



**Escuela de Ingenierías Industriales**



**Universidad de Valladolid**

**Documento N° 2**  
**- CÁLCULOS -**



## ÍNDICE

1. Cálculo de las pérdidas de Calor.....	pág.3
a. Pérdidas muros y cubiertas	
b. Pérdidas soleras	
c. Pérdidas ventilación	
2. Cálculo de los suplementos.....	pág.5
3. Cálculo pérdidas Calor totales.....	pág.6
4. Cálculo de los radiadores.....	pág.7
5. Cálculo de los aerotermos.....	pág.9
6. Cálculo de los canalones y bajantes.....	pág.11



## 1. Cálculo de las pérdidas de Calor

Las pérdidas de calor por transmisión de calor vienen determinadas por la fórmula siguiente:

$$Q_T = S \cdot K \cdot \Delta T$$

Donde:

$Q_T$  = Cantidad de calor (Kcal/h).

$S$  = Superficie (m<sup>2</sup>).

$K$  = Coeficiente de transmisión de calor (Kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))

$\Delta T$  = Diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior.

Los cerramientos de transmisión térmica, parciales, de cada uno de los cerramientos ( $k$ ) se expresarán en Kcal/n.m<sup>2</sup>.°C. Según el C.T.E. y especificado al apartado 1.7 de la NBE-CT-79, se define como el flujo de calor, por unidad de superficie y por grado de diferencia de temperatura entre dos ambientes isoterms, considerando el cerramiento de separación también de caras isoterms.

Se calculará por la expresión:

$$K = \frac{1}{R + \left( \frac{1}{h_1} + \frac{1}{h_e} \right)}$$

Siendo  $R$  la resistencia térmica interna del cerramiento compuesto.

Calculándose por la expresión  $R = \frac{e}{\lambda}$

$e$  = espesor

$\lambda$  = conductividad térmica.



Y siendo  $\left(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e}\right)$  la resistencia térmica superficial del cerramiento.

Las pérdidas por infiltración se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$Q_I = V \cdot C_e \cdot P_e \cdot \eta \cdot \Delta T$$

Siendo:

**V** = Volumen (m<sup>3</sup>)

**C<sub>e</sub>** = Calor específico del aire: 0,24 Kcal/(Kg·°C)

**P<sub>e</sub>** = Peso específico del aire seco: 1,24 Kg/m<sup>3</sup> a 10 °C y 1,205 a 20 °C

**η** = Numero de renovaciones/hora

**ΔT** = Diferencia entre la temperatura interior y la exterior.

En los anexos se pueden encontrar el cálculo de las pérdidas de Calor:

- Anexo a: Pérdidas de muros y cubiertas
- Anexo b: Pérdidas de soleras
- Anexo c: Pérdidas de ventilación

Como resumen se adjunta la tabla:

Anexo:	Q (W)
Pérdidas de muros y cubiertas	276417,5643
Pérdidas de soleras	5712,814935
Pérdidas de ventilación	320430,7654
	<b>Q<sub>Total</sub> = 602561,144635</b>



## 2. Cálculos de los suplementos

1. Suplemento por reducción nocturna.....0,05
2. Suplemento por más de 2 cerramientos al exterior.....0,05

El factor “F” se obtendrá como la suma de los 2 suplementos descritos anteriormente.

$$F = 0,05 + 0,05 = 0,1$$



### 3. Cálculo de las pérdidas de calor totales.

$$Q_{\text{Total}} = (Q_a + Q_b + Q_c) \cdot (1 + F)$$

$Q_{\text{total}}$  de la instalación: **662817,25917 (W)**



#### 4. Cálculo de los radiadores

Buscando en Internet, hemos encontrado el catálogo de unos radiadores de diferentes modelos. Hemos escogido el radiador de hierro fundido CLÁSICO 4 columnas N95-4, que tiene un rendimiento térmico de 146 Kcal/h (125,56 W) por elemento. (Catálogo que adjuntamos en los anexos).

Para saber cuántos elementos se deben de poner en los radiadores de cada habitación de nuestra nave se deberá dividir las pérdidas de cada habitación entre el rendimiento térmico de un elemento. (Sabido que 1 Kcal/h=0,86 W). De esta forma, obtenemos el número de elementos totales de cada sala se separa en varios radiadores, de modo que el reparto de calor no provoque grandes gradientes. La solución tomada se puede ver en el plano correspondiente. En este último refleja también el diámetro de las tuberías calculado como viene a continuación.

