  
 Ref.: Referencia  
 A: Área de la sección transversal  
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'  
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'  
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'  
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'  
 It: Inercia a torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

#### 2.1.2.4.- Tabla de medición

<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N3/N4	HE 140 B (HEB)	7.000	0.030	236.29
		N5/N6	HE 100 B (HEB)	5.000	0.013	102.05
		N7/N8	HE 100 B (HEB)	7.000	0.018	142.87
		N9/N10	HE 180 B (HEB)	5.000	0.033	256.30
		N11/N12	HE 120 B (HEB)	7.000	0.024	186.83
		N15/N16	IPE 120 (IPE)	10.000	0.013	103.62
		N13/N14	IPE 120 (IPE)	10.000	0.013	103.62
		N21/N22	IPE 80 (IPE)	10.000	0.008	59.97
		N6/N25	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N25/N26	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N25/N24	HE 180 B (HEB)	1.000	0.007	51.26
		N23/N27	HE 400 B (HEB)	2.500	0.049	388.18
		N27/N25	HE 400 B (HEB)	2.500	0.049	388.18
		N19/N29	HE 160 B (HEB)	2.500	0.014	106.56
		N17/N28	HE 160 B (HEB)	2.500	0.014	106.56
		N29/N31	HE 160 B (HEB)	2.500	0.014	106.56
		N28/N30	HE 160 B (HEB)	2.500	0.014	106.56
N31/N20	HE 160 B (HEB)	1.000	0.005	42.63		
N30/N18	HE 160 B (HEB)	1.000	0.005	42.63		



## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N10/N31	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N2/N30	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N31/N33	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N30/N32	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N13/N21	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N21/N15	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N2/N6	IPE 200 (IPE)	5.000	0.014	111.86
		N6/N10	IPE 200 (IPE)	5.000	0.014	111.86
		N14/N22	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N22/N16	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N32/N26	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N26/N33	IPE 180 (IPE)	5.000	0.012	93.81
		N4/N8	IPE 200 (IPE)	5.000	0.014	111.86
		N8/N12	IPE 200 (IPE)	5.000	0.014	111.86
		N30/N25	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N25/N31	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N24/N20	IPE 330 (IPE)	5.000	0.031	245.70
		N18/N24	IPE 330 (IPE)	5.000	0.031	245.70
		N20/N12	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N18/N4	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N10/N20	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N2/N18	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N34/N35	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N36/N34	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N37/N38	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N39/N37	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N40/N41	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N42/N40	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N43/N44	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N45/N43	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N24/N8	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N6/N24	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N46/N47	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N48/N46	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N49/N50	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N51/N49	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N52/N53	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N54/N52	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N55/N56	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N57/N55	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N27/N29	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N28/N27	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N58/N59	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N60/N61	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N62/N63	HE 100 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N64/N65	HE 100 B (HEB)	2.500	0.006	51.02
		N65/N66	HE 100 B (HEB)	2.500	0.006	51.02
		N59/N61	IPE 160 (IPE)	5.000	0.010	78.89
		N61/N63	IPE 160 (IPE)	3.000	0.006	47.34
		N67/N68	HE 100 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
		N69/N70	HE 100 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
		N71/N72	HE 100 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
		N70/N72	IPE 270 (IPE)	3.000	0.014	108.09
		N68/N70	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N59/N68	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N68/N2	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N73/N74	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N74/N75	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N76/N77	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N77/N78	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N79/N80	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N81/N79	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N82/N83	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N83/N84	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N70/N30	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N61/N70	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N85/N86	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N86/N87	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N88/N89	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N90/N88	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N63/N72	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45
		N72/N66	IPE 160 (IPE)	5.099	0.010	80.45

*Notación:*  
*Ni: Nudo inicial*  
*Nf: Nudo final*

#### 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			HE 120 B	12.000			0.041			320.28		
			HE 140 B	7.000			0.030			236.29		
			HE 100 B	38.000			0.099			775.58		
	S275	HEB	HE 180 B	6.000			0.039			307.56		



## Listados

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado		IPE	HE 400 B	5.000	80.000		0.099	0.373		776.37	2927.58		
			HE 160 B	12.000			0.065			511.51			
			IPE 120	20.000			0.026			207.24			
			IPE 80	20.000			0.015			119.95			
			IPE 180	50.000			0.120			938.08			
			IPE 200	20.000			0.057			447.45			
			IPE 270	28.000			0.129			1008.88			
			IPE 330	10.000			0.063			491.41			
			IPE 160	211.961			0.426			3344.42			
							359.961			0.835			6557.43
							439.961			1.208			9485.01

## 2.2.- Cargas

### 2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t.m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N13	Carga permanente	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N13	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N13	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N13	V(0°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N1/N13	V(0°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N1/N13	V(0°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N13	V(0°) H2	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N1/N13	V(0°) H2	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N1/N13	V(0°) H2	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N13	V(90°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N13	V(90°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N13	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N13	V(180°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N1/N13	V(180°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N13	V(270°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N1/N13	V(270°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N2	Carga permanente	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N2	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N2	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N13/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N13/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N13/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N13/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N13/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N13/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N13/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N13/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N14	Carga permanente	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N14	Carga permanente	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N14	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N3/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N3/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000



## Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N3/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N14/N32	Carga permanente	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N32	Carga permanente	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N32	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N14/N32	V(0°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N14/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N14/N32	V(0°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N14/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N14/N32	V(90°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N14/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N14/N32	V(180°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N14/N32	V(270°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N32/N4	Carga permanente	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N4	Carga permanente	Faja	0.191	-	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N4	Carga permanente	Triangular Izq.	0.191	-	1.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N4	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N4	V(0°) H1	Faja	0.133	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.133	-	1.000	2.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N32/N4	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.133	-	1.000	2.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(0°) H2	Faja	0.133	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N32/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N32/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N32/N4	V(90°) H1	Faja	0.127	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.127	-	1.000	2.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(180°) H1	Faja	0.128	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(180°) H1	Faja	0.048	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(180°) H1	Faja	0.042	-	1.000	1.111	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(180°) H1	Faja	0.023	-	1.111	1.356	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(180°) H1	Faja	0.004	-	1.356	1.600	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(180°) H1	Faja	0.109	-	1.250	1.500	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(180°) H1	Faja	0.089	-	1.500	1.600	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.080	-	1.600	2.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N4	V(180°) H1	Faja	0.123	-	1.000	1.250	Globales	-1.000	0.000	0.000

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N4	V(270°) H1	Faja	0.070	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.070	-	1.000	2.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N21	Carga permanente	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N21	Carga permanente	Uniforme	0.382	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N21	V(0°) H1	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N21	V(0°) H2	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N21	V(90°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N21	V(90°) H1	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N21	V(180°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N21	V(270°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N21	V(270°) H1	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N6	Carga permanente	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N6	Carga permanente	Uniforme	0.382	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N6	V(0°) H1	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N21/N6	V(0°) H2	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N21/N6	V(90°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N6	V(90°) H1	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N6	V(180°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N6	V(270°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N6	V(270°) H1	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N22	Carga permanente	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N22	Carga permanente	Uniforme	0.382	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N22	V(0°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N22	V(180°) H1	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N22/N26	Carga permanente	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	Carga permanente	Uniforme	0.382	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N26	V(0°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N22/N26	V(0°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N22/N26	V(90°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N22/N26	V(90°) H1	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N22/N26	V(180°) H1	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N26	V(270°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N22/N26	V(270°) H1	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N26/N8	Carga permanente	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N8	Carga permanente	Uniforme	0.382	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N8	V(0°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000



## Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N26/N8	V(0°) H2	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N26/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N26/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N26/N8	V(180°) H1	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N26/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N15	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N15	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N15	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N15	V(0°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N15	V(0°) H2	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N10	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N10	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N10	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N15/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N15/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N15/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N16	Carga permanente	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N16	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N16	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N16	V(0°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N16	V(0°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N11/N16	V(0°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N11/N16	V(0°) H2	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N11/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N16	V(180°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N16	V(180°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N16	V(180°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N11/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N11/N16	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N16/N33	Carga permanente	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N33	V(0°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N33	V(0°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N16/N33	V(0°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N16/N33	V(0°) H2	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N16/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N33	V(180°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N33	V(180°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N33	V(180°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N16/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N16/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N33/N12	Carga permanente	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N12	Carga permanente	Faja	0.191	-	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N12	Carga permanente	Triangular Izq.	0.191	-	1.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N12	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N12	V(0°) H1	Faja	0.133	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.133	-	1.000	2.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N33/N12	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.133	-	1.000	2.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(0°) H2	Faja	0.133	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N33/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N33/N12	V(90°) H1	Faja	0.070	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.070	-	1.000	2.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(180°) H1	Faja	0.128	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.080	-	1.600	2.000	Globales	1.000	0.000	0.000



## Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N12	V(180°) H1	Faja	0.048	-	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(180°) H1	Faja	0.042	-	1.000	1.111	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(180°) H1	Faja	0.023	-	1.111	1.356	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(180°) H1	Faja	0.004	-	1.356	1.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(180°) H1	Faja	0.109	-	1.250	1.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(180°) H1	Faja	0.089	-	1.500	1.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N12	V(180°) H1	Faja	0.123	-	1.000	1.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(270°) H1	Faja	0.127	-	0.000	1.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.127	-	1.000	2.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N33/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.128	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N33/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N15/N29	Carga permanente	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N16	Carga permanente	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N28	Carga permanente	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N65	Carga permanente	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N14	Carga permanente	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N27	Carga permanente	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N22	Carga permanente	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N25	Carga permanente	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Carga permanente	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N24	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N27	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N25	Carga permanente	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N29	Carga permanente	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N29	Carga permanente	Uniforme	0.382	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N17/N28	Carga permanente	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N28	Carga permanente	Uniforme	0.306	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N28	V(0°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N17/N28	V(0°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N17/N28	V(0°) H2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N17/N28	V(0°) H2	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N17/N28	V(90°) H1	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N28	V(180°) H1	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N17/N28	V(270°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N29/N31	Carga permanente	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N31	Carga permanente	Uniforme	0.382	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N31	V(0°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N31	V(0°) H1	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N31	V(0°) H2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N31	V(0°) H2	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N31	V(90°) H1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N31	V(180°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N31	V(180°) H1	Uniforme	0.245	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N31	V(270°) H1	Uniforme	0.253	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N28/N30	Carga permanente	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	Carga permanente	Uniforme	0.306	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N28/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N28/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N28/N30	V(0°) H2	Uniforme	0.192	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N28/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.203	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N28/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N31/N20	Carga permanente	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N20	Carga permanente	Trapezoidal	0.382	0.191	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N20	V(0°) H1	Faja	0.023	-	0.000	0.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N20	V(0°) H1	Faja	0.004	-	0.155	0.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N20	V(0°) H1	Trapezoidal	0.249	0.216	0.000	0.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N20	V(0°) H1	Trapezoidal	0.213	0.133	0.400	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N20	V(0°) H2	Faja	0.023	-	0.000	0.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N20	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.155	0.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N20	V(0°) H2	Trapezoidal	0.249	0.216	0.000	0.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N20	V(0°) H2	Trapezoidal	0.213	0.133	0.400	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N20	V(90°) H1	Trapezoidal	0.140	0.070	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N20	V(180°) H1	Trapezoidal	0.245	0.112	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N20	V(270°) H1	Trapezoidal	0.253	0.127	0.000	1.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N30/N18	Carga permanente	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N18	Carga permanente	Trapezoidal	0.382	0.191	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N18	V(0°) H1	Faja	0.023	-	0.000	0.155	Globales	-1.000	0.000	0.000
N30/N18	V(0°) H1	Faja	0.004	-	0.155	0.400	Globales	-1.000	0.000	0.000
N30/N18	V(0°) H1	Trapezoidal	0.249	0.216	0.000	0.400	Globales	-1.000	0.000	0.000
N30/N18	V(0°) H1	Trapezoidal	0.213	0.133	0.400	1.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N30/N18	V(0°) H2	Faja	0.023	-	0.000	0.155	Globales	-1.000	0.000	0.000



## Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N30/N18	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.155	0.400	Globales	-1.000	0.000	0.000
N30/N18	V(0°) H2	Trapezoidal	0.249	0.216	0.000	0.400	Globales	-1.000	0.000	0.000
N30/N18	V(0°) H2	Trapezoidal	0.213	0.133	0.400	1.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N30/N18	V(90°) H1	Trapezoidal	0.253	0.127	0.000	1.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N30/N18	V(180°) H1	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N30/N18	V(180°) H1	Trapezoidal	0.245	0.112	0.000	1.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N30/N18	V(270°) H1	Trapezoidal	0.140	0.070	0.000	1.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N10/N31	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N75	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N78	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N80	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N84	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N30	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N87	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N89	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N66	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N32	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N21	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N21	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N21	Q	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N15	Q	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N36	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N36	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N39	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N39	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N42	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N42	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N6	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N6	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N48	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N48	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N51	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N51	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N54	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N54	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N57	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N54/N57	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N10	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N10	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N22	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N22	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N22	Q	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N16	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N16	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N16	Q	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N26	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N26	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N26	Q	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N33	Carga permanente	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N33	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N33	Q	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N35	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N38	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N41	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N44	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N8	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N47	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N50	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N53	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N56	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N12	Carga permanente	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N25	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N25	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N25	Carga permanente	Uniforme	1.270	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N25	Q	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N31	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N31	Carga permanente	Uniforme	0.637	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N31	Carga permanente	Uniforme	1.270	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N31	Q	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N46	Carga permanente	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N49	Carga permanente	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N52	Carga permanente	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N55	Carga permanente	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N20	Carga permanente	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N34	Carga permanente	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Carga permanente	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Carga permanente	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N43	Carga permanente	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



## Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N24	Carga permanente	Uniforme	0.049	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N12	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N12	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N12	Carga permanente	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N12	Carga permanente	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N12	Q	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N12	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N20/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N20/N12	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N20/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N20/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N20/N12	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N20/N12	V(180°) H1	Faja	0.029	-	0.000	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N20/N12	V(180°) H1	Faja	0.081	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N20/N12	V(180°) H1	Faja	0.014	-	2.550	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N20/N12	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.016	-	3.059	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N20/N12	V(180°) H1	Trapezoidal	0.022	0.001	0.000	3.059	Globales	1.000	0.000	0.000
N20/N12	V(180°) H1	Faja	0.010	-	1.275	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N20/N12	V(180°) H1	Faja	0.007	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N20/N12	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	0.000	0.000
N20/N12	V(270°) H1	Faja	0.076	-	2.549	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N20/N12	V(270°) H1	Faja	0.062	-	0.000	2.549	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N20/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N20/N12	N(EI)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N12	N(R)	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	Carga permanente	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	Carga permanente	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	Q	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	0.000	0.000
N18/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N18/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N18/N4	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	0.000	0.000
N18/N4	V(90°) H1	Faja	0.076	-	2.549	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N18/N4	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N4	V(90°) H1	Faja	0.062	-	0.000	2.549	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N18/N4	V(180°) H1	Faja	0.029	-	0.000	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N18/N4	V(180°) H1	Faja	0.081	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N4	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.016	-	3.059	5.099	Globales	-1.000	0.000	0.000
N18/N4	V(180°) H1	Trapezoidal	0.022	0.001	0.000	3.059	Globales	-1.000	0.000	0.000
N18/N4	V(180°) H1	Faja	0.010	-	1.275	2.550	Globales	-1.000	0.000	0.000
N18/N4	V(180°) H1	Faja	0.014	-	2.550	3.059	Globales	-1.000	0.000	0.000
N18/N4	V(180°) H1	Faja	0.007	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	0.000	0.000
N18/N4	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	0.000	0.000
N18/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N18/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N18/N4	N(EI)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N4	N(R)	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N20	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N20	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N20	Carga permanente	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N20	Carga permanente	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N20	Q	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N20	V(0°) H1	Faja	0.040	-	0.000	1.020	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N20	V(0°) H1	Trapezoidal	0.009	0.015	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N20	V(0°) H1	Faja	0.014	-	1.020	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N20	V(0°) H1	Trapezoidal	0.026	0.001	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N20	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.016	-	2.040	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N20	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.000	1.020	Globales	0.000	0.196	-0.981
N10/N20	V(0°) H2	Faja	0.004	-	1.020	5.099	Globales	0.000	0.196	-0.981
N10/N20	V(0°) H2	Trapezoidal	0.009	0.015	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N20	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.016	-	2.040	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N20	V(0°) H2	Trapezoidal	0.026	0.001	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N20	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N20	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N20	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	0.000	0.000
N10/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N10/N20	V(270°) H1	Faja	0.059	-	0.000	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N10/N20	V(270°) H1	Faja	0.062	-	2.550	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N10/N20	N(EI)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N20	N(R)	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N18	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N18	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N18	Carga permanente	Triangular Izq.	0.037	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N18	Carga permanente	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N18	Q	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N18	V(0°) H1	Faja	0.040	-	0.000	1.020	Globales	0.000	-0.196	0.981



## Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N18	V(0°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N18	V(0°) H1	Trapezoidal	0.009	0.015	0.000	2.040	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N18	V(0°) H1	Faja	0.014	-	1.020	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N18	V(0°) H1	Trapezoidal	0.026	0.001	0.000	2.040	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N18	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.016	-	2.040	5.099	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N18	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.000	1.020	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N18	V(0°) H2	Faja	0.004	-	1.020	5.099	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N18	V(0°) H2	Trapezoidal	0.009	0.015	0.000	2.040	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N18	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.016	-	2.040	5.099	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N18	V(0°) H2	Trapezoidal	0.026	0.001	0.000	2.040	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N18	V(90°) H1	Faja	0.059	-	0.000	2.550	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N18	V(90°) H1	Faja	0.062	-	2.550	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N18	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.025	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N18	V(180°) H1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N18	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N18	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N18	N(EI)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N18	N(R)	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N34/N35	V(90°) H1	Faja	0.076	-	2.549	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N35	V(90°) H1	Faja	0.062	-	0.000	2.549	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.162	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N35	V(180°) H1	Faja	0.058	-	0.000	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N34/N35	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N34	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N34	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N34	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N34	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N34	V(0°) H1	Faja	0.027	-	1.020	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N34	V(0°) H1	Faja	0.080	-	0.000	1.020	Globales	0.000	-0.196	0.981

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N34	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.020	5.099	Globales	0.000	0.196	-0.981
N36/N34	V(0°) H2	Faja	0.008	-	0.000	1.020	Globales	0.000	0.196	-0.981
N36/N34	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N36/N34	V(90°) H1	Faja	0.062	-	2.550	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N36/N34	V(90°) H1	Faja	0.059	-	0.000	2.550	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N36/N34	V(180°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N36/N34	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N36/N34	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N34	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	V(0°) H1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N38	V(0°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N37/N38	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.141	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.011	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N38	V(180°) H1	Faja	0.058	-	0.000	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N38	V(270°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N37/N38	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N37/N38	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N37	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N37	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N37	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N37	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N37	V(0°) H1	Faja	0.027	-	1.020	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N39/N37	V(0°) H1	Faja	0.008	-	0.000	1.020	Globales	0.000	-0.196	0.981
N39/N37	V(0°) H1	Faja	0.070	-	0.000	1.020	Globales	0.000	-0.196	0.981
N39/N37	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.020	5.099	Globales	0.000	0.196	-0.981
N39/N37	V(0°) H2	Faja	0.001	-	0.000	1.020	Globales	0.000	0.196	-0.981
N39/N37	V(0°) H2	Faja	0.007	-	0.000	1.020	Globales	0.000	0.196	-0.981
N39/N37	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N39/N37	V(180°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N39/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N39/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N39/N37	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N37	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



## Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N40/N41	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N41	V(0°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N40/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.020	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.076	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N41	V(180°) H1	Faja	0.058	-	0.000	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N40/N41	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N40	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N40	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N40	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N40	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N40	V(0°) H1	Faja	0.027	-	1.020	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N40	V(0°) H1	Faja	0.055	-	0.000	1.020	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N40	V(0°) H1	Faja	0.010	-	0.000	1.020	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N40	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.020	5.099	Globales	0.000	0.196	-0.981
N42/N40	V(0°) H2	Faja	0.007	-	0.000	1.020	Globales	0.000	0.196	-0.981
N42/N40	V(0°) H2	Faja	0.001	-	0.000	1.020	Globales	0.000	0.196	-0.981
N42/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N42/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N42/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N42/N40	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N40	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N43/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N43/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N43/N44	V(180°) H1	Faja	0.087	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N43/N44	V(180°) H1	Faja	0.058	-	0.000	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N43/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N43/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N43/N44	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N45/N43	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N43	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N43	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N43	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N43	V(0°) H1	Faja	0.063	-	0.000	1.020	Globales	0.000	-0.196	0.981
N45/N43	V(0°) H1	Faja	0.027	-	1.020	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N45/N43	V(0°) H2	Faja	0.008	-	0.000	1.020	Globales	0.000	0.196	-0.981
N45/N43	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.020	5.099	Globales	0.000	0.196	-0.981
N45/N43	V(90°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N45/N43	V(180°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N45/N43	V(270°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N45/N43	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N45/N43	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N43	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N8	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N8	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N8	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N8	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N8	V(0°) H1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N24/N8	V(0°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N24/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N24/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N24/N8	V(180°) H1	Faja	0.058	-	0.000	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N24/N8	V(180°) H1	Faja	0.087	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N24/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N24/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N24/N8	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N24/N8	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N8	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N24	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N24	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N24	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N24	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N24	V(0°) H1	Faja	0.027	-	1.020	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N24	V(0°) H1	Faja	0.063	-	0.000	1.020	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N24	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.020	5.099	Globales	0.000	0.196	-0.981
N6/N24	V(0°) H2	Faja	0.008	-	0.000	1.020	Globales	0.000	0.196	-0.981
N6/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N6/N24	V(180°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N6/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N6/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981



## Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N6/N24	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N24	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	V(0°) H1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N46/N47	V(0°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N46/N47	V(90°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N46/N47	V(180°) H1	Faja	0.087	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N46/N47	V(180°) H1	Faja	0.058	-	0.000	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N46/N47	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N46/N47	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N46/N47	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N46	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N46	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N46	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N46	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N46	V(0°) H1	Faja	0.063	-	0.000	1.020	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N46	V(0°) H1	Faja	0.027	-	1.020	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N46	V(0°) H2	Faja	0.008	-	0.000	1.020	Globales	0.000	0.196	-0.981
N48/N46	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.020	5.099	Globales	0.000	0.196	-0.981
N48/N46	V(90°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N46	V(180°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N48/N46	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N48/N46	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N48/N46	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N46	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	V(0°) H1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N49/N50	V(0°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N49/N50	V(90°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N49/N50	V(180°) H1	Faja	0.020	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N49/N50	V(180°) H1	Faja	0.076	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N49/N50	V(180°) H1	Faja	0.058	-	0.000	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N49/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N49/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N49/N50	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N49	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N49	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N49	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N49	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N49	V(0°) H1	Faja	0.027	-	1.020	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N51/N49	V(0°) H1	Faja	0.055	-	0.000	1.020	Globales	0.000	-0.196	0.981
N51/N49	V(0°) H1	Faja	0.010	-	0.000	1.020	Globales	0.000	-0.196	0.981
N51/N49	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.020	5.099	Globales	0.000	0.196	-0.981
N51/N49	V(0°) H2	Faja	0.007	-	0.000	1.020	Globales	0.000	0.196	-0.981
N51/N49	V(0°) H2	Faja	0.001	-	0.000	1.020	Globales	0.000	0.196	-0.981
N51/N49	V(90°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N51/N49	V(180°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N51/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N51/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N51/N49	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N49	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	V(0°) H1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N52/N53	V(0°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N52/N53	V(90°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N52/N53	V(180°) H1	Faja	0.141	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N52/N53	V(180°) H1	Faja	0.011	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N52/N53	V(180°) H1	Faja	0.058	-	0.000	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N52/N53	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N52/N53	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N52/N53	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N52	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N52	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N52	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N52	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N52	V(0°) H1	Faja	0.027	-	1.020	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N54/N52	V(0°) H1	Faja	0.008	-	0.000	1.020	Globales	0.000	-0.196	0.981
N54/N52	V(0°) H1	Faja	0.070	-	0.000	1.020	Globales	0.000	-0.196	0.981
N54/N52	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.020	5.099	Globales	0.000	0.196	-0.981
N54/N52	V(0°) H2	Faja	0.001	-	0.000	1.020	Globales	0.000	0.196	-0.981



## Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N54/N52	V(0°) H2	Faja	0.007	-	0.000	1.020	Globales	0.000	0.196	-0.981
N54/N52	V(90°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N54/N52	V(180°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N54/N52	V(270°) H1	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N54/N52	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N54/N52	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N52	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	V(0°) H1	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N55/N56	V(0°) H2	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N55/N56	V(90°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N55/N56	V(180°) H1	Faja	0.058	-	0.000	4.079	Globales	0.000	-0.196	0.981
N55/N56	V(180°) H1	Faja	0.162	-	4.079	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N55/N56	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N55/N56	V(270°) H1	Faja	0.076	-	2.549	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N55/N56	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N55/N56	V(270°) H1	Faja	0.062	-	0.000	2.549	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N55/N56	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N56	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N55	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N55	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N55	Carga permanente	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N55	Q	Uniforme	0.053	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N55	V(0°) H1	Faja	0.027	-	1.020	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N55	V(0°) H1	Faja	0.080	-	0.000	1.020	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N55	V(0°) H2	Faja	0.008	-	1.020	5.099	Globales	0.000	0.196	-0.981
N57/N55	V(0°) H2	Faja	0.008	-	0.000	1.020	Globales	0.000	0.196	-0.981
N57/N55	V(90°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N55	V(180°) H1	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N57/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N57/N55	V(270°) H1	Faja	0.062	-	2.550	5.099	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N57/N55	V(270°) H1	Faja	0.059	-	0.000	2.550	Globales	0.000	-0.196	0.981
N57/N55	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N55	N(R)	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Carga permanente	Uniforme	1.270	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N29	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N27	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	Carga permanente	Uniforme	1.270	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	Q	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N59	Carga permanente	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N61	Carga permanente	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N63	Carga permanente	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N65	Carga permanente	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N65	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N65	V(0°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N64/N65	V(0°) H2	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N64/N65	V(90°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N65	V(180°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N64/N65	V(180°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N64/N65	V(270°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N65/N66	Carga permanente	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Carga permanente	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	V(0°) H1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(0°) H2	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(90°) H1	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(270°) H1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N59/N73	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N76	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N81	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N82	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N61	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N85	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N90	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N63	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	Carga permanente	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	Carga permanente	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N72	Carga permanente	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N86	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N88	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N72	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N74	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N77	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N79	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N83	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N70	Carga permanente	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N68	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



## Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N59/N68	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N68	V(0°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N59/N68	V(90°) H1	Uniforme	0.078	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N59/N68	V(270°) H1	Uniforme	0.136	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N59/N68	N(EI)	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N2	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N2	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N68/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.078	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N68/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.136	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N68/N2	N(EI)	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N74	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N74	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N74	V(0°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N73/N74	V(90°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N73/N74	V(180°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N73/N74	V(270°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N73/N74	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N75	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N75	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N75	V(0°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N74/N75	V(90°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N74/N75	V(180°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N74/N75	V(270°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N74/N75	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N77	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N77	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N77	V(0°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N76/N77	V(90°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N76/N77	V(180°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N76/N77	V(270°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N76/N77	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N78	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N78	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N78	V(0°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N77/N78	V(90°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N77/N78	V(180°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N77/N78	V(270°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N77/N78	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N80	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N80	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N79/N80	V(0°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N79/N80	V(90°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N79/N80	V(180°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N79/N80	V(270°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N79/N80	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N79	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N79	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N79	V(0°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N81/N79	V(90°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N81/N79	V(180°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N81/N79	V(270°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N81/N79	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N83	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N83	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N83	V(0°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N82/N83	V(90°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N82/N83	V(180°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N82/N83	V(270°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N82/N83	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N84	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N84	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N84	V(0°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N83/N84	V(90°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N83/N84	V(180°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N83/N84	V(270°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N83/N84	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N30	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N30	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N30	V(0°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N70/N30	V(90°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N70/N30	V(180°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N70/N30	V(270°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N70/N30	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N70	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N70	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N70	V(0°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N61/N70	V(90°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N61/N70	V(180°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N61/N70	V(270°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N61/N70	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N86	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N86	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



## Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N85/N86	V(0°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N85/N86	V(90°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N85/N86	V(180°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N85/N86	V(270°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N85/N86	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N87	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N87	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N87	V(0°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N86/N87	V(90°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N86/N87	V(180°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N86/N87	V(270°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N86/N87	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N89	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N89	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N89	V(0°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N88/N89	V(90°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N88/N89	V(180°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N88/N89	V(270°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N88/N89	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N88	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N88	Carga permanente	Uniforme	0.077	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N88	V(90°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N90/N88	V(180°) H1	Uniforme	0.042	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N90/N88	V(270°) H1	Uniforme	0.277	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N90/N88	N(EI)	Uniforme	0.205	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N72	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N72	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N72	V(0°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N63/N72	V(0°) H1	Uniforme	0.312	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N63/N72	V(90°) H1	Uniforme	0.078	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N63/N72	V(270°) H1	Uniforme	0.136	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N63/N72	N(EI)	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N66	Carga permanente	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N66	Carga permanente	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N66	V(0°) H1	Uniforme	0.156	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N72/N66	V(90°) H1	Uniforme	0.078	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N72/N66	V(270°) H1	Uniforme	0.136	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N72/N66	N(EI)	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

#### 2.3.- Resultados

##### 2.3.1.- Nudos

##### 2.3.1.1.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

##### 2.3.1.1.1.- Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.117	-0.536	3.044	-0.751	-0.004	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.067	0.599	12.987	0.564	1.165	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.026	-0.376	4.137	-0.493	0.041	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.781	0.391	9.745	0.392	0.837	0.000
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.279	-0.495	3.212	-0.994	-0.477	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	1.134	0.719	12.978	0.737	1.332	0.004
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.113	-0.330	4.127	-0.659	-0.261	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.829	0.480	9.618	0.495	0.945	0.003
N5	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.042	-0.548	6.745	-0.417	-0.044	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.403	0.558	21.694	0.326	0.509	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.031	-0.377	8.076	-0.274	-0.032	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.265	0.367	16.199	0.227	0.339	0.000
N7	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.206	-0.543	5.339	-0.338	-0.262	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.315	0.518	27.113	0.247	0.391	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.138	-0.365	7.421	-0.223	-0.176	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.210	0.343	19.974	0.167	0.259	0.000
N9	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.994	-0.895	3.716	-2.904	-0.732	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.336	1.434	11.286	1.510	2.388	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.760	-0.594	4.465	-1.941	-0.563	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.793	0.959	8.454	1.004	1.516	0.000
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.859	-0.309	3.279	-0.640	-0.796	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.458	0.501	13.652	0.405	0.527	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.638	-0.206	4.367	-0.428	-0.587	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.240	0.335	10.071	0.270	0.295	0.000
N17	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.131	-0.538	4.550	-1.598	0.038	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	1.737	0.801	27.663	1.057	1.805	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.008	-0.353	7.164	-1.072	0.104	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	1.257	0.549	20.914	0.706	1.286	0.000
N19	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.233	-0.432	1.833	-1.796	-0.854	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.111	0.714	24.856	0.926	1.175	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.921	-0.281	5.180	-1.204	-0.652	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.649	0.485	18.612	0.611	0.708	0.000
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.579	-2.823	4.227	-23.129	-1.000	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	5.427	5.239	57.183	9.367	9.887	0.003
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.399	-1.878	11.028	-15.398	-0.681	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	3.622	3.502	43.035	6.311	6.600	0.002
N58	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.025	-0.302	-1.405	-0.353	0.027	-0.002



## Listados

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	Tensiones sobre el terreno	Valor máximo de la envolvente	0.414	0.411	2.286	0.236	0.669	0.001
		Valor mínimo de la envolvente	0.034	-0.175	-0.748	-0.260	0.042	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.296	0.300	1.637	0.137	0.472	0.001
N60	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.024	-0.298	-2.913	-0.376	-0.015	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.204	0.321	4.549	0.344	0.341	0.001
		Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.005	-0.212	-1.608	-0.224	0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.158	0.191	3.290	0.243	0.249	0.000
N62	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.041	-0.118	-0.954	-0.109	-0.052	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.317	0.076	1.108	0.168	0.515	0.000
		Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.024	-0.082	-0.539	-0.058	-0.033
		Valor máximo de la envolvente	0.220	0.041	0.796	0.117	0.351	0.000
N64	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.483	-0.187	0.160	-0.417	-0.425	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.573	0.283	3.146	0.269	0.588	0.001
		Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.326	-0.125	0.600	-0.277	-0.290
		Valor máximo de la envolvente	0.380	0.188	2.368	0.181	0.389	0.001
N67	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.011	-0.178	-5.087	-0.290	-0.011	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.211	0.233	6.129	0.218	0.424	0.001
		Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.007	-0.104	-2.968	-0.222	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.143	0.175	4.401	0.128	0.288	0.000
N69	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.030	-0.147	-11.317	-0.212	-0.046	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.118	0.129	15.048	0.229	0.235	0.001
		Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.023	-0.106	-6.511	-0.125	-0.034
		Valor máximo de la envolvente	0.077	0.076	10.879	0.168	0.154	0.000
N71	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.005	-0.062	-2.443	-0.128	-0.013	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.256	0.066	2.484	0.117	0.471	0.000
		Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.004	-0.048	-1.414	-0.078	-0.011
		Valor máximo de la envolvente	0.170	0.040	1.722	0.090	0.313	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

### 2.3.2.- Barras

#### 2.3.2.1.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

$\eta$ : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $\eta \leq 100$  %.

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos p <sup>és</sup> imos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N13	78.22	0.000	-8.838	-1.044	-0.533	0.000	-0.694	-1.140	GV	Cumple
N13/N2	86.09	0.000	-3.928	-1.628	0.421	0.002	0.127	-1.705	GV	Cumple
N3/N14	62.82	0.000	-8.834	-1.133	-0.227	-0.001	-0.888	-1.329	GV	Cumple
N14/N32	65.46	2.500	-3.387	-1.101	-0.729	-0.001	0.972	1.525	GV	Cumple
N32/N4	43.51	2.000	-2.586	-1.043	0.149	0.002	-0.499	1.076	GV	Cumple
N5/N21	73.49	0.000	-16.236	-0.392	-0.518	0.000	-0.383	-0.499	GV	Cumple
N21/N6	68.68	2.500	-9.396	-0.424	-0.601	0.000	0.439	0.540	GV	Cumple
N7/N22	66.92	0.000	-23.574	0.206	0.543	0.000	0.247	0.262	GV	Cumple
N22/N26	45.33	2.500	-7.659	-0.237	-0.633	0.000	0.359	0.293	GV	Cumple
N26/N8	37.47	2.000	4.931	-0.074	-0.661	0.000	0.707	0.068	GV	Cumple
N9/N15	63.42	0.000	-3.003	-1.392	-1.420	-0.001	-2.878	-2.424	GV	Cumple
N15/N10	41.89	2.500	-4.709	1.170	-0.298	-0.001	0.897	-1.987	GV	Cumple
N11/N16	57.91	2.500	-12.109	0.566	-0.148	0.000	0.064	-0.932	GV	Cumple
N16/N33	70.26	0.000	-8.323	1.064	0.171	0.000	0.100	1.271	GV	Cumple
N33/N12	59.54	0.000	-3.252	1.161	0.310	0.000	0.090	1.166	GV	Cumple
N15/N29	25.68	0.000	0.190	-0.003	-0.173	0.000	-0.373	-0.008	GV	Cumple
N29/N16	27.01	0.000	0.558	0.003	-0.172	0.000	-0.373	0.009	GV	Cumple
N13/N28	22.04	0.000	0.472	-0.005	-0.139	0.000	-0.289	-0.010	GV	Cumple
N28/N65	35.08	0.000	0.377	0.026	-0.241	0.000	-0.389	0.036	GV	Cumple
N65/N14	43.07	2.000	0.503	-0.037	-0.470	0.001	0.526	0.033	GV	Cumple
N21/N27	24.50	5.000	-0.926	0.000	0.031	0.000	-0.043	0.000	GV	Cumple
N27/N22	30.41	0.000	-1.050	-0.001	-0.038	0.000	-0.061	-0.001	GV	Cumple
N6/N25	53.58	0.000	7.198	-0.002	-0.046	0.000	-0.096	-0.004	GV	Cumple
N25/N26	24.46	0.000	-0.773	-0.001	-0.035	0.000	-0.056	-0.002	GV	Cumple
N25/N24	44.69	0.000	16.209	1.008	1.407	-0.003	2.192	1.131	GV	Cumple
N23/N27	68.28	0.000	-31.667	-5.373	-5.239	-0.002	-22.899	-9.803	GV	Cumple
N27/N25	27.32	0.000	-15.075	-3.682	-4.838	0.004	-9.945	-3.522	GV	Cumple
N19/N29	49.40	0.000	-21.655	1.233	-0.698	-0.001	-1.479	0.854	GV	Cumple
N17/N28	68.69	0.000	-17.716	-1.733	-0.721	0.001	-1.592	-1.798	GV	Cumple
N29/N31	53.06	0.000	-15.378	1.670	-0.286	0.000	-0.078	1.889	GV	Cumple
N28/N30	82.90	2.500	-4.646	-2.106	-0.837	-0.003	1.619	2.839	GV	Cumple
N31/N20	62.95	0.000	-6.308	4.547	0.268	0.002	0.378	2.478	GV	Cumple
N30/N18	62.69	0.000	-3.805	-4.500	-1.444	0.002	-0.447	-2.511	GV	Cumple



## Listados

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N10/N31	41.39	0.000	2.781	-0.052	-0.356	0.000	-0.886	-0.158	GV	Cumple
N2/N75	69.06	0.000	2.389	0.754	0.882	0.002	0.368	0.527	GV	Cumple
N75/N78	43.38	1.000	-0.747	0.023	0.503	0.000	-1.120	-0.157	GV	Cumple
N78/N80	45.87	0.000	-0.738	-0.103	-0.241	0.000	-1.115	-0.181	GV	Cumple
N80/N84	41.36	0.000	-0.674	-0.267	-0.958	0.000	-0.855	-0.195	GV	Cumple
N84/N30	90.71	1.000	-0.612	-0.543	-1.648	-0.002	1.783	0.458	GV	Cumple
N31/N33	16.95	0.000	0.964	0.010	-0.261	0.000	-0.527	0.033	GV	Cumple
N30/N87	59.29	0.000	0.690	0.391	0.991	0.002	0.876	0.355	GV	Cumple
N87/N89	17.98	1.000	1.497	0.139	-0.034	0.000	-0.278	-0.087	GV	Cumple
N89/N66	56.44	1.000	0.545	0.532	-0.712	-0.003	0.271	-0.457	GV	Cumple
N66/N32	55.46	0.000	0.573	-0.343	0.102	0.000	0.176	-0.467	GV	Cumple
N13/N21	89.92	5.000	0.665	0.001	4.482	0.000	-3.929	-0.004	GV	Cumple
N21/N15	98.50	0.000	0.395	-0.001	-4.604	0.000	-4.335	-0.003	GV	Cumple
N2/N36	66.36	0.000	0.205	-0.757	-1.982	0.000	-1.335	-0.517	GV	Cumple
N36/N39	47.66	1.000	-0.949	0.022	-0.998	0.000	2.595	-0.028	GV	Cumple
N39/N42	47.07	0.000	-0.952	0.004	0.059	0.000	2.596	-0.021	GV	Cumple
N42/N45	37.67	0.000	-0.957	-0.004	2.009	0.000	2.095	-0.010	GV	Cumple
N45/N6	86.72	1.000	-0.965	-0.043	4.853	0.002	-4.763	0.055	GV	Cumple
N6/N48	90.33	0.000	-1.059	0.077	-4.910	-0.002	-4.882	0.072	GV	Cumple
N48/N51	39.32	1.000	-1.064	0.036	-2.067	0.000	2.098	-0.027	GV	Cumple
N51/N54	51.30	1.000	-0.631	0.045	-0.248	0.000	2.762	-0.043	GV	Cumple
N54/N57	48.59	0.000	-1.079	-0.003	0.933	0.000	2.669	-0.022	GV	Cumple
N57/N10	43.20	1.000	0.350	0.501	-0.532	-0.003	1.210	-0.264	GV	Cumple
N14/N22	95.28	5.000	0.470	-0.003	4.543	0.000	-4.184	0.003	GV	Cumple
N22/N16	96.25	0.000	0.302	-0.003	-4.614	0.000	-4.212	-0.009	GV	Cumple
N32/N26	92.09	5.000	-0.123	0.014	4.446	0.000	-4.023	-0.012	GV	Cumple
N26/N33	94.12	0.000	-0.506	-0.004	-4.531	0.000	-4.084	-0.011	GV	Cumple
N4/N35	26.16	1.000	0.184	-0.256	1.186	-0.003	-0.782	0.151	GV	Cumple
N35/N38	37.93	1.000	0.141	-0.164	0.405	0.000	-1.199	0.207	GV	Cumple
N38/N41	34.09	0.000	0.122	0.028	-0.373	0.000	-1.208	0.160	GV	Cumple
N41/N44	27.52	0.000	0.132	0.211	-1.135	0.000	-0.839	0.156	GV	Cumple
N44/N8	64.41	1.000	0.152	0.314	-1.898	0.002	2.203	-0.319	GV	Cumple
N8/N47	65.52	0.000	0.066	-0.381	1.939	-0.002	2.130	-0.349	GV	Cumple
N47/N50	33.54	1.000	0.023	-0.274	1.159	0.000	-0.990	0.199	GV	Cumple
N50/N53	40.53	1.000	-0.008	-0.082	0.378	0.000	-1.373	0.205	GV	Cumple
N53/N56	40.90	0.000	-0.006	0.098	-0.425	-0.001	-1.372	0.209	GV	Cumple
N56/N12	32.29	0.000	0.027	0.330	-1.350	0.003	-0.940	0.194	GV	Cumple
N30/N25	68.63	5.000	3.399	-0.011	9.254	0.000	-8.379	0.026	GV	Cumple
N25/N31	81.57	0.000	-0.197	0.008	-9.616	-0.001	-10.487	-0.006	GV	Cumple
N24/N46	75.66	0.000	0.796	-1.703	6.402	-0.005	7.158	-1.717	GV	Cumple

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N46/N49	35.93	1.000	0.816	-1.037	3.839	0.001	-3.117	0.859	GV	Cumple
N49/N52	45.88	1.000	0.839	-0.265	1.258	0.000	-4.375	1.026	GV	Cumple
N52/N55	47.39	0.000	0.860	0.497	-1.362	0.000	-4.362	1.090	GV	Cumple
N55/N20	34.23	0.000	0.883	1.082	-4.361	-0.001	-2.975	0.814	GV	Cumple
N18/N34	28.70	1.000	-0.319	-0.733	3.805	0.000	-3.265	0.546	GV	Cumple
N34/N37	44.34	1.000	-0.302	-0.586	1.162	0.000	-4.441	0.964	GV	Cumple
N37/N40	43.41	0.000	-0.279	0.247	-1.384	0.000	-4.449	0.924	GV	Cumple
N40/N43	34.23	0.000	-2.684	1.015	-0.696	-0.001	-0.427	0.799	GV	Cumple
N43/N24	75.73	1.000	-0.234	1.656	-6.406	0.005	7.282	-1.710	GV	Cumple
N20/N12	32.29	0.000	-0.314	-0.064	-0.664	0.000	-0.588	-0.097	GV	Cumple
N18/N4	35.01	0.000	-0.254	0.085	0.484	0.000	0.422	0.152	GV	Cumple
N10/N20	56.28	5.099	-2.330	-0.090	-0.797	0.000	0.808	0.192	GV	Cumple
N2/N18	47.70	5.099	1.515	-0.055	-1.206	0.000	1.071	0.087	GV	Cumple
N34/N35	57.19	0.000	-0.367	-0.001	-1.774	0.000	-1.846	-0.001	GV	Cumple
N36/N34	56.65	5.099	0.373	0.000	1.774	0.000	-1.846	0.001	GV	Cumple
N37/N38	59.24	0.000	-0.347	-0.003	-1.785	0.000	-1.897	-0.008	GV	Cumple
N39/N37	59.14	5.099	0.368	-0.003	1.785	0.000	-1.898	0.008	GV	Cumple
N40/N41	60.11	0.000	-0.353	-0.006	-1.784	0.000	-1.895	-0.015	GV	Cumple
N42/N40	60.23	5.099	0.361	-0.015	1.677	0.000	-1.783	0.039	GV	Cumple
N43/N44	59.35	0.000	-0.349	-0.008	-1.774	0.000	-1.848	-0.020	GV	Cumple
N45/N43	59.60	5.099	0.383	-0.017	1.667	0.000	-1.738	0.044	GV	Cumple
N24/N8	50.38	0.000	-0.498	-0.016	-1.477	0.000	-1.445	-0.040	GV	Cumple
N6/N24	67.83	5.099	-5.711	-0.010	-1.350	0.000	1.539	0.026	GV	Cumple
N46/N47	58.53	0.000	-0.349	-0.005	-1.775	0.000	-1.853	-0.013	GV	Cumple
N48/N46	58.60	5.099	0.389	-0.005	1.775	0.000	-1.853	0.013	GV	Cumple
N49/N50	60.63	0.000	-0.353	-0.007	-1.786	0.000	-1.904	-0.017	GV	Cumple
N51/N49	60.54	5.099	0.355	-0.006	1.786	0.000	-1.905	0.016	GV	Cumple
N52/N53	61.55	0.000	-0.348	-0.009	-1.787	0.000	-1.908	-0.022	GV	Cumple
N54/N52	61.47	5.099	0.384	-0.008	1.787	0.000	-1.909	0.021	GV	Cumple
N55/N56	60.35	0.000	-0.372	-0.010	-1.775	0.000	-1.854	-0.025	GV	Cumple
N57/N55	67.79	5.099	-0.095	-0.056	-1.539	0.000	1.561	0.142	GV	Cumple
N27/N29	86.61	0.000	-0.497	-0.003	-9.207	0.000	-11.064	-0.015	GV	Cumple
N28/N27	70.12	5.000	0.959	-0.002	9.396	0.000	-8.916	-0.009	GV	Cumple
N58/N59	57.20	3.000	1.268	-0.349	0.289	0.001	-0.618	0.455	GV	Cumple
N60/N61	46.36	3.000	-4.466	-0.135	0.298	0.000	-0.551	0.276	GV	Cumple
N62/N63	40.35	0.000	0.445	-0.286	-0.082	0.000	-0.118	-0.487	GV	Cumple
N64/N65	51.48	0.000	-2.413	-0.571	-0.250	-0.001	-0.355	-0.484	GV	Cumple
N65/N66	38.34	2.500	-1.362	0.535	-0.149	0.001	0.203	-0.399	GV	Cumple
N59/N73	36.25	1.000	0.351	0.205	1.316	0.000	-0.625	-0.116	GV	Cumple
N73/N76	55.51	1.000	0.378	0.078	0.581	0.000	-1.213	-0.126	GV	Cumple
N76/N81	57.85	0.000	0.371	-0.092	-0.154	0.000	-1.210	-0.143	GV	Cumple



## Listados

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N81/N82	55.46	0.000	0.327	-0.255	-0.879	0.000	-1.041	-0.163	GV	Cumple
N82/N61	83.56	1.000	0.269	-0.316	-1.617	0.000	1.484	0.266	GV	Cumple
N61/N85	60.95	0.000	-0.074	0.245	0.663	0.000	0.883	0.238	GV	Cumple
N85/N90	26.24	1.000	-0.100	0.174	-0.296	0.003	0.456	-0.085	GV	Cumple
N90/N63	14.14	0.000	-0.063	0.065	0.528	-0.006	0.438	0.005	GV	Cumple
N67/N68	50.37	4.000	4.482	-0.208	0.123	0.001	-0.372	0.419	GV	Cumple
N69/N70	59.50	4.000	-14.925	0.028	0.131	0.000	-0.334	-0.070	GV	Cumple
N71/N72	44.96	4.000	2.637	-0.256	-0.017	0.001	0.027	0.552	GV	Cumple
N70/N86	89.40	0.000	0.038	1.263	3.386	-0.001	4.623	1.387	GV	Cumple
N86/N88	21.46	0.000	0.036	0.704	0.964	-0.009	1.184	0.318	GV	Cumple
N88/N72	13.17	0.000	0.006	-0.113	0.693	0.015	0.695	-0.201	GV	Cumple
N68/N74	46.39	1.000	0.175	0.650	4.021	0.001	-3.518	-0.492	GV	Cumple
N74/N77	66.64	1.000	0.175	0.351	1.546	0.000	-5.081	-0.704	GV	Cumple
N77/N79	68.22	0.000	0.171	-0.304	-0.894	0.000	-5.069	-0.747	GV	Cumple
N79/N83	58.39	0.000	0.168	-0.916	-3.311	0.000	-4.142	-0.678	GV	Cumple
N83/N70	94.19	1.000	0.162	-1.514	-5.693	0.000	4.922	1.448	GV	Cumple
N59/N68	38.42	5.099	0.023	-0.035	-0.721	0.000	0.836	0.091	GV	Cumple
N68/N2	35.01	5.099	-0.067	-0.005	0.702	0.000	-1.086	0.014	GV	Cumple
N73/N74	48.93	5.099	0.096	-0.027	-1.258	0.000	1.277	0.071	GV	Cumple
N74/N75	49.02	0.000	0.292	-0.028	1.258	0.000	1.277	-0.069	GV	Cumple
N76/N77	48.36	5.099	0.275	0.006	1.475	0.000	-1.512	-0.015	GV	Cumple
N77/N78	47.03	0.000	-0.255	-0.002	-1.474	0.000	-1.510	-0.006	GV	Cumple
N79/N80	56.67	0.000	-0.062	0.048	1.259	0.000	1.283	0.124	GV	Cumple
N81/N79	55.52	5.099	0.058	0.045	-1.259	0.000	1.283	-0.116	GV	Cumple
N82/N83	59.81	5.099	0.165	0.058	-1.255	0.000	1.262	-0.149	GV	Cumple
N83/N84	61.40	0.000	0.057	0.063	1.255	0.000	1.262	0.161	GV	Cumple
N70/N30	42.79	0.000	3.934	0.012	1.093	0.000	1.017	0.033	GV	Cumple
N61/N70	42.22	5.099	0.737	0.011	-1.249	0.000	1.216	-0.029	GV	Cumple
N85/N86	53.63	5.099	0.156	-0.040	-1.257	0.000	1.276	0.103	GV	Cumple
N86/N87	52.52	0.000	0.091	-0.038	1.256	0.000	1.268	-0.098	GV	Cumple
N88/N89	50.95	0.000	-0.371	-0.014	-1.472	0.000	-1.501	-0.034	GV	Cumple
N90/N88	47.88	5.099	0.255	-0.006	1.472	0.000	-1.501	0.014	GV	Cumple
N63/N72	60.78	5.099	0.075	-0.025	-2.031	0.000	1.691	0.066	GV	Cumple
N72/N66	39.05	0.000	0.469	-0.005	0.719	0.000	1.124	-0.029	GV	Cumple

### 2.3.2.2.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

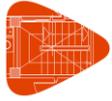
Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	
N1/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$	N <sub>Ed</sub> = 0,00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 16.8$	x: 0 m $\eta = 19.4$	x: 2.5 m $\eta = 54.4$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 78.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 2.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 78.2$
N13/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 10.7$	x: 2.5 m $\eta = 29.3$	x: 0 m $\eta = 78.9$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 86.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 2.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 86.1$

# ANEXO VI - Cálculos de construcción

## Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	$N_{Et}$	$N_{Ec}$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N_{M_y M_z}$	$N_{M_y M_z V_y V_z}$	$M_{Et}$	$M_{Et V_z}$		$M_{Et V_y}$
N3/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 0 m $\eta = 16.9$	x: 2.5 m $\eta = 42.9$	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 62.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 2.5 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.8$	CUMPLE $\eta = 62.8$
N14/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.3$	x: 2.5 m $\eta = 16.5$	x: 2.5 m $\eta = 48.1$	x: 2.5 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 65.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 2.5 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 2.2$	CUMPLE $\eta = 65.5$
N32/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 2 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 39.4$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 43.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 1.5$	CUMPLE $\eta = 43.5$
N5/N21	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 39.7$	x: 0 m $\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 37.2$	x: 2.5 m $\eta = 6.1$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 73.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 73.5$
N21/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.5$	x: 2.5 m $\eta = 23.5$	x: 2.5 m $\eta = 41.2$	x: 0 m $\eta = 8.9$	$\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 68.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 68.7$
N7/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 49.6$	x: 0 m $\eta = 14.0$	x: 2.5 m $\eta = 28.9$	x: 2.5 m $\eta = 6.1$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 66.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 3.3$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 66.9$
N22/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 30.7$	x: 2.5 m $\eta = 14.8$	x: 0 m $\eta = 22.6$	x: 2.5 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 45.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 2.5 m $\eta = 3.6$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 45.3$
N26/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 2 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 28.2$	x: 0 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 37.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 3.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 37.5$
N9/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 24.5$	x: 0 m $\eta = 39.5$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 63.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 63.4$
N15/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 2.5 m $\eta = 9.6$	x: 2.5 m $\eta = 33.4$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 41.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 2.5 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 41.9$
N11/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 17.7$	x: 0 m $\eta = 16.4$	x: 2.5 m $\eta = 43.1$	x: 2.5 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 57.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 2.5 m $\eta = 3.0$	x: 2.5 m $\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 57.9$
N16/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 11.0$	x: 2.5 m $\eta = 20.5$	x: 0 m $\eta = 59.3$	x: 2.5 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 70.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 2.5 m $\eta = 3.4$	x: 2.5 m $\eta = 2.2$	CUMPLE $\eta = 70.3$
N33/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 2 m $\eta = 11.4$	x: 0 m $\eta = 53.9$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 2 m $\eta = 1.7$	CUMPLE $\eta = 59.5$
N15/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.8$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 23.1$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 25.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 25.7$
N29/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.6$	$\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 23.0$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 27.0$
N13/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 2.5$	$\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 17.9$	x: 5 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 22.0$
N28/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.9$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 24.0$	x: 3 m $\eta = 26.2$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 35.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 35.1$
N65/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.8$	$\eta = 0.7$	x: 2 m $\eta = 32.5$	x: 0 m $\eta = 26.7$	x: 0 m $\eta = 6.0$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 43.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 3.7$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 43.1$
N21/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 6.6$	$\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 15.7$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 24.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 24.5$
N27/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 5.1$	$\eta = 18.6$	x: 0 m $\eta = 14.2$	x: 5 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 30.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 30.4$
N6/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 35.3$	$\eta = 34.5$	x: 0 m $\eta = 15.5$	x: 5 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 53.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 53.6$
N25/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 6.1$	$\eta = 14.7$	x: 0 m $\eta = 16.6$	x: 5 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 24.5$
N25/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 1 m $\eta = 9.3$	x: 0 m $\eta = 12.3$	x: 0 m $\eta = 17.1$	x: 0 m $\eta = 18.4$	$\eta = 6.0$	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 44.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 2.7$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 44.7$
N23/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 11.2$	x: 0 m $\eta = 27.8$	x: 0 m $\eta = 34.8$	$\eta = 6.5$	$\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 68.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 3.9$	$\eta = 1.5$	CUMPLE $\eta = 68.3$
N27/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 2.5 m $\eta = 20.0$	$\eta = 6.3$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 3.5$	$\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 27.3$
N19/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 18.7$	x: 0 m $\eta = 19.0$	x: 0 m $\eta = 26.9$	$\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 2.3$	x: 2.5 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 49.4$
N17/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 20.8$	x: 0 m $\eta = 16.9$	x: 2.5 m $\eta = 44.3$	$\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 68.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 2.1$	CUMPLE $\eta = 68.7$
N29/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 12.6$	x: 2.5 m $\eta = 21.6$	x: 0 m $\eta = 41.7$	$\eta = 5.7$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 53.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.2$	x: 2.5 m $\eta = 1.5$	CUMPLE $\eta = 53.1$
N28/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 15.4$	x: 2.5 m $\eta = 18.7$	x: 0 m $\eta = 65.1$	$\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 82.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 3.1$	CUMPLE $\eta = 82.9$
N31/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 1 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 9.7$	x: 0 m $\eta = 55.4$	$\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 63.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.3$	$\eta = 2.0$	x: 1 m $\eta = 3.9$	CUMPLE $\eta = 63.0$
N30/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 1 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 55.3$	$\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 62.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.7$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.1$	CUMPLE $\eta = 62.7$
N10/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 4.4$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 20.2$	x: 0 m $\eta = 17.2$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 5 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 41.4$
N2/N75	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 4.2$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 24.7$	x: 0 m $\eta = 57.6$	x: 0 m $\eta = 11.3$	$\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 69.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.3$	x: 1 m $\eta = 1.9$	$\eta = 1.7$	CUMPLE $\eta = 69.1$
N75/N78	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 4.1$	$\eta = 1.2$	x: 1 m $\eta = 29.2$	x: 1 m $\eta = 17.0$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 43.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 43.4$