A partir de la fórmula:

$$Q (l/h) = (\text{Potencia del elemento} \times \text{n}^\circ \text{ de elementos}) / 15 = (125,56 \times \text{n}^\circ) / 15$$

Con ayuda del ábaco que relaciona el caudal (l/h), la pérdida de carga (mm c.a./m), el diámetro de tubería para tuberías de acero negro y sabiendo que la pérdida de carga no puede superar los 20-25 mm c.a./m, podemos obtener el máximo número de elementos que puede soportar cada diámetro.

$$\text{n}^\circ = (Q \times 15) / 125,56$$

Diámetro (“)	Nº de elementos
½	$\text{n}^\circ = (300 \times 15) / 125,56 = 36$
¾	$\text{n}^\circ = (700 \times 15) / 125,56 = 84$
1	$\text{n}^\circ = (1300 \times 15) / 125,56 = 155$
1 ¼	$\text{n}^\circ = (2700 \times 15) / 125,56 = 322$



Con los resultados obtenidos y la distribución de radiadores y tuberías realizada (ver en el plano correspondiente) vamos sumando el número de elementos que tiene que abastecer la tubería, de modo que cuando supere el máximo de elementos calculado en la tabla anterior, pasaremos al diámetro inmediatamente superior.

El retorno invertido es una exigencia que no da más complicación que realizar de nuevo el proceso anteriormente descrito empezando por el último radiador del que recoge agua (que es el primero al que se ha suministrado).

El resultado final de ambas está reflejado en el plano.



## 5. Calculo de aerotermos

Buscando en Internet, hemos encontrado el catálogo de unos aerocalentadores de diferentes modelos. Hemos escogido el aerocalentador modelo BTU AB 243/4, que tiene una potencia de 62,6 KW. (Catálogo que adjuntamos).



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS / TECHNICAL DATA

MODELO MODEL	POTENCIA * CAPACITY *		C. AIRE AIR FLOW	TEMP. DE AIRE AIR TEMPERATURE		MOTO VENTILADOR FAN			NIVEL SONORO SOUND LEVEL	PROYECCION - AIR THROW			
				Entrada Inlet	Salida Outlet					(M) Mural - Wall		(T) Techo - Ceiling	
	kW	kCal/h	m³/h	°C	°C	W	Ø mm	r.p.m.	dB(A)	Altura Height	Alcance Lenght	Altura Height	Área Surface
AB 122/4	6,6	5.700	660	15	44	46	250	1.300	40	3	5	-	-
AB 142/4	12,8	11.000	1.300	15	43	150	315	1.300	44	3	8	4	49
AB 162/4	19,8	17.000	2.200	15	41	200	355	1.260	48	3,5	10	4	56
AB 163/4	24,4	21.000	1.900	15	52	200	355	1.260	48	3	9	3,5	56
AB 182/4	28,5	24.500	3.100	15	41	300	400	1.350	52	3,5	12	4	56
AB 182/6	20,1	17.300	2.100	15	42	110	400	830	40	3	9	3,5	49
AB 183/4	35,9	30.900	2.700	15	53	300	400	1.350	52	3,5	11	4	56
AB 183/6	24,4	21.000	1.900	15	52	110	400	830	40	3	8	3,5	49
AB 222/4	41,3	35.500	4.500	15	41	500	450	1.230	54	3,5	13	4,5	72
AB 222/6	28,0	24.100	2.850	15	43	190	450	835	43	3,5	10	4	64
AB 223/4	50,0	43.000	3.800	15	53	500	450	1.230	54	3,5	12	4	64
AB 223/6	35,5	30.500	2.700	15	53	190	450	835	43	3	9	3,5	56
AB 242/4	50,6	43.500	5.700	15	40	660	500	1.350	58	4	16	5	81
AB 242/6	36,6	31.500	3.700	15	43	250	500	840	46	3,5	13	4,5	64
AB 243/4	62,6	53.800	4.900	15	52	660	500	1.350	58	4	15	4,5	72
AB 243/6	43,3	37.200	3.400	15	51	250	500	840	46	3,5	12	4	64

\* Agua: 85/75 °C / \* Water: 85/75 °C

Para saber cuántos aerocalentadores debemos poner en nuestra nave se deberá dividir las pérdidas del taller entre la potencia de un aerocalentador. De esta forma, obtenemos que son 9 los aerotermos necesarios.