# Listados

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$NM_yM_z$	$NM_yM_zV_yV_z$	$M_t$	$M_tV_z$	$M_tV_y$	
N78/N80	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 4.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 29.2$	x: 0 m $\eta = 20.1$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 45.9$
N80/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 4.2$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 24.8$	x: 0 m $\eta = 21.2$	x: 1 m $\eta = 7.7$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 41.4$
N84/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 4.2$	$\eta = 1.0$	x: 1 m $\eta = 46.9$	x: 1 m $\eta = 50.4$	x: 1 m $\eta = 14.0$	$\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 90.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta = 1.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 90.7$
N31/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.7$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 11.9$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 17.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 17.0$
N30/N87	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.3$	x: 0 m $\eta = 38.6$	x: 0 m $\eta = 7.8$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.8$	x: 1 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 59.3$
N87/N89	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 9.9$	x: 1 m $\eta = 9.7$	x: 1 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 18.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 1 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 18.0$
N89/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 2.3$	$\eta = 0.1$	x: 1 m $\eta = 10.9$	x: 1 m $\eta = 50.2$	x: 1 m $\eta = 5.5$	$\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 56.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 56.4$
N66/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.7$	$\eta = 0.2$	x: 2 m $\eta = 13.3$	x: 0 m $\eta = 51.0$	x: 0 m $\eta = 3.3$	$\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 55.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 55.5$
N13/N21	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 2.0$	$\eta = 0.2$	x: 5 m $\eta = 88.4$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 5 m $\eta = 30.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 89.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 89.9$
N21/N15	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\eta = 2.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 97.6$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 31.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 98.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 98.5$
N2/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 38.8$	x: 0 m $\eta = 46.1$	x: 0 m $\eta = 22.3$	$\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 66.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 13.4$	$\eta = 1.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 66.4$
N36/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 1.6$	x: 1 m $\eta = 44.1$	x: 0 m $\eta = 15.0$	x: 0 m $\eta = 11.0$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 47.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 7.1$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 47.7$
N39/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 44.1$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 1 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 47.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 47.1$
N42/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 35.6$	x: 0 m $\eta = 14.1$	x: 1 m $\eta = 16.8$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 1 m $\eta = 9.6$	$\eta = 0.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 37.7$
N45/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.3$	$\eta = 1.6$	x: 1 m $\eta = 80.9$	x: 1 m $\eta = 34.8$	x: 1 m $\eta = 28.1$	$\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 86.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 1 m $\eta = 15.5$	$\eta = 1.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 86.7$
N6/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.8$	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 83.2$	x: 0 m $\eta = 32.2$	x: 0 m $\eta = 28.4$	$\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 90.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 16.6$	$\eta = 0.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 90.3$
N48/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.8$	$\eta = 1.7$	x: 1 m $\eta = 35.6$	x: 1 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta = 17.3$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 39.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 10.7$	$\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 39.3$
N51/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.8$	$\eta = 1.7$	x: 1 m $\eta = 46.9$	x: 1 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 51.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 51.3$
N54/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.8$	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 47.0$	x: 0 m $\eta = 17.8$	x: 1 m $\eta = 10.6$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 48.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 1 m $\eta = 5.9$	$\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 48.6$
N57/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.7$	$\eta = 1.8$	x: 1 m $\eta = 35.0$	x: 1 m $\eta = 23.4$	x: 1 m $\eta = 22.0$	$\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 43.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.1$	x: 1 m $\eta = 11.5$	$\eta = 1.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 43.2$
N14/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	x: 5 m $\eta = 94.2$	x: 0 m $\eta = 9.5$	x: 5 m $\eta = 30.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 95.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 95.3$
N22/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 94.8$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 31.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 96.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 96.2$
N32/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.1$	$\eta = 1.2$	x: 5 m $\eta = 90.6$	x: 0 m $\eta = 22.2$	x: 5 m $\eta = 30.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 92.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 5 m $\eta = 29.7$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 92.1$
N26/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 91.9$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 30.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 94.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 30.7$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 94.1$
N4/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 18.3$	x: 1 m $\eta = 12.8$	x: 0 m $\eta = 10.9$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 26.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 26.2$
N35/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	x: 1 m $\eta = 26.3$	x: 1 m $\eta = 17.4$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 37.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 37.9$
N38/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 26.4$	x: 0 m $\eta = 13.6$	x: 0 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 34.1$
N41/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 20.8$	x: 0 m $\eta = 13.4$	x: 1 m $\eta = 8.3$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 27.5$
N44/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	x: 1 m $\eta = 46.0$	x: 1 m $\eta = 26.9$	x: 1 m $\eta = 14.7$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 64.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 1 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 64.4$
N8/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 45.4$	x: 0 m $\eta = 29.3$	x: 0 m $\eta = 14.7$	$\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 65.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 65.5$
N47/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 1 m $\eta = 21.7$	x: 1 m $\eta = 16.7$	x: 0 m $\eta = 8.4$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 33.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 33.5$
N50/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta = 1.4$	x: 1 m $\eta = 27.5$	x: 1 m $\eta = 17.2$	x: 1 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 40.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 40.5$
N53/N56	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 27.6$	x: 0 m $\eta = 17.7$	x: 1 m $\eta = 4.4$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 1 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 40.9$

# ANEXO VI - Cálculos de construcción

## Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)												Estado		
	$\bar{\lambda}$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N_M M_Z$	$N_M M_Z V_y V_z$	$M_t$		$M_t V_z$	$M_t V_y$
N56/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 1 m $\eta = 16.7$	x: 0 m $\eta = 16.5$	x: 1 m $\eta = 10.8$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 32.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.8$	x: 1 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 32.3$
N30/N25	$\bar{\lambda} \leq 3.0$	$\eta = 6.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 5 m $\eta = 66.2$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 5 m $\eta = 33.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 68.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 5 m $\eta = 32.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 68.6$
N25/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 3.4$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 81.2$	x: 5 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 36.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 36.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 81.6$
N24/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 46.4$	x: 0 m $\eta = 41.9$	x: 0 m $\eta = 23.5$	$\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 75.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 2.9$	$\eta = 1.7$	CUMPLE $\eta = 75.7$
N46/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.9$	x: 1 m $\eta = 19.6$	x: 1 m $\eta = 20.9$	x: 0 m $\eta = 13.8$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 35.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 35.9$
N49/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.9$	x: 1 m $\eta = 26.7$	x: 1 m $\eta = 25.0$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 45.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 45.9$
N52/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 26.8$	x: 0 m $\eta = 26.7$	x: 1 m $\eta = 5.8$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 47.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 47.4$
N55/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 16.6$	x: 0 m $\eta = 19.9$	x: 1 m $\eta = 15.5$	$\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 1 m $\eta = 1.9$	$\eta = 1.1$	CUMPLE $\eta = 34.2$
N18/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta = 2.8$	x: 1 m $\eta = 16.7$	x: 1 m $\eta = 13.5$	x: 0 m $\eta = 15.5$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 28.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 28.7$
N34/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta = 2.8$	x: 1 m $\eta = 26.9$	x: 1 m $\eta = 23.6$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 44.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.6$	CUMPLE $\eta = 44.3$
N37/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 26.9$	x: 0 m $\eta = 22.8$	x: 1 m $\eta = 4.1$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 43.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 43.4$
N40/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 19.9$	x: 0 m $\eta = 19.5$	x: 1 m $\eta = 13.8$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 1 m $\eta = 1.5$	$\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 34.2$
N43/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	$\eta = 2.8$	x: 1 m $\eta = 45.9$	x: 1 m $\eta = 42.0$	x: 1 m $\eta = 23.4$	$\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 75.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 1 m $\eta = 2.9$	$\eta = 1.7$	CUMPLE $\eta = 75.7$
N20/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 23.4$	x: 5.1 m $\eta = 20.6$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 32.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 32.3$
N18/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 23.2$	x: 0 m $\eta = 22.2$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 35.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 35.0$
N10/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 5.1 m $\eta = 24.4$	x: 5.1 m $\eta = 29.2$	x: 5.1 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 56.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 5.1 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 56.3$
N2/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 5.1 m $\eta = 32.4$	x: 5.1 m $\eta = 12.8$	x: 5.1 m $\eta = 9.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 47.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 47.7$
N34/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 55.8$	x: 0 m $\eta = 16.2$	x: 0 m $\eta = 14.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 57.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 57.2$
N36/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 55.8$	x: 0 m $\eta = 9.9$	x: 5.1 m $\eta = 14.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 56.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 5.1 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 56.7$
N37/N38	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 57.4$	x: 0 m $\eta = 7.1$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 59.2$
N39/N37	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 5.1 m $\eta = 57.4$	x: 0 m $\eta = 6.0$	x: 5.1 m $\eta = 14.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 59.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 59.1$
N40/N41	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 57.3$	x: 0 m $\eta = 9.3$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 60.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 60.1$
N42/N40	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 5.1 m $\eta = 57.3$	x: 5.1 m $\eta = 13.1$	x: 5.1 m $\eta = 14.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 60.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 60.2$
N43/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 55.9$	x: 0 m $\eta = 10.5$	x: 0 m $\eta = 14.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 59.3$
N45/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 5.1 m $\eta = 55.9$	x: 0 m $\eta = 18.0$	x: 5.1 m $\eta = 14.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 59.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 5.1 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 59.6$
N24/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 45.9$	x: 0 m $\eta = 8.4$	x: 0 m $\eta = 12.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 50.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 50.4$
N6/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 15.2$	x: 5.1 m $\eta = 47.0$	x: 5.1 m $\eta = 6.5$	x: 5.1 m $\eta = 13.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 67.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 67.8$
N46/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 56.0$	x: 0 m $\eta = 16.0$	x: 0 m $\eta = 14.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 58.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 58.5$
N48/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 5.1 m $\eta = 56.0$	x: 0 m $\eta = 8.5$	x: 5.1 m $\eta = 14.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 58.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 5.1 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 58.6$
N49/N50	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 57.6$	x: 0 m $\eta = 11.3$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 60.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 60.6$
N51/N49	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 5.1 m $\eta = 57.6$	x: 5.1 m $\eta = 5.6$	x: 5.1 m $\eta = 14.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 60.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 60.5$
N52/N53	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 57.7$	x: 0 m $\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 61.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 61.5$
N54/N52	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 5.1 m $\eta = 57.7$	x: 5.1 m $\eta = 10.2$	x: 5.1 m $\eta = 14.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 61.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 61.5$
N55/N56	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 56.1$	x: 5.1 m $\eta = 13.7$	x: 0 m $\eta = 14.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 60.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	CUMPLE $\eta = 60.4$



# Listados

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N57/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 5.1 m $\eta = 56.1$	x: 0 m $\eta = 22.6$	x: 5.1 m $\eta = 14.4$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 67.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 5.1 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 67.8$
N27/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.3$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 85.6$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 36.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 86.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 36.5$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 86.6$
N28/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 1.4$	$\eta = 0.4$	x: 5 m $\eta = 69.0$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 5 m $\eta = 34.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 70.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 70.1$
N58/N59	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 3 m $\eta = 31.6$	x: 0 m $\eta = 48.7$	$\eta = 4.4$	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 57.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 57.2$
N60/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 9.3$	x: 3 m $\eta = 22.0$	x: 0 m $\eta = 24.8$	$\eta = 3.6$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3 m $\eta = 46.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 46.4$
N62/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 3 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 3 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 37.5$	$\eta = 1.3$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 40.4$
N64/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 15.0$	x: 0 m $\eta = 43.0$	$\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 51.5$
N65/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 2.5 m $\eta = 21.2$	x: 2.5 m $\eta = 29.1$	$\eta = 4.4$	x: 2.5 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.5 m $\eta = 38.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 1.0$	x: 2.5 m $\eta = 1.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 38.3$
N59/N73	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 26.5$	x: 1 m $\eta = 16.8$	x: 0 m $\eta = 13.3$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 36.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 1 m $\eta = 3.2$	$\eta = 0.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 36.3$
N73/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.8$	x: 1 m $\eta = 43.8$	x: 1 m $\eta = 18.1$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 55.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 1 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 55.5$
N76/N81	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 43.9$	x: 0 m $\eta = 20.7$	x: 1 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 57.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 57.8$
N81/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 37.4$	x: 0 m $\eta = 23.5$	x: 1 m $\eta = 9.3$	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 55.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 55.5$
N82/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.8$	x: 1 m $\eta = 59.2$	x: 1 m $\eta = 38.4$	x: 1 m $\eta = 16.8$	$\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 83.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta = 0.9$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 83.6$
N61/N85	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 42.6$	x: 0 m $\eta = 34.1$	x: 0 m $\eta = 10.9$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 60.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 1 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 60.9$
N85/N90	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 1 m $\eta = 13.8$	x: 0 m $\eta = 12.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 26.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 26.2$
N90/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 1 m $\eta = 8.9$	x: 1 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 14.1$
N67/N68	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 4 m $\eta = 7.8$	x: 0 m $\eta = 16.6$	x: 4 m $\eta = 23.1$	x: 0 m $\eta = 30.9$	$\eta = 2.5$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4 m $\eta = 50.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 50.4$
N69/N70	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 4 m $\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 40.9$	x: 4 m $\eta = 13.0$	x: 4 m $\eta = 17.7$	$\eta = 1.6$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4 m $\eta = 59.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 59.5$
N71/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 4 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 4 m $\eta = 5.1$	x: 4 m $\eta = 40.2$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4 m $\eta = 45.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 45.0$
N70/N86	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 47.3$	x: 0 m $\eta = 53.7$	x: 0 m $\eta = 18.5$	$\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 89.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 1 m $\eta = 4.2$	$\eta = 1.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 89.4$
N86/N88	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 1 m $\eta = 15.0$	x: 0 m $\eta = 7.5$	$\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.7$	x: 1 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.9$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 21.5$
N88/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 8.5$	x: 1 m $\eta = 3.9$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 13.2$
N68/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 1 m $\eta = 33.2$	x: 1 m $\eta = 19.1$	x: 0 m $\eta = 18.0$	$\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 46.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 1 m $\eta = 4.4$	$\eta = 0.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 46.4$
N74/N77	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 1 m $\eta = 47.8$	x: 1 m $\eta = 27.2$	x: 0 m $\eta = 6.9$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 66.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 1 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 66.6$
N77/N79	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 47.8$	x: 0 m $\eta = 28.9$	x: 1 m $\eta = 4.3$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 68.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 68.2$
N79/N83	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 38.8$	x: 0 m $\eta = 26.2$	x: 1 m $\eta = 15.4$	$\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 58.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.7$	$\eta = 1.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 58.4$
N83/N70	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 1 m $\eta = 49.9$	x: 1 m $\eta = 56.3$	x: 1 m $\eta = 26.5$	$\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 94.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 6.2$	$\eta = 1.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 94.2$
N59/N68	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 5.1 m $\eta = 25.3$	x: 5.1 m $\eta = 13.9$	x: 5.1 m $\eta = 5.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 38.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 38.4$
N68/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 5.1 m $\eta = 34.3$	x: 0 m $\eta = 11.0$	x: 5.1 m $\eta = 5.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 35.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 35.0$
N73/N74	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 5.1 m $\eta = 45.1$	x: 5.1 m $\eta = 10.6$	x: 5.1 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 48.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 5.1 m $\eta = 4.1$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 48.9$
N74/N75	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 45.2$	x: 5.1 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 49.0$
N76/N77	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 5.1 m $\eta = 45.7$	x: 5.1 m $\eta = 3.3$	x: 5.1 m $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 48.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 48.4$
N77/N78	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 45.7$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 12.0$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 47.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 47.0$

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N79/N80	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 45.6$	x: 0 m $\eta = 18.6$	x: 0 m $\eta = 12.0$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 56.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 56.7$
N81/N79	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 5.1 m $\eta = 45.7$	x: 5.1 m $\eta = 17.8$	x: 5.1 m $\eta = 12.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 55.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 55.5$
N82/N83	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 5.1 m $\eta = 45.0$	x: 5.1 m $\eta = 22.8$	x: 5.1 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 59.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 5.1 m $\eta = 4.1$	$\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 59.8$
N83/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 45.0$	x: 5.1 m $\eta = 24.4$	x: 0 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 61.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 61.4$
N70/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 5.1 m $\eta = 36.2$	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 5.1 m $\eta = 9.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 42.8$
N61/N70	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 5.1 m $\eta = 36.8$	x: 5.1 m $\eta = 6.3$	x: 5.1 m $\eta = 11.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 42.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 42.2$
N85/N86	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 5.1 m $\eta = 45.3$	x: 5.1 m $\eta = 14.8$	x: 5.1 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 53.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 53.6$
N86/N87	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 45.4$	x: 0 m $\eta = 15.0$	x: 0 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 52.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 52.5$
N88/N89	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 45.4$	x: 5.1 m $\eta = 15.0$	x: 0 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 51.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 51.0$
N90/N88	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 5.1 m $\eta = 45.4$	x: 5.1 m $\eta = 13.8$	x: 5.1 m $\eta = 11.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 47.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 47.9$
N63/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 5.1 m $\eta = 51.1$	x: 5.1 m $\eta = 9.5$	x: 5.1 m $\eta = 16.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.1 m $\eta = 60.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 60.8$
N72/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 5.1 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 34.0$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 39.0$

*Notación:*  
 $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez  
 $N_t$ : Resistencia a tracción  
 $N_c$ : Resistencia a compresión  
 $M_y$ : Resistencia a flexión eje Y  
 $M_z$ : Resistencia a flexión eje Z  
 $V_z$ : Resistencia a corte Z  
 $V_y$ : Resistencia a corte Y  
 $M_y V_z$ : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  
 $M_z V_y$ : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  
 $NM_y M_z$ : Resistencia a flexión y axil combinados  
 $NM_y M_z V_y V_z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
 $M_t$ : Resistencia a torsión  
 $M_t V_z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
 $M_t V_y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  
 $x$ : Distancia al origen de la barra  
 $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)  
 N.P.: No procede

*Comprobaciones que no proceden (N.P.):*  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.  
<sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  
<sup>(3)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

## 2.4.- Placas de anclaje

### 2.4.1.- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1	S275	1 x 12.25	
N3	S275	1 x 12.48	
N5	S275	1 x 4.40	
N7	S275	1 x 4.71	
N9	S275	1 x 21.85	
N11	S275	1 x 7.36	
N17	S275	1 x 15.08	
N19	S275	1 x 10.98	
N23	S275	1 x 81.59	
N58, N60, N64, N71	S275	4 x 6.87	
N62	S275	1 x 5.89	
N67	S275	1 x 10.60	
N69	S275	1 x 14.66	
			229.33
Totales			229.33



## Listados

### 2.4.2.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1	4Ø14 mm L=35 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.35	4 x 0.42		
N3	4Ø14 mm L=35 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.35	4 x 0.42		
N5	4Ø8 mm L=34 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.34	4 x 0.13		
N7	4Ø8 mm L=34 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.34	4 x 0.14		
N9	8Ø16 mm L=41 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	8 x 0.41	8 x 0.64		
N11	4Ø10 mm L=35 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.35	4 x 0.21		
N17	4Ø14 mm L=50 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.50	4 x 0.61		
N19	6Ø14 mm L=40 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	6 x 0.40	6 x 0.48		
N23	12Ø25 mm L=78 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	12 x 0.78	12 x 2.99		
N58, N60, N64, N71	16Ø10 mm L=34 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.34	16 x 0.21		
N62	4Ø10 mm L=34 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.34	4 x 0.21		
N67	4Ø14 mm L=35 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.35	4 x 0.42		
N69	6Ø14 mm L=35 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	6 x 0.35	6 x 0.43		
Totales					34.24	60.06
					34.24	60.06

## 3.- CIMENTACIÓN

### 3.1.- Elementos de cimentación aislados

#### 3.1.1.- Medición

Referencias: N3 y N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x0.98	2.94
	Peso (kg)	3x0.87	2.61
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x0.98	2.94
	Peso (kg)	3x0.87	2.61
Totales	Longitud (m)	5.88	
	Peso (kg)	5.22	5.22
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.47	
	Peso (kg)	5.74	5.74
Referencia: N7		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x1.03	3.09
	Peso (kg)	3x0.91	2.74
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x1.03	3.09
	Peso (kg)	3x0.91	2.74
Totales	Longitud (m)	6.18	
	Peso (kg)	5.48	5.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.80	
	Peso (kg)	6.03	6.03
Referencia: N11		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x0.89	2.67
	Peso (kg)	3x0.79	2.37
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x0.88	2.64
	Peso (kg)	3x0.78	2.34

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N11		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Totales	Longitud (m)	5.31	4.71
	Peso (kg)	4.71	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.84	5.18
	Peso (kg)	5.18	
Referencias: N64 y N62		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.30	6.50
	Peso (kg)	5x1.15	5.77
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.30	6.50
	Peso (kg)	5x1.15	5.77
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.30	6.50
	Peso (kg)	5x1.15	5.77
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.30	6.50
	Peso (kg)	5x1.15	5.77
Totales	Longitud (m)	26.00	23.08
	Peso (kg)	23.08	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28.60	25.39
	Peso (kg)	25.39	
Referencias: N71 y N60		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.70	11.90
	Peso (kg)	7x1.51	10.57
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.70	11.90
	Peso (kg)	7x1.51	10.57
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.70	11.90
	Peso (kg)	7x1.51	10.57
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.70	11.90
	Peso (kg)	7x1.51	10.57
Totales	Longitud (m)	47.60	42.28
	Peso (kg)	42.28	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	52.36	46.51
	Peso (kg)	46.51	
Referencia: N69		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x2.70	43.20
	Peso (kg)	16x2.40	38.35
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.70	43.20
	Peso (kg)	16x2.40	38.35
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x2.70	43.20
	Peso (kg)	16x2.40	38.35
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.70	43.20
	Peso (kg)	16x2.40	38.35
Totales	Longitud (m)	172.80	153.40
	Peso (kg)	153.40	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	190.08	168.74
	Peso (kg)	168.74	
Referencia: N17		B 500 S, Ys=1.15	Total



## Listados

Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.13	4.52
	Peso (kg)	4x1.00	4.01
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.13	4.52
	Peso (kg)	4x1.00	4.01
Totales	Longitud (m)	9.04	
	Peso (kg)	8.02	8.02
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	9.94	
	Peso (kg)	8.82	8.82
Referencia: N23		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	18x3.00	54.00
	Peso (kg)	18x2.66	47.94
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	18x3.00	54.00
	Peso (kg)	18x2.66	47.94
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	18x3.00	54.00
	Peso (kg)	18x2.66	47.94
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	18x3.00	54.00
	Peso (kg)	18x2.66	47.94
Totales	Longitud (m)	216.00	
	Peso (kg)	191.76	191.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	237.60	
	Peso (kg)	210.94	210.94
Referencia: N19		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.20	6.00
	Peso (kg)	5x1.07	5.33
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.20	6.00
	Peso (kg)	5x1.07	5.33
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.20	4.80
	Peso (kg)	4x1.07	4.26
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.20	4.80
	Peso (kg)	4x1.07	4.26
Totales	Longitud (m)	21.60	
	Peso (kg)	19.18	19.18
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.76	
	Peso (kg)	21.10	21.10
Referencia: N9		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.40	7.00
	Peso (kg)	5x1.24	6.21
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.40	7.00
	Peso (kg)	5x1.24	6.21
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.40	7.00
	Peso (kg)	5x1.24	6.21
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.40	7.00
	Peso (kg)	5x1.24	6.21
Totales	Longitud (m)	28.00	
	Peso (kg)	24.84	24.84

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N9		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	30.80	27.32
	Peso (kg)	27.32	
Referencia: N5		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	3x0.93	2.79
	Peso (kg)	3x0.83	2.48
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x0.93	2.79
	Peso (kg)	3x0.83	2.48
Totales	Longitud (m)	5.58	4.96
	Peso (kg)	4.96	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.14	5.46
	Peso (kg)	5.46	
Referencia: N67		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.10	21.00
	Peso (kg)	10x1.86	18.64
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.10	21.00
	Peso (kg)	10x1.86	18.64
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.10	21.00
	Peso (kg)	10x1.86	18.64
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.10	21.00
	Peso (kg)	10x1.86	18.64
Totales	Longitud (m)	84.00	74.56
	Peso (kg)	74.56	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	92.40	82.02
	Peso (kg)	82.02	
Referencia: N58		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.50	7.50
	Peso (kg)	5x1.33	6.66
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.50	7.50
	Peso (kg)	5x1.33	6.66
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.50	7.50
	Peso (kg)	5x1.33	6.66
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.50	7.50
	Peso (kg)	5x1.33	6.66
Totales	Longitud (m)	30.00	26.64
	Peso (kg)	26.64	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	33.00	29.30
	Peso (kg)	29.30	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3 y N1	2x5.74	2x0.22	2x0.07
Referencia: N7	6.03	0.24	0.08
Referencia: N11	5.18	0.17	0.06
Referencias: N64 y N62	2x25.39	2x0.69	2x0.20



## Listados

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m <sup>3</sup> )	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N71 y N60	2x46.51	2x1.46	2x0.32
Referencia: N69	168.74	5.49	0.78
Referencia: N17	8.82	0.30	0.10
Referencia: N23	210.94	6.73	0.96
Referencia: N19	21.10	0.51	0.17
Referencia: N9	27.32	0.79	0.23
Referencia: N5	5.46	0.19	0.06
Referencia: N67	82.02	2.66	0.48
Referencia: N58	29.30	1.02	0.26
Totales	720.19	22.82	4.36

### 3.1.2.- Comprobación

Referencia: N3		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	<p>Máximo: 3 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 1.406 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 3.75 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 1.794 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 3.75 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 2.996 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	<p>Reserva seguridad: 14.3 %</p> <p>Reserva seguridad: 64.6 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Deslizamiento de la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes:</li> </ul> <p><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></p>	<p>Mínimo: 1.5 Calculado: 3.22</p>	<p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	<p>Momento: 1.07 t·m</p> <p>Momento: 0.98 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	<p>Cortante: 2.73 t</p> <p>Cortante: 1.63 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N3 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 52.25 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 23 cm	No cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 14 cm Calculado: 14 cm Calculado: 14 cm Calculado: 14 cm	No cumple No cumple No cumple No cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	



## Listados

Referencia: N3		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Referencia: N7		
Dimensiones: 90 x 90 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.54 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.543 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.87 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 451.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 882.5 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 9.82	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.15 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.19 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.22 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.30 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 163.75 t/m <sup>2</sup>	Cumple

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N7		
Dimensiones: 90 x 90 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N7:	Mínimo: 30 cm Calculado: 23 cm	No cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple



## Listados

Referencia: N7		
Dimensiones: 90 x 90 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Referencia: N11		
Dimensiones: 75 x 75 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.865 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.421 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3.463 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 108.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 188.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 5.07	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.87 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.21 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.04 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 65.96 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N11:	Mínimo: 30 cm Calculado: 23 cm	No cumple

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N11		
Dimensiones: 75 x 75 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	 Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0008 Mínimo: 0.0007	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	No cumple No cumple No cumple No cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Referencia: N64		
Dimensiones: 140 x 140 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		



## Listados

Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes: Máximo: 3 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.208 kp/cm<sup>2</sup></li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: Máximo: 3.75 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.202 kp/cm<sup>2</sup></li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: Máximo: 3.75 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.367 kp/cm<sup>2</sup></li> </ul>		Cumple
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X: Reserva seguridad: 69.3 %</li> <li>- En dirección Y: Reserva seguridad: 233.8 %</li> </ul>		Cumple
<p>Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></p>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.99	Cumple
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X: Momento: 0.68 t·m</li> <li>- En dirección Y: Momento: 0.59 t·m</li> </ul>		Cumple
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X: Cortante: 1.22 t</li> <li>- En dirección Y: Cortante: 1.05 t</li> </ul>		Cumple
<p>Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 12.56 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N64:</p>	Mínimo: 30 cm Calculado: 28 cm	No cumple
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X: Calculado: 0.0011</li> <li>- Armado superior dirección X: Calculado: 0.0011</li> <li>- Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.0011</li> <li>- Armado superior dirección Y: Calculado: 0.0011</li> </ul>	Mínimo: 0.0009	Cumple
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i></p>	Calculado: 0.0011	

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N64		
Dimensiones: 140 x 140 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Referencia: N71		
Dimensiones: 180 x 180 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		



## Listados

Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes: Máximo: 3 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.165 kp/cm<sup>2</sup></li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: Máximo: 3.75 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.175 kp/cm<sup>2</sup></li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: Máximo: 3.75 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.18 kp/cm<sup>2</sup></li> </ul>		Cumple
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X: Reserva seguridad: 84.5 %</li> <li>- En dirección Y: Reserva seguridad: 1027.1 %</li> </ul>		Cumple
<p>Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></p>	<p>Mínimo: 1.5 Calculado: 6.12</p>	Cumple
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X: Momento: -0.66 t·m</li> <li>- En dirección Y: Momento: 0.51 t·m</li> </ul>		Cumple
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X: Cortante: 0.88 t</li> <li>- En dirección Y: Cortante: 0.67 t</li> </ul>		Cumple
<p>Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m<sup>2</sup> Calculado: 7.36 t/m<sup>2</sup></p>	Cumple
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm</p>	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N71:</p>	<p>Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm</p>	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X: Calculado: 0.001</li> <li>- Armado superior dirección X: Calculado: 0.001</li> <li>- Armado inferior dirección Y: Calculado: 0.001</li> <li>- Armado superior dirección Y: Calculado: 0.001</li> </ul>		Cumple
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 0.0001</p>	

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N71		
Dimensiones: 180 x 180 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N62		
Dimensiones: 140 x 140 x 35		



## Listados

Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	<p>Máximo: 3 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.128 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 3.75 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.164 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 3.75 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.198 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	<p>Reserva seguridad: 17.5 %</p> <p>Reserva seguridad: 469.4 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></p>	<p>Mínimo: 1.5 Calculado: 3.63</p>	<p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:</p>	<p>Momento: -0.29 t·m</p> <p>Momento: 0.23 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.54 t</p> <p>Cortante: 0.42 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m<sup>2</sup> Calculado: 4.42 t/m<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N62:</p>	<p>Mínimo: 30 cm Calculado: 28 cm</p>	<p>No cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0011</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N62 Dimensiones: 140 x 140 x 35 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 28 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 28 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		



## Listados

Referencia: N60		
Dimensiones: 180 x 180 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	<p>Máximo: 3 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.214 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 3.75 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.249 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 3.75 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.262 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	<p>Reserva seguridad: 136.7 %</p> <p>Reserva seguridad: 26.8 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Deslizamiento de la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes:</li> </ul> <p><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></p>	<p>Mínimo: 1.5 Calculado: 4.77</p>	<p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	<p>Momento: 0.92 t·m</p> <p>Momento: 1.04 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	<p>Cortante: 1.19 t</p> <p>Cortante: 1.36 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes:</li> </ul> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m<sup>2</sup> Calculado: 13.48 t/m<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N60:</li> </ul>	<p>Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> </ul>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N60		
Dimensiones: 180 x 180 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 39 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 39 cm	Cumple



## Listados

Referencia: N60		
Dimensiones: 180 x 180 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N69		
Dimensiones: 280 x 280 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.313 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.303 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.32 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1205.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1223.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 34.31	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.57 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.67 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.59 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.67 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 22.6 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N69:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N69		
Dimensiones: 280 x 280 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 68 cm Calculado: 68 cm Calculado: 68 cm	 Cumple Cumple Cumple



## Listados

Referencia: N69 Dimensiones: 280 x 280 x 70 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N17 Dimensiones: 100 x 100 x 30 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.166 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.527 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3.355 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 37.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 49.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.31	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.40 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.39 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.92 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.91 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 111.38 t/m <sup>2</sup>	Cumple

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N17 Dimensiones: 100 x 100 x 30 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N17:	Mínimo: 44 cm Calculado: 23 cm	No cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple



## Listados

Referencia: N17		
Dimensiones: 100 x 100 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Referencia: N23		
Dimensiones: 310 x 310 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.622 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.623 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.014 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 139.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.8 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.59	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.68 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.72 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 14.82 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.08 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 46.85 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N23:	Mínimo: 70 cm Calculado: 63 cm	No cumple

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N23		
Dimensiones: 310 x 310 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0006 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 73 cm Calculado: 73 cm Calculado: 68 cm	 Cumple Cumple Cumple



## Listados

Referencia: N23		
Dimensiones: 310 x 310 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 68 cm	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Referencia: N19		
Dimensiones: 130 x 130 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.176 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.338 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.679 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 33.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.77	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.12 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.54 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.33 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 100.08 t/m <sup>2</sup>	Cumple

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N19 Dimensiones: 130 x 130 x 30 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N19:	Mínimo: 35 cm Calculado: 23 cm	No cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple



## Listados

Referencia: N19 Dimensiones: 130 x 130 x 30 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 24 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Referencia: N9 Dimensiones: 150 x 150 x 35 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.463 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.564 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.277 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 49.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 25.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.42	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 2.03 t·m	Cumple

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N9		
Dimensiones: 150 x 150 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 2.41 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.67 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.68 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 32.19 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N9:	Mínimo: 35 cm Calculado: 28 cm	No cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple



## Listados

Referencia: N9 Dimensiones: 150 x 150 x 35 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 28 cm	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Referencia: N5 Dimensiones: 80 x 80 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.606 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.686 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3.24 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 362.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 394.8 %	Cumple

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N5 Dimensiones: 80 x 80 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 8.81	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 1.50 t·m Momento: 1.54 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 2.50 t Cortante: 2.59 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 131.02 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N5:	Mínimo: 30 cm Calculado: 23 cm	No cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple



## Listados

Referencia: N5		
Dimensiones: 80 x 80 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Referencia: N1		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.423 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.868 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.718 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 30.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 68.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.05	Cumple
Flexión en la zapata:		

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N1 Dimensiones: 85 x 85 x 30 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 1.01 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.94 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.80 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 52.29 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 23 cm	No cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0007	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	



## Listados

Referencia: N1		
Dimensiones: 85 x 85 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 14 cm	No cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 14 cm	No cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 14 cm	No cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 14 cm	No cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Hay comprobaciones que no se cumplen		
Referencia: N67		
Dimensiones: 220 x 220 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.228 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.233 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.246 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 311.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 446.7 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 11.28	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.40 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.57 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.44 t	Cumple

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N67		
Dimensiones: 220 x 220 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 1.64 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 12.03 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N67:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm	Cumple



## Listados

Referencia: N67		
Dimensiones: 220 x 220 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 50 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N58		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.163 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.229 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.239 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 55.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 161.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.08	Cumple
<i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencia: N58 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: -0.46 t·m Momento: 0.58 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.72 t Cortante: 0.89 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.77 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N58:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple



## Listados

Referencia: N58		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 3.2.- Vigas

#### 3.2.1.- Medición

Referencias: C [N3-N7], C [N7-N11], C [N11-N19], C [N19-N9], C [N9-N5], C [N5-N1], C [N1-N67], C [N67-N58], C [N58-N60], C [N62-N71], C [N71-N64], C [N17-N1], C [N69-N67], C [N17-N23] y C [N23-N19]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.29 2x4.70
			10.58 9.39
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.29 2x4.70
			10.58 9.39
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	15x1.33 15x0.52	
			19.95 7.87
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	19.95 7.87	21.16 18.78
			26.65
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	21.95 8.66	23.28 20.66
			29.32
Referencias: C [N60-N62], C [N64-N17] y C [N71-N69]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12

## ANEXO VI - Cálculos de construcción

### Listados

Vivienda unifamiliar 2 habitaciones

Referencias: C [N60-N62], C [N64-N17] y C [N71-N69]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.29	6.58
	Peso (kg)		2x2.92	5.84
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.29	6.58
	Peso (kg)		2x2.92	5.84
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	6x1.33		7.98
	Peso (kg)	6x0.52		3.15
Totales	Longitud (m)	7.98	13.16	
	Peso (kg)	3.15	11.68	14.83
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	8.78	14.48	
	Peso (kg)	3.47	12.84	16.31

Referencia: C [N3-N64]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x2.29	4.58
	Peso (kg)		2x2.03	4.07
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x2.29	4.58
	Peso (kg)		2x2.03	4.07
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	4x1.33		5.32
	Peso (kg)	4x0.52		2.10
Totales	Longitud (m)	5.32	9.16	
	Peso (kg)	2.10	8.14	10.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.85	10.08	
	Peso (kg)	2.31	8.95	11.26

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N7], C [N7-N11], C [N11-N19], C [N19-N9], C [N9-N5], C [N5-N1], C [N1-N67], C [N67-N58], C [N58-N60], C [N62-N71], C [N71-N64], C [N17-N1], C [N69-N67], C [N17-N23] y C [N23-N19]	15x8.66	15x20.66	439.80	15x0.70	15x0.17
Referencias: C [N60-N62], C [N64-N17] y C [N71-N69]	3x3.46	3x12.85	48.93	3x0.24	3x0.06
Referencia: C [N3-N64]	2.31	8.95	11.26	0.17	0.04
Totales	142.59	357.40	499.99	11.38	2.68



## Listados

## Anexo VII - Cálculos caloríficos

**Cálculo de las pérdidas caloríficas totales de la construcción para la elección del tipo de caldera y kg. de madera necesarios.**

### 1) Datos

Tomaremos como:

- Temperatura Media Interior 21°C
- Espesor medio de pared 0,3 m (0,2 m hormigón, 0,1 aislante)
- Coordenadas definidas por el proyecto (220 días de necesidades caloríficas)
- Coeficiente convección interior ( $h_i$ ): 8,35 W/m<sup>2</sup>k (enero)
- Coeficiente convección exterior ( $h_e$ ): 22,75 W/m<sup>2</sup> K (enero, velocidad viento <12 km/h)
- Coeficiente conductividad hormigón ( $k_h$ ): 1,4 W/m K
- Coeficiente conductividad aislante ( $k_a$ ): 0,06 W/m K
- Coeficiente conductividad cristal (ventanas aislantes) ( $K_c$ ): 0,85 W/m K
- Coeficiente conductividad teja ( $k_t$ ): 1,95 W/m K
- Mes Máxima Horas de caldera: Enero 18 horas
- Aporte calorífico madera: 0,4 W/kg

### 2) Elección caldera

#### Pérdida calor paredes (mes deficitario)

$$R_{\text{paredes}} = 1/h_i + \text{esp}_h/k_h + \text{esp}_a/k_a + 1/h_e$$

$$R_{\text{paredes}} = 1973 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Si tenemos en cuenta que la pared oeste no tendrá pérdidas por ser la del garage y hacer este de cámara aislante, los metros cuadrados serán 180 m<sup>2</sup> menos 20 m<sup>2</sup> de ventanas y puertas, 160 m<sup>2</sup> en total.

$$R_{\text{totalparedes}} = 1973 \times 160 = 315,68 \text{ KW/k}$$

#### Pérdida calor tejado (mes deficitario)

$$R_{\text{tejado}} = 3.084 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$R_{\text{tejadototal}} = 3084 \times 100 = 308,4 \text{ KW/k}$$

#### Pérdida calor ventanas (mes deficitario)

$$R_{\text{ventanas}} = 335 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

$$R_{\text{ventanastotal}} = 7700 \text{ W/k}$$

#### Pérdida de calor total (mes deficitario)

$$R = 631,78 \text{ KW/K}$$

#### Potencia de caldera

Energía Requerida = Horas enchufada/ día x potencia de la caldera x días/ mes

Potencia caldera =  $631780 / 18 \times 31 = 1132 \text{ W}$  para pérdidas de calor, más 3000 W necesarios como calentador de agua sanitaria (por LEY: 1500 W de agua sanitaria por habitación). Necesitaremos una caldera de unos 32 KW

### **3) Cálculo de la madera necesaria (caso extremo)**

$(631,78 \text{ KW/K} + 3000 \text{ KW}) = 3631,78 \text{ KW/ DÍA}$

$3631 \times 200 = 700.000 \text{ kw/año}$

$700000/4 = 175 \text{ Tn de madera anuales}$

## **ANEXO VIII-** Resumen de la LEY 5/2002, de 4 de abril, de Caza de Aragón.

Texto

LEY 5/2002, de 4 de abril, de Caza de Aragón.

En nombre del Rey y como Presidente de la Comunidad Autónoma de Aragón, promulgo la presente Ley, aprobada por las Cortes de Aragón, y ordeno se publique en el «Boletín Oficial de Aragón» y en el «Boletín Oficial del Estado», todo ello de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20.1 del Estatuto de Autonomía.

### **PREAMBULO**

El Estatuto de Autonomía de Aragón, de acuerdo con lo establecido en el artículo 148.1.11.ª de la Constitución Española de 1978, atribuye a esta Comunidad Autónoma competencia exclusiva en materia de caza (artículo 35.1.17.ª).

En virtud de este título competencial, con fecha 10 de diciembre de 1992, se promulgó la Ley 12/1992, de 10 de diciembre, de Caza, parcialmente modificada por la Ley 10/1994, de 31 de octubre.

Durante el tiempo de vigencia de esta norma se ha constatado que su aplicación ha ocasionado problemas en la práctica deportiva cinegética ya que no conjuga fielmente la concepción de la caza como bien demanial con la realidad cinegética existente en nuestra Comunidad Autónoma. Por ello, la presente Ley tiene como objeto, amén de regular el ejercicio de la caza en Aragón en armonía con la gestión, protección, conservación, fomento y ordenado aprovechamiento de los recursos cinegéticos, definir conceptos sin incurrir en indeterminaciones, establecer los criterios de clasificación de los terrenos cinegéticos concretando de forma inequívoca las posibilidades de constitución, reducción, agregación y extinción de las distintas modalidades de cotos, debiéndose hacer especial hincapié en el nuevo sistema de asignación de cupos de cazadores en los cotos sociales, habida cuenta de que, con la presente norma, la figura de los terrenos de aprovechamiento común, consuetudinariamente denominada «lo libre», no tiene cobertura, por lo que a los cazadores que carezcan de posibilidades de integración en los cotos en régimen general se les faculta expresamente para poder cazar en aquellos. Al mismo tiempo, esta Ley busca entre sus objetivos el proteger y armonizar las costumbres de caza propias de Aragón, que constituyen patrimonio, etnografía y señas de identidad propias, desde el punto de vista cultural y de utilización del territorio. Por ello se fomentarán modelos de caza que recojan estas tradiciones y que eviten su pérdida, frente a otros importados.

Todo esto, sin olvidar que un desarrollo armónico de la actividad puede constituir un amplio recurso socioeconómico que apoye la actividad rural con nuevas rentas y puestos de trabajo. Consigue la Ley regular de forma pormenorizada los terrenos cinegéticos. Como principal novedad cabe destacar la inserción del coto municipal, cuya gestión puede ser realizada directamente por las entidades locales o, mediante cesión, a través de sociedades de cazadores.

En relación con los derechos cinegéticos y la gestión de los cotos, la Ley persigue que los titulares de los cotos ostenten la titularidad de aquellos a través de la cesión o arriendo por parte de los titulares de los terrenos que los conforman, evitando, en lo que respecta a la gestión, el confusionismo preexistente a la hora de delimitar quiénes y cómo deben realizarla. Se promueve la figura de la suspensión de la actividad cinegética en los cotos como medida cautelar con el fin de salvaguarda urgente de los bienes y derechos afectados por la constatación de determinadas actuaciones punitivas, previa incoación del oportuno procedimiento con el ineludible trámite de audiencia a los interesados.

También conviene destacar la pretensión de dotar de transparencia los aspectos económicos que conlleva la gestión cinegética, de manera que los ingresos procedentes de la actividad deportiva reviertan, por un lado, como complemento a las rentas agrarias y, por otro lado, en una mejor instrumentalización material en la ordenación de los espacios cinegéticos. Del mismo modo, la Ley define los terrenos no cinegéticos, entre los que cabe señalar la nueva figura de los vedados de caza, que tienen como finalidad principal la recuperación de poblaciones cinegéticas y, de manera excepcional, la protección de fauna catalogada como amenazada.

Por otro lado, en el mismo capítulo de la Ley se regula de forma exhaustiva la siempre conflictiva cuestión de las zonas de seguridad a efectos cinegéticos. Mención especial merece el tratamiento dado por la presente Ley a la planificación cinegética, pues se incorpora la figura de los planes comarcales, cuyo cometido es la ordenación y gestión cinegética en ámbitos territoriales supramunicipales pero geográfica y ecológicamente homogéneos. Además la norma contempla, por un lado, los requisitos para el ejercicio de la caza, prohibiciones, autorizaciones excepcionales, así como la cuestión de la seguridad en las cacerías, y, por otro lado, el uso y tenencia de animales, en especial las aves de cetrería y los hurones, tenencia supeditada, en todo caso, a autorizaciones especiales.

Debe destacarse, por novedosa, la respuesta que esta Ley da a la cuestión de la responsabilidad por daños de naturaleza distinta de la agraria producidos por especies cinegéticas. En este sentido, es la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón quien debe asumir el pago de las indemnizaciones por dichos daños mediante los oportunos mecanismos aseguradores.

En el apartado dedicado a la administración y vigilancia de la caza hay que hacer mención a la creación del Consejo de Caza de Aragón y a las entidades colaboradoras en materia cinegética. Con respecto a la vigilancia, se regula de forma exhaustiva la figura del guarda de caza, como elemento auxiliador de los agentes de protección de la naturaleza, con el fin de vigilar los cotos, controlar las poblaciones de fauna cinegética y efectuar un seguimiento pormenorizado de la gestión contenida en los planes comarcales y técnicos.

La Ley se estructura en once títulos, ciento tres artículos, cuatro disposiciones adicionales, trece disposiciones transitorias, una disposición derogatoria y dos disposiciones finales.

El Título I recoge los principios generales, contemplando la figura del cazador y la titularidad cinegética. El Título II trata de las piezas de caza. El Título III regula todo lo que atañe a la clasificación de los terrenos a efectos de caza, su constitución, suspensión y extinción; se crea

la figura del coto municipal de caza, se definen los terrenos no cinegéticos y se regulan los refugios de fauna silvestre, los vedados de caza, y las zonas de seguridad a efectos cinegéticos. El Título IV trata de la licencia de caza de Aragón y de los permisos de caza e introduce la figura del examen del cazador.

El Título V contempla una exhaustiva regulación de los planes técnicos de caza, amén de incorporar la figura de los planes comarcales de caza como medios de gestión que superan el ámbito territorial de los cotos convencionales, y configura el plan general de caza como instrumento anual del ejercicio cinegético en Aragón. El Título VI establece los requisitos, medios y modalidades de caza y la caza con fines científicos. El Título VII trata de la protección y conservación de la caza. El Título VIII regula la explotación industrial para la producción intensiva de especies cinegéticas, para repoblación o abastecimiento y todo lo concerniente a la comercialización, transporte y suelta de especies de caza.

El Título IX contempla el seguro obligatorio del cazador y regula ex novo la responsabilidad por daños producidos por especies cinegéticas. El Título X se dedica a la administración y vigilancia de la caza. Por lo que se refiere a la administración cinegética, se atribuye al Departamento responsable de medio ambiente la competencia para ejecutar la política del Gobierno de Aragón en materia de caza y se crea el Consejo de Caza de Aragón. En relación con la vigilancia de la actividad cinegética, se regula la guardería de caza y se dedica una especial atención, como ya se ha señalado, a los guardas de caza, que se configuran como personal contratado por los titulares de los terrenos cinegéticos o por sus federaciones o asociaciones.

El Título XI tipifica las infracciones en materia de caza y establece las sanciones a aplicar por la comisión de aquellas. Asimismo, regula el procedimiento sancionador y las competencias de los órganos de la Administración autonómica para imponer dichas sanciones.

Finalmente, las disposiciones transitorias prevén los mecanismos de adecuación a las prescripciones de esta Ley de los terrenos cinegéticos preexistentes.

## **TITULO I**

### **Principios generales**

#### **Artículo 1.-Objeto.**

Es objeto de la presente Ley la regulación del ejercicio de la caza en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, la ordenación de la actividad cinegética y la conservación y fomento de los hábitat de las especies cinegéticas.

#### **Artículo 2.-De la acción de cazar.**

Se considera acción de cazar la realizada por el hombre directamente o mediante el uso de armas, animales domésticos y otras artes o medios apropiados para buscar, atraer, perseguir o acosar animales silvestres con el fin de darles muerte, apropiarse de ellos o facilitar su captura por terceros, así como la ejecución de los actos preparatorios que contribuyan a dicho fin.

Artículo 3.-Del derecho a cazar.

1. Podrá ejercer la caza en Aragón toda persona mayor de catorce años que, habiendo acreditado la aptitud y el conocimiento precisos, esté en posesión de la licencia de caza de la Comunidad Autónoma de Aragón y cumpla los requisitos establecidos en la presente Ley y en las restantes disposiciones aplicables.

2. El menor de edad mayor de catorce años no emancipado necesitará, además, para practicar el ejercicio de la caza, la autorización expresa y por escrito de quien ostente su representación legal según su ley personal.

Artículo 4.-Del cazador.

1. Es cazador quien practica el ejercicio de la caza reuniendo los requisitos legales para ello.

2. A efectos de catalogar los cazadores que deseen cazar en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, se establecen las categorías de cazador local, cazador de la Comunidad Autónoma, cazador nacional y cazador extranjero.

3. Reglamentariamente se determinarán los requisitos que debe reunir un cazador para ser incluido en cada una de las categorías a las que se refiere el apartado anterior, así como el carácter de las cuadrillas integradas por los cazadores.

Artículo 5.-De la titularidad cinegética de los terrenos. Los derechos y obligaciones establecidos en esta Ley, en cuanto se relacionan con los terrenos cinegéticos, corresponden al propietario o a los titulares de derechos reales o personales sobre las fincas que comprendan el uso y disfrute del aprovechamiento de la caza en ellas.

## **TITULO II**

De las especies cinegéticas y las piezas de caza

Artículo 6.-De las especies cinegéticas.

1. Son especies cinegéticas, y, por lo tanto, piezas de caza, las que reglamentariamente se determinen, quedando excluidas de tal categoría las especies catalogadas o sujetas a cualquier régimen de especial protección, los animales domésticos y los animales domesticados mientras se mantengan en ese estado.

2. A efectos de la planificación y ordenación de los recursos cinegéticos, las especies cinegéticas se clasifican en dos grupos: especies de caza mayor y de caza menor.

Artículo 7.-De la propiedad de las piezas de caza. 1. Cuando la acción de cazar se ajuste a las prescripciones de esta Ley, el cazador adquiere la propiedad de las piezas mediante la ocupación.

Se entenderán ocupadas las piezas de caza desde el momento de su muerte o captura.

2. El cazador que hiera a una pieza en terreno donde le sea permitido cazar, en caza menor, tiene derecho a cobrarla, aunque entre o caiga en terreno distinto, siempre y cuando aquellas

se encuentre en lugar visible desde la linde y el cazador entre a cobrar la pieza con el arma descargada y abierta y con el perro atado. En caso contrario, deberá contar con autorización escrita del titular del terreno cinegético, o del propietario si el terreno tuviera la condición de no cinegético.

En caza mayor deberá contarse siempre con la autorización del titular o propietario.

3. Cuando uno o varios cazadores levantaran y persiguieran una pieza de caza, cualquier otro cazador deberá abstenerse, en tanto dure la persecución, de abatir o intentar abatir dicha pieza.

Se entenderá que una pieza de caza es perseguida cuando el cazador que la levantó, con o sin ayuda de perro u otros medios, vaya en su seguimiento y tenga una razonable posibilidad de cobrarla.

4. Cuando haya duda respecto a la propiedad de las piezas de caza se aplicarán los usos y costumbres del lugar, fijados previamente en los planes comarcales de cada zona. En su defecto, la propiedad corresponderá al cazador que le hubiera dado muerte, cuando se trate de caza menor, y al autor de la primera sangre cuando se trate de caza mayor. Los planes comarcales definirán el uso y costumbres de cada zona.

### TITULO III

De la clasificación de los terrenos a los efectos de la caza

#### CAPITULO I

Clasificación de los terrenos, registro y señalización

Artículo 8.-De la clasificación.

A los efectos de la presente Ley, el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón se clasificará en terrenos cinegéticos y no cinegéticos.

Artículo 9.-De la clasificación de los terrenos cinegéticos.

Los terrenos cinegéticos se clasifican en:

a) Reservas de caza.    b) Cotos de caza.

Artículo 10.-De la clasificación de los terrenos no cinegéticos.

1. Los terrenos no cinegéticos se clasifican en:

a) Refugios de fauna silvestre.

b) Vedados.

c) Zonas de seguridad.

d) Zonas no cinegéticas.

2. Se prohíbe el ejercicio de la caza, con carácter permanente, en los terrenos no cinegéticos.

3 Excepcionalmente, cuando existan razones de orden técnico, social o científico que lo aconsejen, podrá autorizarse la captura de determinados ejemplares que existan en estos terrenos.

4. Reglamentariamente se establecerán las condiciones para las autorizaciones a las que se refiere el apartado anterior.

Artículo 11.-Del registro de terrenos.

La Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón establecerá un registro de los terrenos sometidos a las diferentes clasificaciones cinegéticas, que será público y deberá actualizarse anualmente, antes del inicio de la temporada de caza.

Artículo 12.-De la señalización de los terrenos.

Los terrenos cinegéticos, los refugios de fauna silvestre, los vedados, las zonas no cinegéticas voluntarias y, en los casos que se establezcan por desarrollo ulterior de la Ley, los restantes terrenos no cinegéticos se señalarán en la forma y condiciones que reglamentariamente se determinen.

## CAPITULO II

De los terrenos cinegéticos

Artículo 13.-De las reservas de caza.

1. Las reservas de caza son aquellos terrenos delimitados, declarados como tales por el Gobierno de Aragón, para promover, conservar y fomentar determinadas especies cinegéticas por razón de sus valores y excepcionales posibilidades venatorias, subordinando a esta finalidad su posible aprovechamiento cinegético. 2. La titularidad cinegética de las reservas de caza corresponde al Gobierno de Aragón, encomendándose su gestión y administración al

Departamento responsable de medio ambiente.

3. Reglamentariamente se establecerá el régimen organizativo y de funcionamiento de las reservas de caza, que incorporará, en todo caso, una junta consultiva en la que estarán representados de forma equilibrada todos los intereses implicados.

Artículo 14.-De la creación, modificación y extinción de las reservas de caza.

1. El Gobierno de Aragón, a propuesta del Consejero responsable de medio ambiente, podrá crear, mediante decreto, reservas de caza.

2. Corresponde al Departamento responsable de medio ambiente la tramitación del procedimiento para la creación de reservas de caza, que se iniciará por orden motivada del Consejero en la que se justifiquen la conveniencia de su creación, atendiendo a las

necesidades de conservación y fomento de las especies cinegéticas a las que se refieran, su valor y posibilidades venatorias.

3. Sin perjuicio de su ulterior desarrollo reglamentario, en el procedimiento de creación se abrirá un trámite de información pública.

4. Una vez cumplidos los anteriores trámites, se informará preceptivamente por el Consejo de Caza de Aragón, por el Consejo de Protección de la Naturaleza y, finalmente, por el Departamento responsable de medio ambiente, formulándose por el Consejero la propuesta de creación de la reserva de caza.

5. La modificación de los límites y cualesquiera otras determinaciones propias de la creación de la reserva de caza, o su supresión, se tramitará por el procedimiento establecido para su creación.

6. El Gobierno de Aragón establecerá un régimen de ayudas para compensar las limitaciones que resulten del establecimiento de las reservas de caza, cuya finalidad será la mejora de las condiciones socioeconómicas de las poblaciones locales.

#### Artículo 15.-De los cotos de caza.

1. Se denomina coto de caza toda superficie continua de terreno señalado en sus límites, susceptible de aprovechamiento cinegético, que haya sido declarado como tal por el Departamento responsable de medio ambiente. 2. A los efectos previstos en el apartado anterior, la superficie del coto no se considerará interrumpida, salvo circunstancias concretas que hagan inviable dicha continuidad, por los cursos o masas de agua, las carreteras o vías pecuarias, zonas de seguridad, obras hidráulicas o cualquier otra construcción de características semejantes, sin perjuicio de la observancia de todo lo dispuesto en la Ley y en la normativa específica sobre el uso del dominio público y de las zonas de seguridad.

3. El plazo de adscripción de los terrenos al régimen de coto no será en todo caso inferior a cinco años si se trata de caza menor, o a nueve años si se trata de caza mayor.

4. Estos plazos se considerarán prorrogados automáticamente, en cada caso, por el mismo período, salvo declaración expresa en contrario del titular de los terrenos o de los derechos cinegéticos con una antelación, al menos, de seis meses a la fecha de su finalización.

5. No procederá la prórroga a la que se refiere el apartado anterior en los supuestos de adscripción de montes de utilidad pública. 6. Corresponde a los directores de los servicios provinciales del Departamento responsable de medio ambiente la competencia para autorizar la constitución del coto de caza, la ulterior modificación de su superficie y límites y el cambio de su titularidad, y al Consejero responsable de medio ambiente la competencia para revocar dicha autorización, conforme a lo previsto en los artículos siguientes y en la forma en que reglamentariamente se determine.

7. Los terrenos acotados devengarán la tasa de gestión a que se refiere la disposición adicional cuarta de la presente Ley.

8. Se consideran gastos de los cotos de caza los derivados de la obtención por el titular del coto de los derechos cinegéticos de los terrenos integrantes del mismo, bien sean de propiedad privada o pública; los gastos de asistencia técnica; los de guardería; los trabajos de gestión técnica del coto, entre los que se incluirán la adecuación de hábitat y la mejora de infraestructuras; los de señalización y cualesquiera otros que reglamentariamente se determinen.

Artículo 16.-De la integración de fincas en los cotos de caza.

1. En cumplimiento de los fines establecidos en la presente Ley, y al objeto de poder realizar un ordenado aprovechamiento cinegético, todas aquellas fincas bajo una sola linde cuya superficie no exceda de cinco hectáreas y que estén ubicadas dentro del perímetro de un coto de caza quedarán integradas y formarán parte del mismo. 2. Quienes ostentaran los derechos cinegéticos de estas fincas percibirán como compensación económica el valor medio que, para terrenos de semejantes características cinegéticas, alcancen en la comarca los derechos a que hace referencia el artículo 5 de la presente Ley.

Artículo 17.-De la declaración de los cotos de caza.

1. Podrá solicitar la constitución de un coto de caza cualquier persona, física o jurídica, que pruebe documentalmente la titularidad de los derechos cinegéticos sobre, al menos, el 75 por 100 de la superficie para la que se solicita el acotado.

2. En el caso de los cotos privados de caza o de las explotaciones intensivas de caza se exigirá la acreditación documental de la disposición del 90 por 100 de la titularidad de los derechos cinegéticos sobre el conjunto de la superficie para la que se interesa el acotado.

3. El otorgamiento por el servicio provincial correspondiente del

Departamento responsable de medio ambiente de la autorización para la constitución del coto determinará el reconocimiento del derecho a ejercitar la caza en el aprovechamiento a favor de su titular o de sus titulares y de aquellos a quienes el titular autorice por escrito, con sujeción a las prescripciones de su plan técnico.

4. La modificación, por ampliación o reducción posterior, de la superficie de un coto ya constituido se sujetará a la previa autorización del servicio provincial correspondiente del Departamento responsable de medio ambiente y podrá suponer la adecuación de las determinaciones del plan técnico a la nueva superficie.

5. La solicitud de la ampliación o de la reducción de la superficie del coto deberá ir acompañada de la acreditación documental de la titularidad del coto ya constituido o, en su caso, de la disposición por el interesado de la titularidad de los derechos cinegéticos que van a ser incluidos en el acotado.

6. La reducción de la superficie podrá declararse de oficio, previa audiencia del titular o, en su caso, titulares del coto.

Artículo 18.-De las cesiones y arriendo de los derechos cinegéticos.

1. La solicitud para constituir un coto de caza o ser titular del mismo podrá realizarla, según los casos, cualquier persona física o jurídica que acredite su derecho al disfrute cinegético de la superficie que se pretende acotar, bien como propietaria, arrendataria o cesionaria de los derechos cinegéticos preexistentes sobre los terrenos que conforman aquella. 2. Los contratos de arrendamiento y acuerdos de cesión de los derechos cinegéticos a los que se refiere el apartado anterior deberán especificar su duración, que no podrá ser inferior al tiempo mínimo de adscripción de los terrenos al régimen de coto.

Artículo 19.-De los cambios de titularidad de los cotos de caza.

Previa renuncia del titular de un coto, la Administración podrá autorizar cambios de titularidad en las distintas modalidades de cotos de caza mediando el correspondiente trámite de audiencia a los interesados antes de su otorgamiento al nuevo titular.

Artículo 20.-De la suspensión de la actividad cinegética y anulación de la condición de acotado.

1. El Departamento responsable de medio ambiente podrá adoptar, como medida cautelar, la suspensión temporal de la actividad de la caza en los terrenos cinegéticos, previo informe del director del servicio provincial responsable de medio ambiente correspondiente, con la finalidad de salvaguarda urgente de los bienes y derechos afectados por la constatación objetiva de cualquiera de las siguientes circunstancias:

a) La existencia de indicios racionales de acciones reiteradas de colocación de venenos o que pongan en peligro a las especies incluidas en los catálogos de especies amenazadas.

b) El incumplimiento reiterado de la planificación cinegética.