Para el caso de los aerocalentadores no es necesario realizar retorno invertido. El proceso de cálculo podría ser el mismo, pero dado que son sólo 9 y de la misma potencia, es más fácil aplicar la fórmula directamente y encontrar el diámetro adecuado en el ábaco.

$$1 \text{ elemento} \rightarrow Q = (62600 \times 1) / 15 = 4173 \text{ l/h} \rightarrow \frac{3}{8}''$$

$$2 \text{ elementos} \rightarrow Q = (62600 \times 2) / 15 = 8347 \text{ l/h} \rightarrow \frac{1}{2}''$$

$$3 \text{ elementos} \rightarrow Q = (62600 \times 3) / 15 = 12520 \text{ l/h} \rightarrow \frac{1}{2}''$$

$$4 \text{ elementos} \rightarrow Q = (62600 \times 4) / 15 = 16693 \text{ l/h} \rightarrow \frac{1}{2}''$$

$$5 \text{ elementos} \rightarrow Q = (62600 \times 5) / 15 = 20867 \text{ l/h} \rightarrow \frac{3}{4}''$$

$$6 \text{ elementos} \rightarrow Q = (62600 \times 6) / 15 = 25040 \text{ l/h} \rightarrow \frac{3}{4}''$$

$$7 \text{ elementos} \rightarrow Q = (62600 \times 6) / 15 = 29166 \text{ l/h} \rightarrow \frac{3}{4}''$$

$$8 \text{ elementos} \rightarrow Q = (62600 \times 6) / 15 = 33333 \text{ l/h} \rightarrow 1''$$

$$9 \text{ elementos} \rightarrow Q = (62600 \times 6) / 15 = 37500 \text{ l/h} \rightarrow 1''$$

La distribución de los aerocalentadores y tuberías está reflejada en el plano correspondiente.



## 6. Cálculo de los canalones y bajantes

- Bajantes aguas pluviales
- Utilizaremos bajantes con diámetro de 90 mm.
- Según la tabla 4.8 del DB-HS, para cada bajante de 90 mm de diámetro cubre  $318\text{m}^2$ .
- Factor de corrección = 0,9
- La nave tiene  $1800\text{m}^2$

$$\text{N}^\circ \text{ de bajantes} = \frac{1800 \times 0,9}{318} = 5,1$$

- Cálculo del canalón

Según la tabla 4.7 del DB-HS, para  $900\text{m}^2$  de superficie de cubierta por canalón:

- Pendiente 4%
  - Diámetro Nominal ---->250mm
- } 100mm/h de régimen pluviométrico

Según CTE DB-HS, intensidad pluviométrica de Palencia:

- Zona A
  - Isoyeta 30
- } I=90mm/h

Factor de corrección=  $i / 100 = 90/100 = 0,9$

Diámetro nominal =  $250 \times 0,9 = 225 \text{ mm}$

Por tratarse de un canalón con una sección cuadrangular en vez de semicircular,

$$225\text{mm} \Rightarrow 39760 \text{ mm}^2 \text{ nominales}$$

Incrementando el 10% al valor nominal,

$$\Rightarrow \text{Área de la sección del canalón} = 39760 \times 1,1 = 43736\text{mm}^2$$



Palencia a Marzo de 2013

Firmado: los Ingenieros Técnicos Industriales

Manuel Rodrigo Yéboles

David Pérez Pérez



**Escuela de Ingenierías Industriales**



**Universidad de Valladolid**

# **- ANEXO DE CÁLCULOS -**



## **INDICE**

- **ANEXO I: CALEFACCIÓN.....pág.3**
  - a. Pérdidas muros y cubierta
  - b. Pérdidas solera
  - c. Pérdidas ventilación
- **ANEXO II: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....pág.5**
- **ANEXO III: CÁLCULO ESTRUCTURA METÁLICA.....pág.6**
  - 1. INTRODUCCIÓN**
  - 2. GEOMETRIA**
    - 2.1. Barras
      - 2.1.1. Materiales utilizados
      - 2.1.2. Características mecánicas
      - 2.1.3. Resumen de medición
  - 3. CARGAS**
    - 3.1. Nudos
    - 3.2. Barras
  - 4. PLACAS DE ANCLAJE**
    - 4.1. Descripción
    - 4.2. Medidas placas de anclaje
    - 4.3. Medición pernos placas de anclaje
    - 4.4. Comprobación de las placas de anclaje
  - 5. RESULTADOS**
    - 5.1. Hastial delantero
      - 5.1.1. Tensión
      - 5.1.2. Flecha
    - 5.2. Pórtico
      - 5.2.1. Tensión
      - 5.2.2. Flecha



• ANEXO I: CALEFACCIÓN

a. Pérdidas muros y cubierta

cerramiento	Tª interior	Tª exterior	incremento T	Superficie	h interior	h exterior	c. Termica	espesor	c. Term	espesor	c. Term	espesor	sumatorio	coeficiente K	Q (W)
	(°C)	(°C)	(°C)	(m²)	(m)	(m)	(W/m²)	(m)		(m)		(m)	(m²*°C/W)	(W/m²)	(W)
Muro S Nave	18	-5	23	224	9,09	16,67	0,409	0,05					0,122249389	3,421746797	17628,8395
Muro S Hormigón	18	-5	23	42	9,09	16,67	1,63	0,4					0,245398773	2,407331133	2325,481875
Muro S Vidriera	18	-5	23	0	9,09	16,67	0,95	0,004	0,01	0,006	0,95	0,004	0,608421053	1,284653436	0
Muro S Cerrajería	18	-5	23	4	9,09	16,67	0,85	0,0025					0,002941176	5,782346243	531,9758544
Muro O Nave	18	-5	23	347	9,09	16,67	0,409	0,05					0,122249389	3,421746797	27308,96118
Muro O Hormigón	18	-5	23	75	9,09	16,67	1,63	0,4					0,245398773	2,407331133	4152,646205
Muro O Vidriera	18	-5	23	8	9,09	16,67	0,95	0,004	0,01	0,006	0,95	0,004	0,608421053	1,284653436	236,3762323
Muro O Cerrajería	18	-5	23	50	9,09	16,67	50	0,0015					0,00003	5,881349531	6763,551961
Muro N Nave	18	-5	23	210,5	9,09	16,67	0,409	0,05					0,122249389	3,421746797	16566,38712
Muro N Hormigón	18	-5	23	19,5	9,09	16,67	1,63	0,4					0,245398773	2,407331133	1079,688013
Muro N Vidriera Oficinas	22	-5	27	11,25	9,09	16,67	0,95	0,004	0,01	0,006	0,95	0,004	0,608421053	1,284653436	390,2134813
Muro N Cerrajería	18	-5	23	7,14	9,09	16,67	0,85	0,0025					0,002941176	5,782346243	949,5769001
Muro N Panel Prefabricado Oficinas	22	-5	27	21,61	9,09	16,67	1,63	0,005	0,046	0,01	1,63	0,005	0,223526274	2,541132827	1482,67477
Muro E Nave	18	-5	23	330	9,09	16,67	0,409	0,05					0,122249389	3,421746797	25971,05819
Muro E Hormigón	18	-5	23	60	9,09	16,67	1,63	0,4					0,245398773	2,407331133	3322,116964
Muro E Vidriera Oficinas	22	-5	27	6	9,09	16,67	0,95	0,004	0,01	0,006	0,95	0,004	0,608421053	1,284653436	208,1138567
Muro E Vidriera	18	-5	23	8	9,09	16,67	0,95	0,004	0,01	0,006	0,95	0,004	0,608421053	1,284653436	236,3762323
Muro E Cerrajería	18	-5	23	50	9,09	16,67	50	0,0015					0,00003	5,881349531	6763,551961
Muro E Panel Prefabricado Oficinas	22	-5	27	26	9,09	16,67	1,63	0,005	0,046	0,01	1,63	0,005	0,223526274	2,541132827	1783,875244
Cubierta	18	-5	23	1816	11,11	20	0,406	0,05					0,123152709	3,799944905	158716,0988
															276417,5643
Suma Nave (W)															271993,32
Suma Oficinas (W)															4814,4543



### b. Pérdidas solera

	solera despachos	solera nave	perdidas totales
T <sup>a</sup> interior	22	18	
T <sup>a</sup> exterior	-5	-5	
incremento T <sup>a</sup>	27	23	
conductividad termica espesor	0,81	0,81	
conductividad termica espesor	0,3	0,3	
conductividad termica espesor	0,65	0,65	
conductividad termica espesor	0,1	0,2	
conductividad termica espesor	0,037	0,19	
conductividad termica espesor	0,01	0,03	
conductividad termica espesor	0,65	1	
conductividad termica espesor	0,1	0	
conductividad termica espesor	0,41	1	
conductividad termica espesor	0,02	0	
h interior	11,11	11,11	
sumatorio	0,997113436	0,835957415	
coeficiente k	0,919859591	1,079952775	
perimetro	50	180	
coeficiente K	45,99297954	194,3914994	
perdidas Q	1241,810447	4471,004487	5712,814935

### c. Pérdidas ventilación

	Ventilación
T <sup>a</sup> interior (°C)	22
T <sup>a</sup> exterior (°C)	-5
incremento T <sup>a</sup> (°C)	27
m <sup>3</sup> espacio (m <sup>3</sup> )	16200
Nº renovaciones/hora (1/h)	3
Nº renovaciones/s (1/s)	0,0008333
densidad del aire (Kg/m <sup>3</sup> )	1,225
calor específico (J/Kg*°C)	717,63
Qtotal (W)	320430,77