2. Mediante la tramitación del correspondiente procedimiento, incoado por el director del servicio provincial, previa audiencia al titular del coto, podrá suspenderse con carácter temporal la actividad cinegética, pudiendo incluso conllevar la anulación del acotado, en los siguientes supuestos:

a) Incumplimiento de los fines establecidos en el artículo 1 de la presente Ley.

b) Falta de pago de la tasa de gestión establecida en la disposición adicional cuarta de la presente Ley.

c) Vencimiento del plazo de vigencia del plan técnico.

d) Cuando se discuta la titularidad cinegética o se puedan lesionar intereses ajenos, con riesgo de generarse conflictos graves de orden social.

3. En los casos previstos en los epígrafes b) y c) del apartado anterior se acordará de oficio la suspensión de la actividad cinegética por un plazo no superior a seis meses, transcurrido el cual, si el titular no ha resuelto las deficiencias, se procederá a la anulación del acotado, pasando a tener los terrenos la condición de vedado.

4. En el caso previsto en el epígrafe d) del apartado 2, los terrenos se declararán vedados mientras persistan aquellas circunstancias, sin perjuicio de que con posterioridad se adopte la resolución que proceda o de lo que, en su caso, falle la jurisdicción ordinaria.

Artículo 21.-De la extinción de los cotos de caza.

1. Son causas de extinción de los cotos de caza:

a) Renuncia del titular.

b) Resolución sancionadora firme en los supuestos previstos en la presente Ley.

c) Transcurso del plazo para el que se constituyó, salvo prórroga autorizada.

d) Pérdida de los derechos cinegéticos que hagan inviable el ejercicio de la actividad cinegética de forma racional o que dé, como resultado, una superficie inferior a la mínima establecida.

e) Muerte del titular, salvo que proceda su continuidad de acuerdo con la normativa sucesoria vigente.

f) Extinción de la persona jurídica titular de los derechos de aprovechamiento cinegético del coto, salvo que proceda su continuidad de acuerdo con la normativa vigente.

g) Establecimiento de otro régimen cinegético que resulte incompatible con la existencia del coto.

h) El ejercicio de la gestión cinegética con ánimo de lucro por parte de los titulares de los cotos deportivos o municipales de caza.

2. Cuando se produzca la anulación o extinción de un coto de caza, los terrenos que lo integran pasarán automáticamente a tener la consideración de zonas no cinegéticas, quedando obligado el anterior titular a la retirada de la señalización en el plazo que establezca en la resolución el Departamento responsable de medio ambiente.

Artículo 22.-De la clasificación de los cotos de caza.

1. Atendiendo a sus fines y titularidad, los cotos de caza se clasifican en:

a) Cotos de titularidad pública: -Cotos sociales.

-Cotos municipales.

b) Cotos de titularidad privada:

-Cotos deportivos.

-Cotos privados.

-Explotaciones intensivas de caza.

2. Atendiendo al objeto principal del aprovechamiento cinegético, los cotos de caza se clasifican en:

- a) Cotos de caza mayor.
- b) Cotos de caza menor.

Artículo 23.-De los cotos sociales de caza.

1. Son cotos sociales aquellos terrenos delimitados, cuya titularidad ostente la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón, y que tienen como finalidad fundamental facilitar el ejercicio de la caza a los cazadores de la Comunidad Autónoma de Aragón y, en especial, a los cazadores que no disponen de otra posibilidad de ejercitar la actividad cinegética.

2. Los cotos sociales de caza se establecerán sobre terrenos en los que la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón ostente la titularidad de los derechos cinegéticos.

3. La gestión de los cotos sociales de caza corresponderá a la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón, que la podrá ejercitar bien directamente o mediante convenio con las entidades colaboradoras recogidas en el artículo 75 de la presente Ley.

4. La creación de cotos sociales de caza se iniciará por orden motivada del Consejero responsable de medio ambiente en la que se justifique la conveniencia del establecimiento de la figura que se proyecte.

5. El expediente de creación de un coto social de caza será objeto de información pública, deberá contener el informe del Consejo de Caza de Aragón y concluirá por resolución dictada por el Consejero responsable de medio ambiente.

6. La modificación de los límites de estos terrenos o su extinción requerirá la tramitación de un procedimiento que se desarrollará siguiendo los criterios establecidos en los apartados 4 y 5.

7. Reglamentariamente se determinará el régimen económico y de funcionamiento de estos cotos, así como la distribución de los permisos de caza entre los diferentes tipos de cazadores, de manera que se garantice a los cazadores locales un cupo mínimo del 20 por 100 de los permisos que se disfruten por temporada en el coto social.

Artículo 24.-De los cotos municipales de caza.

1. Son cotos municipales los promovidos por las entidades locales en terrenos sobre los que ostenten la titularidad de los derechos cinegéticos.

2. Para su constitución, la entidad local deberá acreditar la titularidad de los derechos cinegéticos de los terrenos que pretende acotar.

3. La gestión de los cotos municipales de caza corresponderá a la entidad local promotora, que la podrá ejercitar bien directamente o mediante cesión a sociedades de cazadores deportivas locales conforme a la legislación vigente en materia de régimen local.

4. En el supuesto de que se formalice cualquier tipo de transmisión o cesión de la gestión, el titular de la explotación deberá notificarla fehacientemente al servicio provincial correspondiente.

5. Los cotos municipales de caza deben tener una superficie mínima de quinientas o de mil hectáreas, según se trate de cotos de caza menor o de caza mayor, respectivamente.

6. El aprovechamiento de los cotos municipales de caza se realizará garantizando unos cupos de permisos, que se establecerán reglamentariamente, a favor de:

a) Los propietarios o titulares de aprovechamientos cinegéticos que hayan cedido sus derechos a la entidad local promotora, y así lo soliciten.

b) Los cazadores locales.

7. Las entidades locales podrán destinar hasta un máximo del 25 por 100 de los ingresos obtenidos de la gestión cinegética del coto para la financiación de actuaciones de interés general que le son propias, debiendo revertir en el acotado, al menos, el 75 por 100 de dichos ingresos.

8. La entidad local titular del acotado deberá presentar anualmente, con anterioridad al comienzo de la temporada cinegética, y como presupuesto necesario para el aprovechamiento de la explotación durante la temporada, una memoria económica de gestión del coto en la que figure expresamente el destino de los ingresos obtenidos por la explotación durante la temporada anterior.

Artículo 25.-De los cotos deportivos de caza.

1. Son cotos deportivos de caza aquellos en los que la gestión del aprovechamiento cinegético se realiza sin ánimo de lucro y se promueven por sociedades de cazadores deportivos federadas en la Federación Aragonesa de Caza o por la propia Federación Aragonesa de Caza.

Se entenderá que no tienen la consideración de ánimo de lucro los ingresos derivados de la expedición de permisos para practicar el deporte cinegético, que deberán revertir directamente en la gestión del coto.

2. Para su constitución, el promotor deberá acreditar la titularidad de los derechos cinegéticos de los terrenos que pretende acotar.

3. La gestión de los cotos deportivos de caza se realizará directamente por su titular, quedando prohibido el arriendo, la cesión o cualquier otro negocio jurídico de similares efectos de los aprovechamientos cinegéticos.

4. Los cotos deportivos de caza deben tener una superficie mínima de quinientas o de mil hectáreas, según se trate de cotos de caza menor o de caza mayor, respectivamente.

5. Para poder titularizar este tipo de cotos de caza, las sociedades que los promuevan habrán de tener unos estatutos legalmente aprobados en los que deberá reconocerse el

derecho a ser socio a los cazadores locales, estableciéndose reglamentariamente los cupos que les correspondan.

6. El titular del acotado deberá presentar anualmente, con anterioridad al comienzo de la temporada cinegética y como presupuesto necesario para el aprovechamiento de la explotación durante la temporada, una memoria económica de gestión del coto.

Artículo 26.-De la constitución de determinados terrenos como cotos municipales o cotos deportivos de caza. Los terrenos sobre los que la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón ostente la titularidad de los derechos cinegéticos y no constituyan un coto social de caza, una reserva de caza, un refugio de fauna silvestre o un vedado se destinarán a la constitución de cotos municipales o de cotos deportivos de caza, o a su integración en los mismos, siempre que estos montes reúnan la superficie mínima imprescindible establecida en el apartado 4 de los artículos 24 y 25, respectivamente, de esta Ley.

Artículo 27.-De los cotos privados de caza.

1. Son cotos privados de caza los promovidos por los propietarios o por los titulares de derechos reales o personales que determinen el uso y disfrute del aprovechamiento de la caza en dichos terrenos, cuya finalidad es el aprovechamiento cinegético de las poblaciones naturales de caza existentes en los mismos con carácter privativo o mercantil.

2. Los cotos privados deben tener una superficie mínima de quinientas o de mil hectáreas, según se trate de cotos de caza menor o de caza mayor, respectivamente.

3. La gestión de los cotos privados de caza se regirá por lo dispuesto en la legislación mercantil y civil que resulte aplicable.

4. En el supuesto de que se formalice cualquier tipo de transmisión, cesión, arriendo o subarriendo de la gestión, el titular de la explotación deberá notificarla fehacientemente al servicio provincial correspondiente.

5. No podrán formar parte de estos cotos los montes de utilidad pública, salvo aquellos que no tengan la superficie mínima para constituir un coto de caza y no puedan agruparse con otros colindantes de la misma condición.

Artículo 28.-De las explotaciones intensivas de caza.

1. Son explotaciones intensivas de caza las promovidas por los propietarios o por los titulares de derechos reales o personales que determinen el uso y disfrute del aprovechamiento de la caza en dichos terrenos, donde la actividad cinegética se realiza fundamentalmente con criterios comerciales o mercantiles y la caza se basa en la suelta periódica de piezas de caza criadas en cautividad en explotaciones industriales, debidamente autorizadas, para su captura inmediata, y sin perjuicio del aprovechamiento cinegético ordenado de las poblaciones naturales.

2. Las explotaciones intensivas de caza únicamente podrán versar sobre especies de caza menor.

3. La gestión de las explotaciones intensivas de caza se regirá por lo dispuesto en la legislación mercantil y civil que resulte aplicable.

4. En el supuesto de que se formalice cualquier tipo de transmisión, cesión, arriendo o subarriendo de la gestión, el titular de la explotación deberá notificarlo fehacientemente al servicio provincial correspondiente.

5. Para evitar los efectos que estas instalaciones puedan producir en terrenos cinegéticos colindantes, reglamentariamente se regulará su área de influencia, sobre la que el titular deberá disponer igualmente de la titularidad de los derechos de aprovechamiento cinegético.

6. La superficie continua del terreno dedicado a tal fin no será inferior a cinco hectáreas ni superior a doscientas cincuenta hectáreas.

7. No podrán formar parte de estos cotos los montes de utilidad pública ni los terrenos sobre los que la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón ostente la titularidad de los derechos cinegéticos, cualquiera que sea su superficie.

Artículo 29.-Aprovechamientos compatibles en los cotos de caza mayor y de caza menor.

1. En los cotos de caza mayor se podrá ejercitar el aprovechamiento de caza menor.

2. En los cotos de caza menor se podrá realizar, con carácter secundario, el aprovechamiento de determinadas especies de caza mayor.

### CAPITULO III

De los terrenos no cinegéticos

Artículo 30.-De los refugios de la fauna silvestre.

1. Son refugios de fauna silvestre aquellas zonas declaradas al efecto por el Gobierno de Aragón para cumplir las siguientes finalidades:

a) Preservar y restaurar las poblaciones de las especies de vertebrados silvestres, en especial las incluidas en los catálogos nacional o de Aragón de especies amenazadas.

b) Preservar y restaurar las poblaciones de especies y comunidades de vertebrados silvestres de interés científico, cultural y cinegético.

c) Ofrecer posibilidades para el estudio, conocimiento y disfrute de la fauna silvestre en espacios de alta calidad ambiental.

2. La creación de refugios de fauna silvestre se podrá promover de oficio por el Gobierno de Aragón o a instancia de entidades públicas y privadas cuyos fines sean culturales, deportivos o científicos, acompañando aquella de memoria justificativa de su conveniencia y finalidad.

Artículo 31.-De la creación de refugios de fauna silvestre.

1. El Gobierno de Aragón, por medio de decreto, podrá crear refugios de fauna silvestre a propuesta del Consejero responsable de medio ambiente.

2. Corresponde al Departamento responsable de medio ambiente la tramitación del procedimiento para la creación de los refugios de fauna silvestre, que se iniciará por orden motivada del Consejero en la que se justifique la conveniencia de su creación, atendiendo a las necesidades de conservar y fomentar las poblaciones de especies de fauna silvestre sujetas a un especial régimen de protección.

3. Sin perjuicio de su ulterior desarrollo reglamentario, en el procedimiento de creación se abrirá un trámite de información pública.

4. Una vez cumplidos los anteriores trámites, se informará preceptivamente por el Consejo de Caza de Aragón, por el Consejo de Protección de la Naturaleza y, finalmente, por el Departamento responsable de medio ambiente, formulándose por el Consejero la propuesta de creación del refugio de fauna silvestre.

5. La modificación de los límites y cualesquiera otras determinaciones propias de la creación del refugio de fauna silvestre, o su supresión, se tramitará por el procedimiento establecido para su creación.

6. El Gobierno de Aragón establecerá un régimen de ayudas y compensaciones adecuado para las limitaciones que resulten del establecimiento de los refugios de fauna silvestre, cuya finalidad será la mejora de las condiciones socioeconómicas de las poblaciones locales.

#### Artículo 32.-De los vedados de caza.

1. Son vedados de caza aquellos terrenos declarados como tales por el Departamento responsable de medio ambiente, que ejercerá la tutela sobre los mismos.

2. Los vedados de caza tendrán como finalidad principal la recuperación de poblaciones cinegéticas y, excepcionalmente, la protección de fauna catalogada como amenazada.

#### Artículo 33.-De las zonas de seguridad.

1. Son zonas de seguridad, a los efectos de esta Ley, aquellas en las que deben adoptarse medidas precautorias especiales encaminadas a garantizar la adecuada protección de las personas y sus bienes.

2. Se consideran zonas de seguridad: a) Las autopistas, autovías y carreteras, cuales quieren que sea su categoría, así como las pistas y caminos asfaltados y cualesquiera otros que tuvieran la consideración de dominio público.

b) Las vías férreas en uso.

c) Las aguas, sus cauces y márgenes que se declaren expresamente.

d) Las vías pecuarias que se declaren expresamente.

e) Los núcleos urbanos y rurales.

f) Cualquier otro lugar que, por sus características, sea declarado como tal en razón de lo previsto en el apartado anterior.

3. En las zonas de seguridad queda prohibido el ejercicio de la caza con carácter general, debiendo portar las armas descargadas mientras se transite por ellas.

4. A los efectos de esta Ley, se entenderá que un arma esta cargada cuando pueda ser disparada sin necesidad de serle introducida munición.

5. Con carácter general, se prohíbe disparar en dirección a estas zonas siempre que el cazador no se encuentre separado de ellas por una distancia mayor que la que pueda alcanzar el proyectil o que la configuración del terreno intermedio haga imposible batir la zona de seguridad.

6. En los supuestos contemplados en los epígrafes a), b), c) y d) del apartado 2 de este artículo los límites de la zona de seguridad se determinarán reglamentariamente.

7. En los supuestos contemplados en el epígrafe e) del apartado 2 de este artículo los límites de la zona de seguridad serán los que alcancen las últimas edificaciones o instalaciones habituales, ampliados en una franja de doscientos metros en todas las direcciones, excepto si se trata de edificios habitables aislados, en cuyo caso la franja de protección será de cien metros.

8. En el supuesto contemplado en el epígrafe f) del apartado 2 de este artículo los límites de la zona de seguridad serán los que se establezcan en la declaración.

9. Los planes comarcales o, en su defecto, los planes técnicos deberán determinar las áreas que deban declararse zonas de seguridad en razón del uso público que en las mismas se desarrolle.

#### Artículo 34.-De las zonas no cinegéticas.

1. Son zonas no cinegéticas todos los terrenos en los que exista una prohibición permanente de ejercitar la caza y que no tengan la calificación de cotos de caza, reserva de caza, refugios de fauna silvestre, vedados de caza o de zonas de seguridad.

2. Tendrán la consideración de zonas no cinegéticas voluntarias aquellas que, teniendo superficie suficiente para constituir en ellas un coto de caza, no hayan sido así declaradas por voluntad expresa del titular de los derechos cinegéticos, o aquellas que, sin alcanzar dicha superficie, no se han integrado en un coto de caza por voluntad de su propietario o se encuentran enclavadas en él.

### TITULO IV

De las licencias, permisos, pruebas de aptitud y educación cinegética

#### CAPITULO I

De la licencia y los permisos de caza

Artículo 35.-De las licencias de caza.

1. La licencia de caza de Aragón es el documento de carácter nominal e intransferible cuya posesión es imprescindible para practicar la caza en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón.

2. La Comunidad Autónoma de Aragón podrá, en el ejercicio de las competencias asumidas en materia de caza, celebrar convenios con otras comunidades autónomas en los que, conforme al principio de reciprocidad, se reconozcan por la Comunidad Autónoma de Aragón las licencias de caza expedidas por otras comunidades autónomas.

Artículo 36.-De las clases de licencia.

1. Atendiendo a los medios o procedimientos a emplear en el ejercicio de la caza, las licencias se clasifican en:

a) Licencias de clase A, que autorizan para el ejercicio de la caza con cualquier procedimiento o medio permitido.

b) Licencias de clase B, que autorizan para el ejercicio de la caza con cualquier procedimiento o medio autorizado, distinto de las armas de fuego.

2. Atendiendo a las características generales de expedición, las licencias se clasifican en:

a) Licencias ordinarias, que habilitan para el ejercicio de la caza sin mas limitaciones que las establecidas en la presente Ley y en las disposiciones dictadas en su desarrollo.

b) Licencias especiales, que habilitan exclusivamente para ejercitar la caza en terrenos administrados directamente por la Comunidad Autónoma de Aragón, siempre que se desarrolle bajo la directa supervisión de la guardería autonómica.

Artículo 37.-Excepción a la exigencia de licencia de caza.

Los resacadores y perreros que asistan en calidad de tales, sin portar armas de caza, a ojeos, batidas o resaques no precisarán licencia de caza.

Artículo 38.-De la anulación o suspensión de licencias.

1. Las licencias de caza expedidas por la Comunidad Autónoma de Aragón podrán ser anuladas o suspendidas conforme a lo dispuesto en la presente Ley, previa tramitación del procedimiento sancionador correspondiente.

2. Las licencias que sean anuladas o suspendidas con posterioridad a su expedición deberán ser entregadas ante el servicio provincial del Departamento responsable de medio ambiente correspondiente en la forma, términos y condiciones que reglamentariamente se determinen.

Artículo 39.-De los permisos.

1. Para el ejercicio de la caza en los terrenos cinegéticos de la Comunidad Autónoma de Aragón, además de la licencia, es necesario disponer del permiso específico de su titular.

2. El permiso es personal e intransferible y autoriza a su titular para el ejercicio de la actividad cinegética en las condiciones fijadas en el mismo.

3. El Departamento responsable de medio ambiente podrá establecer mecanismos de control que regulen la expedición y disfrute de los permisos de caza.

## CAPITULO II

De la educación cinegética

Artículo 40.-De las pruebas de aptitud.

1. Para obtener la licencia de caza de la Comunidad Autónoma de Aragón será requisito necesario haber superado las pruebas de aptitud que acrediten estar en posesión de los conocimientos necesarios para el ejercicio de la caza.

2. Se establecerá reglamentariamente:

a) El contenido de las pruebas y cuantas otras cuestiones sean precisas para la correcta realización de las mismas.

b) Los criterios de exención de las pruebas, que estarán basados en la superación de pruebas homólogas en otras comunidades autónomas o en países de la Unión Europea, en la posesión de licencia de caza durante ejercicios cinegéticos anteriores o en la singularidad de las licencias especiales a las que hace referencia el artículo 36 de la presente Ley.

Artículo 41.-De la educación cinegética.

1. El Departamento responsable de medio ambiente fomentará la educación cinegética, el respeto y conservación del medio ambiente, el desarrollo sostenible y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, especialmente con relación a aquellas personas que pretendan superar las pruebas de aptitud para obtener la licencia de caza.

2. La Diputación General de Aragón promoverá convenios con otras Administraciones públicas y entidades colaboradoras con fines de educación cinegética y medioambiental.

## TITULO V

De la planificación cinegética

Artículo 42.-De los planes comarcales de caza.

1. El Departamento responsable de medio ambiente elaborará los planes comarcales de caza mediante un procedimiento específico para cada plan, en el que informarán preceptivamente, y sin carácter vinculante, el Consejo de Caza de Aragón y el Consejo de Protección de la Naturaleza.

2. Cada uno de estos planes se someterá a un periodo de información pública y será aprobado por orden del Consejero responsable de medio ambiente.

3. Los planes comarcales de caza, cuyo contenido, vigencia y actualización se establecerán reglamentariamente, constituirán en este caso el documento básico de planificación, ordenación y gestión cinegética reguladores de esta actividad en las demarcaciones

comarcales con ámbitos territoriales geográfica y ecológicamente homogéneos, siendo sus determinaciones de obligado cumplimiento.

Artículo 43.-Del plan técnico de caza.

1. El ejercicio de la caza en los terrenos cinegéticos estará sometido a las determinaciones de un plan técnico de caza aprobado por el órgano competente.

2. En ausencia del plan, no podrá ejercerse la caza en este tipo de terrenos. 3. El plan técnico fijará las directrices para la gestión y aprovechamiento cinegético de un coto de caza y de una reserva de caza, y contendrá como mínimo las siguientes determinaciones:

a) Descripción de carácter administrativo.

b) Estudio de las características naturales del terreno cinegético.

c) Censos de las poblaciones cinegéticas.

d) Estudio y evaluación de las actividades cinegéticas desarrolladas.

e) Plan de caza para las próximas temporadas. Establecimiento de la renta cinegética.

f) Plan de mejora de hábitat y de poblaciones cinegéticas, y de medidas de prevención de daños.

g) Programa de control de predadores y valoración de su necesidad.

h) Programa financiero.

i) Soporte cartográfico.

j) Zonas de seguridad y zonas no cinegéticas incluidas en el coto.

k) Plan de seguimiento.

4. El plan técnico de caza podrá establecer zonas de adiestramiento de perros, cuyas características se determinarán reglamentariamente.

5. Los planes técnicos se adaptarán a los planes que los órganos competentes hayan aprobado para la ordenación de los recursos naturales, para la gestión de los espacios naturales protegidos o para la conservación de la fauna catalogada como amenazada, así como a los planes comarcales especificados en el artículo 42.

6. Una vez aprobado en un terreno cinegético el plan técnico de caza, y durante su vigencia, el ejercicio de la caza en el mismo se regirá por éste, sin perjuicio de cualesquiera medidas excepcionales que adopte el Departamento responsable de medio ambiente de acuerdo con lo previsto en la presente Ley y disposiciones que la desarrollen.

7. Los planes técnicos de caza serán elaborados por un técnico competente en las materias que constituyen su contenido y deberán ser presentados por los titulares de los terrenos

cinagéticos. El tégnico que haya elaborado el correspondiente plan responderá de su contenido.

8. Los planes tégnicos de caza se aprobarán por el órgano competente del Departamento responsable de medio ambiente, teniendo validez para un periodo máximo de nueve o cinco años, según el aprovechamiento cinagético sea para caza mayor o para caza menor, respectivamente, sin perjuicio de la adecuación de sus determinaciones en los casos de cualquier alteración de la superficie del acotado en los términos establecidos en la presente Ley.

9. Los planes tégnicos de caza tendrán un seguimiento anual, cuyo informe se presentará con los planes anuales de aprovechamiento cinagético para evaluar su eficacia.

Artículo 44.-De los planes anuales de aprovechamiento cinagético.

1. Los planes tégnicos se concretarán para cada temporada cinagética en un plan anual de aprovechamiento cinagético, en el que, teniendo como referencia las conclusiones del seguimiento realizado en la temporada anterior, y conforme a las determinaciones de aquellos, se detallarán las circunstancias específicas de la temporada y se determinarán:

- a) Las especies susceptibles de ser cazadas y sus cupos.
- b) Los días hábiles para el ejercicio de la caza.
- c) Las modalidades de caza, en su caso.
- d) La presión cinagética.
- e) Cuantas actuaciones de índole cinagética se pretendan desarrollar en la temporada.

2. El plan anual de aprovechamiento cinagético incorporará también la declaración de resultados.

3. La falta de plan anual de aprovechamiento cinagético supondrá la suspensión de la autorización para la explotación del acotado, quedando en cualquier caso prohibido el ejercicio de la caza hasta su aprobación o, en su caso, revocación.

4. Reglamentariamente se establecerá el procedimiento de aprobación de los planes anuales de aprovechamiento cinagético.

Artículo 45.-Del plan general de caza.

1. Con el fin de regular el ejercicio de la caza, el Consejero responsable de medio ambiente, oído el Consejo de Caza y previo otorgamiento del correspondiente período de audiencia e información pública, aprobará anualmente el plan general de caza, que será aplicable, con carácter general, a todo el territorio de la Comunidad Autónoma.

2. En el plan general de caza se determinarán, al menos:

- a) Las especies cinagéticas que no podrán ser objeto de caza en la temporada, si procediera.

b) Las modalidades permitidas.

c) Las regulaciones y los períodos hábiles de caza, según las distintas especies y modalidades.

d) Las limitaciones generales en beneficio de las especies cinegéticas y medidas preventivas para su control.

e) Las valoraciones de las especies cinegéticas a efectos de indemnizaciones por daños.

3. Las determinaciones del plan general de caza tendrán carácter subsidiario en todos aquellos aspectos no regulados específicamente en los planes técnicos.

## TITULO VI

Del ejercicio de la caza

### CAPITULO I

Requisitos, prohibiciones y autorizaciones excepcionales y seguridad de las cacerías

Artículo 46.-De los requisitos para el ejercicio de la caza.

1. Para ejercitar legalmente la caza, el cazador deberá estar en posesión de los siguientes documentos:

a) Licencia de caza vigente, conforme a las determinaciones de la presente Ley.

b) Documento acreditativo de la identidad del cazador.

c) En caso de utilizar armas, el correspondiente permiso y guía de pertenencia, de conformidad con la legislación específica vigente.

d) Autorizaciones correspondientes en el supuesto en que se utilicen otros medios de caza para cuyo uso así se exija por las disposiciones que sean de aplicación.

e) Documento acreditativo de la autorización del titular del terreno cinegético para practicar la caza.

f) Seguro obligatorio de responsabilidad civil del cazador en vigor.

g) Cualesquiera otros documentos, permisos y autorizaciones que se exijan en la presente Ley así como en las distintas disposiciones que sean de aplicación.

2. Los cazadores menores de dieciocho años, para cazar con armas, además de estar en posesión de la preceptiva autorización especial para el uso de armas, deberán ir acompañados de otro cazador mayor de edad que controle y se responsabilice de su acción de caza.

Artículo 47.-Modalidades cinegéticas. Medios, procedimientos e instalaciones prohibidos.

1. Reglamentariamente se podrán establecer especificaciones sobre la utilización de métodos y modalidades cinegéticas permitidas.

2. Quedan prohibidas la tenencia, utilización y comercialización de todos los procedimientos masivos o no selectivos para la captura o muerte de animales, así como de aquellos que puedan causar localmente la desaparición o turbar gravemente la tranquilidad de las poblaciones de una especie.

3. Asimismo, quedan prohibidos:

a) El empleo y tenencia de todo tipo de gases o sustancias venenosas, paralizantes, tranquilizantes, atrayentes y los explosivos.

b) El empleo y tenencia de reclamos de especies catalogadas, vivos o naturalizados, y otros reclamos vivos cegados o mutilados, así como todo tipo de reclamos eléctricos, incluidas las grabaciones.

c) El empleo y tenencia de aparatos electrocutantes capaces de matar o aturdir.

d) El empleo de faros, linternas, espejos y otras fuentes luminosas artificiales.

e) El empleo de lazos y cepos no amortiguados, anzuelos y otro tipo de trampas no selectivas en su principio o en sus condiciones de empleo, incluyendo costillas, perchas o ballestas, fosos, nasas y alares.

f) El empleo y tenencia de todo tipo de redes o artefactos que requieran para su uso el empleo de mallas.

g) Todo tipo de medios o métodos que impliquen el uso de liga, pegamentos o productos similares.

h) El empleo de aeronaves de cualquier tipo, de vehículos terrestres motorizados y de embarcaciones de motor, como lugares desde donde realizar los disparos.

4. Quedan prohibidos los cercados con mallas que no permitan el libre tránsito de las especies cinegéticas.

Artículo 48.-De las armas, municiones, calibres y dispositivos auxiliares.

1. Quedan prohibidos los siguientes tipos de armas en el ejercicio de la caza:

a) Armas accionadas por aire y otros gases comprimidos.

b) Armas de fuego automáticas y semiautomáticas cuyo cargador pueda contener más de tres cartuchos.

c) Armas de inyección anestésica.

d) Armas de fuego cortas.

e) Aquellas cuyo uso esté prohibido conforme a la normativa vigente.

2. Quedan prohibidos los siguientes tipos de municiones en el ejercicio de la caza:

a) La tenencia y empleo de cartuchos de munición de postas.

Se entiende por postas aquellos proyectiles introducidos en los cartuchos cuyo peso unitario sea igual o superior a 2,5 gramos.

b) Otras municiones que reglamentariamente se establezcan.

3. Quedan prohibidos los siguientes dispositivos auxiliares en el ejercicio de la caza:

a) Silenciadores.

b) Dispositivos para iluminar los blancos.

c) Dispositivos de mira de los que forme parte un convertidor o un amplificador electrónico de luz para tiro nocturno.

d) Otros dispositivos que reglamentariamente se establezcan.

Artículo 49.-De las prohibiciones y limitaciones en beneficio de la caza.

1. Con carácter general, se prohíbe:

a) Cazar aves durante la época de celo, reproducción y crianza así como durante su trayecto hacia los lugares de cría en el caso de las aves migratorias. Reglamentariamente se establecerán dichos periodos.

b) Cazar en las épocas de veda o fuera de los días hábiles señalados en el plan general de caza, salvo lo dispuesto en los planes comarcales y planes técnicos de caza, así como la tenencia de especies cinegéticas muertas en época de veda, salvo que se justifique su procedencia legítima.

c) Cazar fuera del período comprendido entre una hora antes de la salida del sol y una hora después de su puesta. Esta prohibición no será de aplicación a determinadas modalidades de caza nocturna expresamente autorizadas en las disposiciones reglamentarias.

d) Cazar en los llamados «días de fortuna», es decir, en aquellos en los que, como consecuencia de incendios, inundaciones, sequías, epizootías y otras causas, los animales se ven privados de sus facultades normales de defensa u obligados a concentrarse en determinados lugares.

e) Cazar en los días de nieve, cuando esta cubra de forma continua el suelo y queden reducidas las posibilidades de defensa de las piezas de caza, pudiendo el plan general de caza establecer los criterios de aplicación a determinadas especies o modalidades de caza.

f) Cazar cuando, por la niebla, lluvia, nieve, humo u otras causas, se reduzca la visibilidad de forma tal que se vea mermada la posibilidad de defensa de las piezas de caza o pueda resultar peligroso para las personas o bienes. En todo caso, se prohíbe cazar cuando la visibilidad de los tiradores sea inferior a 250 metros.

g) Cazar sirviéndose de animales o cualquier clase de vehículo como medios de ocultación.

h) La práctica que tienda a chantear, atraer o espantar la caza en terrenos ajenos.

i) Destruir, molestar, inquietar o alterar los vivares, madrigueras o nidos de especies cinegéticas, salvo en modalidades o métodos de caza autorizados por el Departamento.

2. En el plan general de caza se establecerán para cada especie las modalidades de caza permitidas y/o prohibidas.

Artículo 50.-De las autorizaciones excepcionales.

1. Excepcionalmente, el Consejero responsable de medio ambiente podrá autorizar la utilización de los medios, procedimientos e instalaciones prohibidos en los artículos 47, 48 y 49 de esta Ley, siempre y cuando no exista otra solución satisfactoria y concurra alguna de las siguientes circunstancias: a) Que de la aplicación de su prohibición se deriven efectos perjudiciales para la salud y seguridad de las personas.

b) Que de la aplicación de su prohibición se deriven efectos perjudiciales para las especies protegidas.

c) Para prevenir perjuicios importantes en los cultivos, en el ganado, en los bosques, en la pesca y en la calidad de las aguas.

d) Para fines de investigación o de enseñanza, de repoblación, de reintroducción, así como para la crianza orientada a dichas acciones.

e) Para prevenir accidentes en relación con la seguridad aérea.

f) Para permitir en condiciones estrictamente controladas, y mediante métodos selectivos y tradicionales, la captura, retención o cualquier otra explotación prudente de determinadas especies cinegéticas en pequeñas cantidades y con las limitaciones precisas para garantizar la conservación de las especies.

2. La autorización administrativa a que se refiere el apartado anterior deberá ser motivada y especificar:

a) Las especies a que se refiera.

b) Los medios, sistemas o métodos a emplear y sus límites, así como el personal cualificado, en su caso.

c) Las condiciones de riesgo y las condiciones de tiempo y lugar.

d) Los controles que se ejercerán.

e) La finalidad de la acción.

Artículo 51.-De la seguridad en las cacerías.

Reglamentariamente se fijarán las condiciones mínimas que deben adoptarse en el desarrollo de las diferentes modalidades de caza para garantizar la seguridad de las mismas.

CAPITULO II

## Uso y tenencia de animales y caza con fines científicos

### Artículo 52.-De los perros y la caza.

1. El tránsito de perros de razas no de caza por cualquier tipo de terreno y en toda época y el de perros de caza en época de veda exigirá, en todo caso, que el animal esté controlado por su propietario o por el responsable de su cuidado, que deberá evitar que aquel dañe, moleste o persiga a las piezas de caza o a sus crías y huevos. Reglamentariamente se establecerán las condiciones bajo las cuales estos perros se consideran controlados.

2. Los perros de caza sólo podrán ser utilizados para el ejercicio de la caza en aquellos lugares y épocas en que las personas que los utilicen estén facultados para hacerlo y de forma ajustada a las normas reguladoras de esta materia que se establezcan en los cotos de caza y zonas de adiestramiento de perros si las hubiera, siendo responsables sus propietarios del cumplimiento de las normas que regulan su uso y de los daños y perjuicios que pudiera causar su incumplimiento.

### Artículo 53.-De la cetrería.

1. La tenencia de aves de cetrería requerirá una autorización especial del Departamento responsable de medio ambiente.

2. Reglamentariamente se regularán las condiciones para la utilización de estos animales con fines cinegéticos.

### Artículo 54.-De los hurones.

1. La tenencia de hurones requerirá una autorización especial del Departamento responsable de medio ambiente.

2. Reglamentariamente se regularán las condiciones para la utilización de estos animales con fines cinegéticos.

### Artículo 55.-De la caza con fines científicos.

1. Cuando existan razones de orden técnico o científico que lo aconsejen el Departamento responsable de medio ambiente podrá capturar o autorizar la captura de determinados ejemplares de la fauna cinegética.

2. Las autorizaciones contendrán al menos las siguientes especificaciones:

a) La finalidad de la actividad cinegética y el destino de las especies capturadas.

b) Las especies y número de ejemplares capturables.

c) Días y horas hábiles para la caza.

d) Métodos o medios autorizados.

e) Terrenos en los que puede practicarse la caza científica.

f) Plazo por el que se otorga la autorización.

3. Finalizado el plazo concedido para la caza científica, las personas autorizadas deberán presentar ante el órgano autorizante memoria descriptiva del desarrollo de la actividad, con expresión de los días y horas en los que se desarrolló, medios de captura utilizados, número de ejemplares capturados por especies y conclusiones de la experiencia científica.

Artículo 56.-Del anillamiento científico.

Todo cazador queda obligado a entregar al Departamento responsable de medio ambiente las anillas y marcas de las aves que hayan sido abatidas por él.

## TITULO VII

De la protección y conservación de las especies de caza

Artículo 57.-De la protección de las especies cinegéticas autóctonas.

1. Queda prohibida la introducción de especies, subespecies o razas distintas de las autóctonas, en la medida en que puedan competir con estas, alterar su pureza genética o equilibrios ecológicos.

2. Quedan a salvo de esta prohibición, con la correspondiente autorización, las explotaciones intensivas de caza menor y los cotos contemplados en la disposición transitoria quinta de esta Ley. Reglamentariamente se establecerán las especies que pueden utilizarse en este tipo de cotos.

3. A estos efectos se entienden como especies autóctonas las que habitan de forma natural en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Artículo 58.-De la mejora y conservación del hábitat.

Con el fin de favorecer la mejora y conservación de los hábitat de la fauna silvestre y, en especial, de las especies cinegéticas, en función de la competencia atribuida a los respectivos departamentos de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón, se adoptarán medidas destinadas a:

a) Considerar la conservación y la mejora de los hábitats de las especies naturales cinegéticas en todas las actuaciones de mejora del mundo rural y, en especial, en las actuaciones forestales, de puesta en riego y de concentración parcelaria.

b) Fomentar el estudio de los hábitats de las especies cinegéticas en Aragón, así como su explotación turística y deportiva.

c) Utilizar la política de abandono de tierras para mejorar la conservación y mejora de la fauna silvestre.

d) Ponderar en la resolución de los procedimientos administrativos de concesión de subvenciones en materia agraria si las actuaciones propuestas suponen efecto positivo para los hábitats de la fauna silvestre.

e) Promover la utilización de semillas, abonos y productos fitosanitarios que resulten más respetuosos con la fauna silvestre, y en especial con las especies cinegéticas.

Artículo 59.-De las enfermedades y epizootías.

1. Para asegurar el control del estado sanitario de las especies cinegéticas y de la fauna silvestre en general, el Departamento responsable de medio ambiente, de manera coordinada con los departamentos responsables de agricultura y de sanidad, de oficio o a instancia de las entidades locales o titulares de terrenos cinegéticos, adoptará las medidas necesarias para prevenir, comprobar, diagnosticar y eliminar las epizootías y zoonosis.

2. Los titulares de los cotos de caza deberán notificar la existencia de epizootías y zoonosis que afecten a especies cinegéticas así como adoptar las medidas que establezcan las autoridades sanitarias en materia de salud pública, frente al riesgo de transmisión de zoonosis a la población, y las de sanidad animal en lo referente a las especies ganaderas, de acuerdo con la normativa vigente.

Artículo 60.-De los censos y estadísticas.

1. El Departamento responsable de medio ambiente realizará censos y estudios con el fin de mantener la información actualizada de las poblaciones, capturas y estado sanitario de las especies cinegéticas en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón.

2. Los titulares de los aprovechamientos cinegéticos colaborarán con las autoridades administrativas facilitando a tal fin cualquier información que les sea requerida sobre la actividad cinegética que se desarrolla en los acotados.

Artículo 61.-De las ayudas y subvenciones.

El Gobierno de Aragón, a través de los departamentos competentes, fomentará mediante subvenciones y ayudas públicas las prácticas agrícolas, ganaderas, forestales y cinegéticas que persigan la conservación y fomento de los hábitat de las especies cinegéticas.

## TITULO VIII

De las granjas cinegéticas, la comercialización, transporte y repoblación de especies cinegéticas

### CAPITULO I Granjas cinegéticas

Artículo 62.-De las granjas cinegéticas.

1. Se consideran granjas cinegéticas las explotaciones ganaderas industriales dedicadas a la producción intensiva de especies cinegéticas, destinadas a la repoblación de terrenos o al abastecimiento de explotaciones intensivas de caza, utilizando para ello reproductores de línea genética silvestre.

2. Sin perjuicio de las restantes autorizaciones y licencias preceptivas y, especialmente, de la legislación vigente en la

Comunidad Autónoma en materia de instalaciones y actividades ganaderas, las granjas cinegéticas deberán estar autorizadas por el Departamento responsable de medio ambiente de acuerdo con el procedimiento que reglamentariamente se establezca.

3. Los titulares de las granjas cinegéticas y las personas o servicio que lleven a cabo la asistencia zootécnica de las mismas están obligados a dar cuenta al Departamento responsable de medio ambiente de cualquier indicio de enfermedad en los animales existentes en la granja, sospechosos de epizootía o zoonosis, suspendiéndose desde ese momento, cautelarmente, la entrada o salida de animales para repoblación, sin perjuicio de otras medidas necesarias para impedir su propagación, hasta tanto cese la posibilidad de contagio, todo ello en cumplimiento de lo dispuesto en la legislación vigente en la materia.

4. Con la misma finalidad de control, además del preceptivo libro de explotaciones ganaderas, estas granjas deberán llevar un libro registro de las piezas de caza producidas, en el que se harán constar los datos que determine el Departamento responsable de medio ambiente al otorgar la autorización para la explotación de la granja.

Artículo 63.-De las instalaciones accesorias de recuperación y fomento de las especies cinegéticas.

1. Tendrán la consideración de instalaciones accesorias de recuperación y fomento de las especies cinegéticas las instalaciones de pequeña capacidad o superficie cuya finalidad sea el fomento y recuperación de las poblaciones naturales de especies de caza dentro del mismo coto en que se ubiquen, debiendo quedar reflejadas estas actividades en el plan técnico correspondiente.

2. En todo caso, queda expresamente prohibido el traslado fuera del coto de los animales obtenidos, así como su comercialización.

## CAPITULO II

Comercialización, transporte y suelta de especies de caza

Artículo 64.-De la comercialización de las piezas de caza. 1. Las piezas de caza abatidas que se califiquen como comercializables sólo podrán ser comercializadas durante los periodos establecidos anualmente en el plan general de caza como hábiles para el ejercicio de la caza, salvo las especies cinegéticas procedentes de granjas cinegéticas abatidas en explotaciones intensivas de caza, que podrán ser comercializadas durante todo el año en centros autorizados por las administraciones públicas competentes, siempre que se acrediten su origen y procedencia y sin perjuicio de cualesquiera otras autorizaciones que sean necesarias para su comercialización.

2. En vivo, solamente podrán ser objeto de comercio los ejemplares y huevos que procedan de granjas cinegéticas autorizadas, así como los huevos recogidos y especies cinegéticas capturadas en terrenos cinegéticos con autorización específica del Departamento responsable de medio ambiente.

3. El Gobierno de Aragón, a propuesta de los departamentos implicados, regulará las piezas cinegéticas que podrán ser comercializadas y las autorizaciones necesarias para dicha comercialización.

#### Artículo 65.-Del transporte de especies cinegéticas vivas.

1. Toda expedición de embriones, huevos o ejemplares de especies cinegéticas vivas por el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, con destino o procedencia en la misma, bien para su suelta en el medio natural, para su incorporación a granjas cinegéticas o para su sacrificio, deberá ser notificada por el destinatario al Departamento responsable de medio ambiente antes de su partida, con expresión del lugar de procedencia, del día y hora aproximada de llegada y del lugar concreto de destino.

En todo caso deberá ir amparada por el documento de traslado de embriones, huevos o animales de carácter sanitario establecido en la normativa vigente, cumplimentado por los servicios veterinarios oficiales, que se complementará con documentación acreditativa y suficiente referida a la línea genética de procedencia.

2. El transporte en vivo de especies cinegéticas para su suelta en el medio natural o su incorporación a granjas cinegéticas de la Comunidad Autónoma de Aragón requerirá autorización expresa del Departamento responsable de medio ambiente, previa identificación individualizada de los ejemplares.

3. Durante el transporte se deberá cumplir la normativa vigente en materia de bienestar animal, así como garantizar que las jaulas o contenedores impidan la huida de los animales durante el viaje.

#### Artículo 66.-Especies cinegéticas muertas.

1. La comercialización, transporte o almacenamiento de especies cinegéticas muertas deberá cumplir la normativa vigente por la que se establecen las condiciones sanitarias y de sanidad animal aplicables al sacrificio de animales de caza silvestre y a la producción y comercialización de sus carnes.

2. En todo caso, las piezas de caza, para poder ser comercializadas, habrán de someterse a los reconocimientos oficiales establecidos y marcarse y documentarse con arreglo a lo dispuesto en la normativa vigente.

3. Los requisitos exigidos en la normativa vigente referentes al transporte o tenencia de piezas de caza muerta no se aplicarán a los trofeos ni a las piezas enteras de animales silvestres cazados que sean transportados por viajeros en sus vehículos particulares, siempre que se trate de pequeñas cantidades de caza menor o bien de una pieza única de caza mayor silvestre y que, en razón de las circunstancias, parezca excluida la posibilidad de que la carne de dichas piezas enteras se destine al comercio o a ser utilizada con fines comerciales.

4. A todos los efectos, se considerará transporte a partir de la salida de las piezas de caza abatidas de los límites del coto de caza o reserva de caza donde se haya producido la cacería,

mientras se trate de un traslado vinculado a las prácticas propias de la modalidad de caza elegida.

5. La comercialización de ejemplares muertos que procedan de explotaciones industriales podrá realizarse durante cualquier época del año, siempre que vayan marcados o precintados de acuerdo con las normas de etiquetado vigentes para este tipo de alimentos.

Artículo 67.-Talleres de taxidermia.

Los talleres de taxidermia, además del cumplimiento de las obligaciones legales que les correspondan por el ejercicio de su industria, llevarán un libro registro, que estará a disposición del Departamento responsable de medio ambiente, en el que se especificarán los datos identificativos del titular de las piezas de caza, o restos de las mismas, que se encuentren naturalizadas o en preparación, a los efectos de garantizar su procedencia legal.

Artículo 68.-Importación y exportación de piezas de caza.

Para la importación y exportación de piezas de caza vivas o muertas y, en general, en cuanto a comercio internacional de estas especies, incluidos los trofeos, se estará a lo dispuesto en la legislación estatal y en las normas de la Unión Europea.

Artículo 69.-Suelta de piezas de caza. 1. La suelta de piezas de caza en el medio natural requerirá autorización previa del Departamento responsable de medio ambiente.

2. No tendrán la consideración de suelta de especies cinegéticas:

a) Las efectuadas por las explotaciones intensivas de caza en el desarrollo de su normal actividad comercial.

b) Las efectuadas en las zonas de adiestramiento de perros.

c) La liberación de animales desde granjas cinegéticas debidamente autorizadas a los terrenos cinegéticos en los que se encuentren enclavadas.

d) Las que procedan de las instalaciones accesorias de recuperación y fomento de las especies cinegéticas.

3. En el supuesto de que se realizaran sueltas de animales sin autorización pertinente en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón que pudieran afectar a la pureza cinegética de las especies autóctonas, transmitir algún género de enfermedad o zoonosis, o poner en riesgo las poblaciones naturales, el Departamento responsable de medio ambiente podrá efectuar directamente, o a través de terceros autorizados, acciones cinegéticas para eliminar dichas piezas, sin perjuicio de la incoación del expediente sancionador que corresponda.

## TITULO IX

Seguro obligatorio y responsabilidad por daños

Artículo 70.-Del seguro obligatorio.

Todo cazador con armas deberá concertar un contrato de seguro de responsabilidad civil que cubra el riesgo de daños corporales durante el ejercicio de la caza, sin perjuicio de asegurar cualesquiera otras responsabilidades a que hubiera lugar conforme a la legislación civil y, en su caso, penal.

Artículo 71.-De la responsabilidad por daños producidos por las especies cinegéticas.

1. Los titulares de terrenos cinegéticos serán responsables de los daños de naturaleza agraria ocasionados por las especies cinegéticas procedentes de los mismos, salvo que el daño causado sea debido a culpa o negligencia del perjudicado o de un tercero ajeno al titular de la explotación.

2. La Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón será responsable de los daños de naturaleza agraria producidos por las especies cinegéticas procedentes de los refugios de fauna silvestre, de los vedados y de las zonas no cinegéticas que no tengan la condición de voluntarias, salvo que el daño causado sea debido a culpa o negligencia del perjudicado o de un tercero ajeno al titular de la explotación.

3. Los propietarios de terrenos clasificados como zonas no cinegéticas voluntarias, de acuerdo con lo establecido en la presente Ley, serán responsables de los daños de cualquier naturaleza ocasionados por las especies cinegéticas procedentes de los mismos, salvo que el daño causado sea debido a culpa o negligencia del perjudicado o de un tercero ajeno al titular de la explotación.

4. De los daños de naturaleza agraria causados por especies cinegéticas cuya procedencia no sea susceptible de determinación respecto de uno de ellos responderán solidariamente los titulares de los terrenos cinegéticos colindantes a la finca del perjudicado, sin perjuicio del derecho de repetición que les pueda asistir entre ellos en proporción a la superficie colindante con el predio del perjudicado.

5. La Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón asumirá el pago de las indemnizaciones a que haya lugar a favor de los perjudicados, por los daños de naturaleza distinta de la agraria causados por especies cinegéticas, salvo que los propios perjudicados, por culpa o negligencia, hayan contribuido a la producción del daño.

Para ello se establecerán los mecanismos aseguradores oportunos y se regulará un procedimiento de reclamación administrativa ante la

Diputación General de Aragón.

6. Los titulares de los terrenos cinegéticos, en colaboración con los propietarios afectados por los daños, deberán adoptar medidas precautorias para evitar el riesgo de que estos daños se produzcan.

## TITULO X

De la administración y vigilancia de la caza

### CAPITULO I

## Administración cinegética

### Artículo 72.-De los órganos competentes.

El Departamento responsable de medio ambiente es el órgano de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón competente para ejecutar la política del Gobierno de Aragón en materia de caza, fomentando y controlando el ejercicio de la actividad cinegética mediante la realización de cuantas acciones sean precisas para el cumplimiento de los fines previstos en esta Ley.

### Artículo 73.-De la financiación.

El Gobierno de Aragón destinará en cada presupuesto anual una partida económica para conservar, potenciar y fomentar la riqueza cinegética de la Comunidad Autónoma de Aragón de la que formarán parte los ingresos procedentes de las licencias, tasas de gestión del coto y cuantas tasas se creen relacionadas con el ejercicio cinegético.

### Artículo 74.-Del Consejo de Caza de Aragón.

1. Se crea el Consejo de Caza de Aragón como órgano consultivo y asesor en materia de caza adscrito al Departamento responsable de medio ambiente.

2. Su composición y régimen de funcionamiento se determinarán reglamentariamente.

3. Se constituirán consejos provinciales de caza con competencias delegadas del Consejo de Caza de Aragón.

4.. La composición de los consejos provinciales de caza atenderá a los mismos criterios que se establezcan para el Consejo de Caza de Aragón.

### Artículo 75.-De las entidades colaboradoras en materia de caza.

1. La Federación Aragonesa de Caza tiene el carácter de entidad colaboradora de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón en materia de desarrollo de programas de fomento de las especies

cinegéticas, de gestión y conservación de los recursos cinegéticos, de regulación de la actividad cinegética y de fomento de la educación y formación de los cazadores, de acuerdo con lo que se establezca en sus estatutos.

2. El Departamento responsable de medio ambiente podrá otorgar la condición de entidad colaboradora a asociaciones o sociedades relacionadas con la caza.

3. Los requisitos para obtener la calificación de entidad colaboradora se establecerán reglamentariamente.

4. Las entidades colaboradoras gozarán de preferencia en la concesión de subvenciones para el desarrollo de las actividades cinegéticas.

## CAPITULO II

De la vigilancia de la actividad cinegética

Artículo 76.-De la guardería en materia de caza.

1. La vigilancia y control de la actividad cinegética corresponde a los agentes para la protección de la naturaleza, a los guardas para la conservación de la naturaleza y a los vigilantes jurados que presten sus servicios en la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón, cuyos miembros, en el ejercicio de sus funciones, tendrán la consideración de agentes de la autoridad. 2. En las denuncias contra los infractores de la presente Ley, las declaraciones de los agentes de la autoridad harán fe, salvo prueba en contrario.

Artículo 77.-De las dotaciones de vigilancia.

1. Todos los cotos de caza deberán disponer de un servicio de vigilancia suficiente que podrá ser propio o contratado.

2. Reglamentariamente se establecerán las características y dotaciones mínimas de vigilancia que deben establecer los titulares de los terrenos cinegéticos.

3. Los titulares de los terrenos cinegéticos comunicarán al

Departamento responsable de medio ambiente el servicio de guardería contratado, debiendo notificar igualmente cuantas alteraciones o sustituciones se produzcan en el mismo.

Artículo 78.-De los guardas de caza.

1. Los guardas de caza serán nombrados por el Consejero responsable de medio ambiente.

2. La condición de guarda de caza habilita para realizar en los terrenos cinegéticos las siguientes funciones:

a) Vigilancia de la caza y sus hábitats.

b) Colaboración en la ejecución y seguimiento de los planes comarcales, planes técnicos y, en particular, en la práctica de la caza selectiva y en el control de poblaciones.

c) Auxilio a los agentes de protección de la naturaleza en la conservación de los ecosistemas y de las especies de flora y fauna silvestres.

3. Los guardas de caza colaborarán con las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado y con los agentes adscritos a la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón en el efectivo cumplimiento de la normativa cinegética dentro del territorio de esta Comunidad Autónoma.

4. Para ejercer sus funciones deberán estar contratados por los titulares de terrenos cinegéticos, por sus asociaciones o federaciones, siendo necesario poner en conocimiento del Departamento la formalización de los contratos.

5. El ejercicio de su actividad está restringido al ámbito territorial de los terrenos cinegéticos para los que hayan sido contratados, siendo incompatible con el ejercicio de la actividad cinegética en los mismos, salvo lo previsto en el epígrafe b) del apartado 2 del presente artículo.

6. Para acceder a la condición de guarda de caza se deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) Ser mayor de edad.

b) No haber sido condenado por resolución firme por infracción a la normativa relacionada con el medio ambiente.

c) Superar las pruebas de aptitud establecidas al efecto.

7. El Departamento responsable de medio ambiente regulará mediante orden las características de las pruebas de aptitud.

8. A quienes superen las pruebas de aptitud se les expedirá certificación acreditativa, que será válida para cumplimentar el requisito exigido en el epígrafe c) del apartado anterior.

9. El incumplimiento de sus funciones producirá la cancelación de la habilitación, que será acordada por el Consejero responsable de medio ambiente en resolución motivada previa audiencia del interesado.

Artículo 79.-Asistencia de las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado.

La Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón podrá recabar la asistencia de las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado, a los efectos de asegurar el cumplimiento de la normativa reguladora de la caza en Aragón.

## TITULO XI

De las infracciones, sanciones y procedimiento sancionador

### CAPITULO I

Infracciones

Artículo 80.-De las infracciones administrativas en materia de caza.

1. Constituye infracción, que conllevará responsabilidad administrativa, toda acción u omisión que infrinja lo establecido en la presente Ley, sin perjuicio de las responsabilidades civiles o penales a las que hubiera lugar.

2. En ningún caso se podrá imponer una doble sanción por los mismos hechos y en función de los mismos intereses públicos protegidos, si bien deberán exigirse las demás responsabilidades que se deduzcan de otros hechos o infracciones concurrentes. 3. En los procedimientos sancionadores que se instruyan en las materias objeto de la presente Ley, las informaciones aportadas por los agentes de la autoridad que hubieran presenciado los hechos y que se formalicen en documento público tendrán valor probatorio, sin perjuicio de las pruebas que puedan aportar los propios interesados.

Artículo 81.-De la clasificación de infracciones.

Las infracciones administrativas en materia de caza se clasifican en leves, graves y muy graves.

Artículo 82.-De las infracciones leves.

Tendrán consideración de infracciones leves:

1. Cazador siendo poseedor de la documentación preceptiva pero no llevándola consigo, siempre que no sea presentada ante las autoridades competentes en el plazo de diez días hábiles.
2. Incumplir los requisitos, condiciones y obligaciones establecidos en el artículo 7 de la presente Ley sobre propiedad de las piezas de caza.
3. Acompañar a un cazador menor de edad penal sin evitar que este infrinja las disposiciones de esta Ley.
4. Incumplir lo dispuesto en el artículo 52 de la presente Ley a efectos de los perros y la caza.
5. No remitir al Departamento responsable de medio ambiente las anillas o marcas que posean las aves abatidas.
6. No disponer del libro de registro exigido para los talleres de taxidermia en el artículo 67 de la presente Ley.

Artículo 83.-De las infracciones graves.

Tendrán la consideración de infracciones graves:

1. Incumplir las normas sobre señalización de terrenos cinegéticos por parte del titular del coto.
2. Incumplir las normas sobre señalización de las zonas no cinegéticas voluntarias por parte del propietario o propietarios de las fincas que las conforman.
3. Arrancar, derribar, desplazar o modificar cualquier tipo de señal prevista en la legislación de caza.
4. Subarrendar los derechos cinegéticos por parte de los titulares de los cotos deportivos de caza.
5. Arrendar o ceder a terceros la gestión de los cotos deportivos de caza.
6. No notificar a la Administración responsable por parte del titular del coto municipal, privado de caza o de la explotación intensiva de caza cualquier tipo de transmisión de su gestión, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 24, 27 y 28, respectivamente.
7. Incumplir las condiciones exigidas para el establecimiento o modificación de un terreno cinegético, así como el falseamiento de límites o superficie.

8. Incumplir las condiciones y requisitos regulados en los artículos 24, 25, 27 y 28 de la presente Ley respecto a la constitución y gestión de los cotos municipales, deportivos, privados y explotaciones intensivas de caza.

9. Cazar en zonas donde esté expresamente prohibido sin autorización.

10. Cazar sin licencia, con licencia con datos falsificados, teniendo retirada la licencia o estando privado de obtenerla por sentencia o resolución administrativa firmes.

11. Cazar con armas de fuego no estando en posesión de la licencia de clase A.

12. Cazar sin permiso del titular del acotado o falsear los datos contenidos en el mismo.

13. Cazar sin permiso en las reservas de caza.

14. Falsear la condición de cazador sin posibilidad de realizar actividades cinegéticas cuando viene realizando dicha actividad en cotos deportivos y municipales de caza.

15. Ejercitar la actividad cinegética o permitirla por parte del titular del acotado, sin tener presentado y aprobado el correspondiente plan técnico del coto y el plan anual de aprovechamientos cinegéticos.

16. Incumplir, por parte del titular o de los cazadores, el contenido del plan técnico del coto y el plan anual de aprovechamiento cinegético aprobados por la Administración.

17. Infringir las normas específicas contenidas en el plan general de caza, cuya regulación se encuentra en el artículo 45 de la presente Ley.

18. Incumplir los requisitos exigidos para el ejercicio de la caza en el artículo 46 de la presente Ley.

19. Incumplir lo establecido en el artículo 47 de la presente Ley sobre medios y procedimientos prohibidos.

20. Incumplir lo establecido en el artículo 48 de la presente Ley sobre armas, municiones, calibres y dispositivos auxiliares.

21. Falsear los datos con la finalidad de obtener autorizaciones excepcionales a los efectos del artículo 50 de la presente Ley, así como incumplir el condicionado contenido en aquellas autorizaciones excepcionales que se hubieran otorgado.

22. Cazar en época de veda o, dentro del período establecido, en día no hábil, así como la tenencia de especies cinegéticas muertas en época de veda, salvo que se justifique su procedencia legítima.

23. Cazar fuera del periodo comprendido entre una hora antes de la salida del sol y una hora después de su puesta.

24. Cazar en los días de fortuna definidos en el artículo 49.1.d) de la presente Ley.

25. Cazar en días de nieve, salvo lo que establezca el plan general de caza.

26. Cazar en días de niebla, lluvia, nieve, humo u otras causas o con visibilidad mermada que reduzcan la defensa de las piezas de caza o resulten peligrosos para las personas o bienes.

27. Cazar cuando la visibilidad de los tiradores sea inferior a los 250 metros.

28. Cazar sirviéndose de animales o cualquier clase de vehículos como medio de ocultación.

29. Chantear, atraer o espantar la caza de terrenos ajenos.

30. Vulnerar las modalidades de caza prohibidas en el plan general de caza.

31. Destruir, molestar, inquietar o alterar los vivares, madrigueras o nidos de especies cinegéticas, salvo en modalidades o métodos de caza autorizados por el Departamento responsable de medio ambiente.

32. Tener aves de cetrería sin autorización, así como vulnerar las condiciones de autorización otorgada para la utilización de estos animales. 33. Tener hurones sin autorización, así como vulnerar las condiciones de autorización otorgada para la utilización de estos animales.

34. Vulnerar las normas sobre seguridad en las cacerías que reglamentariamente se establezcan.

35. Incumplir las condiciones de otorgamiento de las autorizaciones concedidas para la caza con fines científicos o para la conservación de nidos, pollos, madrigueras, colonias y criaderos de especies cinegéticas.

36. No declarar los titulares de terrenos cinegéticos las epizootías y zoonosis que afecten a la fauna cinegética.

37. Incumplir los titulares de terrenos cinegéticos las medidas que se ordenen para prevenir o combatir las epizootías y zoonosis.

38. Infringir lo dispuesto en el artículo 57 de la presente Ley sobre protección de las especies cinegéticas autóctonas.

39. Instalar granjas cinegéticas sin estar en posesión de la autorización correspondiente, así como incumplir las condiciones fijadas en esta y las obligaciones establecidas en la presente Ley.

40. Comercializar, transportar, importar o exportar piezas de caza, vivas o muertas, así como embriones o huevos, sin cumplir los requisitos establecidos.

41. Comercializar piezas de caza enlatadas, congeladas o refrigeradas sin cumplir las condiciones dictadas al efecto por el órgano competente con el fin de garantizar la procedencia legal de las mismas.

42. Dificultar la acción de los agentes de la autoridad en el ejercicio de sus funciones.

43. Obstaculizar el ejercicio de las funciones propias de los agentes de la autoridad en la inspección de caza o el acceso a los diversos terrenos cinegéticos.

44. Incumplir los demás requisitos, obligaciones o prohibiciones establecidas en esta Ley.

Artículo 84.-De las infracciones muy graves.

Tendrán la consideración de infracciones muy graves:

1. La introducción o suelta de especies de fauna silvestre o de especies cinegéticas, sin la debida autorización, o el incumplimiento de los requisitos establecidos en la misma. 2. La caza sin permiso en espacios naturales protegidos y refugios de fauna silvestre.

## CAPITULO II

### Sanciones

Artículo 85.-Sanciones.

1. Las infracciones tipificadas en la presente Ley serán sancionadas de la siguiente manera:

- a) Las infracciones leves, con multa de 60,10 a 300,51 euros.
- b) Las infracciones graves, con multa de 300,51 a 3.005,06 euros.
- c) Las infracciones muy graves, con multa de 3.005,07 a 60.101,21 euros.

2. Las sanciones establecidas en el apartado anterior podrán conllevar las siguientes medidas accesorias:

- a) Inhabilitación para cazar.
- b) Anulación del coto.
- c) Suspensión de la actividad cinegética.

3. En concreto, la sanción de las infracciones que a continuación se relacionan, tipificadas como graves en el artículo 83, puede conllevar las siguientes medidas accesorias:

- a) La sanción de las infracciones contempladas en los apartados 1, 8,

15, 16 y 43 del mencionado precepto, la anulación del acotado o la suspensión de la actividad cinegética en el mismo.

- b) La sanción de la infracción tipificada en el apartado 2, la integración de las fincas en cotos de caza.

- c) La sanción de las infracciones contempladas en el apartado 7, la anulación de la declaración.

- d) La sanción de las infracciones tipificadas en los apartados 32, 33 y 35, la retirada de la autorización.

- e) La sanción de las infracciones contempladas en el apartado 39, la retirada de la autorización o la suspensión de la actividad industrial.

4. La sanción de las infracciones tipificadas como graves en los apartados 4 y 5 del artículo 83 llevará como medida accesoria la anulación del acotado o la suspensión de la actividad cinegética en el mismo.

5. La sanción de la infracción tipificada como muy grave en el apartado 1 del artículo 84 podrá conllevar la anulación del acotado.

Artículo 86.-De las circunstancias modificativas de la responsabilidad.

1. Serán elementos a tener en cuenta para la graduación de las sanciones:

a) La intencionalidad y el grado de malicia.

b) El daño producido por su irreversibilidad a la vida silvestre y su hábitat.

c) La posibilidad de que se produzcan riesgos graves para la seguridad e integridad de las personas.

d) La reincidencia.

e) La agrupación y organización para cometer la infracción y la realización de actos para ocultar su descubrimiento.

f) El beneficio obtenido por el infractor y, en su caso, por terceros.

g) La nocturnidad, salvo en aquellos casos en que, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley, constituya en sí misma infracción administrativa.

2. Las infracciones administrativas cometidas por personas que, por su cargo o función, estén obligadas a hacer cumplir a los demás los preceptos que regulan el ejercicio de la caza se sancionarán aplicando la máxima cuantía de la escala correspondiente a la infracción cometida. Estos supuestos conllevarán, además, el decomiso del arma, la retirada de la licencia de caza y la posibilidad de inhabilitación para obtenerla en un plazo de hasta dos años.

Artículo 87.-Reincidencia.

1. Existe reincidencia si se comete más de una infracción a la presente Ley en el término de dos años, cuando así haya sido declarado mediante resolución firme.

2. Si concurre la circunstancia de reincidencia, la sanción a imponer se incrementará en un 50 por 100 de su cuantía, y, si se reincide más veces, el incremento será del 100 por 100.

Artículo 88.-Concurrencia de responsabilidades.

1. A los responsables de dos o más infracciones se les impondrán las sanciones correspondientes a cada una de ellas.

2. Las sanciones que se impongan a los distintos responsables de una misma infracción tendrán entre sí carácter independiente.

3. Cuando no sea posible determinar el grado de participación de las distintas personas que hubieran intervenido en la realización de la infracción o cuando el cumplimiento de las

obligaciones establecidas en la normativa vigente corresponda a varias personas conjuntamente, la responsabilidad será solidaria, sin perjuicio del derecho a repetir frente a los demás participantes por parte de aquel o aquellos que hubieran hecho frente a las responsabilidades.

Artículo 89.-Responsabilidad de las personas jurídicas.

Las personas jurídicas serán responsables directas de las sanciones y de los daños y perjuicios generados por las infracciones cometidas por acuerdo de sus órganos, o por sus representantes, mandatarios o empleados en el desempeño de sus respectivas funciones.

Artículo 90.-Responsabilidad subsidiaria de los titulares de derechos cinegéticos. Los titulares de los derechos cinegéticos serán responsables subsidiarios de las infracciones que cometan sus empleados en acciones de molestia intencionada, persecución, captura o muerte de ejemplares de especies de fauna amenazada contemplada en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Artículo 91.-Responsabilidad de los menores de edad penal.

1. Cuando en el transcurso de la instrucción de un procedimiento se apreciase que alguno de los inculcados es menor de edad penal y los hechos pudieran ser constitutivos de delito o falta, el instructor no formulará propuesta de sanción respecto a aquel, sino que remitirá lo actuado al Juzgado de Menores competente.

2. De los daños y perjuicios causados por los menores de edad penal responderán sus padres, sus tutores o los encargados de su guarda, previa su audiencia en el procedimiento que, a tal fin, se incoe.

Artículo 92.-De las multas coercitivas.

Podrán imponerse multas coercitivas reiteradas por lapsos de tiempo no inferior a quince días, en los términos que se establezcan en la legislación reguladora del procedimiento administrativo común, cuya cuantía no excederá en cada caso de 3.005,06 euros. Artículo 93.-De la inhabilitación para cazar.

1. Cuando el hecho denunciado constituya infracción grave o muy grave y concurren circunstancias modificativas de responsabilidad, la sanción podrá llevar aparejada la prohibición de cazar de uno a cinco años.

2. El órgano competente remitirá la resolución adoptada al Registro Regional de Infractores de Caza a los efectos oportunos.

3. En todo caso la sanción conllevará la exclusión del infractor de los sorteos para obtener permisos para practicar la caza en los cotos sociales y reservas de caza existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón durante un año, si la infracción cometida se reputa leve; tres años, si se trata de infracciones graves, y cinco años en el caso de infracciones muy graves.

Artículo 94.-De los comisos.

1. Toda infracción de la presente Ley llevará consigo el comiso de la caza viva o muerta que fuera ocupada, independientemente de su calificación o no como pieza objeto de caza, así como el de las especies catalogadas aprehendidas. Asimismo se podrán decomisar cuantas artes materiales, medios o animales vivos hayan servido para cometer la infracción.

2. Las piezas capturadas que se encuentren vivas y con posibilidad de sobrevivir serán devueltas a su medio, a ser posible ante testigos, una vez adoptadas las medidas necesarias para su correcta identificación, si fuera preciso.

Si para ello fuera necesario el depósito, y este no comprometiera la supervivencia de las piezas decomisadas, se constituirá en dependencias de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón o, en su caso, en instalaciones de las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado o de las entidades locales.

3. Las piezas de caza muertas se entregarán, mediante recibo, en un centro benéfico local y, en su defecto, en el Ayuntamiento que corresponda, con idénticos fines.

4. Tratándose de perros, aves de presa, reclamos o hurones u otros medios de caza, salvo las armas, cuya tenencia esté autorizada, el comiso será sustituido por el abono de la cantidad por cada uno de ellos que, mediante orden del Consejero responsable de medio ambiente, se determine para cada supuesto, no pudiendo ser su importe inferior a 60,10 euros ni superior a 3.005,06 euros. 5. Cuando los medios y artes utilizados para cometer la infracción sean de uso ilegal, serán destruidos una vez que hayan servido como prueba de la denuncia y la resolución del expediente sea firme.

6. En las resoluciones de los expedientes sancionadores se decidirá sobre el destino de los comisos, acordándose su destrucción, enajenación o devolución a sus dueños en función de las características de los mismos y de las circunstancias de la infracción.

#### Artículo 95.-De la retirada de las armas.

1. La autoridad o sus agentes procederán a la retirada de las armas que hayan servido de sustento para cometer la infracción, dando recibo de su clase, marca, número y puesto de la Guardia Civil donde se depositen.

2. La negativa a la entrega del arma, cuando el cazador sea requerido para ello, dará lugar a denuncia ante el juzgado competente a los efectos previstos en la legislación penal.

#### Artículo 96.-De la devolución de armas retiradas.

1. Las armas retiradas serán devueltas cuando la resolución recaída en el expediente fuera absoluta o se proceda a su sobreseimiento.

2. En el supuesto de infracción administrativa leve, el instructor podrá acordar la devolución del arma en cualquier momento de la tramitación del expediente.

3. Si la infracción se calificara de grave o muy grave la devolución del arma sólo procederá cuando se haya hecho efectiva la sanción impuesta.

No obstante, el instructor del expediente podrá acordar, una vez dictada la propuesta de sanción, la devolución del arma si el presunto infractor presenta aval bancario que garantice el importe total de la sanción e indemnizaciones propuestas.

4. A las armas decomisadas se les dará el destino establecido en la legislación del Estado en la materia.

### CAPITULO III

#### Procedimiento sancionador

Artículo 97.-Del procedimiento administrativo sancionador.

La propuesta de resolución deberá contener, al menos, los siguientes pronunciamientos:

a) Exposición de los hechos y datos del denunciado.    b) Calificación legal de la infracción.

c) Circunstancias atenuantes o agravantes.

d) Determinación y tasación de los daños con especificación de las personas o entidades perjudicadas.

e) Armas ocupadas y su depósito y procedencia o no de su devolución inmediata.

f) Artes, animales u otros medios de caza ocupados, y su depósito.

Si se tratase de perros, aves de presa, hurones o reclamos, propuesta de devolución de los mismos al infractor con determinación de la fianza que deba depositar en tanto se resuelva definitivamente el expediente, que nunca podrá ser superior a la cuantía de la multa que pudiera corresponder por la infracción cometida.

g) Sanción procedente con determinación de si conlleva privación de

la licencia o inhabilitación para obtenerla.

Artículo 98.-Competencia.

1. La incoación de los procedimientos administrativos sancionadores corresponde a los directores de los servicios provinciales del Departamento responsable de medio ambiente.

2. Son competentes para resolver los procedimientos sancionadores:

a) Para las sanciones de hasta 12.020,24 euros, los directores de los servicios provinciales.

b) Para las sanciones comprendidas entre 12.020,25 y 30.050,61 euros, el Director General responsable del medio natural.

c) Para las sanciones de superior cuantía, el Consejero responsable de medio ambiente.

3. El órgano competente para ordenar la incoación del procedimiento sancionador podrá proceder, mediante acuerdo motivado, a la adopción de las medidas de carácter provisional

que sean necesarias para asegurar la eficacia de la resolución final que pudiera recaer o para impedir la continuidad de la infracción.

4. En la resolución de estos procedimientos, además de la sanción que en su caso proceda, se determinarán las medidas necesarias para minorar o solventar los efectos de la infracción, provisional o definitivamente.

Artículo 99.-De los delitos o faltas. 1. Cuando una infracción revistiese carácter de delito o falta sancionable penalmente se dará traslado inmediato de la denuncia al Ministerio Fiscal, suspendiéndose la actuación administrativa hasta el momento en que la resolución penal recaída adquiriera firmeza.

2. La sanción de la autoridad judicial excluirá la imposición de sanción administrativa por los mismos hechos.

3. De no estimarse la existencia de delito o falta, se continuará el expediente administrativo hasta su resolución definitiva con base, en su caso, en los hechos que el órgano judicial competente haya considerado probados.

Artículo 100.-De la prescripción.

1. Las infracciones administrativas contra lo dispuesto en la presente Ley prescribirán: las muy graves, a los tres años; las graves, a los dos años, y las leves, a los seis meses.

2. El plazo de prescripción de las infracciones administrativas comenzará a contar desde el día en que la infracción se hubiera cometido.

3. Interrumpirá la prescripción de las infracciones la iniciación, con conocimiento del interesado, del procedimiento sancionador, reanudándose el plazo de prescripción si el expediente sancionador estuviera paralizado durante más de un mes por causa no imputable al presunto responsable.

4. Las sanciones derivadas de las infracciones previstas en la presente Ley prescribirán a los cuatro años, contados desde el día siguiente a aquel en que adquiriera firmeza la resolución por la que se impone la sanción.

5. Interrumpirá la prescripción de las sanciones la iniciación, con conocimiento del interesado, del procedimiento de ejecución, volviendo a transcurrir el plazo si aquel estuviera paralizado durante más de un mes por causa no imputable al infractor.

Artículo 101.-De la caducidad.

1. En los procedimientos sancionadores instruidos en aplicación de esta Ley, deberá dictarse y notificarse la oportuna resolución expresa en el plazo máximo de doce meses, computados a partir del momento en que se acordó su iniciación.

2. En caso de incumplimiento del plazo señalado en el apartado anterior, la Administración, de oficio o a instancia del interesado, declarará la caducidad del expediente, salvo que la demora se deba a causas imputables a los interesados o a la tramitación, por los mismos

hechos, de un procedimiento judicial penal o de un procedimiento sancionador instado por los órganos competentes de la Unión Europea.

Artículo 102.-De las indemnizaciones por razón de la caza.

1. Las sanciones serán compatibles con la exigencia al infractor de la reposición, en su caso, de la situación alterada por el mismo a su perjuicios causados, que deberá ser abonada a la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón en las cuantías que reglamentariamente se determinen para las especies cobradas ilegalmente.

2. La indemnizaciones que perciba aquella por las especies de caza cobradas ilegalmente serán reintegradas por la Administración a los titulares de los cotos de caza en los que las citadas especies hubieran sido cobradas.

3. El Departamento responsable de medio ambiente, por medio de orden del Consejero, y con el fin de determinar el alcance de la obligación de indemnización, establecerá, para cada temporada de caza, los criterios de valoración y la valoración específica de las diversas especies cinegéticas y de la fauna silvestre.

Para realizar esta valoración se tendrá en cuenta el Índice General Nacional del Sistema de Índices de Precios de Consumo o, en su caso, cualquier otro índice que lo sustituya.

4. Cuando la valoración de la especie no cinegética no haya sido prevista con carácter previo en la orden que establezca el baremo para la temporada correspondiente, serán los servicios del Departamento responsable de medio ambiente quienes, razonadamente, conforme a criterios técnicos, determinen el valor de la indemnización.

Artículo 103.-Del Registro Regional de Infractores de Caza.

1. Se crea el Registro Regional de Infractores de Caza, dependiente del Departamento responsable de medio ambiente, en el que se inscribirán de oficio todos los que hayan sido sancionados por resolución, administrativa o judicial, firme en materia de caza.

2. En el Registro deberá figurar el motivo de la sanción, cuantía de las multas e indemnizaciones, si las hubiere, así como la inhabilitación, en su caso, para el ejercicio de la caza y su duración.

3. Las inscripciones y variaciones que se produzcan en los asientos del Registro serán remitidas al Registro Nacional de Infractores de Caza y Pesca. DISPOSICIONES ADICIONALES

Primera.-Habilitación para la actualización de la cuantía de las sanciones.

El Gobierno de Aragón, mediante decreto, podrá actualizar las cuantías de las sanciones previstas en la presente Ley con arreglo al Índice General Nacional del Sistema de Índices de Precios de Consumo o, en su caso, cualquier otro índice que lo sustituya.

Segunda.-Espacios naturales protegidos.

El ejercicio de la caza en los espacios naturales protegidos y, en su caso, en sus zonas periféricas de protección se someterá a lo que dispongan sus respectivos planes de ordenación de los recursos naturales y planes rectores de uso y gestión.

Tercera.-Comisión de homologación.

1. Se crea la Comisión de homologación de trofeos de caza de Aragón, cuya función es la homologación de los trofeos de caza conforme a las fórmulas y baremos establecidos en el ámbito nacional.

2. Su composición y régimen de funcionamiento se determinarán reglamentariamente.

Cuarta.-Tasa por servicios de gestión de los cotos. Tasa número 19.

1. Se crea la tasa por servicios de gestión de los cotos cuyo hecho imponible lo constituye la gestión administrativa de los cotos de caza, en concreto la tramitación de los expedientes de creación o constitución de cotos de caza; de modificación de superficies y límites; de cambios de titularidad; de anulación de cotos de caza; de tramitación de planes técnicos y planes anuales de aprovechamientos cinegéticos y de tramitación de cualquier solicitud derivada de la gestión de los cotos de caza.

2. Son sujetos pasivos de esta tasa los titulares de los cotos municipales, deportivos, privados y de las explotaciones intensivas de caza de la Comunidad Autónoma de Aragón.

3. La tarifa será de 0,54 euros por hectárea para los cotos de caza mayor y de 0,36 euros por hectárea para los cotos de caza menor.

Los titulares de los cotos deportivos y municipales pagarán el 10 por 100 de esta tarifa si el coto es de caza menor y el 30 por 100 si es de caza mayor.

En ningún caso la tarifa de los cotos deportivos y municipales, una vez aplicados los citados porcentajes, podrá superar los 1.502,53 euros. 4. La tasa se devengará anualmente.

5. Los ingresos recaudados se afectarán a la financiación de actividades cinegéticas por la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Estudio de viabilidad económica para 25 años en base a los ejemplos de la zona

<b>Años</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>costes de inversion</b>	14490	14490	14490	14490	14490	14490	14490	14490	14490
<b>salarios</b>	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
<b>labor agraria</b>	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
<b>c. mant. Finca</b>	750	750	750	750	750	750	750	750	750
<b>C. mant. Hostal</b>	13750	13750	13750	13750	13750	13750	13750	13750	13750
<b>costes totales</b>	34790	34790	34790	34790	34790	34790	34790	34790	34790
<b>Cobros ganaderos</b>	0	0	0	0	0	40000	40000	40000	40000
<b>Cobros turismo</b>	10.000	15000	17800	22500	30300	45750	55000	65750	65750
<b>BENEFICIOS BRUTOS</b>	10.000	15.000	17.800	22.500	30.300	85.750	95.000	105.750	105.750
<b>BENEFICIO NETO</b>	-24.790	-19.790	-16.990	-12.290	-4.490	50.960	60.210	70.960	70.960
<b>Años</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
<b>costes de inversion</b>	14490	14490	14490	14490	14490	14490	14490	14490	14490
<b>salarios</b>	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
<b>labor agraria</b>	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
<b>c. mant. Finca</b>	750	750	750	750	750	750	750	750	750
<b>C. mant. Hostal</b>	13750	13750	13750	13750	13750	13750	13750	13750	13750
<b>costes totales</b>	34790	34790	34790	34790	34790	34790	34790	34790	34790
<b>Cobros ganaderos</b>	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000
<b>Cobros turismo</b>	65750	65750	65750	65750	65750	65750	65750	65750	65750
<b>BENEFICIOS BRUTOS</b>	105.750	105.750	105.750	105.750	105.750	105.750	105.750	105.750	105.750
<b>BENEFICIO NETO</b>	70.960	70.960	70.960	70.960	70.960	70.960	70.960	70.960	70.960
<b>Años</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>			
<b>costes de inversion</b>	14490	14490	14490	14490	14490	14490			
<b>salarios</b>	3000	3000	3000	3000	3000	3000			
<b>labor agraria</b>	2800	2800	2800	2800	2800	2800			
<b>c. mant. Finca</b>	750	750	750	750	750	750			
<b>C. mant. Hostal</b>	13750	13750	13750	13750	13750	13750			
<b>costes totales</b>	34790	34790	34790	34790	34790	34790			
<b>Cobros ganaderos</b>	20000	20000	20000	20000	20000	20000			
<b>Cobros turismo</b>	65750	75250	75250	75250	75250	75250			

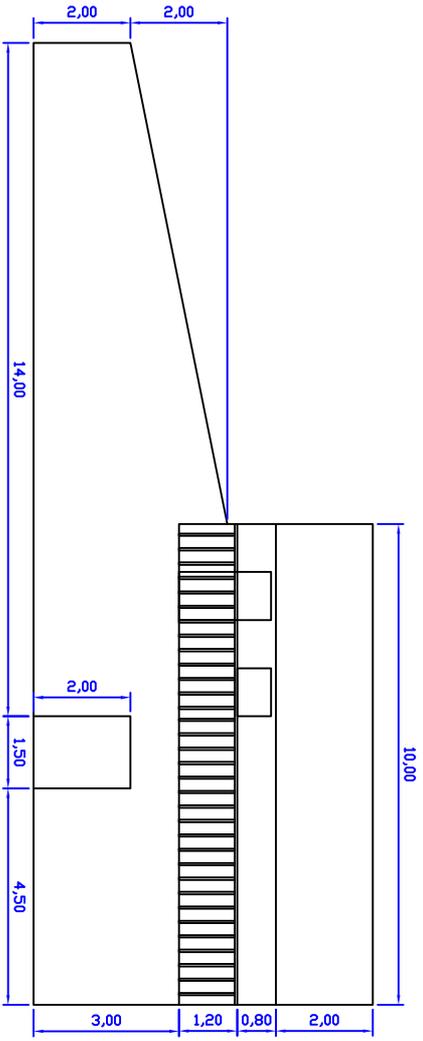




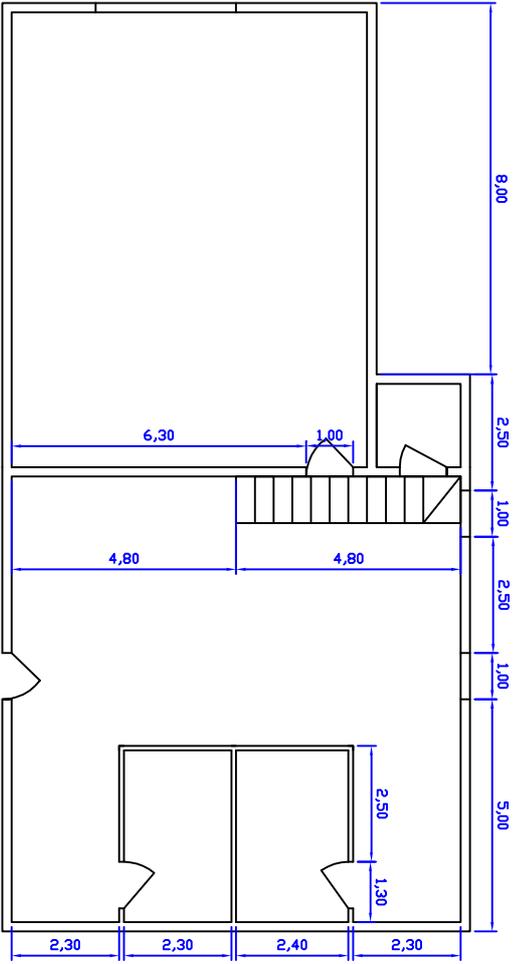




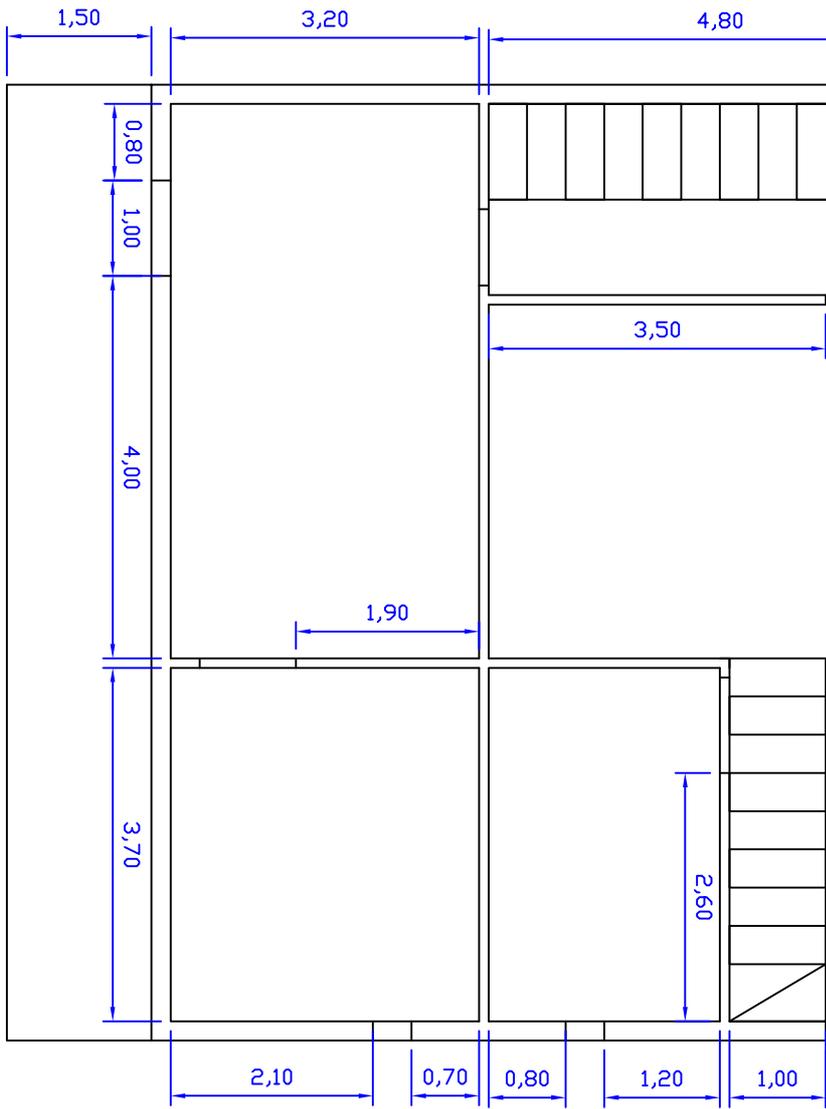




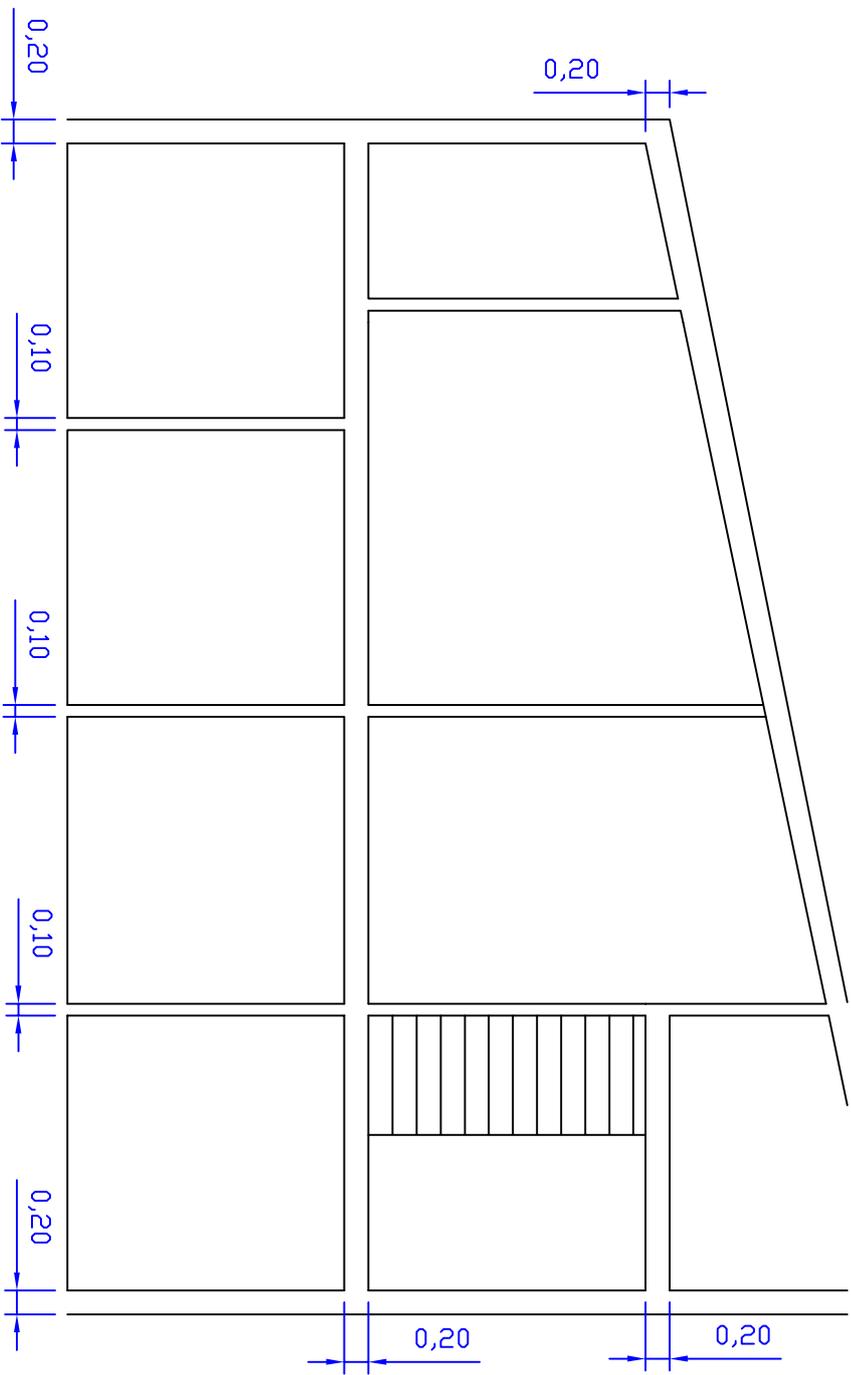
<b>Frontal</b>		Escala:	<b>No 1</b>
El Autor:		1:100	ESCUELA
ALDRE BALLO, SANCHEZ			POLITECNICA
Especialidad: Técnico Agrícola			SUPERIOR
Realización y ejecución del proyecto de una maquina y un tipo, manteniendo un tiempo de 1 hora, aplicando un desarrollo de actividades en el tiempo mensual de 15 minutos.			



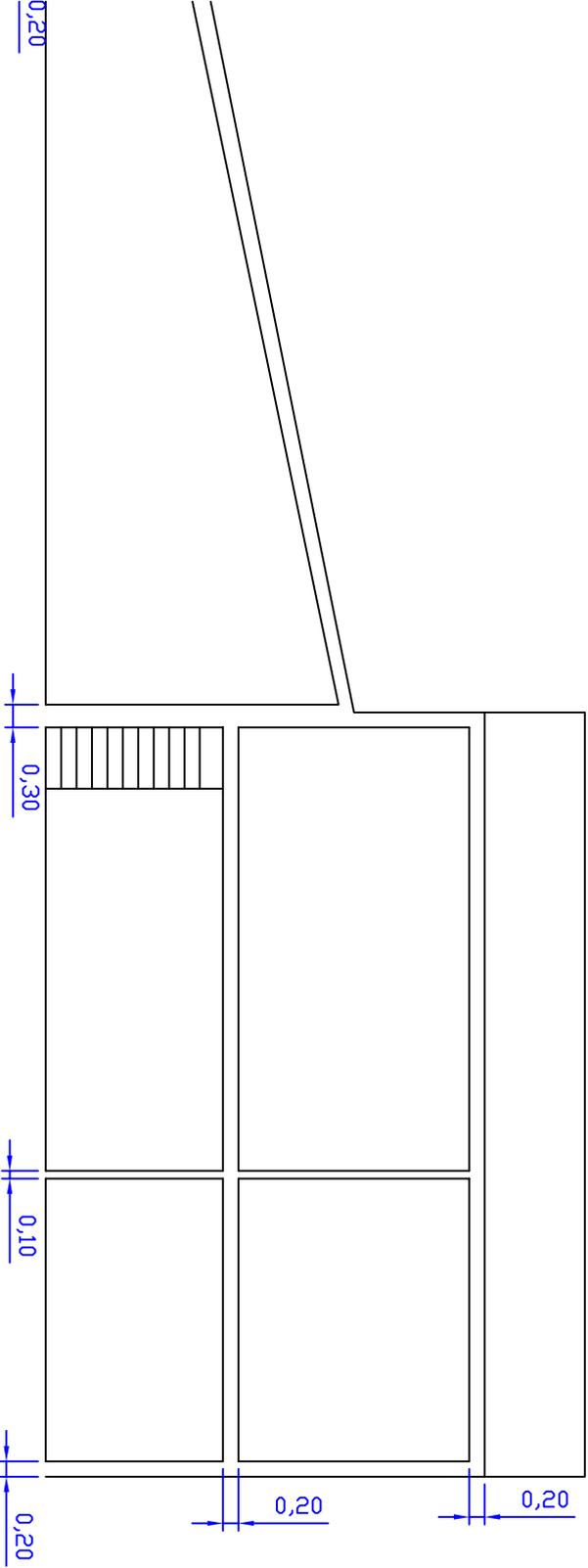
<b>Planta baja</b>		ESCALA:	<b>No 2</b>
AUTORES: ALEJANDRO BALLO, SERGIO		1:100	ESQUEMA POLITECNICA SUPERIOR
<small>         Representación técnica arquitectónica de un inmueble y sus partes, perteneciente a una institución educativa superior, en el departamento de Villavicencio, municipio de Villavicencio.       </small>			



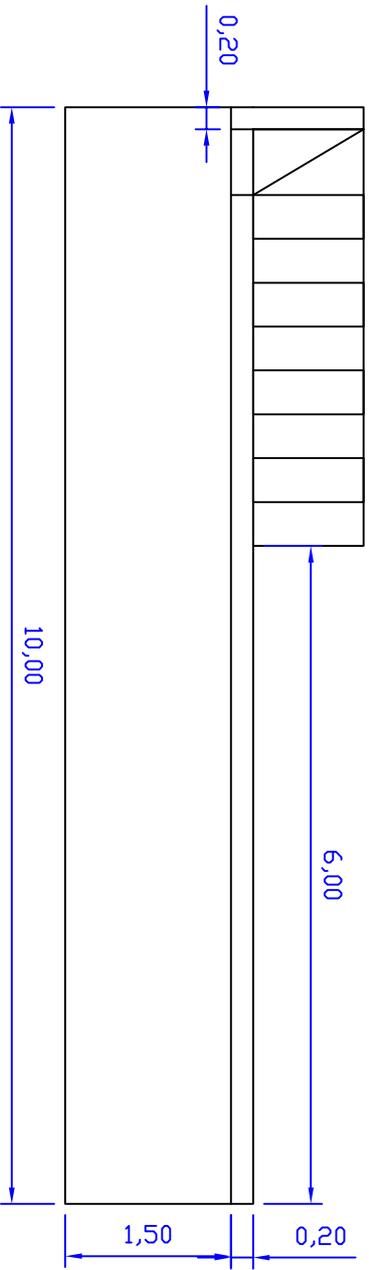
<b>Primer piso</b>	Escala:	<b>No 3</b>
	<b>1:100</b>	
El alumno: ALBERTO BALLO SERRIO Ingeniero Técnico Agrícola	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR	
Rehabilitación y reconversión económica de una masada y su finca, manteniendo sus usos tradicionales y aplicando un desarrollo rural sostenible, en el término municipal de Villaluengo.		



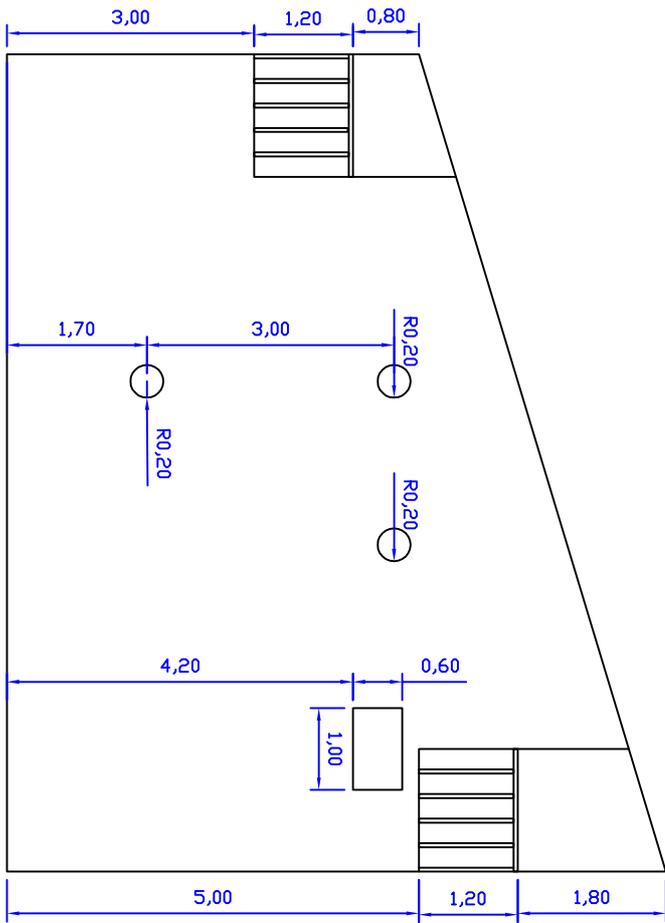
<b>Seccion 1</b>		Escala:		<b>No 4</b>
El Alumno: ALEJANDRO BALLO, SERGIO				ESQUELA POLITECNICA SUPERIOR
Ingeniero Técnico Agrícola		Rehabilitación y reconversión económica de una masada y sus fincas, manteniendo sus usos tradicionales y aplicando un desarrollo rural sostenible, en el término municipal de Villanueva de la Serena.		



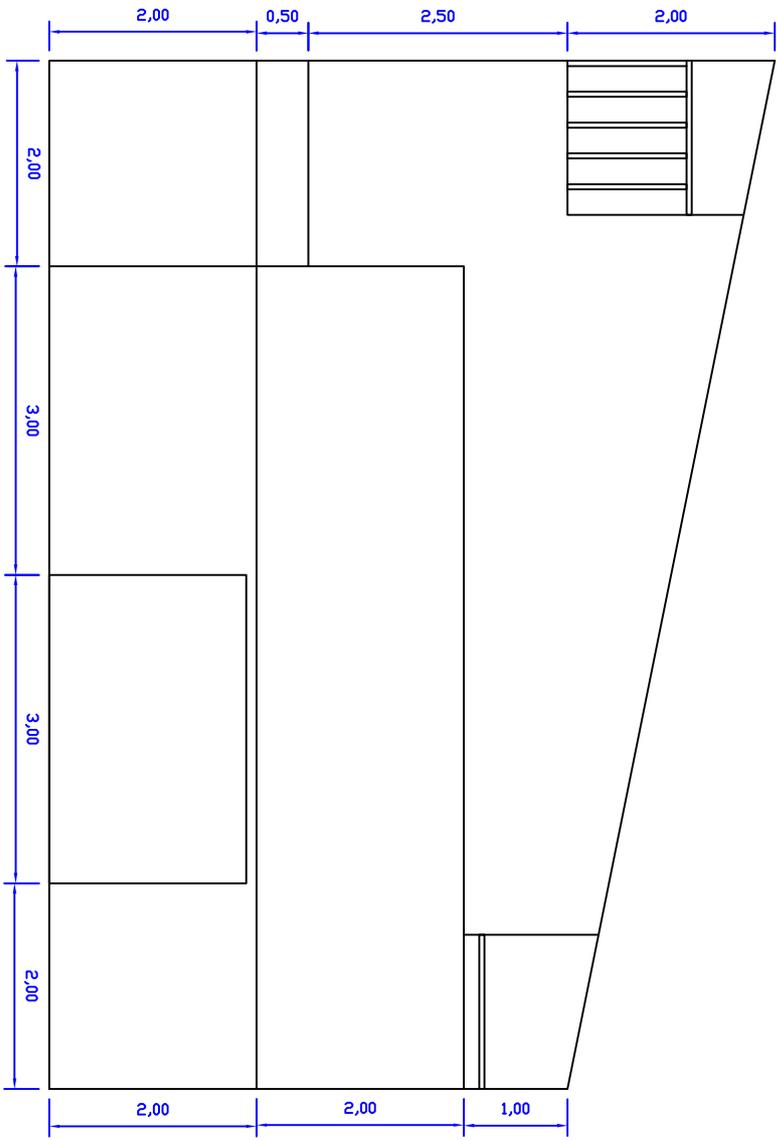
<b>Seccion 2</b>		Escala:	<b>No 5</b>
El autor:		<b>1:100</b>	<b>ESCUELA</b>
ALFREDE BALLO SERRIO			<b>POLITÉCNICA</b>
Ingeniero Técnico Agrícola			<b>SUPERIOR</b>
Rehabilitación y re conversión económica de una masada y su finca, manteniendo sus usos tradicionales y aplicando un desarrollo rural sostenible, en el término municipal de Villatengo.			



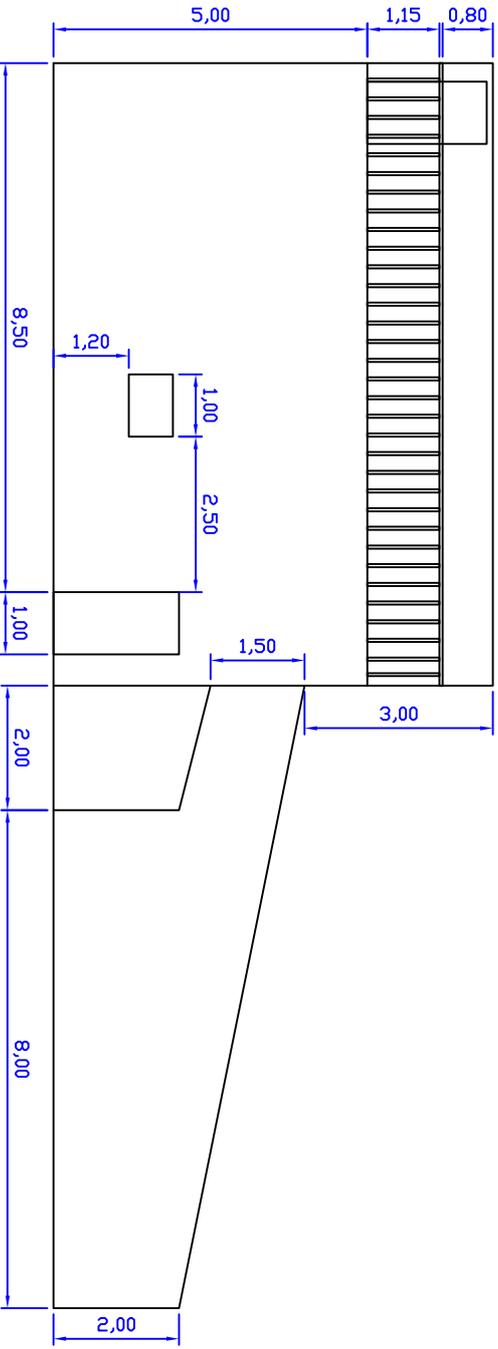
<b>Segunda planta</b>		Escala:	<b>No 6</b>
El alumno:		<b>1:100</b>	
ALEJOS BALLO SERGIO			ESCUELA
Ingeniería Técnico Agrícola			POLITECNICA
			SUPERIOR
Rehabilitación y reconversión económica de una masada y su finca, manteniendo sus usos tradicionales y aplicando un desarrollo rural sostenible, en el término municipal de Villarluengo.			



Vista derecha		Escala:	
1:100		No 7	
El autor:		ESCUELA	
ALEXANDRO SERRAO		POLITECNICA	
Ingeniería Técnica Agrícola		SUPERIOR	
Realizado y proyectado en conformidad con una muestra y sus datos, manteniendo fidelidad en cuanto a los detalles y sus condiciones, en el terreno municipal de Villanueva.			

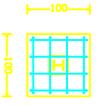
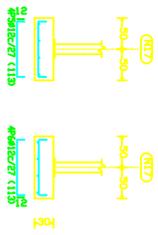
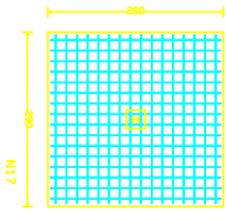
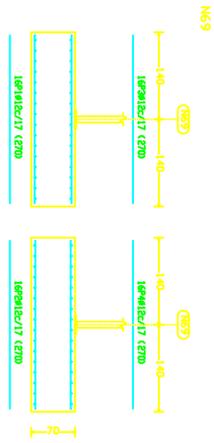


Vista Izquierda		Escala:	No 8
El alumno:		1:100	
ALEXANDER BALLO SERGIO			ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Ingeniero Técnico Agrícola			
Rehabilitación y reconversión económica de una masada y su finca, manteniendo sus usos tradicionales y aplicando un desarrollo rural sostenible, en el término municipal de Villanueva.			



<b>Vista trasera</b>		Escala: <b>1:100</b>		<b>No 9</b>	
El alumno: <b>ALEGRE DAHALO, SERGIO</b>				<b>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR</b>	
Ingeniero Técnico Agrícola					
Rehabilitación y recuperación económica de una manada y su finca, manteniendo sus usos tradicionales y aplicando un desarrollo rural sostenible, en el término municipal de Villarluengo.					

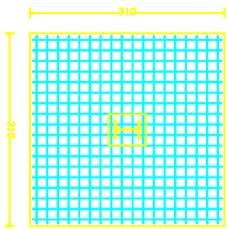
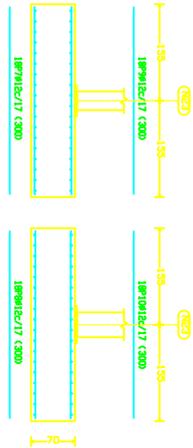




Perforación  
de 70x70

Elemento	Posición	Longitud (cm)	anchura (cm)	espesor (cm)	Volumen (m³)	Área (m²)	Perímetro (m)	Masa (kg)
N169	1	140	140	10	19600	196	856	15680
	2	140	140	10	19600	196	856	15680
	3	140	140	10	19600	196	856	15680
N17	1	280	280	10	78400	784	3424	142400
	2	280	280	10	78400	784	3424	142400
	3	280	280	10	78400	784	3424	142400
N17	1	100	100	10	10000	100	400	20000
	2	100	100	10	10000	100	400	20000
	3	100	100	10	10000	100	400	20000
TOTAL					384000	3840	16000	768000

N169





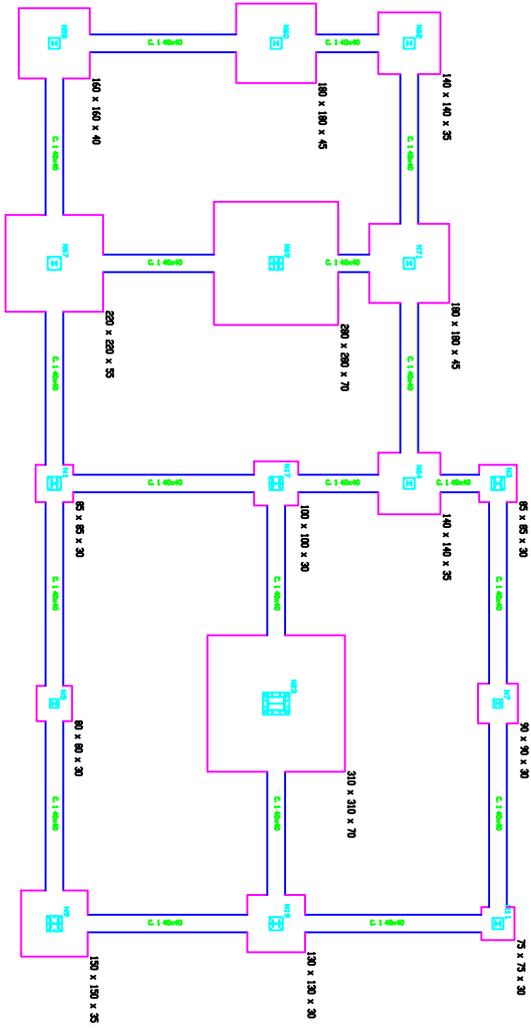


Escudo  
CYPE

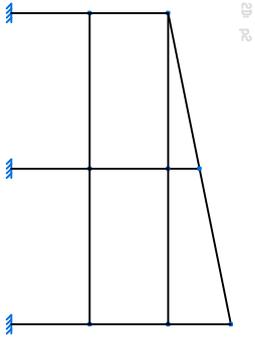


Modelo	Superficie	Vol. Útil	Vol. Total
01	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
02	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
03	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
04	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
05	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
06	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
07	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
08	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
09	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
10	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
11	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
12	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
13	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
14	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
15	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
16	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
17	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
18	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
19	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
20	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>

Modelo	Superficie	Vol. Útil	Vol. Total
01	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
02	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
03	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
04	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
05	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
06	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
07	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
08	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
09	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
10	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
11	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
12	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
13	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
14	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
15	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
16	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
17	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
18	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
19	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
20	1.200 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>	1.200 m <sup>3</sup>

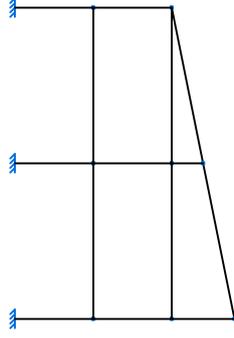


Producido por una versión educativa de CYPE



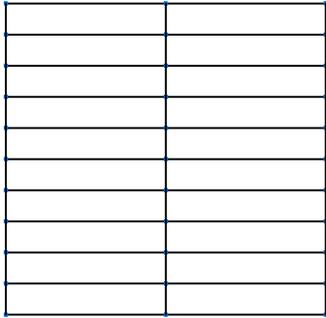
2D p2

partida de obra  
Año: 2015  
Número: 2015  
Escala: 1/100

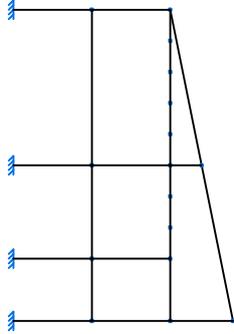


2D p1

Producido por una versión educativa de CYPE



2D cubierta

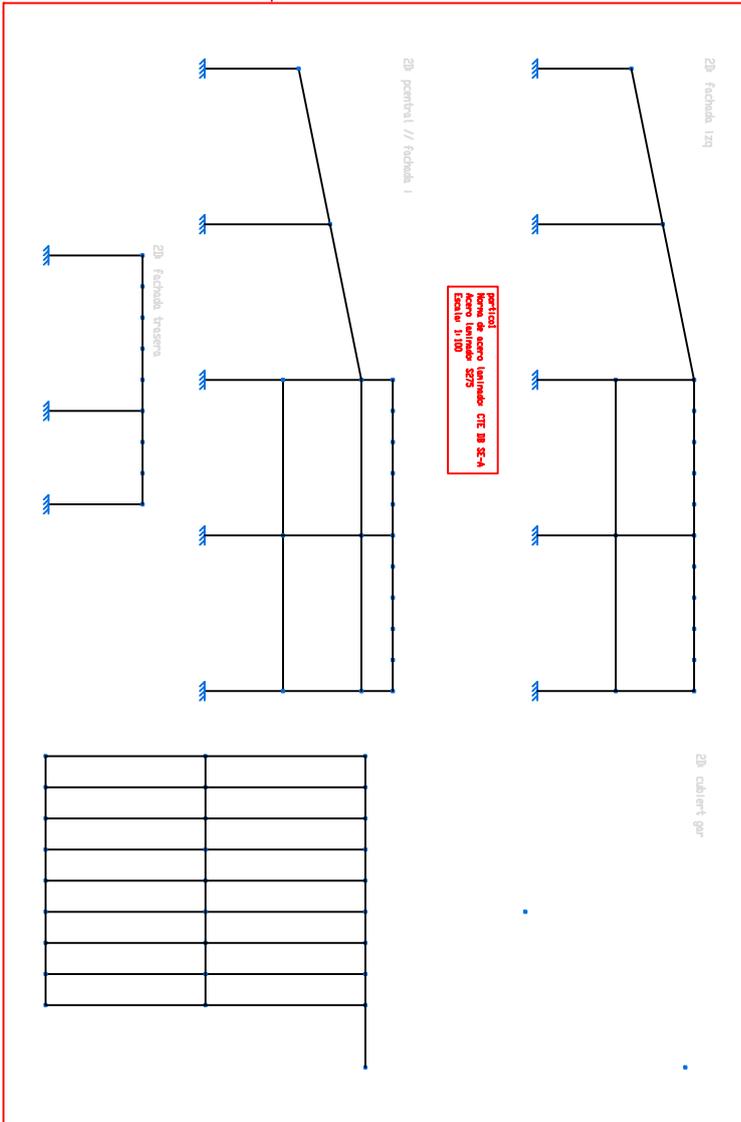


2D p3

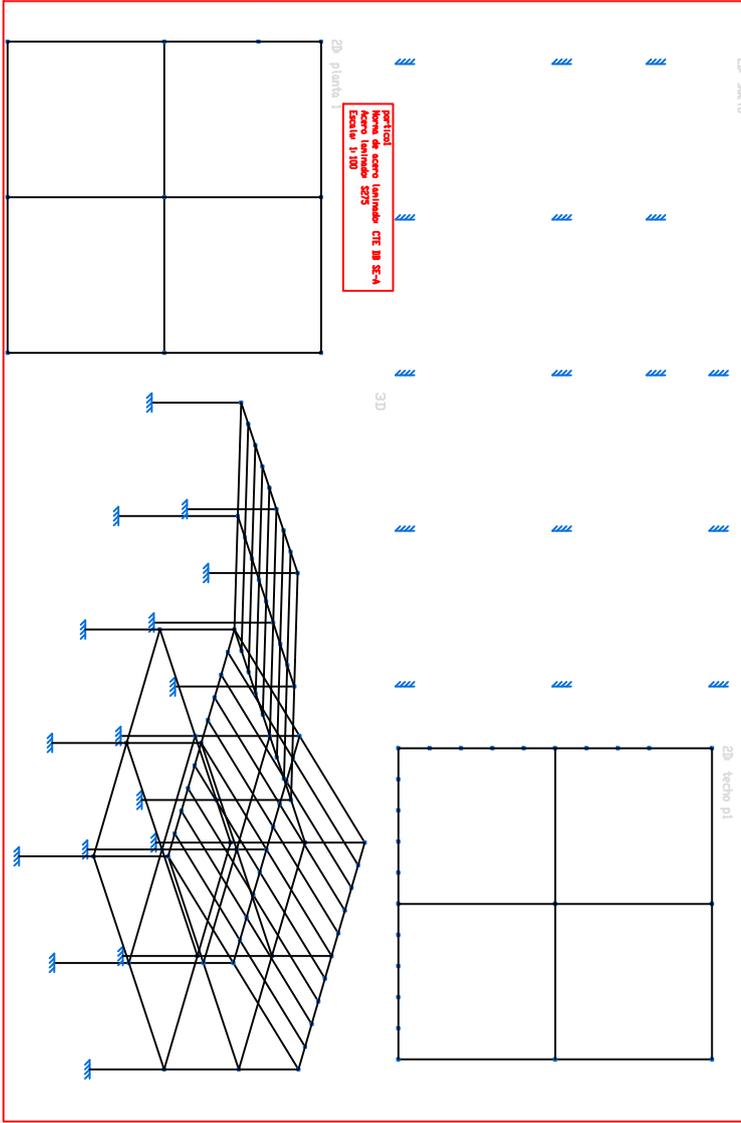
Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE



Montoro de Mezquita

Hostal la Trucha

Villarluengo

Castellote

Las Parras de Castellote

La Algecira

Pitarque

Olocau del Rey

Todoilella

Miravete de la Sierra

Cañada de Benatanduz

Tronchón

Mirambel

La Mata

La Cuba

Cincorres

Portell de Morella

Fortanete

Cantavieja



Rocha de los CabezosRocha de los Cabezos

Fuente de las

La M

Cabezo del Ladronar

NOA 50 cm. 2009

La Cerrallosa





**Universidad  
Zaragoza**

## Proyecto Fin de Carrera

Título:

**Rehabilitación y reconversión económica de una masada y su finca, manteniendo sus usos tradicionales y aplicando un desarrollo rural sostenible, en el término municipal de Villarluengo.**

**Pliego de Condiciones**

Autor/es

**Sergio Alegre Bailo**

Director/es

Juan Escos Quílez  
Mariano Vidal Cortés

Escuela Politécnica Superior Huesca 2013

<b>CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES .....</b>	<b>5</b>
ARTÍCULO 1. Obras objeto del presente proyecto. ....	5
ARTÍCULO 2. Obras accesorias no especificadas en el Pliego.....	5
ARTÍCULO 3. Documentos que definen las obras. ....	6
ARTÍCULO 4. Compatibilidad y relación entre los documentos.....	6
ARTÍCULO 5. Director de la obra. ....	6
ARTÍCULO 6. Disposiciones a tener en cuenta .....	7
<b>CAPITULO II: CONDICIONES DE INDOLE TECNICA .....</b>	<b>8</b>
ARTÍCULO 7. Replanteo.....	8
ARTÍCULO 8. Demoliciones. ....	8
ARTÍCULO 9. Movimiento de tierras. ....	8
ARTÍCULO 10. Red horizontal de saneamiento. ....	9
ARTÍCULO 11. Condiciones de los cimientos. ....	9
ARTÍCULO 12. Forjados. ....	10
ARTÍCULO 13. Hormigones.....	10
ARTÍCULO 14. Acero laminado. ....	11
ARTÍCULO 15. Albañilería. ....	11
ARTÍCULO 16. Aislamientos.....	12
ARTÍCULO 17. Carpintería y cerrajería. ....	12
ARTÍCULO 18. Instalacion electrica. ....	13
ARTÍCULO 19. Instalaciones de fontanería.....	13
ARTÍCULO 20. Instalaciones de proteccion. ....	13
ARTÍCULO 21. Obras o instalaciones no especificadas. ....	14
ARTÍCULO 22. Materiales en general. ....	14
ARTÍCULO 23. Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales. ....	14
ARTÍCULO 24. Trabajos en general.....	15
ARTÍCULO 25. Equipos mecánicos.....	15
ARTÍCULO 26. Análisis y ensayos para el control de calidad de obras .....	15
ARTÍCULO 27. Áridos para hormigones y morteros. ....	16
ARTÍCULO 28. Acero en perfiles laminados .....	18
ARTÍCULO 29. Tuberías y piezas especiales .....	18
ARTÍCULO 30. Excavación de las zanjas. ....	19
ARTÍCULO 31. Montaje de los tubos y relleno de las zanjas.....	20
ARTÍCULO 32. Movimiento de tierras para nivelación del terreno.....	20
<b>CAPITULO III. CONDICIONES DE LAS PLANTAS.....</b>	<b>24</b>

<b>EPIGRAFE I. CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>24</b>
ARTÍCULO 33. Suministro de plantas a la obra .....	24
ARTÍCULO 34. Especificidad del material vegetal .....	24
ARTÍCULO 35. Condiciones de los materiales.....	24
ARTÍCULO 36. Control de calidad.....	26
ARTÍCULO 37. Sanidad vegetal .....	27
ARTÍCULO 38. Condiciones de los materiales.....	27
ARTÍCULO 39. Sintomatología.....	27
ARTÍCULO 40. Material vegetal autóctono.....	28
ARTÍCULO 41. Dimensionado del material vegetal .....	29
ARTÍCULO 42. Proceso de producción .....	29
ARTÍCULO 43. Condiciones de recepción .....	29
ARTÍCULO 44. Planta en raíz desnuda.....	30
ARTÍCULO 45. Planta en cepellón .....	30
ARTÍCULO 46. Planta en contenedor.....	30
ARTÍCULO 47. Documentación adjunta al suministro.....	30
ARTÍCULO 48. Control de calidad .....	31
ARTÍCULO 49. Medición y abono.....	31
ARTÍCULO 50. Ejecución de las plantaciones .....	33
<b>EPIGRAFE II. CONDICIONES GENERALES Y DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.....</b>	<b>33</b>
ARTÍCULO 51. Planta en raíz desnuda.....	33
ARTÍCULO 52. Planta con cepellón. ....	33
ARTÍCULO 53. Planta en contenedor.....	34
ARTÍCULO 54. Período de plantaciones .....	34
ARTÍCULO 55. Precauciones de las plantaciones.....	34
ARTÍCULO 56. Condiciones de las instalaciones .....	36
ARTÍCULO 57. Criterios de aceptación y rechazo .....	37
ARTÍCULO 58. Control de calidad de la plantación .....	37
ARTÍCULO 59. Salida del vivero hacia el área de plantación .....	38
ARTÍCULO 60. Reposición de marras.....	38
<b>CAPITULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA .....</b>	<b>40</b>
<b>EPIGRAFE I: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.....</b>	<b>40</b>
ARTÍCULO 61. Remisión de solicitud de ofertas.....	40
ARTÍCULO 62. Residencia del contratista.....	40
ARTÍCULO 63. Reclamaciones contra las ordenes de direccion.....	40

ARTÍCULO 64. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.....	41
ARTÍCULO 65. Copia de los documentos .....	41
<b>EPIGRAFE II.- TRABAJOS, MATERIAL Y MEDIOS AUXILIARES.....</b>	<b>41</b>
ARTÍCULO 66. Libro de ordenes .....	41
ARTÍCULO 67. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución .....	41
ARTÍCULO 68. Condiciones generales de ejecución de los trabajos. ....	42
ARTÍCULO 69. Trabajos defectuosos .....	42
ARTÍCULO 70. Obras y vicios ocultos.....	43
ARTÍCULO 71. Materiales no utilizables o defectuosos.....	43
ARTÍCULO 72. Medios auxiliares. ....	43
<b>EPIGRAFE III: RECEPCION Y LIQUIDACION.....</b>	<b>44</b>
ARTÍCULO 73. Recepciones provisionales .....	44
ARTÍCULO 74. Plazo de garantía.....	45
ARTÍCULO 75. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente .....	45
ARTÍCULO 76. Recepción definitiva.....	45
ARTÍCULO 77. Liquidación final .....	46
ARTÍCULO 78. Liquidación en caso de rescisión.....	46
<b>EPIGRAFE IV.- FACULTADES DE LA DIRECCION DE OBRAS.....</b>	<b>46</b>
ARTÍCULO 79. Facultades de la dirección de obras.....	46
<b>CAPITULO V: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE ECONOMICA.....</b>	<b>47</b>
<b>EPIGRAFE I.- BASE FUNDAMENTAL.....</b>	<b>47</b>
ARTÍCULO 80. Base fundamental. ....	47
<b>EPIGRAFE II.- GARANTIAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS .....</b>	<b>47</b>
ARTÍCULO 81. Garantías.....	47
ARTÍCULO 82. Fianzas.....	47
ARTÍCULO 83. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza .....	47
ARTÍCULO 84. Devolución de la fianza.....	48
<b>EPIGRAFE III.- PRECIOS Y REVISIONES.....</b>	<b>48</b>
ARTÍCULO 85. Precios contradictorios. ....	48
ARTÍCULO 86. Reclamaciones de aumento de precios .....	49
ARTÍCULO 87. Revisión de precios.....	49
ARTÍCULO 88. Elementos comprendidos en el presupuesto. ....	50
<b>EPIGRAFE IV.- VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>51</b>
ARTÍCULO 89. Valoración de la obra.....	51
ARTÍCULO 90. Mediciones parciales y finales.....	51

ARTÍCULO 91. Equivocaciones en el presupuesto.....	51
ARTÍCULO 92. Valoración de las obras incompletas.....	52
ARTÍCULO 93. Carácter provisional de las liquidaciones parciales .....	52
ARTÍCULO 94. Pagos.....	52
ARTÍCULO 95. Suspensión por retraso de pagos.....	52
ARTÍCULO 96. Indemnización por retraso de los trabajos. ....	53
ARTÍCULO 97. Indemnización por daños de causa mayor al contratista .....	53
<b>EPIGRAFE V.- VARIOS.....</b>	<b>53</b>
ARTÍCULO 98. Mejora de obras .....	53
ARTÍCULO 99. Seguro de los trabajos .....	54
<b>CAPITULO VI: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE LEGAL. ....</b>	<b>55</b>
ARTÍCULO 100. Jurisdicción .....	55
ARTÍCULO 101. Accidentes de trabajo y daños a terceros. ....	55
ARTÍCULO 102. Pagos de arbitrios. ....	56
ARTÍCULO 103. Causas de rescisión del contrato. ....	56

## **CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES**

### **ARTÍCULO 1. Obras objeto del presente proyecto.**

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminado el embalse e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán a medida que se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

### **ARTÍCULO 2. Obras accesorias no especificadas en el Pliego.**

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas dentro de este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

### **ARTÍCULO 3. Documentos que definen las obras.**

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, y si procede, redacte el oportuno proyecto.