- **ANEXO II: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Cálculo del riesgo intrínseco de la nave

$$Q_s = \frac{\sum q_{si} \cdot C_i \cdot S_i}{A} \cdot Ra$$

Los valores que aparecen en la ecuación corresponden a:

- $Q_s$  = Densidad de carga del fuego, MJ/m<sup>2</sup> del sector de incendio.
- $C_i$  = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad de cada uno de los combustibles. En nuestro caso, la temperatura de ignición del acero nos indica  $C_i = 1$ .
- $Ra$  = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector incendio, almacenamiento, etc. Según las tablas del reglamento  $Ra = 1$ .
- $q_{si}$  = Carga de fuego de los materiales contenidos en la nave, en nuestro caso mayoritariamente serán vigas de acero: 40MJ/m<sup>2</sup>.
- $S$  = Superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento, estimamos una superficie netamente ocupada por acero de 1.650m<sup>2</sup>.
- $A$  = Superficie construida del sector de incendio en m<sup>2</sup>. La de nuestra nave es de 1800 m<sup>2</sup>, como se indico anteriormente.

$$Q_s = \frac{40 \frac{MJ}{m^2} \cdot 1.650 m^2}{1800 m^2} \cdot 1 = 36,67 \text{ MJ/m}^2$$

El riesgo que se obtiene en dicho anexo es **RIESGO BAJO**, según la tabla 1.3 del **APENDICE I** del “Reglamento de protección contra incendios en establecimientos industriales”



- **ANEXO III: CÁLCULO ESTRUCTURA METÁLICA**

- 1. INTRODUCCIÓN**

- 2. GEOMETRIA**

- 2.1. Barras

- 2.1.1. Materiales utilizados

- 2.1.2. Características mecánicas

- 2.1.3. Resumen de medición

- 3. CARGAS**

- 3.1. Nudos

- 3.2. Barras

- 4. PLACAS DE ANCLAJE**

- 4.1. Descripción

- 4.2. Medidas placas de anclaje

- 4.3. Medición pernos placas de anclaje

- 4.4. Comprobación de las placas de anclaje

- 5. RESULTADOS**

- 5.1. Hastial delantero

- 5.1.1. Tensión

- 5.1.2. Flecha

- 5.2. Pórtico

- 5.2.1. Tensión

- 5.2.2. Flecha



## 1. INTRODUCCIÓN

Para la realización de los cálculos de la estructura metálica se ha realizado una muestra de los datos obtenidos:

- Los datos correspondientes a la geometría y las cargas están obtenidos de los resultados del hastial trasero.
- Las placas de anclaje se muestran las más representativas
- Los resultados obtenidos en la estructura se muestran mediante los datos del hastial delantero y un pórtico central.



## 2. GEOMETRIA

### 2.1. Barras

#### 2.1.1. Materiales utilizados

Referencias:

E: Módulo de elasticidad

G: Módulo de cortadura

$\sigma_e$ : Límite elástico

$\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación

$\gamma$ : peso específico

Materiales utilizados					
Material	E (Kp/cm <sup>2</sup> )	G (Kp/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_e$ (Kp/cm <sup>2</sup> )	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (Kg/dm <sup>3</sup> )
Acero (S275)	2100000.00	807692.31	2806.00	1.2e-005	7.85

#### 2.1.2. Características mecánicas

Referencias:

A: Sección

I<sub>yy</sub>: Inercia flexión I<sub>yy</sub>

I<sub>zz</sub>: Inercia flexión I<sub>zz</sub>

I<sub>xx</sub>: Inercia torsión

Características mecánicas						
Tip o	Material	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>xx</sub> (cm <sup>4</sup> )
1	Acero (S275)	IPN-450, Doble en cajón soldado, (IPN) Cordón continuo	294. 00	91700 .00	24701 .50	576. 00
2	Acero (S275)	IPN-400, Perfil simple, (IPN)	118. 00	29210 .00	1160. 00	183. 00
3	Acero (S275)	HEB-320, Perfil simple, (HEB)	161. 30	30823 .00	9239. 00	241. 00



## 2.1.3. Resumen de medición

Resumen de medición								
Descripción			Longitud			Peso		
Material	Serie	Perfil	Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (Kp)	Serie (Kp)	Material (Kp)
		IPN-450, Doble en cajón soldado	16.00			3692.64		
		IPN-400, Perfil simple	30.27			2803.49		
	IPN			46.27			6496.13	
		HEB-320, Perfil simple	46.00			5824.54		
	HEB			46.00			5824.54	
Acero (S275)					92.27			12320.68



### 3. CARGAS

#### 3.1. Nudos

Las cargas en los nudos corresponden únicamente al puente grúa instalado.