### **ARTÍCULO 4. Compatibilidad y relación entre los documentos.**

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

### **ARTÍCULO 5. Director de la obra.**

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Técnico Agrícola o Ingeniero Industrial, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero o Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará orden de comenzar al obra.

## **ARTÍCULO 6. Disposiciones a tener en cuenta**

- Ley de Contratos del Estado aprobada por Decreto 923/1.965 de 8 de abril.
- Reglamento General de Contratación para aplicación de dicha Ley, aprobado por Decreto 3.354/1.967 de 28 de diciembre.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del M.O.P.U.
- Normas Básicas (N.B.E.) y Tecnológicas de la Edificación (N.T.E.)
- Instrucción E.H.E para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa, hormigón armado o pretensado..
- Métodos y Normas de Ensayo de Laboratorio Central del M.O.P.U.
- Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas. complementarias.
- Resolución General de Instrucciones para la construcción de 31 de octubre de 1.966.
- En Aragón, la Ley 3/2009 de Urbanismo, de 17 de Junio.

## **CAPITULO II: CONDICIONES DE INDOLE TECNICA**

### **ARTÍCULO 7. Replanteo.**

Antes de dar comienzo las obras, el Contratista, auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Ingeniero Director de Obras, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

### **ARTÍCULO 8. Demoliciones.**

Se adoptará lo prescrito en la Norma N.T.E.-A.D.D. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones", en cuanto a Condiciones Generales de ejecución, criterios de valoración y de mantenimiento.

Para la demolición de las cimentaciones y elementos enterrados se consultará además de la norma N.T.E. - A.D.V., para los apeos y apuntalamiento, la norma N.T.E.-E.M.A.

### **ARTÍCULO 9. Movimiento de tierras.**

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

N.T.E. - A.D "Acondicionamiento del Terreno. Desmontes"

N.T.E. - A.D.E. "Explicaciones".

N.T.E. - A.D.V. "Vaciados"

N.T.E. - A.D.Z. "Zanjas y Pozos"

#### **ARTÍCULO 10. Red horizontal de saneamiento.**

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección de la obra contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la N.T.E. "Saneamientos, Drenajes y Avenamientos"., así como el establecido en la Orden de 15 de septiembre de 1.986, del M.O.P.U.

#### **ARTÍCULO 11. Condiciones de los cimientos.**

Se deberán investigar mediante los oportunos reconocimientos las condiciones de resistencia e impermeabilidad de la cimentación, extendiendo su estudio a un número suficiente de puntos de la superficie de apoyo. Los resultados de estos reconocimientos se incorporarán al proyecto y deberán tenerse en cuenta en los cálculos del mismo.

En estos reconocimientos, se tomarán muestras y testigos. En el caso de que éstos sean de roca, se conservarán perfectamente rotulados y ordenados en lugar próximo a la obra, a disposición de los Servicios que hayan de inspeccionarla en su día.

Cuando las muestras extraídas sean de materiales sueltos, se enviarán a un laboratorio, en el que se determinen los coeficientes precisos para la elaboración del proyecto.

En el Proyecto deberán preverse las disposiciones necesarias para que la presión intersticial en los cimientos no sobrepase en ningún punto y con ningún régimen los límites admisibles, y que la velocidad de filtración sea suficientemente reducida para evitar arrastres o sifonamientos. Si el terreno no es lo suficientemente impermeable, se formarán pantallas o rastrillos, o bien se alargará el camino de filtración por medio de zampeados, prolongados hacia aguas arriba.

#### **ARTÍCULO 12. Forjados.**

Regula el presente artículo los aspectos relacionados con la ejecución de forjados pretensados autorresistentes armados de acero o de cualquier otro tipo con bovedillas de hormigón y fabricado en obra o prefabricado bajo cualquier patente.

Las condiciones de ejecución, de seguridad en el trabajo, de control de ejecución, de valoración y de mantenimiento, son las establecidas en las normas NBE-EF-96, N.T.E.-E.H.U. y N.T.E. - E.H.R., así como en el R.D. 1.630 / 1.980 de 18 de julio y en la N.T.E.- E.A.F.

#### **ARTÍCULO 13. Hormigones.**

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado o pretensado fabricados en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción E.H.E. para las obras de hormigón en masa, hormigón armado u hormigón pretensado. Asimismo se adopta lo establecido en las normas N.T.E.-E.H. "Estructuras de hormigón", y N.T.E.-E.M.E. "Estructuras de madera. Encofrados".

Las características mecánicas de los materiales y dosificaciones y niveles de control son las que se fijan en los planos del presente proyecto (especificaciones de los materiales).

#### **ARTÍCULO 14. Acero laminado.**

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación, tanto en sus elementos estructurales, como en sus elementos de unión. Asimismo se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en la norma:

- N.B.E.-E.A.-95: "Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación".

#### **ARTÍCULO 15. Albañilería.**

Se refiere el presente artículo a la fábrica de bloques de hormigón , ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son las que especifican las normas:

- N.T.E.-E.F.B.: "Estructuras de fábrica de bloque".
- N.T.E.-E.F.L.: "Estructuras de fábrica de ladrillo"
- N.T.E.-E.F.P.: "Estructuras de fábrica de piedra".
- N.T.E.-R.P.A.: "Revestimiento de paramentos. Alicatados"
- N.T.E.-R.P.E.: "Revestimiento de paramento. Enfoscado".
- N.T.E.-R.P.G.: "Revestimiento de paramentos. Guarnecidos y enlucidos"
- N.T.E.-R.P.P.: "Revestimiento de paramentos. Pinturas."
- N.T.E.-R.P.R.: "Revestimiento de paramentos. Revocos".
- N.T.E.-R.S.C.: "Revestimiento de suelos continuos"
- N.T.E.-R.S.F.: "Revestimiento de suelos flexibles".

- N.T.E.-R.S.C.: "Revestimiento de suelos y escaleras continuos".
- N.T.E.-R.S.S.: "Revestimiento de escaleras y suelos. Soleras".
- N.T.E.-R.S.B.: "Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos".
- N.T.E.-R.S.P.: "Revestimiento de suelos y escaleras. Placas".
- N.T.E.-P.L.T.: "Tabiques de ladrillo".
- N.T.E.-P.T.P.: "Tabiques prefabricados"

#### **ARTÍCULO 16. Aislamientos.**

Los materiales a emplear y ejecución de la instalación estarán de acuerdo con lo prescrito en la norma N.B.E.-C.T./79 sobre condiciones térmicas de los edificios, que en su anexo 5 establece las condiciones de los materiales empleados para aislamiento térmico así como control, recepción y ensayos de dichos materiales, y que en el anexo 6 establece diferentes recomendaciones para la ejecución de este tipo de instalaciones.

La medición y valoración de la instalación de aislamiento se llevará a cabo en la forma prevista en el presente proyecto.

#### **ARTÍCULO 17. Carpintería y cerrajería.**

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y montaje elementos utilizados en particiones y accesos interiores.

Asimismo, regula el presente artículo las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento.

Se adoptará lo establecido en las normas:

- N.T.E.-P.P.A. "Puertas de acero"
- N.T.E.-P.P.M. "Puertas de madera"
- N.T.E.-P.P.V. " Puertas de vidrio"
- N.T.E.-P.M.A. "Mamparas de madera"
- N.T.E.-P.M.L. "Mamparas de aleaciones ligeras".

### **ARTÍCULO 18. Instalacion electrica.**

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y normas complementarias. Asimismo se adoptan las diferentes condiciones previstas en las normas:

- N.T.E.-I.E.B.: "Instalación eléctrica de baja tensión"
- N.T.E.-I.E.E.: "Alumbrado exterior".
- N.T.E.-I.E.I.: "Alumbrado interior"
- N.T.E.-I.E.P.: "Puesta a tierra".
- N.T.E.-I.E.R.: "Instalaciones de electricidad. Red exterior"

### **ARTÍCULO 19. Instalaciones de fontaneria.**

Regula el presente articulo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

- N.T.E.-I.F.A.: "Instalaciones de fontanería".
- N.T.E.-I.F.C.: "Instalaciones de fontanería. Agua caliente".
- N.T.E.-I.F.F.: "Instalaciones de fontanería. Agua fría".

### **ARTÍCULO 20. Instalaciones de proteccion.**

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuego y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en la Norma N.B.E.-C.P.I.-81 sobre condiciones de protección contra incendios y se adoptará lo establecido den la norma N.T.E.-I.P.F. "Protección contra el fuego" y anejo nº 6 de la E.H.E. Así como lo establecido en la norma N.T.E.-I.P.P. "Pararrayos"

**ARTÍCULO 21. Obras o instalaciones no especificadas.**

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

**ARTÍCULO 22. Materiales en general.**

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en los cuadros de precios y merecer la conformidad del Director de Obra, aún cuando su procedencia este fijada en el Proyecto.

El Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del Pliego o que sean inadecuadas para el buen resultado de los trabajos.

Los materiales rechazados deberán eliminarse de la obra dentro del plazo que señale su Director.

El Contratista notificará con suficiente antelación al Director de Obra la procedencia de los materiales aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

**ARTÍCULO 23. Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales.**

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesario realizar para

comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis serán de la exclusiva competencia del Director de Obra.

A la vista de los resultados obtenidos, rechazará aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

#### **ARTÍCULO 24. Trabajos en general.**

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumpliendo para cada una de las distintas obras las disposiciones que se prescriben en este Pliego. Así mismo se adoptará las precauciones precisas durante la construcción.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de Obra.

#### **ARTÍCULO 25. Equipos mecánicos.**

La Empresa constructora deberá disponer de los medios mecánicos precisos con el personal idóneo para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en todo momento en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deben utilizarse no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del Director.

#### **ARTÍCULO 26. Análisis y ensayos para el control de calidad de obras**

El Contratista está obligado en cualquier momento a someter las obras ejecutadas o en ejecución a los análisis y ensayos que en clase y número el Director juzgue

necesario para el control de la obra o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El enjuiciamiento de resultados de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director, que rechazará aquellas obras que considere no respondan en su ejecución a las normas del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma, transporte de muestras y por los análisis y ensayos de estas, serán abonados de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

## **ARTÍCULO 27. Áridos para hormigones y morteros.**

### **27.1.- Definición y condiciones generales.**

Los áridos a emplear en los hormigones serán productos obtenidos por la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente resistentes trituradas, mezclas de ambos materiales y otros productos, que por su naturaleza, resistencia y diversos tamaños cumplan las condiciones exigidas en este artículo.

El material de que procedan los áridos ha de tener en igual o superior grado, las cualidades que se exijan para el hormigón con él fabricado. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá las condiciones exigidas en la "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón EHE", y las que, en lo sucesivo, sean aprobadas con carácter oficial.

### **27.2.- Procedencia**

Podrán proceder de los depósitos o graveras naturales situadas en cualquier punto que ofrezca las garantías de calidad necesarias.

De acuerdo con lo prescrito en el artículo 23 de este Pliego, el Contratista presentará al Ingeniero Director, para su aprobación expresa, relación de las canteras o depósitos de materiales que piensa utilizar. Así mismo, el Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director un proyecto de la instalación de clasificación a instalar, bien en el lugar de la extracción de los áridos, bien en el punto de fabricación del hormigón.

### **27.3.- Clasificación**

El Ingeniero Director, para lograr que la granulometría de los hormigones quede dentro de la curva límite que en cada caso deberá señalar, exigirá la clasificación de los áridos en cuatro tamaños, cuando aquellos se destinen a hormigón para armar.

Cuando los áridos se destinen a obras de hormigón en masa, en todos los casos se exigirá la clasificación en tres tamaños.

Tanto las arenas como las gravas, deberán cumplir todas las condiciones señaladas en la vigente Instrucción EHE para el Proyecto y ejecución de Obras de Hormigón.

### **27.4.- Ensayos**

Se realizarán las series de ensayos que determine el Ingeniero Director de la obra de acuerdo con las normas que se citan en la Instrucción EHE.

### **27.5.- Cemento**

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos de 23 de Mayo de 1975.

Se cumplirán asimismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en masa, armado o pretensado EHE", y las que, en lo sucesivo sean aprobadas con carácter oficial.

El cemento a utilizar deberá ser P-350. Se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

Se comprobará dentro del mes anterior a su empleo, que las distintas partidas de cemento cumplen los requisitos exigidos por el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos".

Las características de cada partida de cementos se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Ingeniero Director de la obra.

#### **27.6.- Agua**

Como norma general, podrá utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de hormigones, todas aquellas aguas que en la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido eflorescencias, agrietamiento o perturbación en el fraguado y resistencia de obras similares a las de este Proyecto.

En cualquier caso, las aguas deberán cumplir las condiciones especificadas en el artículo 27º de la Instrucción de Hormigón Estructural.

#### **27.7.- Acero en redondos para armaduras**

En cualquier caso el límite elástico será igual o superior a 400 N/mm<sup>2</sup>., cumpliendo las prescripciones contenidas en la EHE "Instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón en masa o armado".

### **ARTÍCULO 28. Acero en perfiles laminados**

La calidad del acero en los perfiles laminados a emplear en todas las obras, será la correspondiente a la clase A-42, definida en la Norma EA-95 y la norma UNE 36080 cuarta revisión, cuyo límite de fluencia mínimo es de 26 kg/mm<sup>2</sup>.

### **ARTÍCULO 29. Tuberías y piezas especiales**

Las tuberías de drenaje serán de PVC corrugadas del diámetro nominal que se especifica en los planos correspondientes, las cuales tendrán una longitud de 6 m y su unión entre ellas será por copa con junta elástica. La norma aplicable a los tubos de esta clase es la norma U.N.E 53-114-88.

Asimismo, las tuberías de salida serán de PVC del diámetro especificado en los planos incluidos en el Documento número dos del presente proyecto, de 6 m de longitud; la unión entre dos tubos se realizará mediante junta elástica bilabiada, constituida por una copa conformada en caliente y su correspondiente junta, debiendo mantener la copa el mismo espesor que el resto del tubo.

En la elección del timbraje habrá que tener presente que la presión máxima en funcionamiento ha de ser menor que la presión de trabajo del tubo, debiendo cumplir la tubería la norma U.N.E 53-112-88.

En los casos en que se utiliza chapa de acero, deberá ser de 8 mm. de espesor, galvanizada y pintada exteriormente con pintura anticorrosiva.

### **ARTÍCULO 30. Excavación de las zanjas.**

Las dimensiones de las zanjas se ajustarán a los especificados en los planos y mediciones de este Proyecto, siendo recomendable que no transcurran más de cinco (5) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso, su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineado en planta y con la rasante uniforme. Los nichos que eventualmente sean necesarios abrir en el fondo para las juntas, no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación. Si al excavar hasta la línea necesaria, según las dimensiones indicadas en los planos, quedarán al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de dicha línea, para efectuar un relleno posterior.

El relleno de estas excavaciones complementarias se efectuará preferentemente, con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que los elementos más gruesos no excedan de dos centímetros (2 cm). Estos rellenos se apisonarán, cuidadosamente por tongadas.

Cuando la zanja tenga una profundidad, superior a uno cincuenta metros (1,5 m.), deberán realizarse entibaciones, de acuerdo con las normas vigentes.

### **ARTÍCULO 31. Montaje de los tubos y relleno de las zanjas.**

Los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja, sino sobre cama de arena de treinta centímetros (30 cm.) de espesor, se rellenará hasta la generatriz de la tubería con material seleccionado proveniente de la excavación y el resto evitando la presencia de cantos de tamaño excesivo.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación.

Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Ingeniero Director, para realizar este relleno se cumplirán las normas especificadas en este Pliego de Condiciones.

Una vez montados los tubos y las piezas, y antes de realizar el relleno, se procederá a la ejecución de los anclajes, empleándose para cada caso los tipos establecidos en los planos y mediciones de este Proyecto.

### **ARTÍCULO 32. Movimiento de tierras para nivelación del terreno.**

#### **32.1.- Definición de las obras.**

Con la denominación genérica de nivelación se entiende las obras de movimiento de tierra para reducir pendientes según las cotas indicadas en los planos.

#### **32.2.- Trabajos que comprende.**

Con independencia de los trabajos y obras previas y complementarias a las nivelaciones propiamente dichas, las obras que habrán de ser ejecutadas son:

- a) Excavación, transporte y formación de terraplenes.
- b) Refino de taludes de desmonte y terraplenes.

**32.3.- Condiciones de la tierra, equipos de trabajo y mano de obra.**

Se entiende que por diferentes movimientos de las tierras el contratista tiene conocimiento de la naturaleza de estas y que acepta su condición, por lo que no podrá presentar reclamación alguna a este respecto.

En consecuencia el contratista vendrá obligado a la ejecución de las obras, cualquiera que sea la clase o naturaleza de las tierras que vayan apareciendo durante la construcción de las obras como también de la dureza de las mismas, tanto del suelo como del subsuelo.

Todo el personal empleado en la ejecución de los trabajos en especial los conductores de equipos mecánicos, deberán reunir las debidas condiciones de competencia y comportamiento que sean requeridas a juicio del Director de las obras, quien podrá ordenar la separación de la obra de cualquier dependiente y operario del contratista que no satisfaga dichas condiciones, sea cual sea su cometido.

La excavación de tierras, transporte y formación de terraplenes se realizarán mediante equipos mecánicos.

El contratista quedará en libertad de elegir el tipo de potencia y capacidad de los equipos. No obstante el Ingeniero Director de las obras podrá exigir una capacidad mínima de los equipos como garantía del cumplimiento del plazo de ejecución.

El refino de taludes y la construcción de balates podrá realizarse a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos

**32.4.- Disposiciones sobre replanteo del nivelado de trabajo y mano de obra.**

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto, adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obra las disposiciones que se prescriben en el presente Pliego.

Todas las obras realizadas deberán ser aceptadas por el Director de Obra, quien tendrá la facultad de rechazar en cualquier momento, aquellas que considere no respondan a las normas del Pliego.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas o reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de las obras.

La Dirección de Obra realizará sobre el terreno el replanteo general de las obras de nivelado, dejando las señales necesarias para que el Contratista pueda efectuar debidamente las obras.

En ningún caso debe el Contratista comenzar las obras sin haber llevado a cabo por la Dirección de obra el replanteo oportuno, siendo responsable exclusivo de cualquier error derivado de su actuación.

La empresa deberá conservar, cuidar y reponer las señales de referencia hasta la terminación de las obras, corriendo a sus expensas los gastos que se originen por este motivo.

### **32.5.- Análisis y ensayos para el control de las obras**

Serán obligaciones del Contratista el someter en cualquier momento las obras ejecutadas o en ejecución a los análisis y ensayos que el Ingeniero encargado juzgue necesarios para el control de las mismas o para comprobar calidad, resistencia y el resto de características.

Los análisis y ensayos para el control de las obras se realizarán en el laboratorio que el Contratista mantenga a pie de obra, o en aquellos otros que previamente el Director de obra designe. Todos los gastos derivados de la toma y análisis de las muestras serán a cargo del Contratista.

A través de la interpretación de los análisis que serán de competencia exclusiva del Ingeniero Director de Obra, serán rechazadas todas aquellas obras que considere no responden en su ejecución a las normas del presente proyecto, no pudiendo el Contratista apelar contra este juicio basándose en diferentes resultados de otros ensayos encargados en otros laboratorios.

### **32.6.- Precauciones a adoptar durante las ejecuciones de los trabajos.**

El Contratista vendrá obligado a emplear cuantos medios de seguridad, a fin de eliminar todo posible motivo de accidente durante la ejecución de las obras que no deriven del presente Proyecto.

Igualmente pondrá especial cuidado para evitar daños a propiedades tanto públicas como privadas.

### **CAPITULO III. CONDICIONES DE LAS PLANTAS.**

#### **EPIGRAFE I. CONDICIONES GENERALES**

##### **ARTÍCULO 33. Suministro de plantas a la obra**

El suministro de plantas a la obra está sujeto a prescripciones que se refieren a las siguientes operaciones y conceptos y se definen en los apartados que siguen:

- Especificidad del material vegetal
- Sanidad vegetal
- Material vegetal autóctono
- Dimensionado del material vegetal

##### **ARTÍCULO 34. Especificidad del material vegetal**

Se entiende por “especificidad del material vegetal” la identidad existente en género, especie y variedad entre las plantas definidas en proyecto y las introducidas en la Obra.

##### **ARTÍCULO 35. Condiciones de los materiales.**

Toda especie y/o variedad vegetal deberá corresponderse con la definida en proyecto. Ante cualquier indefinición o duda referente a la especie será de aplicación el criterio establecido en la obra “Flora Ibérica” (Castroviejo, S. et al. 1986-1997. Flora Iberica. Tomos I, II, III, IV, V y VIII. CSIC.) o en “Flora Europaea” (Tutin, T.G. et al. 1964-1980. Flora Europaea. 5 vol. Cambridge University Press), o en su defecto, el dictamen de un centro oficial designado por el Ingeniero Director de la Obra.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radículas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural, en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con la altura. Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del anejo de integración ambiental, debiéndose dar como mínimo: para árboles, el perímetro y/o altura; para los arbustos, la altura, y para plantas herbáceas, la modalidad y tamaño.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas viejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte. Las dimensiones que se entienden:

*Altura:* la distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario.

*Perímetro:* perímetro medido a un metro de la base del tronco.

Ante cualquier indefinición se estará a lo dispuesto por el Ingeniero Director.

### **ARTÍCULO 36. Control de calidad.**

Recepción: Todo material vegetal introducido en obra deberá estar etiquetado con indicación de género, especie, autor y variedad si procediera. El material de las etiquetas deberá ser biodegradable.

Para las especies indicadas en la Orden 21 de enero de 1986 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción, deberá acompañarse de documento que acredite la procedencia de su material de reproducción haciendo referencia explícita a los números de lote y etiquetas oficiales. En caso contrario no se recepcionará dicho material, indicando este hecho en el libro de incidencias de Obra.

Identidad del material vegetal: Cuando el Ingeniero Director lo estime oportuno se procederá a un muestreo para la identificación de las especies y variedades suministradas. En caso de duda el Ingeniero Director designará el centro oficial de referencia.

Criterios de aceptación y rechazo. Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengán protegidas por el oportuno embalaje.

Independientemente del momento en el que se detectara y verificara la falta de identidad entre una especie introducida en obra respecto a la definida en proyecto, ésta será objeto de rechazo.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura, a evidenciar en el período de garantía de las obras.

### **ARTÍCULO 37. Sanidad vegetal**

Se entiende por "Sanidad Vegetal" la ausencia de daños y alteraciones en la planta producidos por parásitos vegetales y animales, enfermedades y afecciones no parasitarias.

### **ARTÍCULO 38. Condiciones de los materiales**

Documentación exigible. Todas las especies objeto de plantación serán originarias o procedentes de empresas o viveros inscritos en el Registro Oficial de Productores de Plantas de Vivero. Además, para los géneros listados a continuación, se exigirá su inscripción en el Registro de Comerciantes, Productores e Importadores y en su circulación por el territorio serán portadores de Pasaporte Fitosanitario.

### **ARTÍCULO 39. Sintomatología.**

En las diferentes partes de las plantas no podrán observarse los siguientes síntomas:

Raíces: nódulos, tumores, pudrimientos, necrosis, esclerosis.

Tallos: chancros, pudrimientos, malformaciones, tumores, necrosis, galerías, alteraciones de pigmentación.

Hojas: manchas, decoloraciones, malformaciones, agallas, marchitez, galerías, picaduras de insectos.

Ante cualquier síntoma que haga sospechar la existencia de patología o presencia de organismos nocivos, el Ingeniero Director adoptará las medidas oportunas para su diagnóstico.

La planta debe presentar una relación proporcionada entre el tamaño de su parte aérea, el diámetro de cuellos de la raíz, el tamaño y densidad de las raíces, y la edad de la planta.

La forma de la planta se debe ajustar a la normal de cada especie. De igual manera el color del follaje, así como la estructura del ramaje y su lignificación deben ser normales.

La forma y aspecto del sistema radicular será normal y no presentará raíces excesivamente espirilizadas o amputadas, para lo cual se empleará el envase adecuado.

Nemátodos

Las raíces y las tierras y sustratos unidos a la planta deberán estar exentos de nemátodos fitoparásitos.

#### Nemátodos

A la recepción de la planta se podrá tomar muestra (tamaño de muestra definido por Ingeniero Director) de raíces y/o sustratos para su remisión al Centro Oficial de Sustratos para su remisión al Centro Oficial de Análisis y se procederá a verificar la ausencia de nemátodos fitoparasitarios conforme a la metodología descrita en el "Manual de Laboratorio. Diagnóstico de Hongos, Bacterias y Nemátodos Fitopatógenos" del "Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación".

#### Especies objeto de revegetación

En cada una de las especies objeto de revegetación se procederá al control sanitario de parásitos, patógenos y enfermedades.

La Dirección Ambiental de Obra podrá ordenar controles complementarios atendiendo a los Avisos fitosanitarios emitidos por Organismos Oficiales en condiciones climáticas singulares.

### **ARTÍCULO 40. Material vegetal autóctono**

#### DEFINICIÓN

A efectos del presente proyecto se entiende por "material vegetal autóctono" a aquellas especies o variedades que se hallen en la zona bien por tratarse de plantas pertenecientes a los ecosistemas locales, bien por tratarse de especies cultivadas habitualmente en dicho punto.

#### CONDICIONES DE LOS MATERIALES

##### Procedencia

Las especies vegetales autóctonas procederán de viveros cuyas condiciones climáticas, fisiográficas, edáficas, etc hagan prever una adaptación correcta a la localización en que se realizará la plantación definitiva.

##### Especies objeto de revegetación "autéctona"

Las especies objeto de revegetación autóctona son las definidas en el epígrafe Definición.

##### Especies no identificadas como autóctonas

Se admitirá la plantación de especies no identificadas como autóctonas únicamente bajo autorización explícita y debidamente documentada del Ingeniero Director, atendiendo a criterios de ubicación.

## CONTROL DE CALIDAD

Serán objeto de seguimiento e inspección todas aquellas actividades destinadas a conseguir propágulos con categoría de autóctonas.

Cualquiera de las actividades seguidamente indicadas será notificada a la Dirección de Obra con la suficiente antelación para posibilitar su correcta inspección:

- Recolección
- Almacenamiento
- Proceso de germinación
- Formación de plántula
- Formación de lotes

Criterios de aceptación y rechazo

Será objeto de aplicación lo expuesto en los apartados Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal.

### **ARTÍCULO 41. Dimensionado del material vegetal**

Se entiende por "dimensionado del material vegetal" la información que incluye tanto el proceso de producción de la planta como el dimensionado de los parámetros que definen sus condiciones de suministro a obra.

### **ARTÍCULO 42. Proceso de producción**

Para todo tipo de planta (a raíz desnuda, en cepellón o en contenedor), las condiciones climáticas, régimen térmico e higrométrico del vivero de procedencia deberán ser similares o en su caso más rigurosas que las de la zona objeto de la plantación.

### **ARTÍCULO 43. Condiciones de recepción**

La planta en contenedor sólo se podrá admitir cuando así lo especifique el Proyecto y en cualquier caso pasará el último año de producción en contenedor sujeto a lo especificado en el párrafo anterior.

**ARTÍCULO 44. Planta en raíz desnuda.**

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de una abundante masa de raíces secundarias que aseguren su supervivencia.

No se observará, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra, ningún tipo de actividad vegetativa.

Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz y las alturas máximas/mínimas se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

El tiempo desde su arranque en vivero hasta su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas y sus raíces vendrán debidamente protegidas contra el estrés hídrico (sacos humectados, etc.).

**ARTÍCULO 45. Planta en cepellón**

Se verificará, en el momento de su suministro, la inexistencia de raíces secundarias que traspasan el cepellón. Se comprobará que el perímetro, medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas y el dimensionado del cepellón se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto. En ningún caso se admitirá planta en bolsa.

El tiempo desde su arranque en vivero a su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas. No se admitirán riegos antes del arranque, como mínimo en un periodo de dos meses, sin orden expresa de la Dirección Ambiental de Obra.

**ARTÍCULO 46. Planta en contenedor**

Se verificará, en el momento de su suministro, la existencia de raíces secundarias en las caras internas del contenedor.

No se admitirán plantas con raíces espiralizadas. Se comprobará que el perímetro medido a un metro del cuello de raíz, las alturas máximas/mínimas, el dimensionado de los contenedores y el estado de ramificación se encuentran dentro de los intervalos definidos en el Proyecto.

El tiempo desde su arranque en vivero hasta su entrega en obra (vivero o corte) no ha de exceder las 48 horas.

**ARTÍCULO 47. Documentación adjunta al suministro**

Las plantas se suministrarán etiquetadas por lotes, entendiéndose éstos como los conjuntos de plantas definidos en origen por la Dirección Ambiental de Obra a partir de la

similitud en los siguientes parámetros: especie, variedad, edad, proceso de producción y zona de cultivo en vivero.

En cada lote se definirán, como mínimo, los siguientes parámetros:

- Especie
- Variedad
- Tamaño
- Edad
- Procedencia del propágulo
- Número de repicados
- Fecha del último repicado
- Número de plantas
- Nombre del vivero y nombre de registro en el organismo de control

#### **ARTÍCULO 48. Control de calidad**

Control de calidad a la recepción

A la recepción se verificará el dimensionado de la planta (tamaño de muestra definido por la Dirección Ambiental de Obra). Todo esto quedará reflejado en la correspondiente ficha de Seguimiento y Recepción del Material Vegetal.

Criterio de aceptación y rechazo

Se aceptará el lote de plantas si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el epígrafe Condiciones de los materiales. En caso de que algunas muestras incumplan las condiciones definidas en el presente Artículo, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo del lote, sin que en ningún caso las plantas ni las operaciones necesarias para su correcta y total restitución sean objeto de abono.

#### **ARTÍCULO 49. Medición y abono**

Se medirá y abonará por unidades de planta según queden definidas en el proyecto. El precio de la planta incluye el suministro, transporte y descarga a pie de obra, así como cuantas operaciones se deriven de su conservación en obra hasta su definitiva plantación. No serán objeto de abono ninguna de las operaciones, materiales o actividades realizadas en Vivero de Obra sobre las plantas, cualquiera que sea su procedencia.

El rechazo de una planta debido a su falta de identidad con la definida en proyecto comportará la pérdida de los derechos de abono de ésta así como de cuantos materiales y operaciones hayan sido consumidos y ejecutados hasta el momento de su rechazo y sean necesarios para su retirada de obra.

#### FICHA DE SEGUIMIENTO Y RECEPCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL

FICHA DEL VIVERO	
NOMBRE:	
DIRECCIÓN:	PROVINCIA:
POBLACIÓN:	COMARCA:
INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO OFICIAL:	

FICHA DEL MATERIAL VEGETAL		
DEFINICIÓN DEL MATERIAL VEGETAL		
GÉNERO:	ESPECIE:	CULTIVAR:
Nº DEL LOTE:	TAMAÑO DEL LOTE:	
PROCEDENCIA DEL PROPÁGULO:		
TAMAÑO:	EDAD:	
NÚMERO DE REPICADOS	FECHA ÚLTIMO REPICADO:	
FIRMA		

De acuerdo con el dimensionado del material vegetal en la recepción en tallo

La Dirección Ambiental de Obra

### **ARTÍCULO 50. Ejecución de las plantaciones**

Se entiende por Unidad de Obra "de ejecución de plantaciones", el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero.

No se podrá iniciar la plantación, sin la previa aprobación por la Dirección Ambiental de Obra, del replanteo y de la concreta ubicación de cada especie.

## **EPIGRAFE II. CONDICIONES GENERALES Y DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **ARTÍCULO 51. Planta en raíz desnuda.**

El dimensionado del hoyo de plantación se definirá en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra de acuerdo con la especie y las dimensiones de la misma.

En la ejecución de la plantación se mantendrá la posición original de la raíz y se prestará especial atención a la raíz principal. En todo momento, la profundidad de enterrado de cuello será análoga a la de su situación en vivero.

Cualquier enmienda orgánica o mineral se encontrará definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

### **ARTÍCULO 52. Planta con cepellón.**

Si no viniese especificado en el Proyecto, el dimensionado del hoyo de plantación será como mínimo 10 cm superior a las superficies externas del cepellón.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta en vivero. Una vez situada en el correspondiente agujero, se procederá a la rotura y retirada de todos los componentes que forman el cepellón (escayola, tela metálica, sacos, etc.).

Cualquier enmienda orgánica o mineral se encontrará definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

#### **ARTÍCULO 53. Planta en contenedor.**

Si no viniese especificado en el Proyecto, para los contenedores cuyo diámetro sea inferior a 20 cm, el hoyo de plantación deberá poseer un diámetro de como mínimo el doble del diámetro nominal del contenedor y una profundidad que supere la del contenedor en, como mínimo, 10 cm.

Para los contenedores cuyo diámetro sea superior a 20 cm, el dimensionado del hoyo de plantación será, como mínimo, 10 cm superior a las superficies externas de la mota.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta de vivero.

Cualquier enmienda orgánica o mineral habrá de estar definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

#### **ARTÍCULO 54. Período de plantaciones**

El período de plantación para cada especie y/o presentación de planta quedará definido en el Proyecto. El Director de Obra, atendiendo a las condiciones climáticas de la zona, podrá modificar este intervalo.

Este período debe coincidir con el reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Si en la plantación a raíz desnuda de especies de hoja caduca se requiere su plantación cuando su foliación ha comenzado, la operación se realizará tomando las siguientes precauciones:

- Poda fuerte de la parte aérea, de modo que se facilite la tarea del sistema radical, procurando siempre mantener la forma del árbol.
- Supresión de las hojas ya abiertas cuidando de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.
- Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.
- Protección del tronco contra la desecación.
- Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

#### **ARTÍCULO 55. Precauciones de las plantaciones.**

Cuando lleguen las plantas se cuidará de que no se sequen las raíces y se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Las plantas dañadas serán retiradas y repuestas.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc). No es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc).

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no se queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc, que las aísle de alguna manera del contacto con el aire.

No se apilarán en ningún caso unas plantas sobre otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0 °C no deben plantarse (ni siquiera desembalarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

Siempre se tendrá en cuenta el efecto de drenaje producido por la capa del suelo que rellena la parte más inferior del hoyo de plantación. Si se considera que el efecto de drenaje producido por esta capa no es suficiente, por estar formada por elementos muy finos, se colocará una capa filtrante de grava en el fondo de los hoyos.

Antes de “presentar” la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo.

Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección Ambiental de Obra, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio, alrededor del quince por cien.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.
- Las plantaciones continuas (pantallas, cerramientos) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al exterior.

#### **ARTÍCULO 56. Condiciones de las instalaciones**

Toda planta -ya sea en raíz desnuda, cepellón o contenedor- de la que, en el momento de su recepción, no se prevea su plantación en un plazo máximo de 12 horas deberá ser depositada en la zona del Vivero de obra destinada a su mantenimiento. Se asegurará que se suministre suficiente agua para el adecuado mantenimiento de las plantaciones.

Los lotes de distinta procedencia no se mezclarán y, a efectos de su plantación en el vivero, serán de aplicación las condiciones establecidas en el Artículo Ejecución de plantaciones.

El área de mantenimiento dispondrá de una zona destinada al endurecimiento de la planta. Quedará a criterio de la Dirección de Obra ordenar el trasplante de lotes, bien procedan del área interior del Vivero de obra, bien si a su recepción en obra se estimarán unas condiciones de vegetación no aptas para su plantación definitiva.

### **ARTÍCULO 57. Criterios de aceptación y rechazo**

La planta de paso por Vivero de obra se aceptará o rechazará a su recepción en obra. Serán de obligado cumplimiento todas las condiciones de control de calidad recogidas en los Apartados Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal.

La Dirección de Obra, en función del grado de cumplimiento de dichas condiciones, decidirá la aceptación o el rechazo del lote en origen.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

### **ARTÍCULO 58. Control de calidad de la plantación**

Con posterioridad a la plantación se podrá proceder a un muestreo de la ejecución definiéndose para cada Unidad de muestra como mínimo la calificación de los siguientes parámetros:

- Verticalidad
- Dimensionado
- Situación del cuello
- Grado de destrucción de la mota
- Integridad del sistema radicular

La valoración de los mencionados parámetros por parte de la Dirección Ambiental de Obra decidirá el rechazo o la aceptación de la Unidad de muestra.

**Criterios de aceptación y rechazo**

Se aceptará el lote de plantación si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el presente Artículo.

En caso de que alguna muestra incumpla las condiciones establecidas en el presente Artículo en un porcentaje superior al 5% de las plantas, quedará a criterio de la Dirección Ambiental de Obra el rechazo de esta Unidad de Obra o, en su defecto, ordenar las enmiendas oportunas, sin que en ningún caso éstas o la nueva ejecución sean objeto de abono.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto del incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

#### **ARTÍCULO 59. Salida del vivero hacia el área de plantación**

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las especies transplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquellas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el Vivero de obra al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero, se efectuará un riego de la zanja manteniendo ésta con la suficiente humedad.

#### **ARTÍCULO 60. Reposición de marras**

Se define como reposición de marras la resiembra y sustitución de plantas que el Contratista deberá efectuar durante la ejecución de las obras y durante el período de garantía, hasta su recepción definitiva, cuando las especies correspondientes no hayan tenido el desarrollo previsto, a juicio de la Dirección Ambiental de Obra, o hayan sido dañadas por accidentes.

Se tolerará, en el control anterior a transcurrir el período de garantía, una mortandad máxima del 5% del volumen total de la plantación. Si se observara un porcentaje superior, se sustituirá la planta muerta, por encima de ese límite, sin cargo alguno al propietario.

## **CAPITULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA**

### **EPIGRAFE I: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA**

#### **ARTÍCULO 61. Remisión de solicitud de ofertas.**

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones específicas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de su interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de ofertas será de un mes.

#### **ARTÍCULO 62. Residencia del contratista.**

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados y operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial de la Contrata en los documentos del reformado del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

#### **ARTÍCULO 63. Reclamaciones contra las ordenes de direccion**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o

facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

**ARTÍCULO 64. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.**

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuanto el Ingeniero Director lo reclame.

**ARTÍCULO 65. Copia de los documentos**

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de la Obra, si el Contratista solicita estos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

**EPIGRAFE II.- TRABAJOS, MATERIAL Y MEDIOS AUXILIARES**

**ARTÍCULO 66. Libro de ordenes**

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Ordenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

**ARTÍCULO 67. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución**

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7 de este Pliego.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta el Ingeniero Director, mediante oficio, del día que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro de los meses establecidos por el Ingeniero Director.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en el Reglamento Oficial del Trabajo.

#### **ARTÍCULO 68. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.**

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de índole Técnica" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Para ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

#### **ARTÍCULO 69. Trabajos defectuosos**

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o en los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas de la contrata.

#### **ARTÍCULO 70. Obras y vicios ocultos**

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

#### **ARTÍCULO 71. Materiales no utilizables o defectuosos.**

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

#### **ARTÍCULO 72. Medios auxiliares.**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha de la ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

### **EPIGRAFE III: RECEPCION Y LIQUIDACION**

#### **ARTÍCULO 73. Recepciones provisionales**

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

#### **ARTÍCULO 74. Plazo de garantía**

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este periodo, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

#### **ARTÍCULO 75. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

#### **ARTÍCULO 76. Recepción definitiva**

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinen en este Pliego.

Si en nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

#### **ARTÍCULO 77. Liquidación final**

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

#### **ARTÍCULO 78. Liquidación en caso de rescisión**

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

### **EPIGRAFE IV.- FACULTADES DE LA DIRECCION DE OBRAS**

#### **ARTÍCULO 79. Facultades de la dirección de obras.**

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los embalses y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

## **CAPITULO V: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE ECONOMICA**

### **EPIGRAFE I.- BASE FUNDAMENTAL**

#### **ARTÍCULO 80. Base fundamental.**

Como base fundamental de estas "Condiciones de Indole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la construcción de lo expuesto en el proyecto y obra aneja contratada.

### **EPIGRAFE II.- GARANTIAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS**

#### **ARTÍCULO 81. Garantías.**

El Ingeniero Director podrá exigir al contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

#### **ARTÍCULO 82. Fianzas.**

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 15% del presupuesto de las obras adjudicadas.

#### **ARTÍCULO 83. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

#### **ARTÍCULO 84. Devolución de la fianza**

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

### **EPIGRAFE III.- PRECIOS Y REVISIONES**

#### **ARTÍCULO 85. Precios contradictorios.**

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección Técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de preceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. Director y a concluirla a satisfacción de éste.

#### **ARTÍCULO 86. Reclamaciones de aumento de precios**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de rescisión del contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Indole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

#### **ARTÍCULO 87. Revisión de precios**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos.

Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también, previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transporte, etc., adquiridos por el Contratista merced a la nueva información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme a los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

#### **ARTÍCULO 88. Elementos comprendidos en el presupuesto.**

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte de material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por

cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente y en disposición de recibirse.

## **EPIGRAFE IV.- VALORACION Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

### **ARTÍCULO 89. Valoración de la obra.**

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el contratista.

### **ARTÍCULO 90. Mediciones parciales y finales.**

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

### **ARTÍCULO 91. Equivocaciones en el presupuesto**

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre

posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

**ARTÍCULO 92. Valoración de las obras incompletas.**

Cuando por consecuencia de la rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

**ARTÍCULO 93. Carácter provisional de las liquidaciones parciales**

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto deberá presentar el contratista los comprobantes que se exijan.

**ARTÍCULO 94. Pagos.**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

**ARTÍCULO 95. Suspensión por retraso de pagos.**

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

#### **ARTÍCULO 96. Indemnización por retraso de los trabajos.**

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será el importe de la suma de perjuicios materiales causados.

#### **ARTÍCULO 97. Indemnización por daños de causa mayor al contratista.**

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionadas en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

- 1.- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- 2.- Los daños producidos por terremotos y maremotos.
- 3.- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomo las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- 4.- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
- 5.- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá los medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

### **EPIGRAFE V.- VARIOS**

#### **ARTÍCULO 98. Mejora de obras**

No se admitirán mejora de obra, más en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

## **ARTÍCULO 99. Seguro de los trabajos**

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones como el resto de los trabajos de la construcción.

En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de la obra que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de embalse afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

## **CAPITULO VI: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE LEGAL.**

### **ARTÍCULO 100. Jurisdicción**

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá la consideración de documento de Proyecto).

El contratista se obliga a lo establecido en la Ley de contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

### **ARTÍCULO 101. Accidentes de trabajo y daños a terceros.**

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los trabajadores, en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la construcción donde se efectúen las obras como en las contiguas. Serán por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

#### **ARTÍCULO 102. Pagos de arbitrios.**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero director considere justo hacerlo.

#### **ARTÍCULO 103. Causas de rescisión del contrato.**

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- 1.- La muerte o incapacidad del Contratista.
- 2.- La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos se ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquello derecho a indemnización alguna.

3.- Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

a).- La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en o menos , del 40%, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.

b).- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos, del 40%, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.

4.- La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de quince días, a partir de la adjudicación , en este caso , la devolución de la fianza será automática.

5.- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

6.- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.

7.- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

8.- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.

9.- El abandono de la obra sin causa justificada.

10.- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

En la ciudad de Huesca, a 13 de febrero de 2013.