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (Tn)	Dirección		
			X	Y	Z
N136	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N137	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N138	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N139	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N140	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N141	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N142	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N143	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N144	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N145	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N146	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N147	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N148	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N149	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N150	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N151	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N152	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N153	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N154	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N155	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N156	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N157	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N158	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N159	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N160	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000
N161	Carga permanente	16.000	0.000	0.000	-1.000



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



### Cargas sobre el hastial trasero

Barras HASTIAL TRASERO										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N90	Carga permanente	Uniforme	0.231	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N90	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	0.109	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N1/N90	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	0.109	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N1/N90	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	0.186	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N1/N90	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	0.186	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N1/N90	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	0.157	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N1/N90	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	0.157	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N1/N90	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	0.027	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N1/N90	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	0.027	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N1/N90	90 grados. Presión interior	Uniforme	0.279	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N1/N90	90 grados. Succión interior	Uniforme	0.095	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N1/N90	270 grados. Presión interior	Uniforme	0.184	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N90/N2	Carga permanente	Uniforme	0.231	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N2	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	0.109	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N90/N2	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	0.109	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N90/N2	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	0.186	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N90/N2	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	0.186	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N90/N2	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	0.157	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N90/N2	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	0.157	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N90/N2	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	0.027	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N90/N2	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	0.027	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N90/N2	90 grados. Presión interior	Uniforme	0.279	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N90/N2	90 grados. Succión interior	Uniforme	0.095	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N90/N2	270 grados. Presión interior	Uniforme	0.184	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N3/N103	Carga permanente	Uniforme	0.231	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N103	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	0.049	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N3/N103	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	0.049	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N3/N103	0 grados. Presión exterior tipo 1.	Uniforme	0.027	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000



N3/N103	Succión interior 0 grados. Presión exterior tipo 2.	Uniforme	0.027	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N3/N103	Succión interior 180 grados. Presión exterior tipo 1.	Uniforme	0.002	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N3/N103	Presión interior 180 grados. Presión exterior tipo 2.	Uniforme	0.002	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N3/N103	Presión interior 180 grados. Presión exterior tipo 1.	Uniforme	0.186	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N3/N103	Succión interior 180 grados. Presión exterior tipo 2.	Uniforme	0.186	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N3/N103	Succión interior 90 grados. Presión interior	Uniforme	0.279	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N3/N103	90 grados. Succión interior	Uniforme	0.095	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N3/N103	270 grados. Presión interior	Uniforme	0.184	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N103/N4	Carga permanente	Uniforme	0.231	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N4	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	0.049	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N103/N4	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	0.049	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N103/N4	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	0.027	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N103/N4	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	0.027	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N103/N4	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Uniforme	0.002	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N103/N4	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Uniforme	0.002	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N103/N4	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Uniforme	0.186	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N103/N4	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Uniforme	0.186	-	-	-	Locales	0.000	0.000	-1.000
N103/N4	90 grados. Presión interior	Uniforme	0.279	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N103/N4	90 grados. Succión interior	Uniforme	0.095	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N103/N4	270 grados. Presión interior	Uniforme	0.184	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N125	Carga permanente	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N125	Carga permanente	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N125	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.293	-	0.000	2.018	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N125	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.103	-	2.018	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N125	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.010	-	0.000	2.018	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N125	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.010	-	2.018	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N125	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.216	-	0.000	2.018	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N125	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.026	-	2.018	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N125	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.087	-	0.000	2.018	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N125	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.087	-	2.018	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000



N2/N125	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.099	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N125	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.195	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N125	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.085	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000
N2/N125	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.011	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N125	90 grados. Presión interior	Faja	0.373	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N125	90 grados. Succión interior	Faja	0.189	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N125	270 grados. Presión interior	Uniforme	0.220	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N125	270 grados. Succión interior	Uniforme	0.036	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N2/N125	Nieve (Sobrecarga de nieve 1)	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N125	Nieve (Sobrecarga de nieve 2)	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N125	Nieve (Sobrecarga de nieve 3)	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N127	Carga permanente	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N127	Carga permanente	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N127	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.103	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N125/N127	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.010	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000
N125/N127	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.026	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N125/N127	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.087	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000
N125/N127	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.099	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N125/N127	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.195	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N125/N127	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.085	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000
N125/N127	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.011	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N125/N127	90 grados. Presión interior	Faja	0.338	-	-0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N125/N127	90 grados. Succión interior	Faja	0.154	-	-0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N125/N127	270 grados. Presión interior	Uniforme	0.220	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N125/N127	270 grados. Succión interior	Uniforme	0.036	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N125/N127	Nieve (Sobrecarga de nieve 1)	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N127	Nieve (Sobrecarga de nieve 2)	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N127	Nieve (Sobrecarga de nieve 3)	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N5	Carga permanente	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N5	Carga permanente	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N5	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.103	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N127/N5	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.010	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000
N127/N5	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.026	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N127/N5	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.087	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000



N127/N5	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.099	-	0.000	3.027	Locales	0.000	0.000	1.000
N127/N5	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.129	-	3.027	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N127/N5	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.195	-	0.000	3.027	Locales	0.000	0.000	1.000
N127/N5	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.195	-	3.027	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N127/N5	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.085	-	0.000	3.027	Locales	0.000	0.000	-1.000
N127/N5	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.055	-	3.027	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000
N127/N5	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.011	-	0.000	3.027	Locales	0.000	0.000	1.000
N127/N5	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.011	-	3.027	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N127/N5	90 grados. Presión interior	Faja	0.338	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N127/N5	90 grados. Succión interior	Faja	0.154	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N127/N5	270 grados. Presión interior	Uniforme	0.220	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N127/N5	270 grados. Succión interior	Uniforme	0.036	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N127/N5	Nieve (Sobrecarga de nieve 1)	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N5	Nieve (Sobrecarga de nieve 2)	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N5	Nieve (Sobrecarga de nieve 3)	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N130	Carga permanente	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N130	Carga permanente	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N130	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.009	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000
N4/N130	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.087	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N130	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.085	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000
N4/N130	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.011	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N130	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.400	-	0.000	2.018	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N130	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.210	-	2.018	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N130	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.097	-	0.000	2.018	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N130	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.097	-	2.018	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N130	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.216	-	0.000	2.018	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N130	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.026	-	2.018	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N130	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.087	-	0.000	2.018	Locales	0.000	0.000	-1.000
N4/N130	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.087	-	2.018	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000
N4/N130	90 grados. Presión interior	Faja	0.373	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N130	90 grados. Succión interior	Faja	0.189	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N130	270 grados. Presión interior	Uniforme	0.220	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000



N4/N130	270 grados. Succión interior	Uniforme	0.036	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N4/N130	Nieve (Sobrecarga de nieve 1)	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N130	Nieve (Sobrecarga de nieve 2)	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N130	Nieve (Sobrecarga de nieve 3)	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N131	Carga permanente	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N131	Carga permanente	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N131	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.009	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000
N130/N131	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.087	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N130/N131	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.085	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000
N130/N131	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.011	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N130/N131	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.210	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N130/N131	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.097	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N130/N131	180 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.026	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N130/N131	180 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.087	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000
N130/N131	90 grados. Presión interior	Faja	0.338	-	-0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N130/N131	90 grados. Succión interior	Faja	0.154	-	-0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N130/N131	270 grados. Presión interior	Uniforme	0.220	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N130/N131	270 grados. Succión interior	Uniforme	0.036	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N130/N131	Nieve (Sobrecarga de nieve 1)	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N131	Nieve (Sobrecarga de nieve 2)	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N130/N131	Nieve (Sobrecarga de nieve 3)	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N5	Carga permanente	Uniforme	0.093	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N5	Carga permanente	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N5	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.009	-	0.000	3.027	Locales	0.000	0.000	-1.000
N131/N5	0 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.022	-	3.027	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N131/N5	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.087	-	0.000	3.027	Locales	0.000	0.000	1.000
N131/N5	0 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.087	-	3.027	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N131/N5	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.085	-	0.000	3.027	Locales	0.000	0.000	-1.000
N131/N5	0 grados. Presión exterior tipo 1. Succión interior	Faja	0.055	-	3.027	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000
N131/N5	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.011	-	0.000	3.027	Locales	0.000	0.000	1.000
N131/N5	0 grados. Presión exterior tipo 2. Succión interior	Faja	0.011	-	3.027	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N131/N5	180 grados. Presión exterior tipo 1. Presión interior	Faja	0.210	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N131/N5	180 grados. Presión exterior tipo 2. Presión interior	Faja	0.097	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N131/N5	180 grados. Presión exterior tipo 1.	Faja	0.026	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000