El Ingeniero Técnico Agrícola en explotaciones agropecuarias

Sergio Alegre Bailo

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
VIV_RURAL		tr	Vivienda rural_2hab		234.742,91	234.742,91
01		r	MOVIIENTO DE TIERRAS	1	3.288,65	3.288,65
02		r	RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	1	3.418,04	3.418,04
03		r	CIMENTACIONES	1	10.821,95	10.821,95
04		r	ESTRUCTURAS	1	28.338,43	28.338,43
05		r	CERRAMIENTO	1	8.612,91	8.612,91
06		r	PARTICIONES INTERIORES	1	7.692,56	7.692,56
07		r	CUBIERTAS	1	9.890,47	9.890,47
08		r	AISLAMIENTOS	1	3.801,01	3.801,01
09		r	IMPERMEABILIZACIONES	1	1.014,33	1.014,33
10		r	REVESTIMIENTOS	1	9.075,29	9.075,29
11		r	ALICATADOS Y CHAPADOS	1	5.506,42	5.506,42
12		r	PAVIMENTOS	1	14.349,34	14.349,34
13		r	CARPINTERÍA INTERIOR	1	7.501,67	7.501,67
14		r	CARPINTERÍA EXTERIOR	1	6.234,10	6.234,10
15		r	CERRAJERÍA	1	6.773,50	6.773,50
16		r	VIDRIERÍA	1	834,64	834,64
17		r	FALSOS TECHOS	1	653,34	653,34
18		r	PINTURAS	1	5.103,73	5.103,73
19		r	ELECTRICIDAD	1	5.500,87	5.500,87
20		r	FONTANERÍA	1	2.704,15	2.704,15
21		r	CALEFACCIÓN	1	8.284,17	8.284,17
22		r	CLIMATIZACIÓN	1	5.505,70	5.505,70
23		r	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1	1.145,41	1.145,41
24		r	INSTALACIONES ESPECIALES	1	69,21	69,21
25		r	URBANIZACIÓN	1	3.623,02	3.623,02
26		r	VARIOS	1	75.000,00	75.000,00

Código	Nc	Inf	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
01		r		MOVIIENTO DE TIERRAS	1	3.288,65	3.288,65
E02AM010	t	m2		DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA	220,00	0,44	96,80
E02CM030	t	m3		EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS	90,00	2,24	201,60
E02EM030	t	m3		EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO	2,25	11,66	26,24
E02PM030	t	m3		EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.	28,10	12,12	340,57
E02ES020	t	m3		EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO A MANO	13,30	44,93	597,57
E02PA040	t	m3		EXC.POZOS C/COMPR. T.DURO <2m.	0,56	18,91	10,59
E02TT040	t	m3		TRANSP.VERTED.<20km.CARGA MEC.	216,00	9,33	2.015,28

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
02		r	RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	1	3.418,04	3.418,04
E03ALA010	t	ud	ARQUETA LADRI.PIE/BAJANTE 38x38x50cm	2,00	66,85	133,70
E03ALR020	t	ud	ARQUETA LADRI.REGISTRO 38x38x50 cm.	5,00	53,50	267,50
E03ALR040	t	ud	ARQUETA LADRI.REGISTRO 51x51x65 cm.	1,00	66,55	66,55
E03ALS020	t	ud	ARQUETA LADRI.SIFÓNICA 51x51x65 cm.	1,00	71,79	71,79
E03ZLR010	t	ud	POZO LADRI.REGISTRO D=80cm. h=1,00m.	1,00	185,83	185,83
E03OCP020	t	m	COLECTOR COLGADO PVC D=110 mm.	11,04	11,38	125,64
E03OCP040	t	m	COLECTOR COLGADO PVC D=160 mm.	4,73	19,00	89,87
E03OEP130	t	m	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN4 C.TEJA 160mm	9,20	14,42	132,66
E03OEP140	t	m	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN4 C.TEJA 200mm	1,84	20,91	38,47
E03M010	t	ud	ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO	1,00	480,83	480,83
U02BT010	t	m3	RELLENO GRANULAR EN TRASDÓS	55,90	12,77	713,84
E03ODC110	t	m	TUBO DREN.PVC CORR.SIMPLE SN2 D=150 mm	43,80	16,51	723,14
E03OEP010	t	m.	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160mm	28,80	13,48	388,22

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
03		r	CIMENTACIONES	1	10.821,95	10.821,95
E04CM040	t	m3	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN	5,11	86,27	440,84
E29BFF060	t	ud	CONTROL HORM. CIMENTOS < 300 m3	2,00	102,20	204,40
E04CA060	t	m3	H.ARM. HA-25/P/20/I V. GRÚA	24,32	130,82	3.181,54
E04SA020	t	m2	SOLER.HA-25, 15cm.ARMA.#15x15x6	107,00	15,60	1.669,20
E04SE010	t	m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm	107,00	4,64	496,48
E04MM010	t	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I V.MAN.	23,30	85,42	1.990,29
E04MEF010	t	m2	ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 2,70m.	169,00	16,80	2.839,20

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
04		r	ESTRUCTURAS	1	28.338,43	28.338,43
E29BFF090	t	ud	CONTROL HORM.PILAR < 100 m3	1,00	102,20	102,20
E05HSA010	t	m3	HA-25/P/20/I E.METÁL. PILARES	3,17	220,58	699,24
E29BFF020	t	ud	ENSA Y O FLEXOTRACCIÓN ACERO	1,00	81,14	81,14
E05HVA030	t	m3	HA-25/P/20/I E.MAD.JÁC.CJELG.	13,50	529,94	7.154,19
E05HVA075	t	m3	HA-25/P/20/I E.MAD.ZUNCHOS PL.	6,75	456,42	3.080,84
E29BCS010	t	ud	ENSA Y O COMPLETO ACERO EN BARRAS	8,00	60,12	480,96
E29BFF110	t	ud	CONTROL HORM. FORJADOS <1000 m2	1,00	102,20	102,20
E05HFA060	t	m2	FORJ.DOB.VIG.AUT. 25+5, B-70	70,10	40,77	2.857,98
E05HFS330	t	m2	FORJ.SEMIVIG. 25+5, B-60 ARC.EXP.	281,00	29,20	8.205,20
E05HFA010	t	m2	FORJA.VIG.AUT. 22+5, B-70	12,10	29,74	359,85
E05AA010	t	kg	ACERO A-42b EN ESTRUCT.SOLDAD	384,00	1,17	449,28
E07LP040	tS	m2	FÁB LADR PERF.REV.10cm 1 pie	49,30	27,04	1.333,07
E05AW020	t	m	CHAPA DINTEL HUECO 250x4 GAL.	23,88	16,23	387,57
E05AW040	t	m	ANGULAR DE 60 mm. REMATE	80,00	15,79	1.263,20
E06RJ010	t	m	JAMBA/DINTEL P.CALIZA LABR.10x30	23,90	59,54	1.423,01
E05AW030	t	m	CHAPA DINTEL HUECO 250x4 S/G.	23,90	15,00	358,50
E05HFS_01		m2	Formación de hueco en forjado con zuncho perimetral de atado	31,50		0

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
05		r	CERRAMIENTO	1	8.612,91	8.612,91
E07LP040	tS	m2	FÁB LADR PERF.REV.10cm 1 pie	44,70	27,04	1.208,69
E07LSA010	t	m2	FÁB.Manposteria piedra REC, 1m	179,00	30,63	5.482,77
E12PAH020	t	m2	Madera Exterior	130,80	14,69	1.921,45

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
06		r	PARTICIONES INTERIORES	1	7.692,56	7.692,56
E07TBL010	t	m2	TABIQUE LAD.H/S C/CEMENTO DIVIS.	103,00	12,70	1.308,10
E07TBL190	t	m2	TABICÓN H/D TOCHANA 29x14x10	52,60	14,40	757,44
E07LP013	t	m2	FÁB.LADR PERF.REV.7cm.1/2p.INTER	56,40	12,98	732,07
E07TBL011	t	m2	TABIQUE LA.H/S C/CEMENTO CÁMARAS	163,00	11,64	1.897,32
E07WP010	t	m	FORMACIÓN PELDAÑO LADRIL.H/D	35,00	12,81	448,35
E07TRE010	t	m	RECIBIDO BARANDILLA METÁLICA	12,10	10,10	122,21
E07TRW070	t	m	RECIBIDO PASAMANOS DE MADERA	12,10	4,61	55,78
E12PVA010	t	m	VIERTEAG.PIEDRA ARTIFICIAL e=3cm a=25cm	19,60	18,02	353,19
E07TRC010	t	m2	RECIBIDO CERCOS EN TABIQUES	15,20	6,06	92,11
E07TRC030	t	m2	RECIBIDO CERCOS EN MUROS EXT.	28,60	11,61	332,05
E07TRP020	t	m	RECIBIDO CAPIALZADO PERSIANAS	19,60	15,95	312,62
E07TRP010	t	ud	RECIBIDO MECANISMOS PERSIANAS	16,00	14,41	230,56
E07TRE020	t	m2	RECIBIDO REJA EN FÁBRICA	2,60	23,00	59,80
E07TBY_01		m2	Limpieza de viviendas y locales	250,00		0
E12PCC040	t	m	CONDUCTO CHIMENEA L.H.S. 25x25cm	12,00	15,31	183,72
E07TRC_01		ud	Recibido de caperuza de chimenea	2,00		0
E07WF010	t	m	FORRADO CONDUCTO VENT. L.H.S.	6,00	19,09	114,54
E07TRW020	t	ud	RECIBIDO BAÑERA > 1m.	3,00	74,30	222,90
E07TRW_01		m2	Recibido rejilla metálica ventilación de c.humedos	0,20		0
E07WA020	t	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA A FONTANER.	1,00	64,80	64,80
E07WA010	t	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA A ELECTRIC.	1,00	202,50	202,50
E07WA030	t	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA A CALEFACC.	1,00	121,50	121,50
E07WA_01		ud	Ayudas albañilería a inst. aire acondicionado, v. unifamiliares	1,00		0
E07WA_02		ud	Ayudas albañilería a inst. de gas, viv. unifamiliares	1,00		0
E07WA040	t	ud	AYUDA ALBAÑ. INST. ESPECIALES	1,00	81,00	81,00

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
07		r	CUBIERTAS	1	9.890,47	9.890,47
E09CT010	t	m2	TABLERO CERÁM. M-H + 3 cm. MORT.	78,30	16,81	1.316,22
E09IR060	t	m2	CUBIERTA ZINCTITANIO JUNTA ALZADA	78,30	43,95	3.441,29
E09CF020	t	m2	FALDÓN CUBIERTA M-H+3 cm.MORTERO	75,30	30,65	2.307,95
E09IWL010	t	m	LIMAHOYA DE ZINC D=33 cm. nº12	11,00	20,55	226,05
E09IWA050	t	m	ALERO 3 HILADAS LADRILLO	13,80	18,96	261,65
E09PAE010	t	m2	CUB.INV. TRANS. PN-1 A SOLAR	75,30	31,04	2.337,31

Código	Nc	Inf	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
08		r		AISLAMIENTOS	1	3.801,01	3.801,01
E10ATC010	t	m2		AISLAM.TÉRM.CUB.P.L.V. IBR-80	75,30	4,18	314,75
E10AAR009	t	m2		AISL.ACÚST.FORJADO TEXSILEN 3 mm	182,00	3,20	582,40
E10ATT070	t	m2		AIS.TERM.TECHO VIDRIO CELULAR 20	70,00	15,36	1.075,20
E10ATV450	t	m2		PROY.POLIURET.VERT. 35/30	163,00	4,98	811,74
E10AKV010	t	m		COQ.L.VID. D=21;1/2" e=30 mm.	59,30	3,68	218,22
E10AKV060	t	m		COQ.L.VID. D=34;1" e=30mm.	75,60	4,58	346,25
E10AKV120	t	m		COQ.L.VID. D=60;2" e=30mm.	79,10	5,72	452,45

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
09		r	IMPERMEABILIZACIONES	1	1.014,33	1.014,33
E03DMP020	t	m2	MEM.DRENANTE P.E.A.D. VERT. 500g/m2 PLUS	84,60	8,74	739,40
E10IAW050	t	m	IMP.PERÍMETRO LÁ.M.ASF.AUTOPRO.	13,80	9,20	126,96
E10INX010	t	m	IMP.UNIÓN TEJA-PARAM.REVEST.ELAS	3,20	4,58	14,66
E10IAW049	t	m	IMP.PERÍMETRO LÁ.M.ASF.AUTOPRO.	13,80	9,66	133,31

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
10		r	REVESTIMENTOS	1	9.075,29	9.075,29
E08PFA020	t	m2	ENFOSCADO 1/6 CÁMARAS	163,00	5,28	860,64
E08PEM010	t	m2	GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO	656,00	10,40	6.822,40
E08PKT020	t	m2	REVOCO TIROLESA CEMENTO BLANCO	38,50	10,15	390,78
E08PFM050	t	m2	ENFOSC. MAESTR.-FRATAS. 1/6 VER.	52,00	11,05	574,60
E08PFM081	t	m2	ENFOS.MAESTRE.HIDRÓFUGO 1/4 HOR.	20,00	13,01	260,20
E08PEA090	t	m2	GUARNECIDO Y ENLU. YESO HORI.	7,30	6,75	49,28
E08PEA093	t	m2	GUAR.Y ENLU. YESO VERT.Y HO.	17,60	6,67	117,39

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
11		r	ALICATADOS Y CHAPADOS	1	5.506,42	5.506,42
E06CLC020	t	m2	CHAPADO MARMOL BLANCO REAL 2 cm.	32,80	72,63	2.382,26
E06CLC091	t	m2	CHAPADO MARMOL BLANCO MACAEL 3 cm.	21,90	117,39	2.570,84
E12PNM010	t	m	ENCIMERA MÁRMOL NACIONAL e=2cm	4,00	138,33	553,32

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
12		r	PAVIMENTOS	1	14.349,34	14.349,34
U04VG050	t	m2	PAV.BALDOSA GRES CASTILLA 33x33	75,30	35,94	2.706,28
E11MB010	t	m2	SOLADO MÁRMOL CREMA MARFIL 60x40x2 cm.	19,90	37,32	742,67
E11MP300	t	m	RODAPIÉ MÁRMOL CREMA MARFIL 7x2	12,80	5,17	66,18
E11MP100	t	m	PELDAÑO MÁRMOL CREMA MARFIL	35,00	40,30	1.410,50
E11MP510	t	ud	ZANQUÍN MÁRMOL NACIONAL M/C	28,90	7,84	226,58
E11RAM050	t	m2	PARQ.ROBLE 25x5x1 ESP./SOLE	117,00	52,91	6.190,47
E11RRA010	t	m	RODAPIÉ CHAPADO SAPELLY 7x1,6 cm.	180,00	2,94	529,20
E11MB060	t	m2	SOLADO MÁRMOL GRIS MACAEL 60x30x2 cm.	17,20	51,17	880,12
E11MB160	t	m2	SOLADO MÁRMOL BLANCO CARRARA 2 cm.	17,20	60,18	1.035,10
E04SE030	t	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I EN SOLERA	2,15	88,25	189,74
E11CCT040	t	m2	PAVIMENTO CONTINUO CUARZO GRIS	30,70	9,66	296,56
U04VA085	t	m2	PAV.TERRIZO JABRE e=15 cm.MANUAL	8,80	7,53	66,26
E11CTP100	t	m	RODAPIÉ TERRAZO 30x7 NORMAL	1,76	5,50	9,68

Código	Nc	Inf	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
13		r		CARPINTERÍA INTERIOR	1	7.501,67	7.501,67
E13EEB050	t	ud		P.E. BLINDADA ROBLE C/EMBOCAD.	1,00	798,11	798,11
E13EPP050	t	ud		P.PASO ROBLE	9,00	278,37	2.505,33
E13EWP050	t	ud		P.P.CORR.6VID.ROBLE	3,00	373,08	1.119,24
E13MAP050	t	m2		FTE.ARM/MAL.ROBLE	10,50	174,23	1.829,42
E15CPL010	t	ud		PUERTA CHAPA LISA 70x200 GALV.	2,00	61,40	122,80
E15CPF010	t	ud		PUER.CORTAFUEGOS RF-60 0,80x2,10	2,00	157,67	315,34
E15CPF040	t	ud		P.CORTAFUEGOS RF-120 0,80x2,10	1,00	286,97	286,97
E26FLP300	t	ud		ANTIPÁNICO PUERTA 2 HOJAS	3,00	174,82	524,46

Código	Nc	Inf	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
14		r		CARPINTERÍA EXTERIOR	1	6.234,10	6.234,10
E14APP030	t	m2		PERSIANA ALUM.TÉRMICO LAMA 33 mm	28,60	49,19	1.406,83
E14APP010	t	m		CAJÓN COMPACTO ALUM. DE 137 mm	19,60	28,79	564,28
E14PAA985	t	m2		VENTANAS PRACTIC. PVC 2 HOJAS	26,90	124,60	3.351,74
E15CGB020	t	m2		PUERTA BASCUL. CUART. C/MUELLES	9,00	101,25	911,25

Código	Nc	Inf	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
15		r		CERRAJERÍA	1	6.773,50	6.773,50
E15CCH020	t	m2		PRECERCO TUBO ACERO	12,36	25,55	315,80
E14PS050	t	m2		CELOSÍA LAMAS ORIENTABLES REJA	1,69	157,20	265,67
E15WC020	t	ud		CAPERUZA MET. CHIMENEA 60x60	1,00	90,95	90,95
E13SBB030	t	m		BARAND.ESCAL.TORN.ROBLE P/B	12,10	223,40	2.703,14
E15DRA020	t	m2		REJA TUBO ACERO 20x20x1,5 mm.	33,60	82,36	2.767,30
E15CCH010	t	m2		CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO	7,20	66,46	478,51
E15VPM010	t	ud		PUERTA 0,80x2,00 40/14 STD	1,00	152,13	152,13

Código	Nc	Infc	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	mpPres
16		r		VIDRIERÍA	1	834,64	834,64
E16ECA030	t	m2		D. ACRISTALAMIENTO 4/12/4	26,90	27,45	738,41
E16ECA110	t	m2		D. ACRISTALAMIENTO 6/12/6	1,68	37,89	63,66
E16AMA010	t	m2		VIDRIO IMPRESO INCOL. 6/7 mm	1,00	32,57	32,57

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	mpPres
17		r	FALSOS TECHOS	1	653,34	653,34
E08TAE010	t	m2	FALSO TECHO ESCAYOLA LISA	54,40	12,01	653,34

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
18		r	PINTURAS	1	5.103,73	5.103,73
E27MB030	t	m2	BARNI.MADERA INT.BRILLANT.2 MAN.	27,40	8,16	223,58
E27HS030	t	m2	PINTURA TIPO FERRO	12,57	13,79	173,34
E27SS010	t	m	MARCADO PLAZA GARAJE	5,00	2,13	10,65
E27SS040	t	ud	ROTULACIÓN NÚMERO PLAZA GARAJE	1,00	1,85	1,85
E27EW030	t	m2	P.GARAJE DOS COLORES Y CENEFA	79,70	5,23	416,83
E27EPY010	t	m2	PINTU.ESMALTE SATINADO S/YESO	58,40	9,42	550,13
E27EPA020	t	m2	PINT.PLÁS.LISA MATE ESTÁND. OBRA B/COLOR	34,50	5,52	190,44
E27EPG040	t	m2	P.TEMPLE GOT.APLAS.VINÍL. ALTA CALIDAD	655,00	4,54	2.973,70
E27GW030	t	m2	PINTURA AL SILICATO MINERAL	72,00	7,11	511,92
E27EEL030	t	m2	PINTU. TEMPLE LISO COLOR	24,90	2,06	51,29

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
19		r	ELECTRICIDAD	1	5.500,87	5.500,87
E17BAM_01		ud	Gastos tramitación contratación suministro eléctrico	1,00		0
E17MSC010	t	ud	P.LUZ SENCILLO SIMÓN 75	9,00	22,12	199,08
E17MSC020	t	ud	P.LUZ CONM. SIMÓN 75	6,00	37,11	222,66
E17MSC050	t	ud	P.DOUBLE CONM. SIMÓN 75	2,00	62,69	125,38
E17MSC060	t	ud	P.PULSA.TIMBRE SIMÓN 75	2,00	34,36	68,72
E17MSB090	t	ud	B.ENCH.SCHUKO SIMÓN 31	27,00	24,36	657,72
E17MJA_01		ud	Base de enchufe con toma tierra 25 A	1,00		0
E17BD100	t	ud	RED EQUIPOTENCIAL BAÑO	3,00	23,88	71,64
E18IRA030	t	ud	REGLETA DE SUPERFICIE 1x36 W.AF	2,00	19,68	39,36
E18IMA010	t	ud	LUM.EMPOT.DIF.PRISMÁTICO 2x18 W.AF	9,00	86,11	774,99
E18IDE010	t	ud	ARO EMPOTR.HALÓGENA DICRO.50W/12V	4,00	20,00	80,00
E18IDA120	t	ud	PLAFÓN ESTANCO OVAL CON VISERA 2x9 W.	4,00	57,46	229,84
E17BD050	t	m	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA	40,00	5,12	204,80
E17CBL060	t	ud	CAJA I.C.P.(2P)	1,00	6,79	6,79
E17BCM010	t	ud	MÓDULO UN CONTADOR MONOFÁSICO	1,00	80,72	80,72
E17CBL030	t	ud	CUADRO PROTEC.E. ELEVADA 8kW	1,00	132,68	132,68
E17CC010	t	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 10 A.	42,40	5,31	225,14
E17CC020	t	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.	42,40	5,70	241,68
E17CC030	t	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 20 A.	42,40	7,50	318,00
E17CC040	t	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 25 A.	42,40	9,45	400,68
E17CC050	t	m	CIRCUITO MONOF. POTENCIA 25 A.	42,40	9,45	400,68
E17BAP010	t	ud	CAJA GENERAL PROTECCIÓN 80A.	1,00	56,21	56,21
E17BB005	t	m	LÍN.REPARTIDORA EMP. 3,5x10 mm2	2,00	8,78	17,56
E17CI010	t	m	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x6 mm2	7,00	9,98	69,86
E17BD020	tS	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	2,00	94,55	189,10
E17MJB015	t	ud	P.LUZ SENC.-MULT. JUNG CD 500	1,00	22,58	22,58
E18IRA060	t	ud	REGLETA DE SUPERFICIE 2x58 W.AF	1,00	34,68	34,68
U11CC020	t	ud	COLUMNA 4 m.	1,00	389,52	389,52
E18ERA020	t	ud	APLIQUE EXTERIOR 2x18 W.	2,00	120,40	240,80

Código	Nc	Infc	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
20		r		FONTANERÍA	1	2.704,15	2.704,15
E03EUF020	t	ud		SUM.SIF.FUND.C/REJ.FUND.200x200 40mm	2,00	11,46	22,92
E03ENH010	t	m		CAN.H.POLIM.L=1m D=124x100 C/R.TRASN.FD	10,00	45,34	453,40
E20WJP070	t	m		BAJANTE A.GALVANIZADO D=100 mm.	12,00	10,30	123,60
E20WNA050	t	m		CANALÓN ALUMINIO CUAD.DES. 400mm.	13,80	22,18	306,08
E03EUL030	t	ud		SUM.SIF.ALUM.C/REJ. ALUMINIO 200x200 SV	1,00	13,17	13,17
E21MA020	t	ud		CONJ.ACCESORIOS PORC. P/EMPOTR.	4,00	116,28	465,12
E20WJP020	t	m		BAJANTE PVC PLUVIALES 90 mm.	6,00	6,28	37,68
E20WJF010	t	m		BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 90 mm.	13,50	6,82	92,07
E20WJF020	t	m		BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 110 mm.	13,50	7,84	105,84
E20XVC040	t	ud		INST.VIV.C/COCINA+2 BAÑOS+ASEO	1,00	767,31	767,31
E20TS010	t	m		TUBO POLIETILENO RET. BARBI 16mm	18,00	3,67	66,06
E20TL020	t	m		TUBERÍA POLIETILENO DN20 mm. 3/4"	7,07	2,60	18,38
E20TL030	t	m		TUBERÍA POLIETILENO DN25 mm. 1"	3,54	3,04	10,76
E20TL040	t	m		TUBERÍA POLIETILENO DN32 mm. 1 1/4"	2,12	3,68	7,80
E20TL050	t	m		TUBERÍA POLIETILENO DN40 mm. 1 1/2"	1,41	4,78	6,74
E20AL020	t	ud		ACOMETIDA DN20 mm.POLIETIL.3/4"	1,00	40,17	40,17
E20CIR020	t	ud		CONTADOR DN20 mm. EN ARQUETA 3/4"	1,00	167,05	167,05

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
21		r	CALEFACCIÓN	1	8.284,17	8.284,17
E22CGJ080	t	ud	C. biomasa TELMAP 34 kw	1,00	1.794,37	1.794,37
E22SRP010	t	m2	CALEFACCIÓN PLACA RADIANTE	151,00	35,64	5.381,64
E17DGC020	t	ud	TERMOSTATO AMBIENTE JUNG-CD 500	1,00	73,52	73,52
E31		u	Calentador 350 L. AUTOLLENABLE CAL. 34	1,00	1.034,64	1.034,64

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
22		r	CLIMATIZACIÓN	1	5.505,70	5.505,70
E12PCM720	t	m	COND.VENTILACIÓN CHAP.GALVANIZADA D=20cm	12,00	16,28	195,36
E23ECR560	t	ud	SPLIT BAJA SILUETA FRÍO 28F	4,00	1.302,88	5.211,52
E23VD020	t	ud	EXTRACTOR ASEO 80 m3/h. c/TEMP.	2,00	49,41	98,82

Código	Nc	Infc	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
23		r		PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1	1.145,41	1.145,41
E24AP010	t	ud		ACOMETIDA POLIETILENO D=32 mm.	1,00	643,52	643,52
E24TA070	t	m		TUB.AC.DIN 2440 D=1 1/4" S/SOLD.	2,19	15,25	33,40
E24VG100	t	ud		GRIFO ESFERA D=3/4".	1,00	13,98	13,98
E24BA010	t	ud		BATERÍA 1 G-4 LECTURA 150 gr.	1,00	454,51	454,51
E24IU_01		ud		Instalación de gas natural en interior de vivienda	1,00		0

Código	Nc	Infc	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	mpPres
24		r		INSTALACIONES ESPECIALES	1	69,21	69,21
E26FEA010	t	ud		EXTINTOR POLVO ABC 3 kg.PR.INC	3,00	23,07	69,21

Código	Nc	InfcUd	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
25		r	URBANIZACIÓN	1	3.623,02	3.623,02
E17DEC_01		ud	Instalación de telefonía interior conexión 4 teléfonos	1,00		0
E19TCT020	t	ud	EQUI. CAPTACIÓN RTV h= 5,5 m.	1,00	501,11	501,11
E19PE010	t	ud	PORTERO ELEC. VIVIENDA UNIFAMIL.	1,00	326,81	326,81
E26RSA070	t	ud	SIRENA EXTERIOR S/ NORMATIVA	1,00	162,50	162,50
E26RC100	t	ud	CENTRAL INTERI. ANTIRROBO 1 ZONA	1,00	142,25	142,25
E26PI030	t	ud	PARARRAYOS ELECTR. COND. 102m.	1,00	2.395,80	2.395,80
E17BD020	tS	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	1,00	94,55	94,55

Código	Nc	Inf	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
26		r		VARIOS	1	75.000,00	75.000,00
E32		u		Acondicionamiento interior y acabados	1,00	75.000,00	75.000,00



**Universidad  
Zaragoza**

## Proyecto Fin de Carrera

Título:

**Rehabilitación y reconversión económica de una masada y su finca, manteniendo sus usos tradicionales y aplicando un desarrollo rural sostenible, en el término municipal de Villarluengo.**

**Estudio de Seguridad y Slud**

Autor/es

**Sergio Alegre Bailo**

Director/es

Juan Escos Quílez  
Mariano Vidal Cortés

Escuela Politécnica Superior Huesca 2013

## INDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO.....	4
2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	4
2.1. VACIADOS.....	4
2.1.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.....	4
2.1.2. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.....	5
2.1.3. NORMA DE SEGURIDAD PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD.....	6
2.1.4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.....	8
2.1.5. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	9
2.2. ZANJAS.....	10
2.2.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.....	10
2.3. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.....	11
2.4. NORMA DE SEGURIDAD.....	12
2.5. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.....	16
2.6. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	16
3. cIMENTACIONES.....	17
3.1. INTRODUCCIÓN.....	17
3.2. ZAPATAS.....	19
3.2.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.....	19
3.3. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.....	20
3.4. NORMA DE SEGURIDAD.....	21
3.5. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA y SEÑALIZACIÓN.....	23
3.5.1. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	24
4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.....	25
4.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.....	25
4.2. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.....	25
4.3. NORMA DE SEGURIDAD.....	26
4.4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA y SEÑALIZACIÓN.....	29
4.5. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	30
5. CUBIERTAS.....	32
5.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.....	32
5.2. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.....	32
5.3. NORMA DE SEGURIDAD.....	33
5.4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA y SEÑALIZACIÓN.....	35
5.5. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	36

6.	REVESTIMIENTOS. ....	37
6.1.	DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.....	37
6.2.	RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN. ....	39
6.3.	NORMA DE SEGURIDAD .....	40
6.4.	SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA y SEÑALIZACIÓN. ....	43
6.5.	RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	44
7.	PAVIMENTOS.....	46
7.1.	DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.....	46
7.2.	RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN. ....	47
7.3.	NORMA DE SEGURIDAD .....	48
7.4.	SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. ....	54
7.5.	RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	55
8.	CARPINTERIA.....	56
8.1.	DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.....	56
8.2.	RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN. ....	57
8.3.	NORMA DE SEGURIDAD .....	58
8.4.	SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. ....	61
8.5.	RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	62
9.	INSTALACIONES. ....	63
9.1.	INTRODUCCIÓN.....	63
9.2.	DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.....	64
9.3.	RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN. ....	65
9.4.	NORMA DE SEGURIDAD .....	66
9.5.	SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA y SEÑALIZACIÓN. ....	69
9.6.	RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	70
10.	FONTANERIA. ....	72
10.1.	DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.....	72
10.2.	RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN. ....	73
10.3.	NORMA DE SEGURIDAD .....	74
10.4.	SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN. ....	78
10.5.	RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	79
11.	MEDIOS AUXILIARES. ....	81
11.1.	OXICORTE .....	81
11.2.	ESCALERAS DE MANO. ....	83
11.3.	GRUPO COMPRESOR Y MARTILLO NEUMÁTICO .....	83
11.4.	CAMIONES Y DÚMPERS DE GRAN TONELAJE .....	84
11.5.	DÚMPERS DE PEQUEÑA CILINDRADA .....	85

---

11.6.	RETROEXCAVADORA .....	86
11.7.	PLANTA DE HORMIGÓN.....	87
11.8.	BOMBEO DE HORMIGÓN.....	87
11.9.	SIERRA CIRCULAR .....	88
11.10.	GRÚA MÓVIL .....	89
11.11.	ARMADURAS.....	89
11.12.	EXCAVADORA CON CUCHARA BIVALVA .....	90
11.13.	GRÚAS Y APARATOS ELEVADORES.....	90
11.14.	SOLDADURA ELÉCTRICA .....	91
11.15.	MAQUINARIA (PILOTADORA DE TRÉPANO, GRÚA MÓVIL DE CELOSÍA) ..	91
11.16.	PASARELAS .....	92
11.17.	AMOLADORAS ANGULARES .....	93
11.18.	CARRETILLA ELEVADORA.....	94
11.19.	TRANSPALET MANUAL: CARRETILLA MANUAL .....	95
11.20.	HORMIGONERAS PASTERAS.....	97
11.21.	BOMBEO DE MORTERO.....	98
11.22.	ANDAMIOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS SISTEMA MODULAR.....	99
11.23.	ANDAMIOS COLGADOS. ....	102
11.24.	ANDAMIOS DE BORRIQUETAS. ....	102
11.25.	TRONZADORA.....	103
11.26.	PISTOLA FIJA-CLAVOS .....	103
11.27.	TALADRADORA PORTÁTIL .....	103
11.28.	ROZADORA ELÉCTRICA .....	104
11.29.	MÁQUINA PORTÁTIL DE ATERRAJAR.....	105
11.30.	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR: .....	106

# **MEMORIA**

## **1. OBJETO DEL ESTUDIO.**

Este estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y salud.

Los principales riesgos que se darán para las distintas actividades y la forma de prevenirlos se detallan a continuación:

## **2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

### **2.1. VACIADOS**

#### **2.1.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.**

##### **Definición:**

Excavación de tierras que, en todo su perímetro, quedan por debajo del nivel de explanación o de la rasante del suelo.

##### **Descripción:**

Una vez realizado el derribo de la edificación existente o el desbroce del solar, se puede iniciar el vaciado. El cual se realiza en algunos casos después de haber realizado los muros pantallas y si no es así el técnico competente tendrá que calcular el talud preciso para el sostenimiento de las tierras, según su naturaleza e incluso en el caso de que debido a las dimensiones del solar no se pudiera hacer el

talud en todo su desarrollo, el técnico competente tendrá que calcular el muro de contención necesario.

Para realizar la excavación será imprescindible considerar el equipo humano necesario:

- conductores de maquinaria para realizar la excavación.
- operarios especializados para los trabajos auxiliares de excavación y saneamiento.
- conductores de camiones o dúmpers para el transporte de tierras.
- señalistas.

Los recursos técnicos para realizar el vaciado consistirán, básicamente, en maquinaria de movimiento de tierras, es decir:

- excavadoras.
- camiones o dúmpers.

El trabajo a desarrollar por esta maquinaria se iniciará una vez rep1anteado el solar (en caso de no haber muros pantalla):

- Creando las vías de acceso al solar, en caso necesario.
- Creando las vías y rampas de circulación dentro del solar, para la maquinaria, desde la rasante del acceso de las calles.
- Excavando y saneando hasta la cota de enrase de la cimentación.
- Evacuando las tierras obtenidas en la excavación.

### **2.1.2. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.**

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un esca1onamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos

riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

<i>Riesgos</i>	<b>Probabilidad</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Evaluación del riesgo</b>
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
3.-Caída de objetos por desplome.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
5.-Caída de objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
12.-Atrapamientos por vuelco de máquinas.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
16.-Contactos eléctricos.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
22.-Causados por seres vivos.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
23.-Atropellos, golpes y choques contra vehículos.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

#### OBSERVACIONES:

(3) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras.

(16, 20 Y 21) Riesgo específico debido a servicios afectados

(28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper y del martillo rompedor y riesgo debido al nivel de ruido.

#### 2.1.3. NORMA DE SEGURIDAD PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD

Debe procurarse independizar la entrada de vehículos pesados a la obra de la entrada de personal de obra.

Se procurará establecer zonas de aparcamiento de vehículos tanto del personal de obra como de maquinaria de movimiento de tierras.

Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y , complementariamente, en los tajos que se precise.

Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra, y en su defecto se construirán teniendo en cuenta las especificaciones.

## **PROCESO**

- El personal encargado de la realización de vaciados debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- En la realización de la rampa de acceso a la zona de vaciado debe de construirse con pendientes, curvas y anchura que permitan la circulación de la maquinaria de movimiento de tierras en las mejores condiciones de rendimiento y seguridad.
- Debe establecerse la señalización de seguridad vial a la salida de camiones mediante la señal de peligro indefinido con el letrero indicativo de salida de camiones.
- En la realización de la excavación del solar, se deberá considerar la posible presencia de algún servicio afectado (línea eléctrica subterránea, conducciones de gas o de agua, telefonía, alcantarillado).
- En presencia de líneas de electricidad aéreas dentro del solar, en espera de ser desviadas, y ante la posibilidad de un contacto eléctrico directo, se mantendrá una distancia de seguridad, entre la estructura metálica de la maquinaria que circula cerca de los cables (distancia recomendada: 5 metros).
- El transito de camiones en el solar, para la evacuación de tierras, será dirigido por un mando (encargado, capataz).

En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes.

Debe prohibirse el acopio de materiales a distancias inferiores a 2 metros del borde del talud.

- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.

- Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
- En todo momento los trabajadores usarán casco, mono de trabajo y botas de seguridad y en los casos que se precisara guantes, cinturón de seguridad, muñequeras y protectores auditivos.
- Debe dejarse el solar, en la rasante de la futura cimentación, limpio y ordenado.
- Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera incorporada a un andamio.

## **ELEMENTOS AUXILIARES**

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán en los trabajos de esta actividad.

- **Oxicorte**
- **Escaleras de mano**
- **Grupo compresor y martillo neumático**
- **Camiones y dúmpers de gran tonelaje**
- **Dúmpers de pequeña cilindrada**
- **Retroexcavadora**

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997)

### **2.1.4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.**

- Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:
  - Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los guarda cuerpos deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
  - Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto; o palenques de pies inclinados unidos en la parte superior por un tablón de madera.

- Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.

- Cartel indicativo de entrada y salida de camiones.

- Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.

- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.

- Señal de advertencia de peligro en general.

- Señal prohibido pasar a los peatones.

- Señal de protección obligatoria de la cabeza.

- Señal de protección obligatoria del oído.

- Señal de protección obligatoria de los pies.

- Señal de protección obligatoria de las manos.

- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

- Señal de protección individual obligatoria contra caídas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997)

#### **2.1.5. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):

- Cascos.

- Botas de seguridad.

- Mono de trabajo.

- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

. Trabajos auxiliares (operarios):

- Cascos.

- Botas de seguridad de cuero en lugares secos.

- Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Cinturón de seguridad anticaída, anclaje móvil.
- Protección auditiva (auriculares o tapones).
- Muñequeras.
- Chaleco de alta visibilidad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD.1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

## **2.2. ZANJAS**

### **2.2.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.**

#### **Definición:**

Excavación larga y angosta que se realiza por debajo del nivel de la rasante y a cielo abierto.

#### **Descripción:**

La excavación será factible realizarla tanto manualmente como por medio mecánicos.

El nivel freático estará a una cota inferior a la cota más baja de la excavación, pudiéndose considerar el caso de que éste haya sido rebajado artificialmente.

En este tipo de excavación se incluye el relleno parcial o total de la misma.

En la realización de la excavación el técnico competente deberá definir el tipo de entibación a emplear según las características del terreno.

Para realizar la excavación será imprescindible considerar el equipo humano necesario:

- conductores de maquinaria para realizar la excavación.
- operarios para la excavación manual.
- operarios para los trabajos de entibación.
- conductores de camiones o dumpers para el transporte de tierras.

Los recursos técnicos para realizar las excavaciones de zanjas y pozos consistirán, básicamente, en maquinaria de movimiento de tierras, es decir:

- excavadoras.
- camiones o dumpers.

El trabajo a desarrollar por esta maquinaria se iniciará una vez replanteadas las zanjas o pozos:

- Excavando en profundidad hasta cota y en el caso de zanjas avanzando en longitud a la vez.
- Evacuando las tierras obtenidas en la excavación.
- Entibando el terreno a medida que se vaya avanzando.

El proceso de entibación se realiza desde la parte superior de la excavación (rasante) hasta la parte inferior.

El desentibado se realiza en el sentido inverso.

### **2.3. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.**

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

<u>Riesgos</u>	<b>Probabilidad</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Evaluación del riesgo</b>
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
3.-Caída de objetos por desplome.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	MEDIA	LEVE	BAJO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	MEDIA	LEVE	BAJO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	MEDIA	LEVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
12.-Atrapamientos por vuelco de máquinas.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
23.-Atropellos, golpes y choques contra vehículos.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

**OBSERVACIONES:**

(3) Riesgo específico debido a deslizamiento de tierras no coherentes y sin contención.

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras.

(16, 20 Y 21) Riesgo específico debido a servicios afectados

(28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper y del martillo rompedor y riesgo debido al nivel de ruido.

**2.4. NORMA DE SEGURIDAD****PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD**

Dados los trabajos que se desarrollan en esta actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la

ejecución del resto de la obra, y en su defecto se construirán según las especificaciones anteriores.

## **PROCESO**

### **Zanjas**

- El personal encargado de la realización de zanjas debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizadas con la mayor seguridad posible.
- Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.
- No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras hayan operarios trabajando a una profundidad igualo superior a 1,30 m. bajo la rasante.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen.
- Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado. Asimismo se comprobarán que estén expeditos los cauces de agua superficiales.
- . Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.
- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.
- En general las entibaciones, o parte de éstas, se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.
- La profundidad máxima permitida sin entibar desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante debe protegerse la zanja con un cabecero.
- La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,40 m.) no superará los 0,70m. aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe

bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc., o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

- Aún cuando los paramentos de una excavación sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.
- Es necesario entibar a tiempo, y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.
- Toda excavación que supere los 1,60 de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m., como mínimo.

El acopio de materiales y de las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30m, se dispondrán a distancia no menor de 2 m. del borde del corte.

Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán así como las paredes de las excavaciones correspondientes.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrán vallas móviles que se iluminarán, durante la noche, cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP. 44 según UNE 20.324.

En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.

En cortes de profundidad mayores de 1,30 m. las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo, 20 cm. el nivel superficial del terreno.

Se dispondrá en la obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablonos, que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir par eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

En la realización de la excavación, se deberá considerar la posibilidad de la presencia de algún servicio afectado (líneas eléctrica subterráneas, conducciones de gas, conducciones de agua, telefonía, alcantarillado).

Si en el solar hay constancia de la presencia de alguna línea de electricidad subterránea, que cruza o esté instalada a escasa distancia de la traza de la zanja a excavar, se realizarán catas para averiguar su correcta ubicación, y se realizarán los trámites oportunos con la empresa suministradora de la electricidad para que corte el suministro eléctrico de esas líneas antes del comienzo de los trabajos, para evitar el riesgo de contacto eléctrico

Si debido a necesidades de programación de la obra cuando iniciamos los trabajos de excavación no se ha cortado el suministro eléctrico de dicha línea, con riesgo evidente de contacto directo durante la apertura de la zanja, se debe prohibir la realización de la misma mediante medio mecánicos, sólo se permitirá la excavación manualmente tomando las precauciones necesarias.

En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes.

En el caso de tener que trabajar en el mismo borde de la zanja los operarios deberán usar el cinturón de seguridad convenientemente amarrado.

El operario usará en todo momento casco, guantes, mono de trabajo, botas de seguridad de cuero en terreno seco o botas de goma en presencia de lodos.

En caso de usar el martillo neumático, además, usará muñequeras, protectores auditivos y mandil.

Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.

Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de la retroexcavadora, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.

Debe dejarse el tajo al terminar los trabajos limpio y ordenado.

Para los futuros trabajos se mantendrá el acceso a la cota de cimentación mediante la escalera, referenciada anteriormente, incorporada a un andamio.

Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y , complementariamente, en los tajos que se precise.

## **2.5. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.**

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto; o palenques de pies inclinados unidos en la parte superior por un tablón de madera.

Señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.
- Señal de peligro de obras.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria del oído.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

## **2.6. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dumpers de pequeña cilindrada).

Trabajos en zanjas y pozos (operarios) :

- Cascos.
- Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
- Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Protección auditiva (auriculares o tapones).
- Muñequeras.
- Chaleco de malla ligero y reflectante.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

### **3. CIMENTACIONES**

#### **3.1. INTRODUCCIÓN.**

##### **Definición:**

Base natural o artificial, bajo tierra, sobre la que descansa un edificio.

Su dimensión y tipo será en función del peso del edificio y de la aptitud portante del terreno sobre el cual descansa éste.

##### **Tipos de cimentación:**

Se clasifican en dos familias: cimentaciones superficiales, y cimentaciones profundas.

Dentro de las cimentaciones superficiales se distinguen:

- corridas.
- losas.
- vigas flotantes.
- zapatas.

En las cimentaciones profundas consideramos:

- los pilotes realizados in situ.
- los pilotes prefabricados.

### **Observaciones generales:**

La actividad constructiva de cimentación comporta básicamente; la excavación, su fabricación in situ (ferrallado, hormigonado) o la hincas del pilote prefabricado. Para ello deberá considerarse el transporte vertical y horizontal de todos los elementos que componen la cimentación.

Para realizar esta actividad de una manera eficiente y eficaz:

- a) una programación (planificación y coordinación) de las distintas subactividades que componen la construcción de la cimentación.
- b) una organización del tajo para poner en práctica la programación; para ello se establecerán los caminos de circulación de maquinaria, zonas de estacionamiento, zonas de acopio de material, etc.
- c) finalmente una previsión de elementos auxiliares como andamios con escaleras adosadas, maquinaria para movimiento de tierras, maquinaria para transporte horizontal y vertical, etc; previsión de los Sistemas de Protección Colectiva, de los Equipos de Protección Individual y de las instalaciones de higiene y bienestar; así como una previsión de espacios para poder mover adecuadamente la maquinaria.

Todo ello con el objetivo de que se realice en el tiempo prefijado en el proyecto de ejecución material de la obra con los mínimos riesgos de accidentes posibles.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra; las instalaciones de higiene y bienestar así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

En esta actividad debe de considerarse la construcción de la bancada de la futura grúa torre.

## **3.2. ZAPATAS**

### **3.2.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.**

#### **Definición:**

Ensanchamiento de la base de los soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal, encargado de repartir las cargas sobre el terreno.

#### **Descripción:**

Las zapatas pueden ser de hormigón en masa o armado, de planta cuadrada o rectangular. A su vez, pueden ser aisladas o arriostradas.

Las zapatas se construyen, básicamente, realizando una pequeña excavación de sección cuadrada o rectangular, y una vez nivelada la rasante a cota se coloca la armadura y posteriormente el hormigón, según las características descritas en el proyecto de ejecución material.

La excavación se puede realizar manualmente o con maquinaria de movimiento de tierras (retroexcavadora).

Para realizar las zapatas será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- operarios para realizar la excavación manual.
- conductores de la maquinaria de excavación. . ferrallistas.
- encofradores.
- conductores de hormigonera.
- operarios para el bombeo del hormigón.
- gruistas.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la cimentación:

Maquinaria: retroexcavadora, camión hormigonera, grúa móvil, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, maquinaria taller ferralla, bomba de hormigón, etc. . Herramientas manuales.

- Acometidas provisionales de agua y electricidad.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

### 3.3. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

<u>Riesgos</u>	<b>Probabilidad</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Evaluación del riesgo</b>
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	BAJA	GRAVE	BAJO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
6.-Pisadas sobre objetos.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	BAJA	GRAVE	BAJO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
16.-Contactos eléctricos.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

**OBSERVACIONES:**

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de movimiento de tierras, al bombeo de hormigón "golpe de ariete" y al uso de la sierra circular.

(28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

**3.4. NORMA DE SEGURIDAD****PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD**

Se deberán establecer y señalizar, adecuadamente, los caminos de acceso desde el exterior del solar al tajo.

- En el caso de riesgo de caída a distinto nivel, se tendrán que poner vallas de seguridad.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de cimentación debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

**PROCESO**

- El personal encargado de la realización de la cimentación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la cimentación con la mayor seguridad posible.

- Se mantendrá en todo momento los tajos limpios y ordenados.

- Se deberán almacenar los combustibles, aceites y gases a presión de manera que estén protegidos de las inclemencias atmosféricas: calor, lluvia, etc.

- Las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán, como mínimo, una anchura de 60 cm.

- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

- Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

- En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada

de los conductores de acometida un interruptor diferencial, con su correspondiente puesta a tierra, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Cuando el vertido del hormigón se realice por el sistema de bombeo neumático o hidráulico, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial cuidado en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos pueden ser causa de accidente.

- Cuando se utilicen vibradores eléctricos, estos serán de Clase 111, según Reglamento de Baja Tensión.

- En zonas de paso con riesgo de caída a distinto nivel se colocarán vallas tubulares de pies derechos, convenientemente ancladas.

- Se señalizará la obra con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.

- Se deberán construir las zonas de estacionamiento con una cierta pendiente para facilitar la escorrentía de las aguas.

- En caso de algún derrame de aceite, en las zonas de estacionamiento, se deberá neutralizar con arena u otro sistema adecuado.

- Los operarios encargados del montaje o manejo de las armaduras irán provistos de casco, guantes de cuero, botas de seguridad de cuero y puntera reforzada, mono de trabajo, mandiles y cinturón portaherramientas. Los operarios que manejan el hormigón llevarán casco, guantes de neopreno, botas de goma de caña alta que protejan su piel del contacto con el hormigón y mono de trabajo.

- El operario conductor del dúmper usará casco, botas de seguridad, mono de trabajo y cinturón antivibratorio.

## **Elementos Auxiliares**

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad. Dicha maquinaria cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

### **Escaleras de mano**

### **Grupo compresor y martillo neumático**

### **Camiones y dúmpers de gran tonelaje**

### **Dúmpers de pequeña cilindrada**

### **Retroexcavadora**

### **Planta de hormigón**

## **Bombeo de hormigón**

### **Sierra circular**

### **Armadura**

### **Grúas y aparatos elevadores**

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

### **3.5. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.**

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 90 cm. de alto.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

### 3.5.1. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de excavación y transporte mecánicos (conductores):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
  
- Trabajos con armaduras (operarios) :
- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla.

Trabajos de hormigonado:

- Cascos.
- Botas de seguridad de goma de caña alta.
- Guantes de neopreno.
- Mono de trabajo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

## **4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.**

### **4.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.**

#### **Definición:**

Conjunto de elementos, verticales y horizontales, de hormigón y redondos de acero corrugado que constituyen la parte resistente y sustentante del edificio.

#### **Descripción:**

##### Construcción de pilares

Confección de las armaduras in situ, una vez realizadas se transportarán al tajo y se atarán a las esperas convenientemente.

Para evitar deformaciones en las armaduras es conveniente colocar previamente, el encofrado de sólo dos lados del pilar.

Una vez montadas las armaduras se cerrará herméticamente el encofrado.

Se verterá el hormigón, desde la parte superior, mediante cubilote, auxiliado por un operario que debe apoyarse sobre una plataforma de hormigonado.

A medida que se vierte el hormigón se debe vibrar para compactarlo.

Una vez fraguado el hormigón deberá desencofrarse, mediante elementos auxiliares manuales.

### **4.2. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.**

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

<u>Riesgos</u>	<b>Probabilidad</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Evaluación del riesgo</b>
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
3.-Caída de objetos por desplome.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
4.-Caída de objetos por manipulación.	MEDIA	LEVE	BAJO
5.-Caída de objetos.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	ALTA	LEVE	MEDIO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	ALTA	LEVE	MEDIO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
13.- Sobreesfuerzos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

**OBSERVACIONES:**

- (6) Riesgo específico con encofrados de madera.
- (8) Riesgo debido al bombeo de hormigón "golpe de ariete" y al uso de la sierra circular.
- (28) Riesgo debido a vibraciones del dúmper.

**4.3. NORMA DE SEGURIDAD****PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD**

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de estructuras debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

**PROCESO**

El personal encargado de la realización de la estructura debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la estructura con la mayor seguridad posible.

Se deberán tener en cuenta las protecciones para evitar riesgos de caídas a distinto nivel durante la construcción de la estructura:

## **MUROS DE HORMIGÓN ARMADO**

En la realización de muros, mediante encofrados deslizantes o trepantes, debe considerarse:

- debe garantizarse en todo momento un acceso seguro al encofrado, mediante escaleras adosadas a andamios tubulares o sistemas de elevación mecánica adecuado para personas.

- dado el proceso continuo de construcción del encofrado deslizante debe garantizarse en todo momento la iluminación de la zona de trabajo y su acceso.

Previa a la colocación del molde, éste se untará con líquido desencofrante, para este trabajo el operario utilizará guantes de goma de neopreno para evitar el contacto directo con el líquido desencofrante.

En la colocación del encofrado de elementos verticales en proceso de construcción, no solamente, se deberá nivelar y aplomar sino que se deberá arriostrar par evitar el vuelco debido al viento.

Para la realización de muros de carga de hormigón armado, se colocará el molde del encofrado correspondiente al trasdós del muro, anclado para evitar su vuelco.

El amarre de la eslinga al molde se realizará a través de un elemento resistente del encofrado.

Para evitar movimientos pendulares, el molde irá conducido, mediante una cuerda amarrada al molde, por un operario.

En la confección de los tapes laterales, si se trabaja con la sierra circular, el trabajador deberá tener la precaución de usar los acompañadores para cortar pequeñas piezas.

En la colocación de pasadores, entre los encofrados, está prohibido trepar por el encofrado, debe realizarse auxiliados por escaleras o andamios.

El vertido se realizará a tongadas evitando la acumulación excesiva dentro del molde.

El encargado vigilará en todo momento que no haya movimientos del encofrado debido a la presión hidrostática del hormigón fresco.

### **Otras consideraciones**

- En losas de hormigón, durante el proceso de ferrallado para evitar el aplastamiento de las armaduras deben colocarse unas plataformas de circulación de 60 cm. de ancho, como mínimo.

. En caso de encofrados unidireccionales con viguetas prefabricadas, debe circularse exclusivamente sobre las vigas y viguetas, o sobre plataformas situadas para este fin.

. El transporte de armaduras, encofrados, puntales, viguería, sopandas, contrasopandas y otros elementos auxiliares para la realización de la estructura se realizará convenientemente eslingado, recomendando que la eslinga sea de dos brazos.

. Los operarios que realicen la colocación de las armaduras deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, cinturón portaherramientas y cinturón de seguridad si en ellos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

. No se debe emplear el acero corrugado para hacer útiles de trabajo o elementos auxiliares.

. El operario que realice el vertido del hormigón y posterior vibrado deberá usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de seguridad de caña alta.

. El trabajador que conduzca el vertido del hormigón, a través de cubilote o bomba, deberá estar situado sobre una plataforma de trabajo, colocada en la parte alta del encofrado, de 60 cm de ancho y barandilla de seguridad.

. Dicha plataforma de trabajo puede estar sustentada por ménsulas ancladas al encofrado o por un andamio tubular.

. El vibrador estará protegido de doble aislamiento, así como el aparato convertidor de frecuencia.

. Durante los procesos de vibrado el trabajador debe usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo y botas de goma de caña alta.

- . El suministro eléctrico al convertidor del vibrador estará convenientemente aislado, de acuerdo con las instrucciones del Reglamento de Baja Tensión.
- . El desencofrado lo realizará un operario provisto de guantes de cuero, casco de seguridad, mono de trabajo y botas de cuero.
- . Queda terminantemente prohibido desencofrar con la grúa.
- . Los moldes se retirarán y se limpiarán para mantener la obra ordenada y limpia.
- . El cuadro eléctrico de zona debe estar protegido para evitar contactos eléctricos y sobrecargas y cortocircuitos, por consiguiente deberá disponer del correspondiente interruptor diferencial y los respectivos magnetotérmicos.

## **ELEMENTOS AUXILIARES**

En este apartado consideraremos los nuevos elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad:

**Escaleras de mano**

**Grupo compresor y martillo neumático**

**Dúmpers de pequeña cilindrada**

**Planta de hormigón**

**Bombeo de hormigón**

**Sierra circular**

**Armadura**

**Grúas y aparatos elevadores**

**Pasarelas**

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

## **4.4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.**

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

Barandilla formada por redes tipo tenis plastificada: En su parte superior dispone de un tubo cuadrado al cual se le clavateará la red, dicho tubo a su vez será sujetado por guardacuerpos a cada 2,5 m.

- Mallazo de 150x150mm. y grosor de 6 mm.
- Andamios.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida.
- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

#### **4.5. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

. Trabajos con encofrados (encofradores) :

- Cascos de seguridad.

- Botas de seguridad.
  - Guantes de lona y cuero (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
- . Trabajos con armaduras (operarios) :
- Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad.
  - Guantes de lona y cuero (tipo americano).
  - Mono de trabajo.
  - Mandil, en caso de trabajos en taller ferralla.
- . Trabajos de hormigonado y vibrado:
- Cascos de seguridad.
  - Botas de seguridad de goma de caña alta.
  - Guantes de neopreno.
  - Mono de trabajo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997)1.

## **5. CUBIERTAS.**

### **5.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.**

#### **Definición:**

Conjunto constructivo formado por una serie de elementos colocados en la parte superior de la estructura para facilitar la evacuación del agua.

#### **Descripción:**

La cubierta inclinada se construye sobre un soporte inclinado.

Las variables que se combinan para establecer el sistema más adecuado son:

- la pendiente
- la forma de la pieza básica.
- la fijación
- la permeabilidad.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la estructura:

Maquinaria: hormigonera, grúa, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, etc.

Útiles: andamios de fachada, protecciones colectivas y personales, etc.

Herramientas manuales.

Acometidas provisionales de agua y electricidad.

Instalaciones de higiene y bienestar.

### **5.2. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.**

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

<i>Riesgos</i>	<b>Probabilidad</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Evaluación del riesgo</b>
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	BAJA	LEVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	LEVE	BAJO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	LEVE	BAJO

### 5.3. NORMA DE SEGURIDAD

#### PROCESO

El personal encargado de la construcción de la cubierta debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la construcción de la cubierta con la mayor seguridad posible.

Se deberán tener en cuenta las protecciones para evitar riesgos de caídas a distinto nivel durante la construcción de la cubierta:

#### Protección de huecos perimetrales

En caso de que dicha cubierta no tuviera antepecho se deberán instalar en todo el perímetro del forjado de la cubierta las correspondientes barandillas de seguridad.

En el caso de imposibilidad de anular el riesgo de caída con elementos constructivos o mediante barandillas de seguridad, se recurrirá de cables fiadores atados a puntos fuertes de la limatesa, para el amarre del mosquetón del cinturón de seguridad.

También puede considerarse la construcción de marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho.

O un andamio de fachada: en caso de que en la construcción del edificio se haya realizado mediante la colocación de un andamio de fachada se procurará incrementar en un módulo el mismo para anular el riesgo de caída a distinto nivel y facilitar el acceso a dicha planta desde el andamio. En la coronación de estos andamios se establecerá una plataforma cuajada de tablones en toda su anchura complementándose con una barandilla de seguridad que sobrepase 90 cm. la cota del perímetro de la cubierta, y el acceso a esta plataforma debe hacerse desde escaleras del andamio.

El acceso a cubierta por medio de escaleras de mano no se practicará por huecos inferiores a 50x70 cms. Sobrepasando la escalera 1 metro la altura a salvar.

La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas de 60 cm. de ancho.

Las planchas se cortarán sobre banco y sólo se admiten cortes sobre el suelo para los pequeños ajustes.

Las chapas y paneles deberán ser manejados, como mínimo, por dos hombres.

El extendido y recibido de cumbreras y baberos de plomo, entre planos inclinados, se ejecutará por trabajadores sujetos con el cinturón de seguridad a los cables de acero tendidos entre puntos fuertes de la estructura.

Los recipientes que transporten líquidos de sellados (betunes, asfaltos, morteros, siliconas) se llenarán de tal forma de modo que no haya derrames innecesarios.

Existirá una zona de almacén habilitada para productos bituminosos e inflamables, y en dicha zona deberá haber un extintor de polvo químico seco.

En todo momento la cubierta se mantendrá limpia y ordenada, por este motivo los plásticos, cartón, papel y flejes procedentes de los diversos empaquetados se recogerán inmediatamente después de abrir los paquetes para su posterior evacuación.

Los operarios que realicen la construcción de la cubierta deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y

cinturón de seguridad si en los trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

El cuadro eléctrico de zona debe estar protegido para evitar contactos eléctricos y sobretensiones y cortocircuitos, por consiguiente deberá disponer del correspondiente interruptor diferencial y los respectivos magnetotérmicos.

## **MEDIOS AUXILIARES**

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad, que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

**Escaleras de mano**

**Dúmpers de pequeña cilindrada**

**Grúas y aparatos elevadores**

**Hormigonera pastera**

**Bombeo de mortero**

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997)

## **5.4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.**

. Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, , conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida.
- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendios.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.

- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

### **5.5. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

. Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

Cascos de seguridad.

Botas de seguridad.

Mono de trabajo.

Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

. Para los trabajos con el mechero de sellado:

Cascos de seguridad.

Guantes de cuero.

Mono de trabajo.

Botas de cuero de seguridad.

. Para los trabajos de albañilería:

Cascos de seguridad.

Guantes de cuero.

Mono de trabajo.

Botas de cuero de seguridad.

Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

## **6. REVESTIMIENTOS.**

### **6.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.**

#### **Definición:**

Elemento superficial que, aplicado a un paramento exterior, está destinado a mejorar sus propiedades y/o aspecto.

#### **Descripción:**

Los revestimientos se realizan en las siguientes fases:

#### Aplacados o chapados:

- colocación de anclajes.
- montaje de placas.

#### Enfoscados:

- tapar desperfectos del soporte con el mismo tipo de mortero que se utilizará.
- humedecer el soporte previamente limpio, y enfoscar.
- se suspenderá el trabajo con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.
- transcurridas 24 horas de su ejecución se humedecerá la superficie hasta su fraguado.

#### Pinturas:

- la superficie del soporte estará seca y limpia, eliminándose eflorescencias, etc.
- se debe evitar la generación de polvo en las proximidades de las zonas a pintar.
- se suspenderá el pintado con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.

### Revoco:

- se debe comprobar que el mortero del enfoscado sobre el que se revocará ha fraguado.
- se suspenderá el revoco con temperaturas extremas y se protegerá en caso de lluvia.
- se evitarán los golpes o vibraciones durante el fraguado del mortero.
- transcurridas 24 horas de su ejecución se humedecerá la superficie hasta sufragado.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material se elevará a través de maquinaria instalada para tal fin: montacargas, gruetas , etc. El transporte se auxiliará mediante transpalets en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los revestimientos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Gruistas.
- Operarios de montaje de placas, pintores o manipuladores de mortero, según el caso.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los revestimientos:

### Maquinaria:

transpalet, etc.

Útiles: andamios tubulares modulares, andamio colgados, andamios de borriqueta,

- escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: pistola fija-clavos, taladradora portátil, etc.
- Acometida provisional de agua.

- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.
- hormigonera pastera, bomba de mortero, carretilla elevadora, .

## 6.2. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

<i>Riesgos</i>	<b>Probabilidad</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Evaluación del riesgo</b>
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
3.-Caída de objetos por desplome.	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	ALTA	LEVE	MEDIO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	BAJA	GRAVE	BAJO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MEDIA	LEVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

**OBSERVACIONES:**

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de bombeo de material de revestimiento.

(18 y 27) Riesgo debido al contacto de la piel con el mortero o en el uso de disolventes

o pigmentos tóxicos.

(20 y 21) Riesgo debido al uso de disolventes.

**6.3. NORMA DE SEGURIDAD****PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD**

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa, el montacargas de obra, para elementos de pequeño peso la grueta, y bombas para las elevaciones de morteros, hormigones, yesos y materiales a granel.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

**PROCESO**

El personal encargado de la realización de los revestimientos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el andamio limpio y ordenado.

Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores.

Al iniciarse la jornada, se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares comprobándose sus protecciones y estabilidad.

En el caso de que por necesidades de construcción no puedan instalarse la barandilla de seguridad el operario expuesto a riesgo de caída a distinto nivel deberá usar el cinturón convenientemente anclado.

Se debe mantener limpio de sustancias pastosas el andamio para evitar resbalamientos.

Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas.

Para evitar lumbalgias se procurará en el transporte manual de material de que éste no supere los 30 Kg.

En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.

### **Enfoscados y revocos**

Los sacos de aglomerados, se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separado posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.

Los sacos de aglomerante se dispondrán de forma que no obstaculicen las zonas de paso.

Cuando las plataformas de trabajo sean móviles (andamio colgado, plataforma de trabajo sustentada mediante elementos neumáticos o por cabrestrantes movidos por accionamiento eléctrico, etc.) se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su deslizamiento involuntario.

Se acotará la parte inferior donde se realiza el enfoscado o revoco señalizando el riesgo de caída de objetos.

Queda prohibido la simultaneidad de trabajos en la misma vertical.

Los operarios que realicen la manipulación de morteros deberán usar casco de seguridad, guantes de goma, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

En caso de emplear procedimientos neumáticos para la realización de enfoscados se vigilará que la instalación eléctrica cumpla con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

### **Pinturas**

Se evitará en lo posible el contacto directo de pinturas con la piel, para lo cual se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación de prendas de trabajo adecuadas, que les protejan de salpicaduras y permitan su movilidad (casco de

seguridad, pantalla facial antisalpicaduras, mono de trabajo, guantes de neopreno, botas de seguridad y en los caso que se precise cinturón de seguridad).

El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos, otros, se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo.

Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, no se deberá fumar, comer ni beber.

Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos los trabajadores deberán estar dotados de adaptador facial que debe cumplir con las exigencias legales vigentes, a este adaptador facial irá acoplado su correspondiente filtro químico o filtro mecánico cuando las pinturas contengan una elevada carga pigmentaria y sin disolventes orgánicos que eviten la ingestión de partículas sólidas.

Cuando se apliquen pinturas con riesgos de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, como trabajos de soldadura u otros, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor.

El almacenamiento de pinturas susceptible de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejándolos de fuentes de calor y en particular cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos, para evitar el riesgo de inflamación. Se instalarán extintores de polvo químico seco allado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.

Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablonos de reparto de cargas para evitar sobrecargas innecesarias.

El almacén de pinturas deberá disponer de ventilación.

Sobre la puerta del almacén de pinturas deberá instalarse las siguientes señales:

advertencia material inflamable, advertencia material tóxico, prohibido fumar.

## **MEDIOS AUXILIARES**

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

### **Escaleras de mano**

### **Dúmpers de pequeña cilindrada**

### **Grúas y aparatos elevadores**

**Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo"****Carretilla elevadora****Transpalet manual: carretilla manual****Hormigonera pastera****Bombeo de mortero****Andamio con elementos prefabricados sistema modular****Andamio de borriquetas****Pistola fija-clavos****Taladradora portátil**

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997)

**6.4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.**

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30xl mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tabloncillos de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho.

- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

#### **6.5. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

. Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

Cascos de seguridad.

Botas de seguridad.

Mono de trabajo.

Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

. Para los trabajos de pintura:

Cascos de seguridad.

Guantes de goma (neopreno).

Mono de trabajo.

Botas de cuero de seguridad.

Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.

Pantalla facial, si procede.

. Para los trabajos con morteros:

Cascos de seguridad.

Guantes de goma (neopreno).

Mono de trabajo.

Botas de cuero de seguridad.

Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

. Para los trabajos de aplacado o chapado:

Cascos de seguridad.

Guantes de cuero y lona (tipo americano).

Mono de trabajo.

Botas de cuero de seguridad.

Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

## **7. PAVIMENTOS.**

### **7.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.**

#### **Definición:**

Elemento superficial que, aplicado a un suelo, está destinado a mejorar sus propiedades y/o aspecto.

#### **Descripción:**

Tipos de revestimientos con piezas rígidas:

- con baldosas de piedra, cerámicas recibidas con mortero, cerámicas pegadas, de cemento, de cemento permeable, de terrazo, de hormigón, de parquet hidráulico, de fundición, de chapa de acero y de asfalto.

- con tablillas (mosaico).
- con tablas (madera).
- con losas de piedra.
- con placas de hormigón armado.
- con adoquines de piedra y de hormigón.

Tipos de revestimientos flexibles:

- losetas de moqueta autoadhesivas, de linóleo adheridas, de PVC homogéneo o heterogéneo adheridas a tope o soldadas.

- rollos de moqueta adheridos, tensados por adhesión o tensados por rastreles de linóleo adheridos, de goma adheridos o recibidos con cemento, de PVC homogéneo o heterogéneo adheridos con juntas a tope o soldadas.

- baldosas de policloropreno adheridas o recibidas con cemento, de goma adheridas o recibidas con cemento.

Tipos de soleras : para instalaciones, ligeras, semipesadas y pesadas.

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material se elevará a través de maquinaria instalada para tal fin: grúas, montacargas, gruetas , etc. El transporte se auxiliará mediante transpalets en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los pavimentos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- gruistas.
- soladores y otros.
- operadores de carretilla elevadora.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los pavimentos:

Maquinaria: hormigonera pastera, bomba de mortero, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, carretilla elevadora, transpalet, etc.

#### **. Útiles.**

- Herramientas manuales.
- Acometida provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

## **7.2. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.**

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

<u>Riesgos</u>	<b>Probabilidad</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Evaluación del riesgo</b>
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MEDIA	LEVE	BAJO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	BAJA	GRAVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
17.-Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
18.-Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

**OBSERVACIONES:**

(8) Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria de bombeo de material o debido a la manipulación de la amoladora angular.

(11) En trabajos de manipulación de cargas paletizadas.

(16) Riesgo específico en trabajos de pulido.

(17, 20 Y21) Riesgo debido al uso de disolventes

(18 y 27) Riesgo debido al contacto de la piel con el mortero o en el uso de disolventes o pigmentos tóxicos.

(26) Riesgo debido a la manipulación de piezas para pavimentar

**7.3. NORMA DE SEGURIDAD****PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD**

Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa, el montacargas de obra, para elementos de pequeño peso la grúa, y bombas para las elevaciones de morteros, hormigones y materiales a granel.

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad de revestimientos debe asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

## PROCESO

El personal encargado de la realización de los pavimentos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio, ordenado y bien iluminado.

Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, comisas, etc.)

En caso de la presencia de sustancias pastosas (para el pulido del pavimento) se deberá limitar con guirnaldas y señalizar el riesgo de piso resbaladizo.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 Voltios.

El material paletizado será transportado mediante uñas portapalets convenientemente eslingado a la grúa.

Si la entrada de material paletizado en planta se realiza con la grúa torre debe ser auxiliado por plataformas específicas.

Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados.

Los flejes deben cortarse, pues en caso de no hacerlo estos pueden convertirse en un "lazo" con el que al tropezarse se produzcan caídas al mismo nivel e incluso de altura.

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

En la manipulación del transpalet se procurará no introducir las manos ni los pies en los elementos móviles, y en especial se tendrá la precaución de no poner el pie debajo del palet.

Para evitar lumbalgias se procurará que el material a transportar manualmente no supere los 30 Kg.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro de energía sin las clavijas macho-hembra.

Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

### **Piezas rígidas**

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar lesiones a los pulmones por trabajar en ambientes con polvos neumoconióticos.

El corte de piezas de pavimento en vía seca con tronzadora se realizará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.

En caso de efectuar los cortes con sierra circular o rotaflex (radial) se tendrá muy en cuenta la proyección de partículas por lo que debe hacerse en un lugar donde el tránsito de personal sea mínimo y en caso de no ser así se deberá apantallar la zona de corte.

Las piezas de pavimento se izarán sobre palets convenientemente encintados.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas en caso de que no están paletizados y totalmente encintados.

Las piezas se deberán apilar correctamente dentro de la plataforma emplintada, apiladas dentro de las cajas de suministro y no se romperán hasta a la hora de utilizar su contenido.

El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado para evitar derrames de la carga.

Las piezas de pavimento sueltas se deberán izar perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte para evitar accidentes por derrame de la carga.

Los sacos de aglomerante se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para evitar derrames.

Los lugares de tránsito de personas se deberán acotar mediante cuerdas con banderolas las superficies recientemente soladas.

Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se vaya a colocar.

Las cajas o paquetes de pavimento nunca se deben disponer de manera que obstaculicen las zonas de paso.

Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de la obra se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.

.Los lugares en fase de pulimento se señalizarán mediante una señal de advertencia de "peligro" con rótulo de "pavimento resbaladizo".

Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

La pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos, por contacto con los cepillos y lijas.

Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas se efectuarán con la máquina "desenchufada de la red eléctrica".

Los lodos, producto de los pulidos, deben ser orillados siempre hacia zonas no de paso, y eliminados inmediatamente de la planta una vez finalizado el trabajo.

Los operarios que realicen el transporte de material seco deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

Los operarios que manipulen lodos, morteros, etc. deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno o látex, mono de trabajo, botas de goma de seguridad con suelo antideslizante.

Los operarios que realicen el corte de las piezas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, gafas antiimpactos y en los casos que se precisara mascarilla antipolvo.

Los paquetes de lamas de madera serán transportados por un mínimo de dos hombres, para evitar accidentes por descontrol de la carga y lumbalgias.

En los accesos a zonas en fases de entarimado, se señalizará con "prohibido el paso" con un letrero de "superficie irregular", para prevenir de caídas al mismo nivel.

Los lugares en fase de lijado de madera permanecerán constantemente ventilados para evitar la formación de atmósferas nocivas (o explosivas) por polvo de madera.

Las lijadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar accidentes por contacto con energía eléctrica.

Las pulidoras a utilizar tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad.

Las operaciones de mantenimiento y sustitución de lijas se efectuarán siempre con la máquina "desenchufada de la red eléctrica".

El serrín producido será barrido mediante cepillos y eliminado inmediatamente de las plantas.

Se dispondrán en cada planta pequeños containers para almacenar los desechos generados, estos se deberán evacuar en los montacargas.

## **Flexibles**

Las cajas de losetas o rollos se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos donde se vayan a utilizar, situados los más alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.

Los acopios de material nunca se dispondrán de tal forma que obstaculicen los lugares de paso.

Se prohíbe abandonar y dejar encendidos los mecheros y sopletes, una vez utilizados se apagarán inmediatamente, para evitar incendios.

Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrá constantemente una corriente de aire suficiente para la renovación constante evitando atmósferas tóxicas.

Se establecerá un lugar par almacenamiento de colas y disolventes, este almacén deberá mantener una ventilación constante.

Se prohíbe mantener y almacenar colas y disolventes en recipiente sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.

Los pavimentos plásticos se almacenarán separados de los disolventes y colas, para evitar de incendios.

Se instalarán dos extintores de polvo químico seco ubicados cada uno al lado de la puerta de cada almacén (en el de disolventes y en el de productos plásticos)

Se instalarán letreros de peligro de incendios y de prohibido fumar sobre la puerta del almacén de colas y disolventes y del almacén los productos plásticos.

En el acceso a cada planta donde se estén utilizando colas y disolventes se instalará un letrero de prohibido fumar.

Los recipientes de adhesivos inflamables y disolventes estarán, dentro de lo posible, alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa.

Se prohíbe abandonar directamente en el suelo tijeras, cuchillos, grapadoras, etc.

Los operarios deberán usar casco de seguridad, guantes de neopreno, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y mascarilla de filtro químico si el adhesivo contiene productos volátiles químicos tóxicos.

## **MEDIOS AUXILIARES**

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

**Dúmpers de pequeña cilindrada**

**Grúas y aparatos elevadores**

**Grueta o Cabrestante mecánico "maquinillo"**

**Carretilla elevadora**

**Transpalet manual: carretilla manual**

**Hormigonera pastera**

**Bombeo de mortero**

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997)

#### 7.4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.

. Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30xl mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente,

reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

#### **7.5. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

. Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

Cascos de seguridad.

Botas de seguridad.

Mono de trabajo.

Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

. Para los trabajos con colas y disolventes:

Cascos de seguridad.

Guantes de goma (neopreno).

Mono de trabajo.

Botas de cuero de seguridad.

Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.

Pantalla facial, si procede.

. Para los trabajos con morteros, hormigones y lodos:

Cascos de seguridad.

Guantes de goma (neopreno).

Mono de trabajo.

Botas de goma de seguridad

. Para los trabajos de colocación pavimento:

Cascos de seguridad.

Guantes de cuero y lona (tipo americano).

Mono de trabajo.

Botas de cuero de seguridad.

Rodilleras.

Gafas antiimpactos, en los casos de corte de pavimentos rígidos.

Mascarilla antipolvo, en los casos de corte de pavimentos rígidos.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y

condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

## **8. CARPINTERIA.**

### **8.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.**

#### **Definición:**

Se entiende por carpintería de un edificio el conjunto de precercos, cercos, hojas y vidrios de ventanas, puertas y armarios empotrados, de función no estructural.

#### **Descripción:**

Antes del inicio de la colocación de los precercos y cercos debe comprobarse el aplomo de los paramentos y escuadre de jambas y dinteles.

Una vez realizada esta operación previa se colocarán los precercos empotrados o anclados.

Posteriormente se colocarán los cercos de la puerta o ventana sujetos al precerco o directamente a la obra. A estos cercos se fijarán las hojas batientes correspondientes a las ventanas o puertas.

Para realizar la carpintería será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- carpinteros.
- cristaleros. .

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la carpintería:

Útiles: andamios de borriqueta, escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.

Herramientas manuales: pistola fija-clavos, taladradora portátil, lijadora portátil, amoladora, sierra circular manual, etc.

Instalación eléctrica provisional.

Instalaciones de higiene y bienestar.

## 8.2. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

<i>Riesgos</i>	<b>Probabilidad</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Evaluación del riesgo</b>
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
2.-Caídas de personas al mismo nivel.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
3.-Caída de objetos por desplome.	BAJA	GRAVE	BAJO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
6.-Pisadas sobre objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	BAJA	GRAVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	BAJA	GRAVE	BAJO
11.-Atrapamientos por o entre objetos.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
17.-Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
26.-O. R.: manipulación de materiales cortantes.	ALTA	LEVE	MEDIO
27.-Enfermedades causadas por agentes químicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

### OBSERVACIONES:

(8) Riesgo específico en el uso de la lijadora y sierra circular manual para madera.

(17 Y21) Riesgo debido al uso de disolventes y barnices.

(26) Riesgo debido a la manipulación de vidrios.

(27) Riesgo debido al uso de disolventes y barnices.

### **8.3. NORMA DE SEGURIDAD**

#### **PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD.**

Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra.

#### **Proceso**

El personal encargado de la colocación de la carpintería debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado..

En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.

Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.

Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.

Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.

#### **Carpintería**

Los acopios de carpintería se ubicarán en zonas previamente delimitadas y señalizadas.

En todo momento se mantendrán libre los caminos de paso interiores a la obra..

Los precercos o los cercos se repartirán inmediatamente por la planta para su ubicación definitiva según el replanteo efectuado, vigilándose que su apuntalamiento, acuñamiento, acodolamiento sea seguro; es decir, que impida que se desplomen al recibir un leve golpe.

Para facilitar el anclaje al paramento de los cercos se construirá un andamio de borriquetas, que deberá tener barandilla de seguridad si hay riesgo de caída a distinto nivel de más de 2,5 metros.

Se desmontarán aquellas protecciones que obstaculicen el paso de los cercos y una vez pasados se repondrá inmediatamente la protección. En caso de que en este impás haya riesgo de caída a distinto nivel el trabajador deberá usar el cinturón de seguridad convenientemente anclado.

Los recortes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante trompas de vertido o mediante pequeños containers previstos para tal fin. Los trabajos de colocación de los precercos y cercos se realizarán como mínimo por dos operarios.

Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.

Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual se efectuarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire".

El almacén de colas y barnices se ubicará en un lugar definido y debe poseer ventilación directa y contante así como un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Los operarios que realicen la colocación de cercos, precercos, hojas, etc. Deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

#### Montaje de vidrio

Los acopios del vidrio se ubicarán en los lugares indicados para tal fin.

A nivel de calle se acotarán con barandillas peatonales la vertical de los paramentos en los que se está acristalando.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrios.

Se mantendrán libres de fragmentos de vidrios los tajos para evitar riesgos de cortes.

Los vidrios se cortarán a la medida adecuada para cada hueco en el local señalado a tal efecto.

La manipulación de las planchas de vidrio se realizará mediante ventosas.

El vidrio "presentado" en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente.

Los vidrios transparentes ya instalados, se señalarán adecuadamente.

Los vidrios en las plantas, se almacenarán en lugares señalados para tal efecto, sobre durmientes de madera, el vidrio se colocará casi vertical, ligeramente ladeados contra un determinado paramento.

Las planchas de vidrio transportadas a mano se moverán siempre en posición vertical.

Los andamios que deban utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de caída al vacío durante los trabajos.

Los operarios que realicen la colocación del vidrio deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.

## **MEDIOS AUXILIARES**

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

### **Escaleras de mano**

### **Grúas y aparatos elevadores**

### **Amoladora angular**

## **Andamio de borriquetas**

### **Pistola fija-clavos**

### **Taladradora portátil**

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997)

## **8.4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.**

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tabloncillos de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho.

Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibido pasar a los peatones.

- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

#### **8.5. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

. Trabajos de transporte (conductores y gruistas):

Cascos de seguridad.

Botas de seguridad.

Mono de trabajo.

. Para los trabajos de carpintería de madera:

Cascos de seguridad.

Guantes de cuero y lona (tipo americano).

Mono de trabajo.

Botas de cuero de seguridad.

Cinturón de seguridad, si lo precisaran.

Mascarilla antipolvo para los lijadores.

Mascarilla con filtro químico en el caso de manipulación de colas, barnices, etc.

. Para los trabajos de carpintería metálica:

Cascos de seguridad.

Guantes de cuero y lona (tipo americano).

Mono de trabajo.

Botas de cuero de seguridad.

Cinturón de seguridad, si lo precisaran.

Gafas antiimpactos para manipulación de la amoladora.

. Para los trabajos de cristalería:

Cascos de seguridad.

Guantes cuero y lona (tipo americano).

Mono de trabajo.

Botas de cuero de seguridad.

Cinturón de seguridad, si lo precisaran.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

## **9. INSTALACIONES.**

### **9.1. INTRODUCCIÓN.**

#### **Definición:**

Colocación y montaje de un conjunto de aparatos, conducciones, accesorios, etc., destinados a proporcionar un servicio.

#### **Tipos de instalaciones:**

Electricidad y audiovisuales: Consiste, con las correspondientes ayudas de albañilería, en la apertura de rozas, alojamiento en su interior de la conducciones de reparto y el posterior cierre de las rozas, en caso de instalaciones empotradas. Además se incluye la instalación de cajas de distribución, los mecanismos de mando, los elementos de seguridad, etc. que son necesarios para el correcto

funcionamiento del sistema de iluminación, el accionamiento de maquinaria, etc. instalados en un edificio.

### **Instalación de conductos fluidos (suministro, evacuación y contra incendios):**

- . Fontanería.
- . Saneamiento.
- . Calefacción.
- . Gas

### **Instalación de aire acondicionado:**

Antenas y pararrayos: se incluye desde la colocación del palo de las antenas receptoras y de las líneas de reparto, hasta la llegada del suministro a los distintos puntos de conexión de los aparatos interiores.

Ascensores y montacargas: partiendo del hueco previsto ya en las fases de estructura y cerramientos, se procederá por un lado a la colocación de las puertas exteriores de acceso a la cabina y por otro lado a la instalación de guías, maquinaria, contrapesos y cabina exterior del hueco.

### **Observaciones generales:**

Se deberá considerar una previsión de elementos auxiliares como andamios de borriquetas, escaleras de mano y de tijera, herramientas manuales, etc.

En los trabajos interiores debe garantizarse la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz cuya potencia de una intensidad lumínica media de 100 lux.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra, las instalaciones de higiene y bienestar, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

## **9.2. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.**

### **Definición:**

Instalación eléctrica: Conjunto de mecanismos y utillajes destinados a la distribución y consumo de energía eléctrica a 220/380 voltios, des del final de la

acometida de la compañía suministradora hasta cada punto de utilización del edificio.

**Descripción:**

Las instalación por cable para la transmisión de los impulsos eléctricos de frecuencia industrial (instalación eléctrica de 220/380 voltios) y de alta frecuencia (instalación de audiovisuales de muy baja tensión) se realizarán a través de cables entubados, y en cada punto de distribución habrá su correspondiente caja de conexionado.

Se deben individualizar las canalizaciones según las distintas funciones a desempeñar: electricidad, telefonía, etc.

Los tubos o canalizaciones portacables pueden ir empotrados o vistos, así como sus caja de distribución que deberán tener acceso para realizar el las operaciones de conexionado y reparación.

En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse e suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, etc.).

Para realizar la instalación eléctrica y de audiovisuales será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- . electricistas.
- . ayudas de albañilería.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- . Útiles: escalera de tijera, escalera de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- . Herramientas manuales: comprobador de tensión (voltímetro), pistola fija-clavos, taladradora portátil, máquina para hacer regatas, etc.
- . Instalación eléctrica provisional.
- . Instalaciones de higiene y bienestar.

**9.3. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.**

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa

constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

<u>Riesgos</u>	<b>Probabilidad</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Evaluación del riesgo</b>
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	ALTA	LEVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
15.-Contactos térmicos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	ALTA	MUY GRAVE	ELEVADO
26.-O. R.: manipulación de materiales abrasivos.	ALTA	LEVE	MEDIO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

#### OBSERVACIONES:

(10 y 27) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de hacer rozas.

#### 9.4. NORMA DE SEGURIDAD

##### PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZARESTA ACTIVIDAD

. Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra

#### PROCESO

##### Red interior eléctrica

- . El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- . Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.
- . Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandilla de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, comisas, etc.).
- . En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.
- . Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- . Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- . En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.
- . La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- . La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.
- . Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- . Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo tijera, dotados con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- . La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación en zonas con riesgo de caída al vacío (escaleras, balconeras, etc.) se protegerá el hueco mediante una red de seguridad.
- . Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladoras, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
- . Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

. Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

. Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

. Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

. Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o guantes aislantes si se precisara, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

### **Red exterior eléctrica**

El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.

La instalación de los cables de alimentación desde la acometida hasta los puntos se realizarán entubados y enterrados en zanjas.

En la realización de las zanjas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos

Las conexiones se realizarán siempre sin tensión en las líneas.

. Durante el izado de los postes o báculos, en zonas de tránsito, se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más cinco metros.

. Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el código de circulación, y por la noche éstas se señalarán con luces rojas.

. Durante el izado de estos báculos o postes se vigilará en todo momento que se respeten las distancias de seguridad respecto a otras líneas de Alta Tensión aéreas que haya en el lugar, es decir: para tensiones no superiores a 66 Kv a una distancia de seguridad de 3 metros, y superior a 66 Kv a una distancia de seguridad de 5 metros.

. Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

#### **9.5. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.**

. Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Redes de seguridad, horizontales o verticales según el caso, serán de poliamida con un diámetro mínimo de la cuerda de 4 mm. y una luz de malla máxima de 100x100 mm. La red irá provista de cuerda perimetral de poliamida de 12 mm. de diámetro como mínimo, convenientemente anclada. El anclaje óptimo de las redes son los elementos estructurales ya que así la red pueda quedar convenientemente tensa de tal manera que pueda soportar en el centro un esfuerzo de hasta 150 Kp.

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.

- Extintor de polvo químico seco.

. Señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.

- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

. Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 R.D. 1627/1997).

### **9.6. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

. Trabajos de transporte:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.

. Para los trabajos de instalación (baja tensión y audiovisuales):

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Guantes aislantes, en caso de que se precise.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si 10precisarán.

. Para los trabajos de instalación (alta tensión):

- Cascos de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Mono de trabajo.
- Botas aislantes.
- Protección de ojos y cara.
- Banqueta aislante y/o alfombrilla aislante.

Pértiga aislante.

. Para los trabajos de albañilería (ayudas) :

Cascos de seguridad.

Guantes de cuero y lona (tipo americano).

Mono de trabajo.

Botas de cuero de seguridad.

Gafas antiimpactos (al realizar rozas).

Protección de los oídos (al realizar rozas).

Mascarilla con filtro mecánico antipolvo (al realizar rozas).

. Para los trabajos de soldadura eléctrica:

Cascos de seguridad.

Pantalla con cristal inactínico.

Guantes de cuero.

Mandil de cuero.

Mono de trabajo.

Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

## **10. FONTANERIA.**

### **10.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.**

#### **Definición:**

- Instalación de fontanería y aparatos sanitarios: conjunto de instalaciones para agua potable (bombas, válvulas, contadores, etc.), conducciones (montantes) etc.
- Instalación de saneamiento: sistemas de evacuación y tratamiento de aguas sucias.
- Instalación de calefacción: conjunto formado por calefactor, radiadores y conducciones que hacen circular el agua caliente, no superior a 90°C, por un circuito cerrado, para aumentar la temperatura ambiental a través de la radiación térmica de los radiadores.

#### **Descripción:**

Consideraremos dos tipos de instalaciones de fluidos:

- las conectadas a una red de suministro o evacuación público: agua, saneamiento y gas.
- las que son totalmente independientes: calefacción.
- En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, etc.).
- Para realizar la instalación de conductos de fluidos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:
  - fontaneros.
  - albañiles.
  - operario que realiza las rozas.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: andamio modular tubular, andamio colgado, andamio de borriquetas, escalera de tijera, escalera de mano, pasarelas, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: comprobador de tensión (voltímetro), pistola fija-clavos,

taladradora portátil, máquina para hacer regatas (rozadora eléctrica), máquina de atornillar, amoladora angular, etc.

- . Instalación eléctrica provisional.
- . Instalación provisional de agua.
- . Instalaciones de higiene y bienestar.

## 10.2. RELACIÓN DE RIESGOS Y SU EVALUACIÓN.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según dispone el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

<i>Riesgos</i>	<b>Probabilidad</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Evaluación del riesgo</b>
1.-Caídas de personas a distinto nivel.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
3.-Caída de objetos por desplome.	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
4.-Caída de objetos por manipulación.	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
5.-Caída de objetos.	ALTA	GRAVE	ELEVADO
7.-Golpes contra objetos inmóviles.	MEDIA	LEVE	BAJO
8.-Golpes con elementos móviles de máquinas.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
9.-Golpes con objetos o herramientas.	MEDIA	LEVE	BAJO
10.-Proyección de fragmentos o partículas.	MEDIA	LEVE	BAJO
13.-Sobreesfuerzos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
15.-Contactos térmicos.	BAJA	GRAVE	BAJO
16.-Contactos eléctricos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
19.-Exposición a radiaciones.	MEDIA	GRAVE	MEDIO
20.-Explosiones.	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
21.-Incendios.	BAJA	GRAVE	BAJO
28.-Enfermedades causadas por agentes físicos.	MEDIA	GRAVE	MEDIO

### OBSERVACIONES:

(3) Riesgo debido al desplome de andamios de fachada y/o deslizamiento de tierras en zanjas.

(8) Riesgo específico en el uso de la lijadora y sierra circular manual para madera.

(10) Riesgo específico del operario que manipula la máquina de hacer rozas y la pistola fija-clavos.

(19) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete.

(28) Riesgo debido a las radiaciones infrarrojas generadas en el empleo del soplete y a la manipulación de la máquina de hacer rozas.

### **10.3. NORMA DE SEGURIDAD**

#### **PUESTA A PUNTO DE LA OBRA PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD**

. Dados los trabajos que se desarrollan en la actividad debe de asegurarse que ya están construidas las instalaciones de Higiene y Bienestar definitivas para la ejecución del resto de la obra

#### **PROCESO**

##### **Red interior**

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.
- Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- Las escaleras de mano a utilizar deberán estar dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

### **Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y evacuación de aguas residuales.**

El almacén para los aparatos sanitarios, radiadores, etc. se ubicará en la obra, en local cerrado.

- Durante el transporte se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros.
- Los bloques y aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por un hombre mediante un cabo guía que penderá de ella, para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos.
- Los bloques de aparatos sanitarios una vez recibidos en la planta se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes en las vías de paso interno.
- El taller almacén se ubicará en lugar señalado en la obra y estará dotado de puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial en caso necesario.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante la labor.
- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de los montantes, evitando así el riesgo de caída. El operario al realizar la operación de aplomado utilizará el cinturón de seguridad anticaída.

- Se rodeará con barandilla de seguridad los huecos de forjado para el paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado. para evitar el riesgo de caída.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avancen, apilando el escombros para su vertido, por los conductos de evacuación, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de evitar respirar productos tóxicos.
- El local destinado a almacenar las bombonas o botellas de gases licuados se ubicarán en un lugar preestablecido en la obra; que deberá tener ventilación constante por corriente de aire, puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial.
- La iluminación eléctrica del lugar donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión" y otra de "prohibido fumar".
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

Se vigilará en todo momento el buen estado de los manómetros y se vigilará que en las mangueras haya las válvulas antiretroceso.

- Las instalaciones de fontanería en balcones, tribunas, terrazas serán ejecutadas una vez se hayan levantado los petos o barandillas definitivas.

- Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si 10precisaran.
- Los operarios que realicen rozas deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), gafas antiimpactos, protectores auditivos, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Los operarios que realicen trabajos con el soplete deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, mirilla con cristal ahumado, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla antihumos tóxicos si se precisara.
- Los operarios que realicen trabajos con soldadura eléctrica deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, pantalla con cristal inactivo, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla antihumos tóxicos si se precisara.
- Los operarios que realicen trabajos de albañilería deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno según los casos, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, y cinturón de seguridad si 10precisara.

### **Red exterior**

- . El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizados con la mayor seguridad posible.
- . La instalación de los conductos de alimentación desde la red general hasta el edificio se realizarán enterrados en zanjas.
- . En la realización de las zanjas y arquetas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos.
- . Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

### **ELEMENTOS AUXILIARES**

En este apartado consideraremos los nuevos elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad:

**Oxicorte**

**Escaleras de mano**

**Grúa móvil**

**Pasarelas**

**Soldadura eléctrica**

**Amoladora angular**

**Andamio con elementos prefabricados sistema modular**

**Andamio colgado**

**Andamio de borriquetas**

**Pistola fija-clavos**

**Taladradora portátil**

**Rozadora eléctrica**

. Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

#### **10.4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN.**

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Extintor de polvo químico seco.

Señalización de seguridad en el Trabajo, según el RD. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

Señal de advertencia de riesgo de tropezar.

Señal de advertencia de riesgo de caída a distinto nivel.

Señal de advertencia de riesgo material inflamable.

Señal prohibido pasar a los peatones.

- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

. Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora. (Art. 7 RD. 1627/1997).

#### **10.5. RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

. Trabajos de transporte y fontanería:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón de seguridad, si se precisara

. Para los trabajos con soplete:

- Cascos.
- Gafas de cristal ahumado para la protección de radiaciones infrarrojas.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero con polainas.

. Para los trabajos de albañilería (ayudas):

- Cascos de seguridad.

Guantes de cuero y lona (tipo americano) o de neopreno.

Mono de trabajo.

Botas de cuero de seguridad.

Gafas antiimpactos (al realizar rozas).

Protección de los oídos (al realizar rozas).

Mascarilla con filtro antipolvo (al realizar rozas).

Cinturón de seguridad, si se precisara

. Para los trabajos de soldadura eléctrica:

Cascos de seguridad.

Pantalla con cristal inactivo.

Guantes de cuero.

Mandil de cuero.

Mono de trabajo.

Botas de cuero con polainas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, reflejándolos en el Plan de Seguridad y condiciones de Salud que debe realizar la empresa constructora (Art. 7 RD. 1627/1997).

- Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el RD. 773/1997, del 30 de mayo; RD. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

## **11. MEDIOS AUXILIARES.**

### **11.1. OXICORTE**

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas de gases licuados se efectuará sobre las siguientes condiciones:
  - Deberán estar protegidas las válvulas de corte con la correspondiente caperuza protectora.
  - No se mezclarán las bombonas de gases distintos.
  - Las bombonas se deberán transportar en bateas enjauladas en posición vertical y atadas.
  
- Debe prohibirse que las bombonas de gases licuados queden expuestas al sol de manera prolongada.
- Deben usarse las bombonas de gases licuados en posición vertical.
- Debe prohibirse el abandono de las bombonas después de su uso.
- Las bombonas de gases licuados se acopiarán en lugares de almacenamiento separando las vacías de las llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, con ventilación constante y directa.
- Se señalará las entradas al almacén con la señal de peligro explosión y prohibido fumar.
- Se controlará que el soplete quede completamente apagado una vez finalizado el trabajo.
- Debe comprobarse que haya las válvulas antirretroceso de llama.
- Debe de vigilarse que no haya fugas de gas en las mangueras de alimentación.
- A todos los operarios del oxicorte deberán ser conocedores de la siguiente normativa:
  - Utilizar siempre los carros portabombonas para realizar el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
  - Debe evitarse que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura para eliminar posibilidades de accidentes.
  - El operario debe usar casco de polietileno (para desplazamientos por la obra), yelmo de soldador (casco + careta de protección) o pantalla de

protección de sustentación manual, guantes de cuero, manguitos de cuero, polainas de cuero, mandil de cuero y botas de seguridad.

- No se deben inclinar las bombonas de acetileno para agotarlas.
- No se deben utilizar las bombonas de oxígeno tumbadas.
- Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén bien hechas las conexiones de las mangueras y estas estén en buen estado.
- Antes de encender el mechero se debe comprobar que estén instaladas las válvulas antirretroceso, para evitar posibles retrocesos de llama.
- Para comprobar que en las mangueras no hay fugas deben sumergirse bajo presión en un recipiente con agua.
- No debe abandonarse el carro portabombonas en ausencia prolongada, debiéndose cerrar el paso de gas y llevar el carro a un lugar seguro.
- Abra siempre el paso de gas mediante la llave apropiada.
- Debe evitarse fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados.
- No depositar el mechero en el suelo.
- Debe asegurarse que la trayectoria de la manguera sea lo más corta posible.
- Las mangueras de ambos gases se deben unir entre si mediante cinta adhesiva.
- Deben utilizarse mangueras de colores distintos para cada gas (oxígeno color azul, acetileno color rojo)
- No debe utilizarse acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que contenga será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo.
- En caso de utilización del mechero para desprender pinturas el operario deberá usar mascarilla protectora con filtros químicos específicos para los productos que se van a quemar.
- En caso de soldar o cortar elementos pintados debe hacerse al aire libre o en un local bien ventilado.
- Una vez utilizadas las mangueras se deben recoger en carretes, así se realizará el trabajo de una forma más cómoda, ordenada y por tanto segura.
- Está terminantemente prohibido fumar mientras se suelda, corta, se manipule mecheros o bombonas. Tampoco se debe fumar en el almacén de bombonas.

## 11.2. ESCALERAS DE MANO.

- . En las escaleras de madera el larguero ha de ser de una sola pieza y los peldaños deben ir ensamblados.
- En caso de pintarse la escaleras de madera se debe hacer mediante barniz transparente.
- No deben superar alturas superiores a 5 metros.
- Para alturas entre 5 y 7 metros se deberán utilizar largueros reforzados en su centro.
- Para alturas superiores a 7 metros se deben utilizar escaleras especiales.
- Deben disponer de dispositivos antideslizantes en su base o ganchos de sujeción en cabeza.
- La escalera deberá sobrepasar, en cualquier caso, en 1 metro el punto de desembarco.
- El ascenso o descenso por la escalera se debe realizar de frente a ésta.

## 11.3. GRUPO COMPRESOR Y MARTILLO NEUMÁTICO

- . El grupo compresor se instalará en obra en la zona asignada por la jefatura de obra.
  - El arrastre directo para la ubicación del compresor, por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los dos metros de cortes y taludes, en prevención de riesgos de desprendimientos.
  - El transporte en suspensión con una grúa se realizará eslingado por cuatro puntos de tal manera que garantice su estabilidad. Y el transporte dentro de una caja de camión se realizará completamente inmovilizado, calzándolo y atándolo para evitar movimientos.
- . El grupo compresor deberá estar insonorizado, así como también el martillo neumático. En caso que no sea posible el operario deberá utilizar equipo de protección individual (auriculares o tapones).
- . Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas en prevención de posibles atrapamientos o para evitar la emisión de ruido. En caso de la exposición del compresor a altas temperaturas ambientales debe colocarse bajo un ombráculo.

- . Se instalarán señales de seguridad que indiquen: el riesgo de ruido, uso de protectores auditivos, uso de los resguardos de seguridad de la máquina en todo momento, uso de mascarillas y gafas.
- . Los compresores a utilizar en la obra se ubicarán a una distancia mínima no inferior a 15 metros de los martillos (o vibradores).
- . Las mangueras a utilizar en la obra deben estar en perfectas condiciones, así como los mecanismos de conexión tendrán su correspondiente estanqueidad.
- . Está rigurosamente prohibido usar la manguera de presión para limpieza de la ropa de trabajo.
- . Antes de accionar el martillo neumático se debe asegurar de que esté amarrado el puntero.
- . Se debe substituir el puntero en caso de que se observe deterioro o desgaste de éste.
- . No abandonen nunca el martillo mientras esté conectado al circuito de presión.
- . No debe dejarse, en ningún caso, el martillo neumático hincado en el suelo.
- . El operario que manipule el martillo neumático deberá usar casco de seguridad, mandil, mono de trabajo, botas de seguridad, guantes de cuero y si procede gafas antipolvo, mascarilla antipolvo y protectores auditivos.

#### **11.4. CAMIONES Y DÚMPERS DE GRAN TONELAJE**

- Debe vigilarse que los camiones hallan pasado la ITV reglamentaria.
- Los conductores de camiones y dúmpers deben tener el correspondiente permiso de conducción para el vehículo que conducen.
- Cuando esteterminada la operación de carga de tierras en el camión dúmper, y antes de iniciarse el transporte, se deberán cubrir estas con una lona.
- Al bascular en vertederos y en proximidades de zanjas o si debe pararse en rampas de acceso, se deben utilizar topes o cuñas que impidan el recorrido marcha atrás, además de estar aplicado el freno de estacionamiento.
- En todo momento se debe respetar la señalización de la obra, el código de circulación y las órdenes de señalistas autorizados. Siempre debe darse preferencia de paso a las unidades cargadas.
- Se debe elegir el dúmper o camión adecuado para la carga a transportar.

- Se debe prestar atención especial al tipo, utilización y mantenimiento de los neumáticos.
- Se deben respetar, en todo momento, las indicaciones del conductor de la máquina de carga.
- Antes de levantar la caja basculante, debe asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma esté plana y sensiblemente horizontal.
- Todas estas máquinas deberán estar dotadas de bocina y luz de marcha atrás, efectuando las maniobras sin brusquedad y anunciándolas previamente.
- En todos los trabajos el conductor deberá estar cualificado y deberá usar casco de seguridad cuando salga de la cabina.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a la maquinaria, evitando la permanencia de operarios sobre el basculante.

Durante las operaciones de carga y descarga de la caja basculante:

- El conductor debe quedarse en la cabina, siempre que esta disponga de visera protectora.
- Hay que asegurarse que la caja basculante sube derecha durante la descarga y la carga está equilibrada cuando se carga.
- Se deben respetar la instrucciones del guía en la descarga.
- Siempre que la maquinaria se encuentre en la cresta de un talud se respetará la distancia de seguridad.
- Si el volquete es articulado, se debe mantener en línea.
- Si la caja basculante está provista de puertas traseras, se debe respetar las consignas propias a cada tipo de apertura, cierre y bloqueo de las puertas.

Después de la descarga de la caja basculante:

- No se debe poner en marcha la máquina hasta después de asegurarse que la caja basculante está completamente bajada.

### **11.5. DÚMPERS DE PEQUEÑA CILINDRADA**

Cuando se deje estacionado el vehículo debe pararse el motor, usar el freno de mano y, si está en pendiente, se calzarán las ruedas.

- En la descarga del dúmper junto a terraplenes, zanjas, taludes, pozos, deberá colocarse un tablón que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel.
- En la carga del material en la caja deberá considerarse la capacidad máxima del mismo, y deberá prohibirse el transporte de objetos que salgan del borde de la caja.
- En el dúmper sólo debe ir el conductor, y está totalmente prohibido usado como transporte para el personal.
- La carga situada en el volquete nunca dificultará la visión del conductor.

### 11.6. RETROEXCAVADORA

- Debe procurarse la mínima presencia de trabajadores alrededor de las máquinas.
- Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
- En marcha atrás el conductor deberá accionar el claxon y las luces blancas.
- Antes del inicio de los trabajos de excavación mediante retroexcavadora deberán revisarse los frenos, ajuste de los espejos retrovisores, comprobación de la visibilidad y del claxon de marcha atrás.
- Al finalizar la jornada debe dejarse la máquina en la zona de estacionamientos prefijada, bajar el cangilón y apoyado en el suelo. Antes de salir del puesto de conducción debe tenerse en cuenta:
  - poner el freno de estacionamiento.
  - poner en punto muerto los distintos mandos.
  - si el estacionamiento es prolongado (más de una jornada) se desconectará la batería.
  - sacar la llave de contacto.
  - cerrar la cabina y todos los puntos de acceso a la máquina.
- Debe tenerse la precaución de no dejar nunca en caso de estacionamiento, ni en caso de cortos periodos, el motor en marcha ni el cucharón levantado.

### 11.7. PLANTA DE HORMIGÓN

- . La planta de hormigón debe instalarse lo más cerca posible del acceso a la obra, para así evitar el tránsito de camiones por el interior de la obra.
- . Antes de instalar la planta de hormigón se procurará preparar el terreno dándole una cierta escurridicia.
- . En la planta de hormigón se procurará que todas las escaleras y plataformas de acceso tengan sus barandillas de seguridad.
- . El acceso a la parte superior a los silos, para la revisión de las válvulas, debe estar protegido, en todo momento, del riesgo de caída a distinto nivel.
- . Se garantizará mediante puntos de luz exterior la iluminación de la planta.
- . Si el suministro de hormigón fresco al tajo se realiza mediante camiones hormigonera deben de señalizarse los caminos de acceso y prohibir la limpieza de la cuba en el interior de la obra.
- . Si el suministro del hormigón fresco se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de hormigonado de cada jornada.
- . El suministro eléctrico se realizará mediante un cuadro de zona. En el que habrá, obligatoriamente, los interruptores diferenciales y magnetotérmicos para garantizar la protección contra contactos.

### 11.8. BOMBEO DE HORMIGÓN

- . El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón deberá estar especializado en este trabajo.
- . La tubería de la bomba de hormigón, se deberá apoyar sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- . La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar caídas por movimientos incontrolados de la misma.
- . Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tabloncillo seguro sobre el que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

- . El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigón (torreta de hormigonado).
- . El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especializado, para evitar accidentes por tapones o sobretensiones internas.
- . Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar obturación del conducto.
- . Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito.
- . En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y desmontará a continuación la tubería
- . Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- . Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón y cualquier reparación de la máquina se realizará con los circuitos eléctricos apagados.
- . En el caso de aplicar el bombeo de hormigón mediante camión con brazo desplegable antes de maniobra dicho brazo se extenderán las patas estabilizadoras del camión, para evitar el vuelco.

### **11.9. SIERRA CIRCULAR**

- . Debe disponer de cuchillo divisor separado tres milímetros del disco de la sierra.
- . Debe instalarse un caperuzón en la parte superior de manera que no dificulte la visibilidad para realizar el corte.
- . Debe cerrarse completamente el disco de la sierra situado por debajo de la mesa del corte, mediante un resguardo, dejando solamente, una salida para el serrín.
- . Debe situarse un interruptor de paro y marcha, en la misma sierra circular.
- . Debe de vigilarse en todo momento que los dientes de la sierra circular estén convenientemente triscadas.
- . En el caso que se observe que los dientes de la sierra circular se hayan embotado y ya no tienen la forma de triscado debe de desecharse el disco.

Debe cumplirse en todo momento el RD. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el se dictan las disposiciones de aplicación en seguridad y condiciones de salud sobre maquinaria.

#### **11.10. GRÚA MÓVIL**

Debe tenerse en cuenta:

- antes de empezar cualquier maniobra de elevación o descenso deben de desplegarse las patas estabilizadoras.
- no trabajar con el cable inclinado.

Debe cumplirse en todo momento el RD. 2370/1966, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas móviles autopropulsadas.:

#### **11.11. ARMADURAS**

- . Se debe establecer una zona de acopio de armaduras ya trabajadas.
- . El eslingado de las armaduras para su elevación y transporte se realizará con eslingas que garanticen la estabilidad de la pieza en su manipulación.
- . Deben de acotarse y señalizarse los caminos de transporte de las armaduras hasta el tajo.
- . En el caso de la fabricación de armaduras en obra, se deberá prever una zona de ubicación cerca de los accesos a la obra.
- . La organización del taller ferralla se realizará teniendo en cuenta que la manipulación de los hierros debe de hacerse siguiendo la máxima directriz, es decir: se colocará primeramente el almacén de hierros no trabajados, a continuación la cizalla, la dobladora y finalmente el taller de montaje de zunchos y parrillas.
- . Al terminar la jornada se realizará una limpieza de recortes de hierro, dejando el tajo limpio y ordenado.
- . Toda máquina eléctrica, del taller ferralla, llevará su toma de tierra.
- . Toda la instalación eléctrica del taller estará centralizada a un cuadro de zona donde estarán los correspondientes diferenciales y magnetotérmicos.

- . En el empleo de la soldadura eléctrica se procurará que la masa esté cerca del lugar donde se esté realizando la soldadura.
- . El grupo convertidor del equipo de la instalación de la soldadura debe estar convenientemente aislado de sus partes activas.
- . En caso de uso del soplete para el corte de metales deben tenerse en cuenta la normativa de oxicorte.

#### **11.12. EXCAVADORA CON CUCHARA BIVALVA**

- . No se situará la máquina junto al borde de la zona a excavar.
- . No se realizarán movimientos bruscos, ni al soltar la cuchara ni al izada, para no mermar la capacidad de los cables.
- . Cuando esté trabajando la maquinaria debe estar parada y con los frenos puestos.
- . Los productos de la excavación se descargarán en lugares concretos o directamente al camión o dúmper.
- . No se debe trabajar en terrenos en pendiente pronunciada a menos que sea absolutamente necesario.
- . Los cables se mantendrán limpios, engrasados y lubricados adecuadamente. Se cambiará el cable cuando:
  - éste presente puntos de picadura con oxidación avanzada.
  - presente deformaciones permanentes por aplastamiento, dobleces, alargamiento, etc.
  - se observen grietas.
  - exista deslizamiento del cable respecto a los terminales.
  - cuando el número de sus alambres esté roto en una proporción superior al 20% del total.

#### **11.13. GRÚAS Y APARATOS ELEVADORES**

- En el caso de la elevación y transporte de los hierros corrugados, mediante grúa, debe de tenerse la precaución de un correcto eslingado.
- La eslinga debe de tener un coeficiente de seguridad, como mínimo, de 4
- Debe eslingarse la carga con una eslinga, como mínimo, de dos brazos.
- Nunca debe de forzarse las eslingas por encima de su capacidad de elevación y si se detectan deformaciones o roturas de alguno de sus hilo deben de desecharse.

- Los ganchos de la eslinga deben de tener su correspondiente pestillo de seguridad.
- En el caso de eslingas metálicas deben considerarse la correcta situación y dimensión de los correspondientes aprietahilos (perrillos).
- El gancho de la grúa debe de disponer del correspondiente pestillo de seguridad.
- La carga suspendida deberá guiarse con sirgas para evitar movimientos peligrosos.
- Debe de considerarse respecto a los aparatos elevadores que cumplan todo lo estipulado en nuestra legislación vigente:
  - R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención.
  - Orden de 28 de junio de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas desmontables para obra.

#### **11.14. SOLDADURA ELÉCTRICA**

Los soldadores deben usar en todo momento casco de seguridad, pa- R.D. 2370/1996, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas móviles autopropulsadas usadas.

#### **11.15. MAQUINARIA (PILOTADORA DE TRÉPANO, GRÚA MÓVIL DE CELOSÍA)**

- . Las maquinas de excavación de pozos deben revisarse diariamente, especialmente:
  - mandos, niveles y cables.
- . Se inspeccionarán la calidad de los empalmes de los cables, para que ofrezcan la seguridad respectiva (revisión del número de aprietahilos y dimensión adecuada de estos en función del cable).
- . Las operaciones de carga y descarga de la maquina pilotadora sobre el camión se ejecutarán en los lugares determinados para tal menester.
- . Las operaciones de carga y descarga de la maquina pilotadora sobre camión estará dirigida por un operario de probada pericia.
- . Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el trépano apoyado en el suelo y en los desplazamientos se procurará mantener el trépano lo más levantado posible.

### 11.16. PASARELAS

- . El ancho de la pasarela no debe ser nunca inferior a 60 cm.
- . Cuando la altura de ubicación de la pasarela esté a 2 o más metros de altura, deberá disponer de barandilla de seguridad (pasamanos, listón intermedio y rodapié).
- . El suelo de apoyo de la pasarela debe de tener la resistencia adecuada y nunca será resbaladizo
- . Las pasarelas se mantendrán siempre libres de obstáculos.
- . Las pasarelas deben disponer de un piso perfectamente unido.
- . Deben disponer de accesos fáciles y seguros.
- . Se deben instalar de forma que se evite su ntalla de soldador, guantes de cuero, mono de trabajo, manguitos de cuero, mandil de cuero, polainas de cuero y botas de seguridad de cuero, en los casos que se precise también deberán usar el cinturón de seguridad anticaída.
- . La pantalla de soldadura deberá disponer del cristal inactínico adecuado a la intensidad de trabajo del electrodo
- . No pique el cordón de la soldadura sin protección ocular, las esquirlas de cascarilla desprendidas pueden producir graves lesiones en los ojos.
- . No mire directamente al arco voltaico sin la correspondiente protección ocular.
- . No toque las piezas recién soldadas ya que pueden estar a temperatura elevada.
- . Suelde en un lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixias.
- . Antes de comenzar la soldadura compruebe que no hay personas en la vertical de su trabajo.
- . Use la guíndola de soldador adecuada, con barandilla de seguridad en todo su perímetro, y piso formado por tablas lisas de 2,5 cm de grueso que formen una plataforma de trabajo de comomínimo60x60
- . No debe dejarse la pinza sobre el suelo ni sobre el perfil a soldar, debe depositarse sobre un portapinzas.
- . Se debe instalar el cableado del grupo de manera que evite tropiezos y caídas.
- . No debe utilizarse el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas.
- . Debe comprobarse que el grupo está conectado correctamente a tierra antes de iniciar los trabajos.

- . En caso de pausas prolongadas desconecte el grupo de soldadura.
- . Debe comprobarse que los empalmes de las mangueras sean completamente estancos a la intemperie.
- . Antes de empezar los trabajos debe comprobarse que estén bien instaladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- . En caso de inclemencia del tiempo deben suspenderse los trabajos de soldadura.
- . Debe colocarse en el lugar de la soldadura un extintor contra incendios.

### **11.17. AMOLADORAS ANGULARES**

- . Se debe informar al trabajador de los riesgos que tiene la máquina y la forma de prevenirlos.
- . Debe comprobarse que el disco a utilizar esté en buenas condiciones, debiéndose de almacenar en lugares secos sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.
- . Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.
- . No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- . Se debe utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y las características de la máquina.
- . No debe someterse el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.
- . En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.
- . Debe pararse la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- . Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

- . No debe utilizarse la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- . En función del trabajo a realizar se deberá utilizar una empuñadura adaptables laterales o de puente.
- . En casos de utilización de platos de lijar, se debe instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.
- . Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.
- . Existen también guías acoplables a la máquina que permiten, en modo portátil, ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco; en muchos de estos casos será preciso ayudarse con una regla que nos defina netamente la trayectoria.
- . Si se ejecutan trabajos repetitivos y en seco, procurar utilizar un protector provisto de conexión para captación de polvo. Esta solución no será factible si los trabajos implican continuos e importantes desplazamientos o el medio trabajo es complejo.
- . En puestos de trabajo contiguos, es conveniente disponer de pantallas absorbentes como protección ante la proyección de partículas y como aislantes de las tareas en cuanto al ruido.
- . El operario que realice este trabajo deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de seguridad de cuero, mascarilla antipolvo si no hay un sistema eficaz de aspiración del polvo, gafas antiimpactos y protector auditivo si el nivel del ruido lo requiere.

#### **11.18. CARRETILLA ELEVADORA**

- . Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la carretilla. En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicárselo al servicio de mantenimiento y dejar la carretilla fuera de servicio.
- . Antes del transporte de la carga debe revisarse que la carga esté convenientemente paletizada, flejada y ubicada correctamente.
- . Durante la conducción de la carretilla deberán considerarse los siguientes puntos:
  - no permitir que suba ninguna persona a la carretilla.

- mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
- disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
- cerciórese con el encargado de la obra de los caminos aptos para el tránsito de la carretilla.
- transportar únicamente cargas preparadas correctamente (cargas paletizadas).
- no transportar cargas que superen la capacidad nominal.
- no circular por encima de los 20 Km/h en espacios exteriores y 10 Km/h en interiores.
- circular por los caminos diseñados para tal fin, manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le preceden y evitando adelantamientos.
- evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
- asegurar de no chocar con techos, conductos, etc. debido a las dimensiones de la carretilla con la carga que se transporta.
- cuando se circule en vacío debe situarse la horquilla bajada.
- siempre debe trasladarse la carga horizontalmente con la horquilla situada a 15 cm del suelo.
- debe, en su movimiento, usar la luz destellante y en caso de marcha atrás la señal sonora intermitente.

. En caso de transporte fuera de la obra, la carretilla debe estar convenientemente matriculada y con los seguros reglamentarios.

. Cuando el conductor abandone su carretilla debe asegurarse de que las palancas estén en punto muerto, motor parado, frenos echados y llave de contacto sacada. Si la carretilla está en pendiente se calzarán las ruedas, asimismo la horquilla se debe dejar en la posición más baja.

. Es obligatorio la instalación en la carretilla de un pórtico antiimpactos y antivuelcos.

. La parte superior de la carretilla debe disponer de un techo protector contraimpactos y contra las inclemencias del tiempo.

#### **11.19. TRANSPALET MANUAL: CARRETILLA MANUAL**

. Antes de levantar una carga deben realizarse las siguientes comprobaciones:

- comprobar que el peso de la carga a levantar es el adecuado para la capacidad de carga del transpalet.
- asegurarse de que el palet o plataforma es adecuada para la carga que debe soportar y que está en buen estado.
- asegurarse de que las cargas estén perfectamente flejadas y equilibradas.
- comprobar que la longitud del palet o plataforma es mayor que la longitud de las horquillas.
- introducir las horquillas por la parte más estrecha del palet hasta el fondo por debajo de las cargas, asegurando que las dos horquillas están bien centradas bajo el palet.

Durante la conducción y circulación del transpalet deberá considerarse los siguientes puntos:

- conducir el transpalet tirando de la empuñadura, habiendo situado la palanca de mando en posición neutra.
- mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
- si el retroceso es inevitable, debe comprobarse que no haya nada en su camino que pueda provocar un incidente.
- supervisar la carga, sobre todo en los giros y particularmente si es muy voluminosa, controlando su estabilidad.
- no utilizar el transpalet en superficies húmedas, deslizantes o desiguales.
- no manipular el transpalet con las manos o el calzado húmedos o con grasa.
- deben respetarse los itinerarios preestablecidos.

en caso en que deba descenderse una pequeña pendiente, sólo se hará si se dispone de freno y situándose el operario por detrás de la carga, la pendiente máxima aconsejable será del 5%.

Cuando deban efectuarse trabajos de carga y descarga sobre una plataforma o sobre el montacargas deben tomarse las siguientes precauciones:

- debe comprobarse que la capacidad de la plataforma o montacargas pueda soportar el peso del palet y transpalet.
- debe de maniobrase el palet de manera que el operario nunca pise la plataforma.

No debe pararse el transpalet deberán tomarse las precauciones para que no entorpezca ninguna circulación.

Al finalizar la jornada laboral o la utilización del transpalet se deberá dejar la misma en un lugar previsto de estacionamiento y con el freno puesto.

Antes de efectuar la maniobra de descenso de la carga hay que fijarse alrededor de que no haya nada que pueda dañarse o desestabilizar la carga al ser depositada en el suelo.

También debe comprobarse que no haya nadie en las proximidades que pudiera resultar atrapado por el palet en las operaciones de descenso de la misma.

Si el operario en la manipulación del transpalet observara alguna anomalía debe comunicárselo al servicio de mantenimiento y dejado fuera de servicio.

#### **11.20. HORMIGONERAS PASTERAS**

- Se ubicarán en lugares reseñados para tal efecto, teniendo la precaución de ubicadas a distancia superior de 3 metros del borde de cualquier excavación para así evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Si se ubican dentro del área de barrido de la grúa torre se colocará un cobertizo para proteger de la caída de objetos.
- Antes de instalar la hormigonera pastera se procurará preparar el terreno dándole una cierta escorrentía.
- La zona de ubicación quedará señalizada mediante cuerdas con banderolas, una señal de peligro y un rótulo con la leyenda "PROHIBIDO UTILIZAR LA MÁQUINA A PERSONASNO AUTORIZADAS".
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera pastera para los dúmpers, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de dos metros de largo para superficie de estancia del operador de la hormigonera pastera, en prevención del riesgos de caída la mismo nivel por resbalamiento.

- Las hormigonera pasteras autorizadas en esta obra deberán tener protegidas los órganos de transmisión (correas, coronas, engranajes, etc.) para evitar el riesgo de atrapamiento.
- Deberá tener freno de basculamiento en el bombo para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro de zona.
- La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera pastera deberán estar conectadas a tierra.
- La botonera de paro y marcha deberá ser estanca y tener acceso directo.
- El cuadro de zona deberá disponer de protección diferencial y magnetotérmica.
- Las operaciones de conservación y limpieza se efectuarán previa desconexión a la red eléctrica.
- En caso de cambio de la hormigonera pastera mediante el gancho de la grúa se deberá efectuar mediante la utilización de un balancín que la suspenda por cuatro puntos.
- Si el suministro del mortero se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de bombeado, de cada jornada.

#### **11.21. BOMBEO DE MORTERO**

- El equipo encargado del manejo de la bomba de mortero deberá estar especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de mortero, se deberá apoyar sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de mortero, será dirigido por un operario especializado, para evitar accidentes por tapones o sobretensiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo de mortero se deberá preparar el conducto (engrasar tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar obturación del conducto.

- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito.
- En caso de detención de la bola se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de mortero y cualquier reparación de la máquina se realizará con los circuitos eléctricos apagados.

#### **11.22. ANDAMIOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS SISTEMA MODULAR.**

##### **-Montaje:**

. Los andamios deben montarse bajo la supervisión de una persona competente, si es posible un aparejador o arquitecto técnico.

. Los andamios deben montarse siempre sobre una fundación preparada adecuadamente.

. En el caso de que el andamio tenga que apoyarse sobre el terreno éste debe de ser plano y compactado o en su defecto se apoyará el andamio sobre tabla o tablón (durmiente) y estará claveteado en la base de apoyo del andamio, debiéndose prohibir el apoyo sobre materiales frágiles como ladrillo, bovedillas, etc.

. Si el andamio debe apoyarse sobre marquesinas, balcones, voladizos, patios interiores, tejados, etc. se debe consultar con el Director Técnico de la Obra para que éste verifique la necesidad de reforzar o no estas zonas de apoyo.

Las estructuras metálicas en general requieren cálculos exactos y precisas reglas de montaje. Ello sirve también para los andamios tubulares.

Por consiguiente, se debe disponer en la obra de los planos de montaje de los distintos elementos mientras se monta el andamio con indicación de los amarres correspondientes.

En el caso de que una línea eléctrica de Alta Tensión esté próxima al andamio y haya posibilidad de contacto directo en la manipulación de los elementos

prefabricados cuando se realice el montaje o se pueda entrar en la zona de influencia de la línea eléctrica, se tomarán las siguientes medidas:

- Se solicitará a la compañía suministradora por escrito que se proceda a la descarga de la línea, su desvío o en caso necesario su elevación.
- En el caso de que no se pueda realizar lo anterior, se establecerán unas distancias mínimas de seguridad, medidas desde el punto más próximo con tensión al andamio.

Las distancias anteriormente mencionadas según información de AMYS de UNESA son:

3 metros para tensión < 66.000 Voltios

5 metros para tensión > 66.000 Voltios

En el caso de que una línea eléctrica de Baja Tensión:

- Solicitar por escrito a la compañía suministradora el desvío de la línea eléctrica.
- En el caso de que no se pueda realizar lo anteriormente citado, se colocarán unas vainas aislantes sobre los conductores y caperuzas aislantes sobre los aisladores.

**- Uso:**

. Los andamios deben revisarse al comenzar la jornada laboral así como después de cualquier inclemencia del tiempo especialmente de fuertes ráfagas de viento.

. Los principales puntos que deben inspeccionarse son:

- La alineación y verticalidad de los montantes.
- La horizontalidad de los largueros y de los travesaños.
- La adecuación de los elementos de arriostramiento tanto horizontal como vertical.
- Estado de los anclajes de la fachada.
- El correcto ensamblaje de los marcos con sus pasadores.
- La correcta disposición y adecuación de la plataforma de trabajo a la estructura del andamio.
- La correcta disposición y adecuación de la barandilla de seguridad, pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La correcta disposición de los accesos.

. Deben colocarse carteles de aviso en cualquier punto donde el andamio esté incompleto o sea preciso advertir de un riesgo.

En el uso del andamio debe tenerse en cuenta que no debe hacerse ninguna modificación sin la autorización del técnico autor del proyecto del montaje del mismo.

En el uso de pequeñas máquinas eléctricas se procurará que estén equipadas con doble aislamiento y los portátiles de luz estén alimentados a 24 Voltios.

. En todo momento debe procurarse que las plataformas de trabajo estén limpias y ordenadas. Es conveniente disponer de un cajón para poner los útiles necesarios durante la jornada evitando que se dejen en la plataforma con el riesgo que ello comporta.

#### **-Desmontaje:**

. El desmontaje de un andamio debe realizarse en orden e inverso al montaje y en presencia de un técnico competente.

. Se prohibirá terminantemente que se lancen desde arriba los elementos del andamio los cuales se deben bajar mediante los mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos. Las piezas pequeñas se bajarán en un balde o batea convenientemente atado.

. Los elementos que componen la estructura del andamio deben acopiarse y retirarse tan rápidamente como sea posible al almacén.

. Debe prohibirse terminantemente, en el montaje, uso y desmontaje, que los operarios pasen de un sitio a otro del andamio saltando, columpiándose, trepando o dejándose deslizar por la estructura.

. En el caso de proximidad de línea eléctrica de Alta Tensión o Baja Tensión se procederá tal como se indica en el montaje.

#### **- Almacenamiento**

. Los elementos del andamio deben almacenarse en lugar protegido de las inclemencias del tiempo. Antes de su clasificación y almacenamiento debe revisarse, limpiarse e incluso pintarse si fuere necesario.

. Téngase presente que una empresa bien organizada es aquella cuyo almacén y taller mecánico suministran sin ninguna demora a las obras la maquinaria, los útiles

y las herramientas que se precisan en condiciones óptimas para su inmediata utilización.

### **11.23. ANDAMIOS COLGADOS.**

- . Debe efectuarse antes de su uso el reconocimiento y pruebas, con el andamio próximo al suelo y con la correspondiente carga humana y de materiales al cual ha de someterse.
- . Se darán instrucciones especiales a los obreros para que no entren ni salgan del andamio, mientras no quede asegurada la inmovilidad del andamio respecto del muro en sentido horizontal.
- . Se vigilarán frecuentemente los anclajes o contrapesos de los pescantes, y demás componentes del andamio.
- . Los pescantes deberán ser metálicos, prohibiéndose la realización del mismo mediante tablonos embridados.
- . Los andamios colgados deben ir provistos de barandilla resistente junto al muro, de 0,70 metros y en los tres lados restantes será de 0,9 metros. En los frentes y extremos irán provistos de rodapié.
- . La plataforma del andamio deberá tener como mínimo 60 cm. de ancho.
- . La distancia entre el paramento y el andamio debe ser inferior a 45 cm.
- . Se debe mantener la horizontalidad del andamio.
- . Todo andamio colgado junto al aparejo de izado debe llevar un mecanismo anticaída.

### **11.24. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.**

- No se deben utilizar para alturas superiores a 6 metros.
- Para alturas superiores a 3 metros deberán ir arriostrados.
- La separación entre puntos de apoyo no debe ser superior en ningún caso a 3,5 metros.
- En caso de alturas de caída superiores a 2 metros deberán disponer de barandilla perimetral.
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo es de 60 cm.
- El conjunto debe ser estable y resistente.

**11.25. TRONZADORA.**

- En la manipulación de la tronzadora, para evitar lesiones en los ojos los operarios deberán usar gafas antiimpactos
- En las operaciones de corte de material cerámico con la tronzadora se deberá mojar las piezas antes de ser cortadas y en su defecto dada la generación de polvo el operario deberá usar mascarilla con filtro mecánico contra el polvo.
- El radio del disco de la tronzadora debe estar conforme a las revoluciones del motor eléctrico.

**11.26. PISTOLA FIJA-CLAVOS**

- . El personal dedicado al uso de la pistola fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.
- . En ningún caso debe dispararse sobre superficies irregulares, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- . En ningún caso debe intentarse realizar disparos inclinados, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- . Antes de dar un disparo, cerciórese de que no hay nadie al otro lado del objeto donde dispara.
- . Antes de disparar debe comprobarse que el protector está en posición correcta.
- . No debe intentarse realizar disparos cerca de las aristas.
- . No debe dispararse apoyado sobre objetos inestables.
- . El operario que utilice la pistola fija-clavos deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, auriculares, gafas antiimpactos y cinturón de seguridad si lo precisarán.

**11.27. TALADRADORA PORTÁTIL**

- El personal dedicado al uso de la taladradora portátil, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por pericia.
- Debe comprobarse que el aparato no carezca de alguna de las piezas de su carcasa de protección, en caso de deficiencia no debe utilizarse hasta que esté completamente restituido.

- Antes de su utilización debe comprobarse el buen estado del cable y de la clavija de conexión, en caso de observar alguna deficiencia debe devolverse la máquina para que sea reparada.
- Deben evitarse los recalentamientos del motor y las brocas.
- No debe intentarse realizar taladros inclinados, puede fracturar la broca y producir lesiones.
- No intente agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, puede fracturarse la broca y producir serias lesiones.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille.
- La conexión y el suministro eléctrico a los taladros portátiles se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotado de las correspondientes protecciones.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica el taladro portátil.

#### **11.28. ROZADORA ELÉCTRICA**

- . Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso de deficiencia no utilice el aparato hasta ser subsanada la carencia.
- . Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante.
- . Elige siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considere que hay un disco para cada menester; no los intercambie, en el mejor de los casos, los estropeará sin obtener buenos resultados.y correrá riesgos innecesarios.
- . No intente "rozar" en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producirle lesiones.
- . No intente reparar las rozadoras, ni las desmonte. Entréguelas a un especialista para su reparación.
- . No golpee con el disco al mismo tiempo que corta, ya que ello no acelerará la velocidad de corte. El disco puede romperse y producirle lesiones.
- . Evite recalentar los discos, podría ser origen de accidentes.

- . No desmonte nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella.
- . Desconecte la rozadora de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.
- . Moje la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo.
- . Use siempre la mascarilla con filtro mecánico antipolvo, evitará lesiones pulmonares.
- . El personal que manipule la rozadora deberá usar casco de seguridad, gafas antiimpactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo, guantes de cuero y lona (tipo americano) y mono de trabajo.

### **11.29. MÁQUINA PORTÁTIL DE ATERRAJAR**

- Se trata de una máquina que sirve para cortar, desbarbar y gravar roscas en los tubos para conducciones metálicas de agua gas y fontanería en general.
- Los operarios de manejar las máquinas de aterrajear deben ser expertos en su manejo y conocedores de los riesgos de accidente y de su prevención.

Se ubicará en el lugar designado para ello, evitando riesgos al resto del personal de la obra.

- Las máquinas de aterrajear a instalar en la obra cumplirán los siguientes requisitos:
  - Las transmisiones por poleas estarán protegidas mediante una carcasa que impida el acceso directo a los órganos móviles.
  - Los puntos de engrase estarán situados en lugares que no impliquen riesgos adicionales para el operario en cargado de mantener la máquina.
  - Los mandos de control estarán junto al puesto del operario, con acceso directo sin riesgos adicionales. Este dispositivo debe estar protegido contra el accionamiento involuntario
  - Estarán dotadas de retorno automático de la llave de apriete cuando cese la presión del operario sobre ella.
  - Los tubos en rotación quedarán protegidos mediante carcasa antigolpes o atrapamientos.

Las máquinas de aterrajear serán alimentadas eléctricamente mediante cable antihumedad y dotada de conductor de toma de tierra. La toma de tierra se realizará

a través del cuadro de distribución en combinación con los cuadros disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra.

En estas máquinas se instalará una señal de peligro y un cartel con el siguiente rótulo "prohibido utilizar al personal no autorizado".

### **11.30. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR:**

Se preverá en la obra una zona para la ubicación de las Instalaciones de Higiene y Bienestar, preveyendo la acometida provisional de agua y electricidad y evacuación de aguas sucias.

Estas instalaciones se construirán en función del número de trabajadores de la obra, considerando la evolución de estos en el tiempo, y teniendo en cuenta que deberán cubrir las siguientes necesidades: cambio de ropa, higiene personal y necesidades fisiológicas.

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar pueden ser:

- módulos prefabricados
- construidas en obra.

En ambos se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Vestuarios con superficie de 2 m<sup>2</sup> por trabajador, altura mínima de 2,30 m. y equipado con asientos y taquillas individuales.
- Lavabos que pueden estar situados en los vestuarios, siendo la dotación mínima de 1 lavabo por cada 10trabajadores.
- Duchas, al igual que los lavabos, se pueden ubicar en los vestuarios con una dotación mínima de 1 ducha por cada 10trabajadores.
- Inodoros que no podrán comunicarse directamente con los vestuarios y su dotación mínima será de: 1 inodoro por cada 25 trabajadores, 1 inodoro por cada 15 trabajadoras. Las dimensiones mínimas de los mismos serán de 1 x 1,20 m. y de 2,30 m. de altura.
- Comedor que debe disponer de un caliente platos, pica, cubo de basura, ventilación, calefacción e iluminación.

Los módulos prefabricados acostumbran a agruparse en módulos sanitarios (ducha, lavabo e inodoro) y módulos de vestuario, acoplándose los módulos de manera que puedan haber acceso directo de un módulo a otro.

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar construidas en obra, si el solar lo permite deben construirse cerca del acceso, para que el trabajador pueda cambiarse antes de incorporarse al trabajo.

En obras entre medianeras en zona urbana, dada la escasez de espacio debe preverse en principio una zona para la ubicación de las instalaciones y una vez, debido a la dinámica de la obra, se disponga de espacio en el interior del edificio que se está construyendo, debiendo construirse las Instalaciones de Higiene y Bienestar con los parámetros anteriormente reseñados. Se aconseja que estas instalaciones estén, también, cerca de las vías de acceso.

Independiente de estas instalaciones, también deben construirse las oficinas de la obra que deberán cumplir en todo momento la idoneidad en cuanto a iluminación y climatización según la temporada.

Respecto al personal de oficina debe de considerarse, también, la instalación de lavabos e inodoros.

Se deben prever un almacén de útiles, herramientas, pequeña maquinaria y equipos de protección personal y colectiva.

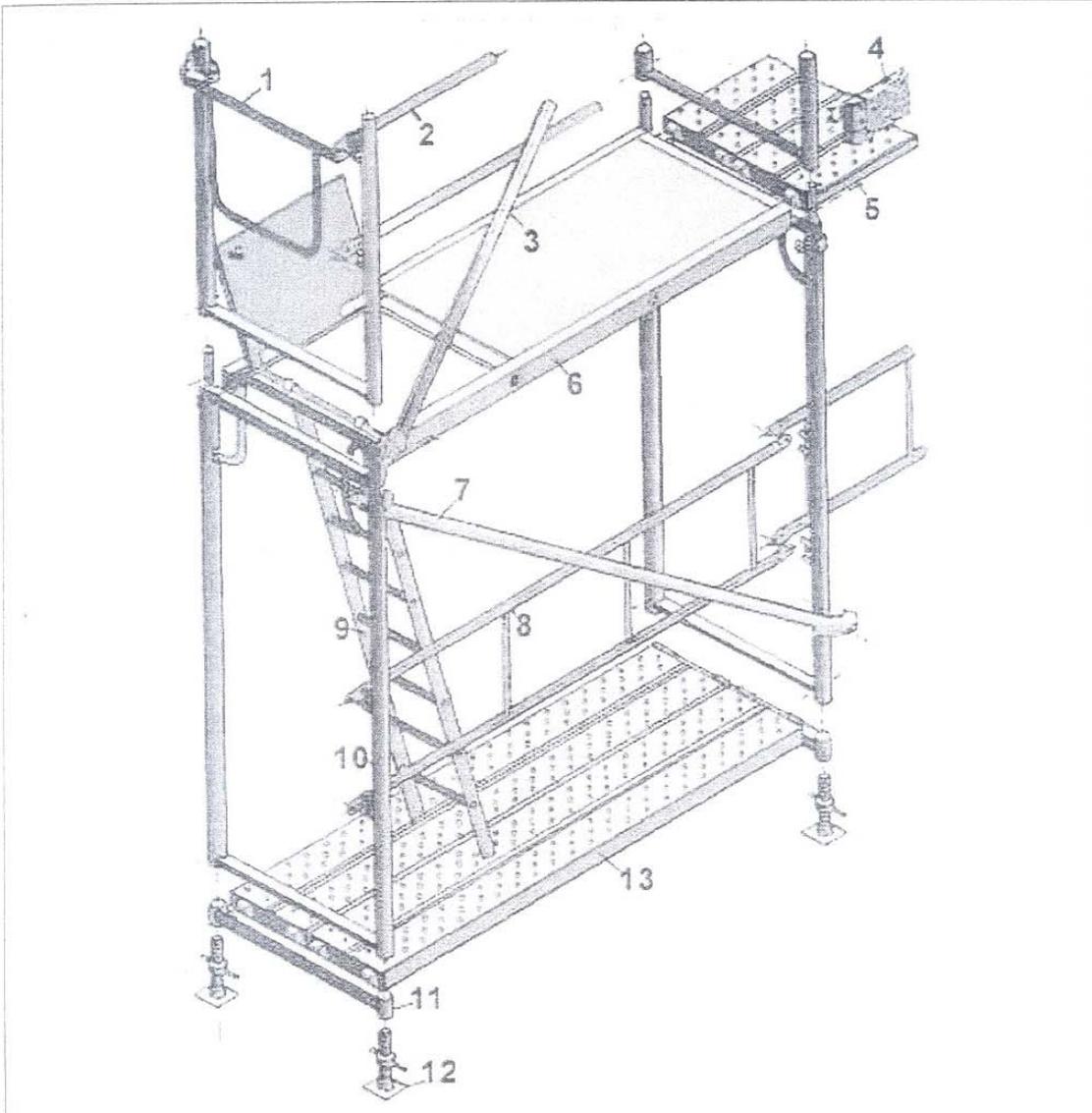
Debe de preverse una zona de aparcamiento para los coches del personal de oficina y de obra, si la obra lo permite.

Deben preverse zonas de estacionamiento de vehículos que suministran material y maquinaria a la obra, y en el caso de que estén estacionados limitando la circulación viaria se deberá pedir permiso municipal. Se señalará la prohibición de estacionamiento de vehículos ajenos a la obra, y si se precisa se limitará la zona con vallas peatonales, convenientemente señalizadas mediante balizas destellantes durante la noche.

En la ciudad de Huesca a 13 de febrero de 2013  
El Ingeniero Técnico Agrícola en explotaciones agropecuarias

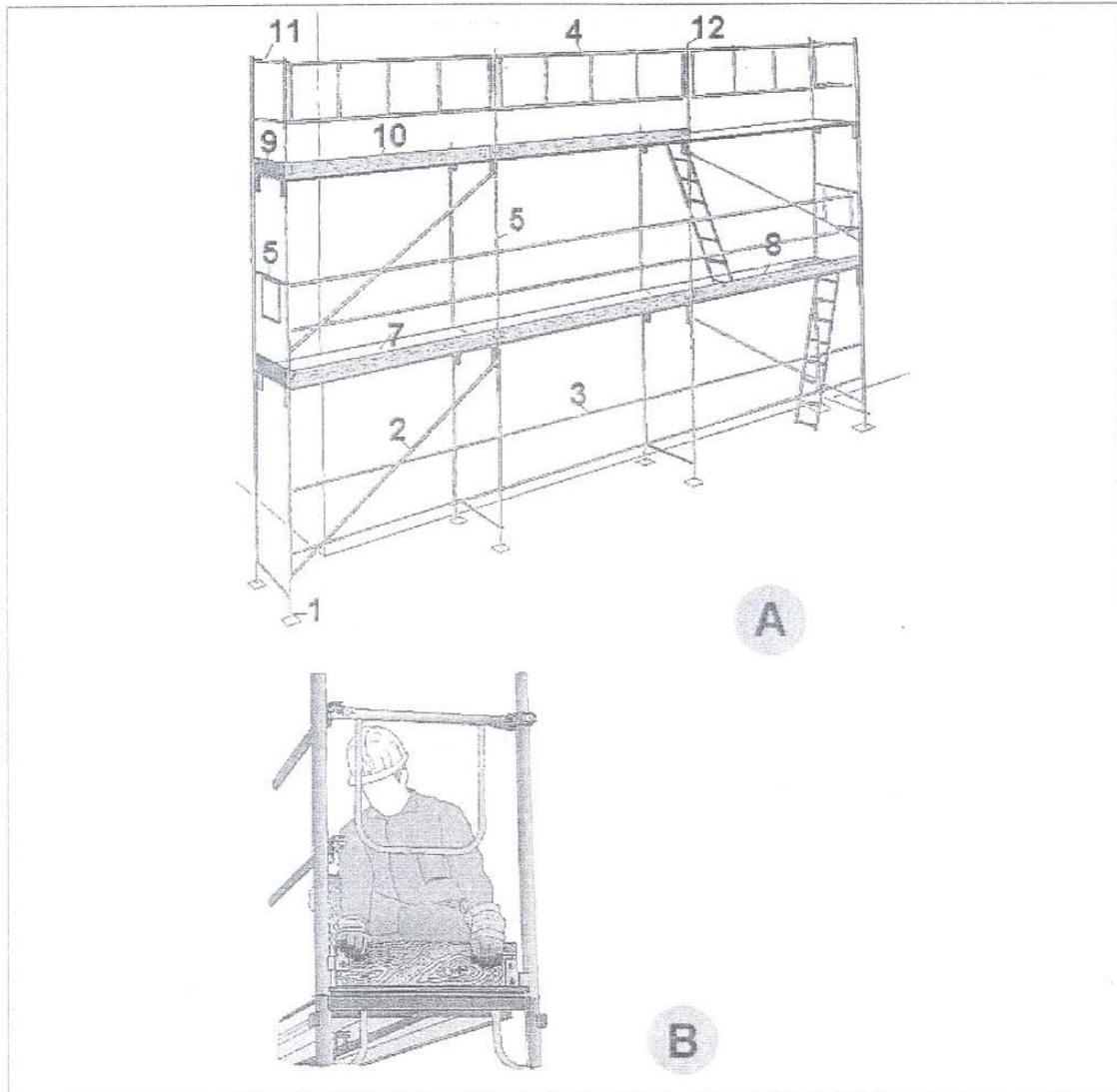
Sergio Alegre Bailo

Andamios de fachada  
Perspectiva



- 1. Barandilla esquinual
- 2. Larguero
- 3. Diagonal de punto fijo
- 4. Rodapie.
- 5. Pasador
- 6. Plataforma con trampilla
- 7. Diagonal con abrazadera
- 8. Barandilla
- 9. Escalera de aluminio
- 10. Marco
- 11. Soporte de iniciación
- 12. Placa
- 13. Plataforma metálica

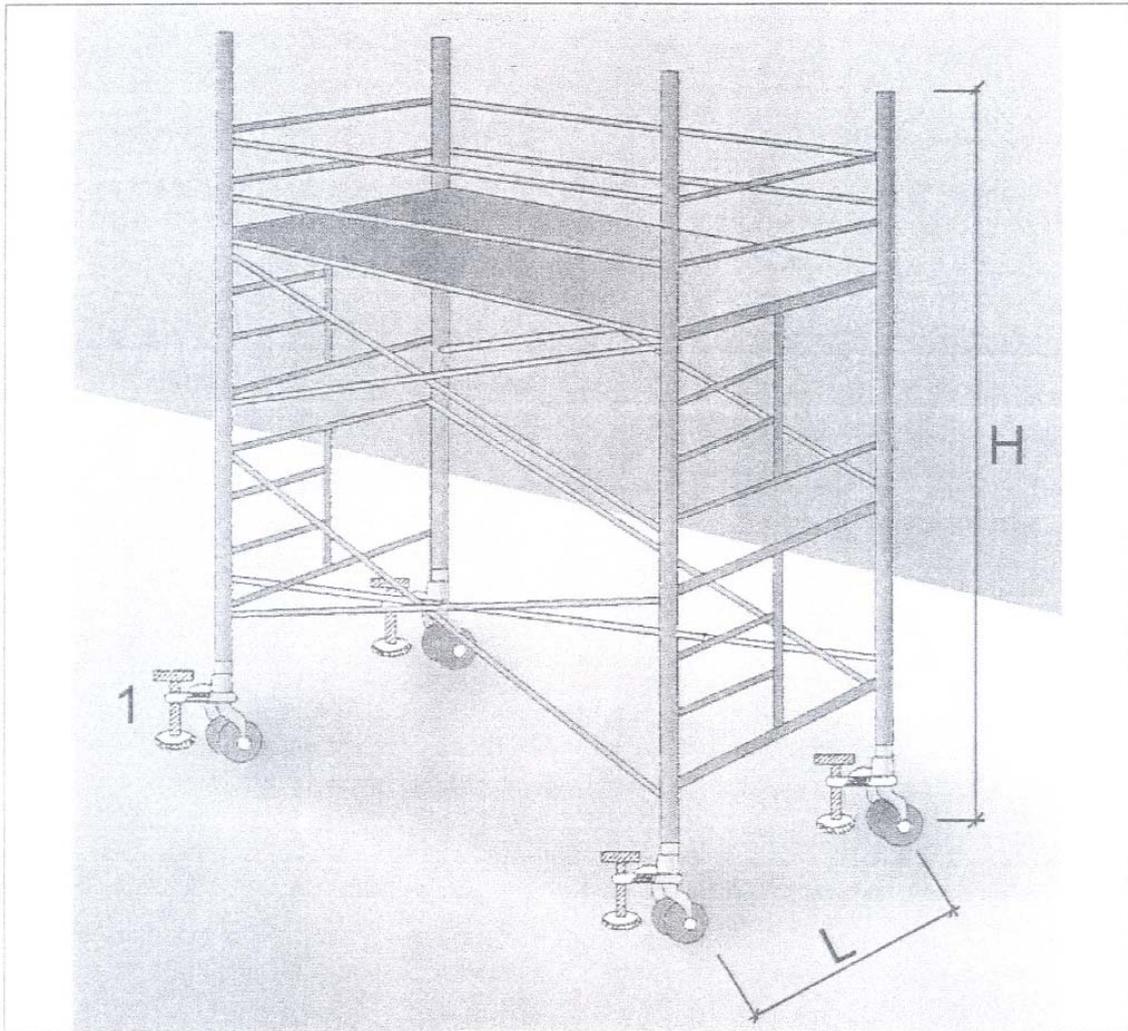
Andamios de fachada  
Detalles



A. PERSPECTIVA.

- 1. Placa.
- 2. Diagonal.
- 3. Larquero.
- 4. Barandilla.
- 5. Barandilla esquinai.
- 6. Marco.
- 7. Plataforma.
- 8. Plataforma con trampilla.
- 9. Rodapie.
- 10. Rodapie.
- 11. Suplemento barandilla.
- 12. Pie de barandilla.

B. DETALLE

**Andamios metálicos sobre ruedas  
Perspectiva**

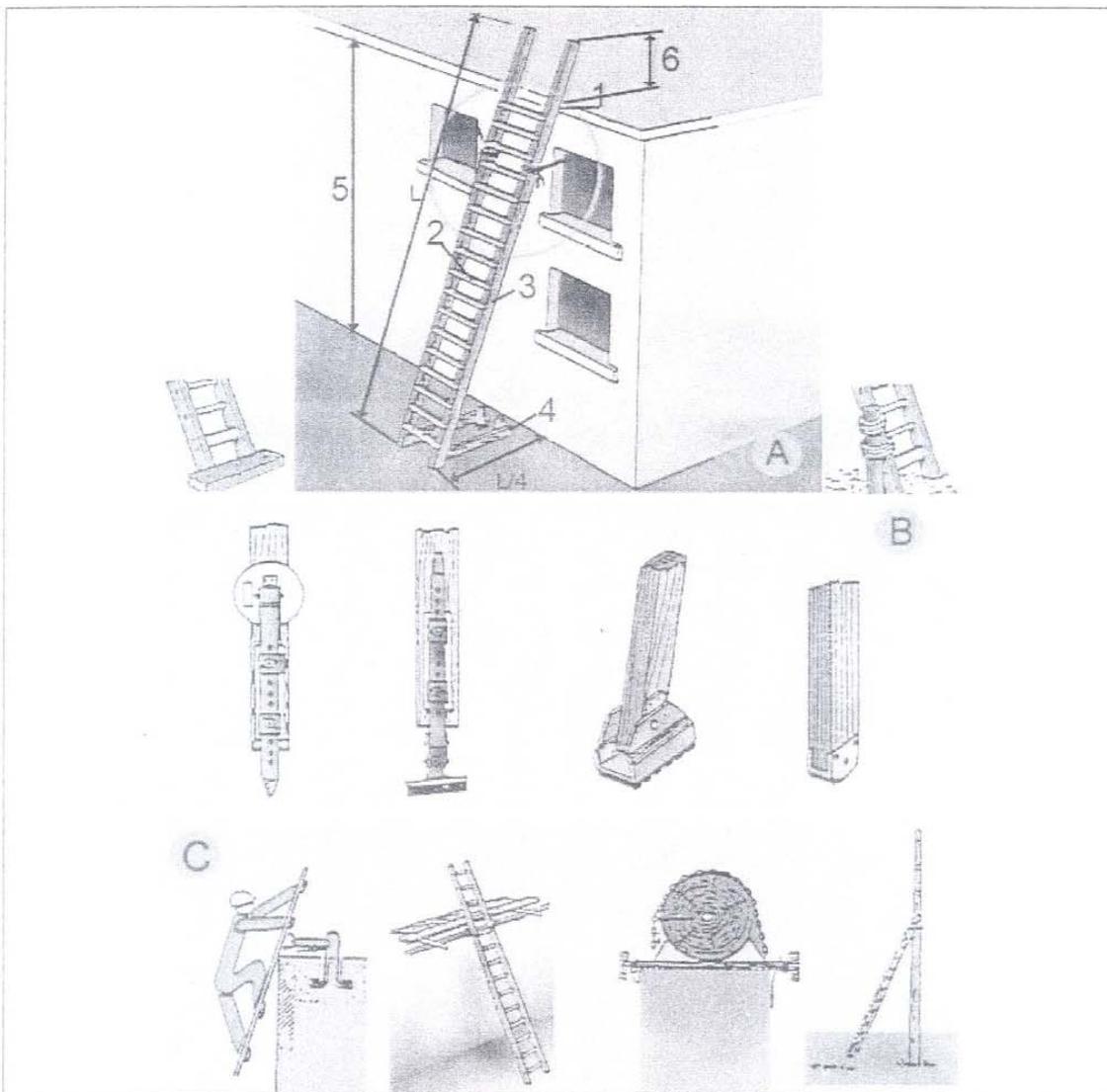
1. Suplemento telescópico opcional.

$L = 1 / 5 H$  cuando  $H$  sea menor de 7,5 mts.

$L = 1 / 4 H$  cuando  $H$  sea superior de 7,5 mts.

OBSERVACIONES: En los castilletes de andamios móviles las ruedas dispondrán de enclavamientos ( mordazas o pasadores de fijación ).

**Escaleras de mano  
Detalles**



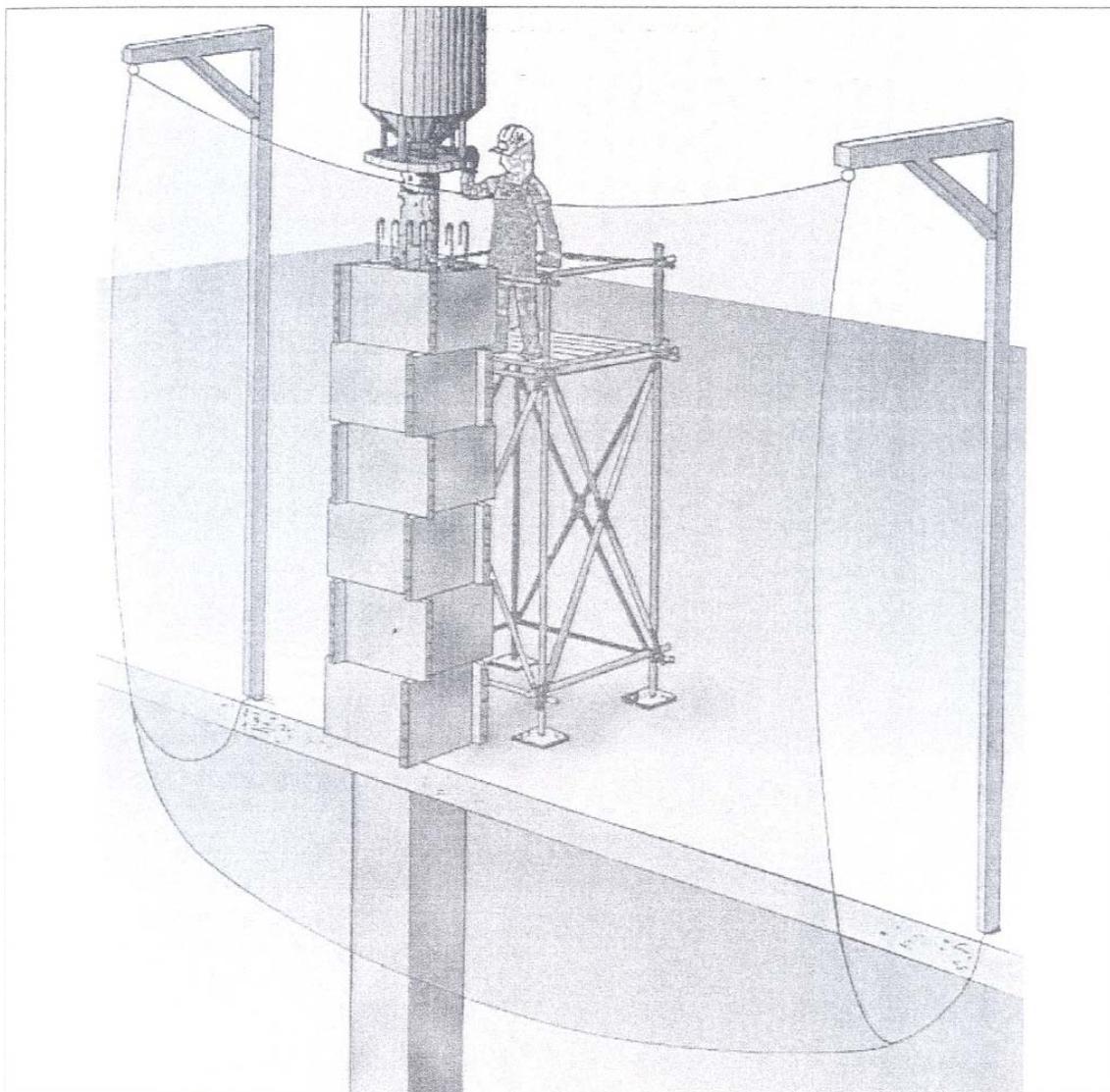
**A. ESCALERAS DE MANO**

1. Punto de apoyo
2. Peldaños ensamblados
3. Largueros de una sola pieza
4. Base
5. Hasta 5 m. para escaleras simples  
Hasta 7 m. para escaleras reforzadas
6. Mínimo 1 m.

**B. MECANISMOS ANTIDESLIZANTES.**

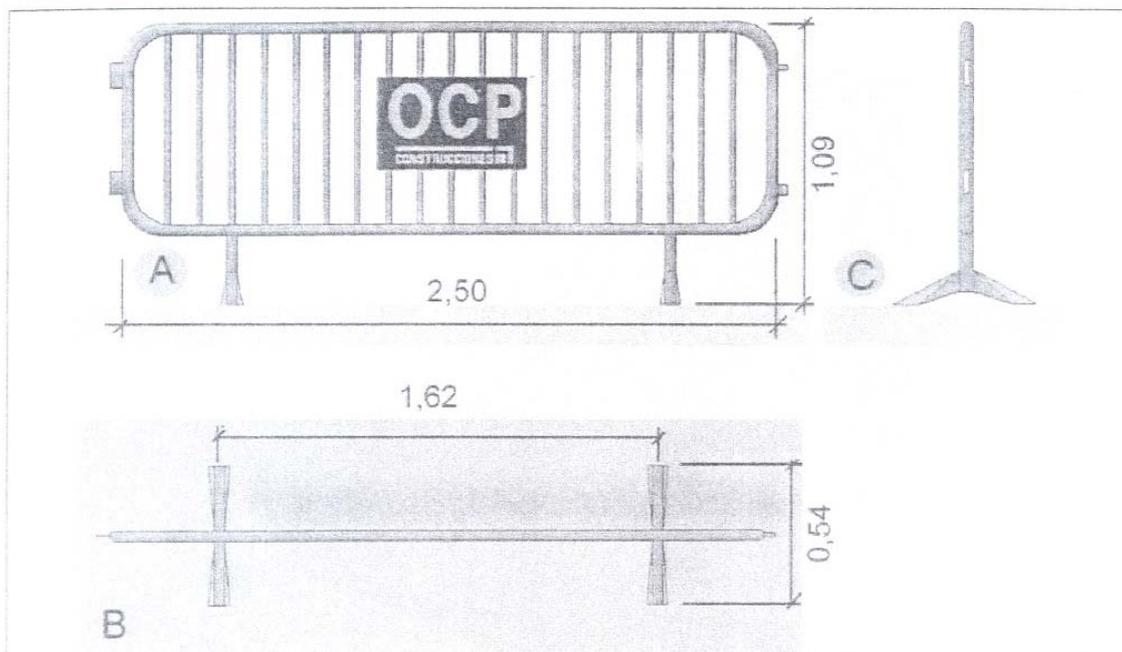
**C. SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR.**

Torretas de hormigonado  
Perspectiva



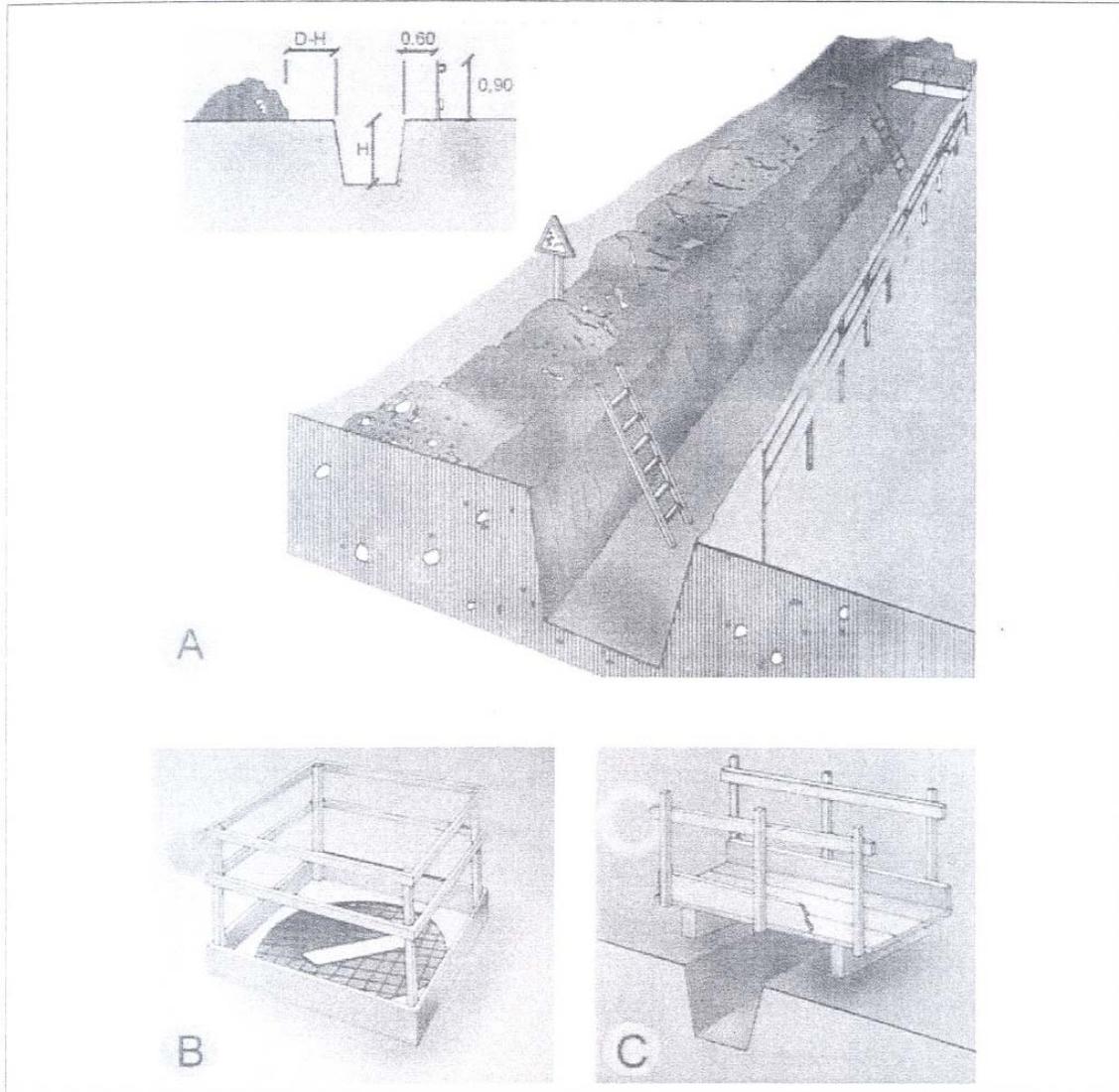
PERSPECTIVA

Vallas  
Valla peatonal



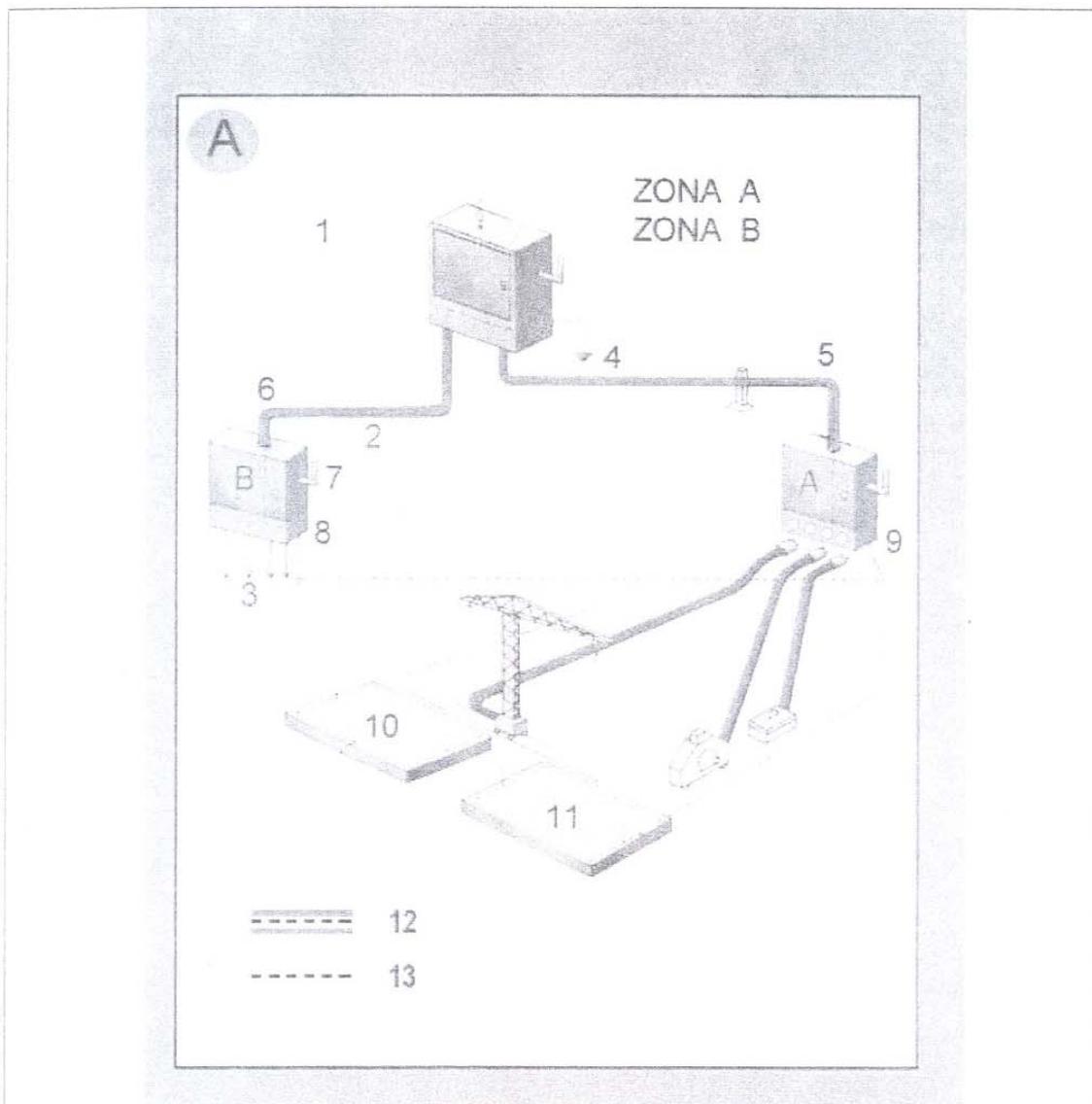
- A. Planta.
- B. Alzado.
- C. Perfil.

### Zanjas Perspectiva y detalle



- A. PROTECCIÓN EN ZANJAS.
- B. EN HUECOS Y APERTURAS.
- C. DETALLE PASARELA PEATONES.

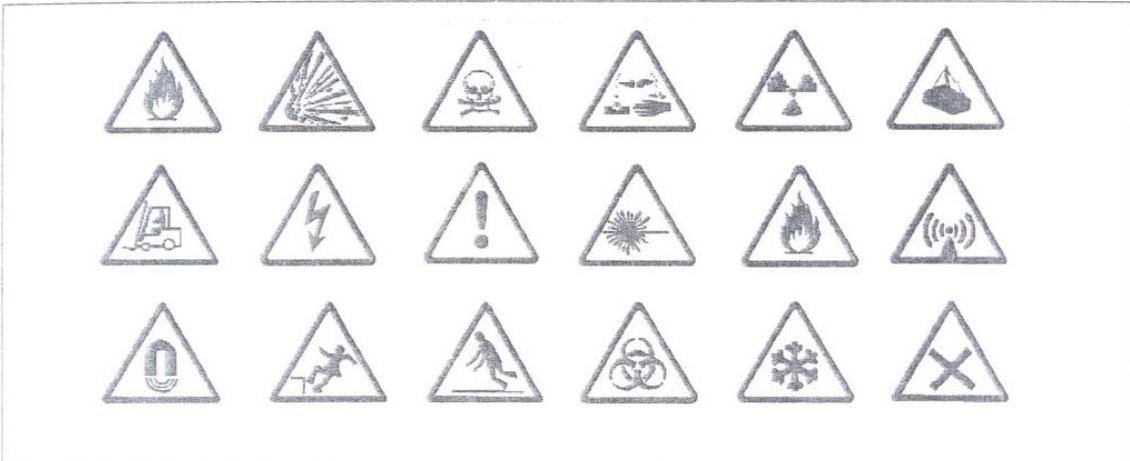
## Instalaciones eléctricas Esquema Tipo



Zona A. Riesgo principal contacto indirecto.  
Zona B. Riesgo principal contacto directo.

1. Armario de distribución general, fabricado en material aislante.
  2. Línea subterránea.
  3. Montantes.
  4. Toma de tierra.
  5. Aislamiento reforzado.
  6. Aislamiento reforzado.
  7. Mando de corte general, exterior.
  8. Armario interior al edificio (pequeña potencia).
  9. Armario interior al edificio (gran potencia).
  10. Conexión tierras de protección en espera para el edificio definitivo.
  11. Anillo en el fondo de la excavación.
  12. Conductor de protección incorporado a las canalizaciones y cables.
  13. Circuito de puesta a tierra.
- A. Armario de distribución protegido a la entrada por un dispositivo diferencial de media sensibilidad retardado para alimentar las distintas máquinas de potencia exteriores al edificio.
- B. Armario de distribución protegido en la entrada por un dispositivo diferencial de media sensibilidad retardado para alimentar los distintos montantes.

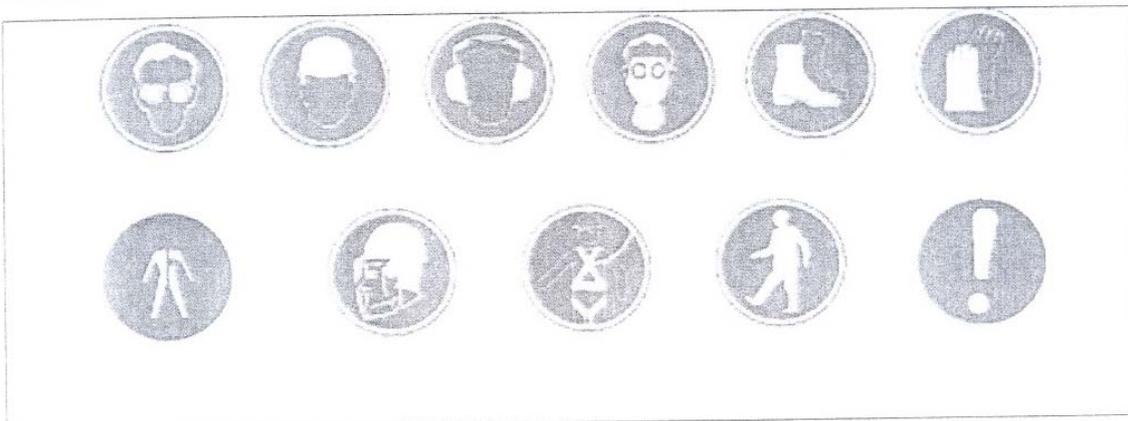
**Señalización  
Advertencia**



**Señalización  
Prohibición**



Señalización  
Obligación



## INDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.....	2
2. PRESCRIPCIONES QUE SE DEBERAN CUMPLIR EN RELACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS, LA UTILIZACIÓN Y LA CONSERVACIÓN DE LAS MÁQUINAS, ÚTILES, HERRAMIENTAS, SISTEMAS Y EQUIPOS PREVENTIVOS.....	6

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.**

En la redacción de este estudio se ha tenido en consideración la legislación en materia de seguridad relacionada en la segunda parte de este pliego, y en especial la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Este estudio de seguridad y salud, forma parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra; es coherente con el contenido del mismo y recoge las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

A estos efectos, el presupuesto del estudio de seguridad y salud debe ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluye en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos para la correcta ejecución de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7 de R.D., previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio.

Según el R.D. el promotor esta obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras. Cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

La designación de los coordinadores no exime al promotor de sus responsabilidades.

### **Visado de proyectos (Art. 17 del R.D. 1627/97)**

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico será requisito necesario para el visado de aquél por el Colegio profesional, para la expedición de la licencia municipal y demás autorizaciones

y trámites por parte de las distintas Administraciones públicas.

En la tramitación para la aprobación de los proyectos de obras de las Administraciones públicas se hará declaración expresa en la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente de la inclusión del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico.

### **Plan de seguridad y salud (art. 7 R.D. 1627/97)**

En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico. En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### **Libro de incidencias. (Art13 del R.D. 1627/97)**

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto. Facilitado por el Colegio Profesional al cual pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud. En las obras de las Administraciones públicas lo facilitara la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente.

El libro de incidencias, deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrá acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos

especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.

Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

### **Aviso previo (Art. 18 del R.D. 1627/97)**

En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del presente Real Decreto, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

El aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del R.D. deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario.

### **Apertura del centro de trabajo (Art. 19 del R.D. 1627/97)**

La apertura del centro de trabajo deberá comunicarse a la autoridad laboral competente, y deberá incluir el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del R.D. 1627/97.

El plan de seguridad y salud estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones públicas competentes.

## **2. PRESCRIPCIONES QUE SE DEBERAN CUMPLIR EN RELACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS, LA UTILIZACIÓN Y LA CONSERVACIÓN DE LAS MÁQUINAS, ÚTILES, HERRAMIENTAS, SISTEMAS Y EQUIPOS PREVENTIVOS**

### **Aspectos generales**

- REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. O.M. 31 de enero de 1.940 B.O.E. 3 de febrero de 1.940, en vigor capítulo VII. . DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LOCALES DE TRABAJO.R.D. 486/1.997 de 14 de abril de 1997.
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.O.M. 20 de Mayo de 1.952 B.O.E. 15 de Junio de 1.958.
- PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA EDIFICACION Convenio O.I.T. 23 de Junio de 1.937, ratificado el 12 de Junio de 1.958.
- ORDENANZA LABORAL DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO y CERAMICA O.M. 28 de Agosto de 1.970. B.O.E. 5,7,8,9 de Septiembre de 1.970, en vigor capítulos VI i XVI. . ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. O.M. 9 de Marzo de 1.971. B.O.E. 16 de Marzo de 1.971, en vigor partes del título n.
- REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, NOCIVAS INSALUBRES Y PERIGROSAS. D.2414/1.961 de 30 de Noviembre B.O.E. 7 de Diciembre de 1.961.
- ORDEN APROBACIÓN DE MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIONO. 12 de Enero de 1998. D.O.G.c. 2565 de 27 de Enero de 1998.
- REGULACION DE LA JORNADA DE TRABAJO, JORNADAS ESPECIALES Y DESCANSO.R.D. 2.001/1.983 de 28 de Julio B.O.E. 3 De Agosto de 1.983.
- ESTABLECIMIENTO DE MODELOS DE NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES EN EL TRABAJO.O.M. 16 de Diciembre de 1.987 B.O.E. 29 de Diciembre de 1.987.
- LEY DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.L. 31/1995 de Noviembre B.O.E. 10 de Noviembre de 1995.
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.R.D. 39/1997 de 17 de Enero de 1997 B.O.E. 31 de Enero de 1997
- SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.R.D. 485/1997 de 14 de abril de 1997B.O.E. 23 de Abril de 1997.
- NORMAS TECNOLOGICASDE LA EDIFICACION (N.T.E.)

### **Condiciones ambientales.**

- ILUMINACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO.O.M. 26 de Agosto 1.940 B.O.E. 29 de Agosto de 1.940.
- PROTECCIÓN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS CENTROS DE TRABAJO.R.D. 486/1997 de 14 de Abril de 1997 B.O.E. 23 de Abril de 1997.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE IMPLIQUEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES. RD. 487/1997 de 14 de Abril de 1997B.O.E. 23 de Abril de 1997.
- DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LOS TRABAJOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN. RD. 488/1997 de 14 de Abril de 1997B.O.E. de 23 de Abril de 1997.
- FUNCIONAMIENTO DE LAS MUTUAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD SOCIAL Y EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.O. de 22 de Abril de 1997 B.O.E. de 24 de Abril de 1997.
- PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION A AGENTES BIOLÓGICOS EN EL TRABAJO.RD.664/1997de 12de Mayo B.O.E.de 24 de Mayo de 1997.
- EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS EN EL TRABAJO.RD. 665/1997 de 12 de Mayo B.O.E. de 24 de Mayo de 1997.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION. RD. 773/1997 de 30 de mayo B.O.E. de 12 de Junio de 1997.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE TRABAJO.RD. 1215/1997 de 18 de Julio B.O.E. de 7 de Agosto de 1997.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DESTINADAS A MEJORAR LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES EN ACTIVIDADES MINERAS.RD. 1389/1997 de 5 de Septiembre B.O.E. de 7 de Octubre de 1997.

- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. RD. 1627/1997 de 24 de Octubre B.O.E. de 25 de Octubre de 1997.
- DE LOS TRABAJADORES FRENTE A RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO EN EL TRABAJO.RD. 1316/1.989, de 27 de Octubre B.O.E. 2 de Noviembre 1.989.

### **Incendios**

- . NORMA BASICA EDIFICACION NBE - CPI / 96. RD. 2177/1.996, de 4 de Octubre B.O.E. 29 de Octubre de 1.996.
- . ORDENANZASMUNICIPALES

### **Instalaciones** eléctricas.

- REGLAMENTO DE LINEAS AEREAS DE ALTA TENSIÓN. D. 3151/1.968 de 28 de Noviembre B.O.E. 27 de Diciembre de 1.968. Rectificación: B.O.E. 8 de Marzo de 1.969.
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN. D. 2413/1.973 de 20 de Septiembre B.O.E.9 De Octubre de 1.973.
- INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.

### **Maquinaria.**

- REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN. D. 16 De Agosto de 1.969 B.O.E. 28 De Octubre de 1.969. Modificación: B.O.E. 17 de Febrero de 1.972 i 13 de Marzo de 1.972.
- REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES y SU MANTENIMIENTO. RD. 2291/1.985 de 8 de Noviembre B.O.E. 11 de Diciembre de 1.985.
- REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS. O.M. 23 de Mayo de 1.977 B.O.E. 14 de Junio de 1.977. Modificación B.O.E. 7 de Marzo de 1.981 y 16 de Noviembre de 1.981.
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MAQUINAS. RD. 1495/1.986 de 26 de Mayo B.O.E.21 de Julio de 1.986. Correcciones B.O.E. 4 De Octubre de 1.986. . I.TC.-MIE-AEMI: ASCENSORES ELECTROMECÁNICOS. O. 19 de Diciembre de 1.985. B.O.E. 14 de Enero de 1.986. Corrección B.O.E. 11 de Junio de 1.986 i 12 de Mayo 1.988. Actualización: O. 11 De Octubre de 1.988 B.O.E. 21 de Noviembre de

1.988. . 1.TC-MIE-AEM2: GRUAS TORRE DESMONTABLES PERA OBRAS.O. 28 de Junio de 1.988 B.O.E. 7 de Julio de 1.988 Modificación O. 16 De Abril de 1.990 B.O.E. 24 De Abril de 1.990. . I.TC-MIE-AEM3: CARRETILLAS AUTOMOTRICES DE ANUTENCIÓN. 0.26 de Mayo de 1.989B.O.E. 9 de Junio de 1.989.  
- I.TC-MIE-MSG 1: MÁQUINAS, ELEMENTOS DE MÁQUINAS O SISTEMAS DE PROTECCIÓN MPLEADOS. . O. 8 De Abril de 1.991 B.O.E. 11 De Abril de 1.991.

### **Equipos de protección individual (EPI)**

- COMERCIALIZACIÓN y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.RD. 1407/1992 de 20 Noviembre de 1992 B.O.E. 28 de Diciembre de 1992. Modificado por O.M de 16de Mayo de 1994 B.O.E. 1 de Julio de 1994 y por RD. 159/1995, de 3 de febrero B.O.E. 8 Marzo de 1995.  
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.RD. 773/1.997 de 30 de mayo de 1997

### **Señalizaciones.**

- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDADY SALUDEN EL TRABAJO. RD.485/1.997B.O.E 14 de abril de 1997  
- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS DE CARRETERAS. M.O.P.T y M.A. Norma de Carreteras 8.3 - IC

### **Varios.**

- CUADRO DE ENFERMEDADES PROFESIONALES RD. 1403/1.978 B.O.E. 25 De Agosto de 1.978.  
. CONVENIOS COLECTIVOS.

### **Relación de la Norma Española (UNE-EN) respecto a las E.P.I.S.**

Utilización de Equipos de Protección Individual. RD. 773/1997, del 30/05/1997  
B.O.E nº 140 de 12/06/1997

### **PROTECCIÓN DE LA CABEZA**

Casco de seguridad. U.N.E-EN. 397:  
1995

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE LOS OJOS**

Protección individual de los ojos: Requisitos. U.N.E-EN. 166: 1996

Protección individual de los ojos: Filtros para soldadura y técnicas relacionadas.  
U.N.E-E.N. 169: 1993

Protección individual de los ojos: Filtros para ultravioletas. U.N.E-EN. 170: 1993

Protección individual de los ojos: Filtros para infrarrojos. U.N.E-E.N.170:  
1993

### **PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS**

Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. U.N.E-EN. 352-1: 1994  
Parte 1: Orejeras.

Protectores auditivos. . Requisitos de seguridad y ensayos. U.N.E.-E.N. 352-2: 1994  
Parte 1: Tapones.

Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones  
de trabajo y mantenimiento. U.N.E-EN. 458: 1994

### **PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS**

Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad y calzado de trabajo  
de uso profesional U.N.E-EN. 344: 1993

Especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional U.N.E-EN. 345:  
1993

Especificaciones para el calzado de protección de uso profesional U.N.E-  
E.N.346: 1993

Especificaciones para el calzado de uso profesional U.N.E.-EN.347: 1993

### **PROTECCIÓN CONTRA LA CAIDA DESDE ALTURAS. ARNESES Y CINTURONES**

Equipos de protección individual contra caída desde altura. Dispositivos de  
descenso.

U.N.E-EN. 341: 1993

Equipos de protección individual contra caída desde altura .Parte1:Dispositivos anticaídas deslizante con línea de anclaje rígida.	U.N.E-E.N. 353-1: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde altura.. Parte 2:Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible.	U.N.E-E.N. 353-2: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde altura. Elementos de sujeción	U.N.E-E.N. 354: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde alturas. Absorción de energía.	U.N.E.-EN. 355: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde altura... Sistemas de sujeción.	U.N.E.-E.N. 358: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde altura. Dispositivos anticuadas retráctiles.	U.N.E.-EN. 360: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde altura. Arnese anticauadas.	U.N.E-E.N. 361: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde altura. Conectores.	U.N.E-E.N. 362: 1993
Equipos de protección individual contra caída desde altura. Sistemas anticauadas.	U.N.E-E.N. 363: 1993
Equipos de protección individual contra la caída desde altura. Requisitos generales pera instrucciones de uso y marcado.	U.N.E.-EN 365: 1993

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA**

Equipos de protección respiratoria. Mascaras.	U.N.E.- E 81 233: 1991
Requisitos, ensayos, marcas.	U.N.E.-136: 1989
Equipos de protección respiratoria. Roscas para piezas faciales. Conexiones para rosca estándar.	U.N.E 81281-1: 1989
Equipos de protección respiratoria. Roscas para piezas faciales. Conexiones por rosca central.	U.N.E.-148-1: 1987
Equipos de protección respiratoria. Roscas para piezas faciales. Conexiones por rosca central.	U.N.E 81281-2: 1989
Equipos de protección respiratoria. Roscas para piezas faciales. Conexiones roscadas de M45 x 3.	U.N.E.-148-2: 1987
Equipos de protección respiratoria Mascarillas.	UN.E 81281-3: 1992
	U.N.E.-148-3: 1992
	U.N.E 81282: 1991

Requisitos, ensayos, etiquetas.	U.N.E.-140: 1989
Equipos de protección respiratoria Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos.	U.N.E. 81284: 1992 E.N. 143: 1990
Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros mixtos. Requisitos, ensayos.	U.N.E 81285: 1992 EN. 141: 1990
Equipos de protección respiratoria con aire fresco provisto de máscara, mascarilla. Requisitos, ensayos.	U.N.E-EN. 138:1995
Equipos de protección respiratoria con aire fresco comprimido, mascara, mascarilla y adaptador fácil.. Requisitos, ensayos.	U.N.E.-E.N. 139:1995
Equipos de protección respiratoria Semimascarillas filtrantes de protección de partículas. Requisitos, ensayos.	U.N.E.-EN. 149:1992
Equipos de protección respiratoria Mascarillas autofiltrantes con valbulas para proteges de gases y de gases y partículas. Requisitos, ensayos.	U.N.E.-EN. 405:1993

## PROTECCIÓN DE LAS MANOS

- Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos. U.N.E.-EN. 374-1:1995
- Guantes de protección contra los productos químicos y microorganismos. Parte2: Determinación de la resistencia a la penetración. U.N.E.-E.N. 374-2:1995
- Guantes de protección contra los productos químicos y microorganismos.. Part3: Determinación de la resistencia a la permeabilidad de los productos químicos. U.N.E.-E.N. 374-3:1995
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos. U.N.E-E.N. 388:1995
- Guantes de protegíó contra riscos térmicos (calor y/o fuego). U.N.E.-EN. 407:1995
- Requisitos generales guantes. U.N.E.-EN. 420:1995
- Guantes de protección contra las radiaciones de iones y la contaminación radioactiva. U.N.E-EN. 421:1995
- Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos. U.N.E-EN. 60903:1995

## **VESTUARIO DE PROTECCIÓN**

- Ropa de protección. Requisitos generales. U.N.E-EN. 340:1994
- Ropa de protección. Método de ensayo. U.N.E-E.N. 348:1994
- Determinación del comportamiento de los materiales al impacto de pequeñas partículas de metal fundido. U.N.E.- 348: 1992
- Ropa de protección. Protección a los productos químicos. Requisitos. U.N.E.-EN. 467:1995
- Ropa de protección utilizada durante la soldadura y las técnicas. PartI: requisitos generales. U.N.E-EN. 470-1:1995
- Especificaciones de Ropa de protección a riesgos de quedar atrapado por piezas de maquinas en movimiento. U.N.E.-EN. 510:1994
- Ropa de protección. Protección contra el calor y las llames. Método de ensayo U.N.E.-EN. 532:1996

En la ciudad de Huesca a 15 de febrero de 2013  
El Ingeniero Técnico Agrícola en explotaciones agropecuarias

Sergio Alegre Bailo