N131/N5	Succión interior 180 grados. Presión exterior tipo 2.	Faja	0.087	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	-1.000
N131/N5	Succión interior									
N131/N5	90 grados. Presión interior	Faja	0.338	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N131/N5	90 grados. Succión interior	Faja	0.154	-	0.000	5.044	Locales	0.000	0.000	1.000
N131/N5	270 grados. Presión interior	Uniforme	0.220	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N131/N5	270 grados. Succión interior	Uniforme	0.036	-	-	-	Locales	0.000	0.000	1.000
N131/N5	Nieve (Sobrecarga de nieve 1)	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N5	Nieve (Sobrecarga de nieve 2)	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N5	Nieve (Sobrecarga de nieve 3)	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N5	Carga permanente	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N125	Carga permanente	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N127	Carga permanente	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N130	Carga permanente	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N128/N131	Carga permanente	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



#### 4. PLACAS DE ANCLAJE

##### 4.1. Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3,N6,N8, N11,N13,N16, N18,N21,N23, N26,N28,N31, N33,N36,N38, N41,N43,N46, N48,N51,N53, N56,N58,N61, N63	Ancho X: 750 mm Ancho Y: 850 mm Espesor: 30 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(200x0x10.0) Paralelos Y: -	16Ø36 mm L=75 cm Gancho a 180 grados
N66,N67,N68, N89,N124,N126, N128,N129, N132, N134	Ancho X: 500 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 20 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	8Ø22 mm L=35 cm Gancho a 180 grados
N71,N72,N73, N83,N85,N87	Ancho X: 600 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x0x8.0)	4Ø27 mm L=65 cm Gancho a 180 grados



## 4.2. Medidas placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso Kp	Totales Kp
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63	A42	26 x 167.24	
N66, N67, N68, N89, N124, N126, N128, N129, N132, N134	A42	10 x 43.18	
N71, N72, N73, N83, N85, N87	A42	6 x 76.77	
			5240.74
Totales			5240.74

## 4.3. Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso Kp	Totales m	Totales Kp
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N56, N58, N61, N63	416Ø36 mm L=125 cm	A-4D (liso)	416 x 1.25	416 x 9.97		
N66, N67, N68, N89, N124, N126, N128, N129, N132, N134	80Ø22 mm L=66 cm	A-4D (liso)	80 x 0.66	80 x 1.98		
N71, N72, N73, N83, N85, N87	24Ø27 mm L=103 cm	A-4D (liso)	24 x 1.03	24 x 4.62		
					596.60	4415.16
Totales					596.60	4415.16



#### 4.4. Comprobación de las placas de anclaje

Debido al elevado número de los que consta la estructura, en el presente anexo se presentan los resultados de una parte representativa de los mismos.

Referencia: N1		
-Placa base: Ancho X: 750 mm Ancho Y: 850 mm Espesor: 30 mm		
-Pernos: 16Ø36 mm L=75 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(200x0x10.0) Paralelos Y: -		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 72 mm Calculado: 150 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 72 mm Calculado: 75 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 49.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 36 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 13.554 Tn Calculado: 2.444 Tn  Máximo: 9.488 Tn Calculado: 0.305 Tn  Máximo: 13.554 Tn Calculado: 2.881 Tn	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 15.686 Tn Calculado: 2.276 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 2400 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 286.231 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 56.16 Tn Calculado: 0.285 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2600 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 155.129 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 559.256 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1730.26 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1892.45 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 78113.9 Calculado: 19190.3 Calculado: 436.934 Calculado: 416.809	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2600 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 125.921 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N66		
-Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 8Ø22 mm L=35 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 44 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 44 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 22 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 3.866 Tn Calculado: 0.546 Tn	Cumple
-Cortante:	Máximo: 2.706 Tn Calculado: 0.171 Tn	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 3.866 Tn Calculado: 0.791 Tn	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 5.818 Tn Calculado: 0.532 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 2400 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 183.471 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 22.88 Tn Calculado: 0.166 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2600 Kp/cm <sup>2</sup>	
-Derecha:	Calculado: 267.997 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 197.369 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Arriba:	Calculado: 668.793 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Abajo:	Calculado: 895.624 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 4670.5	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 5525.14	Cumple
-Arriba:	Calculado: 1294.57	Cumple
-Abajo:	Calculado: 943.244	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2600 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N85 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm -Pernos: 4Ø27 mm L=65 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x0x8.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 54 mm Calculado: 481 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 54 mm Calculado: 60 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 48.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 27 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 8.81 Tn Calculado: 2.857 Tn  Máximo: 6.167 Tn Calculado: 0.327 Tn  Máximo: 8.81 Tn Calculado: 3.324 Tn	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 8.813 Tn Calculado: 2.741 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 2400 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 611.979 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 30.888 Tn Calculado: 0.32 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2600 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1150.68 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1245.41 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 155.985 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 151.872 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 526.501 Calculado: 483.889 Calculado: 47630.3 Calculado: 48016.3	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2600 Kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 Kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



## 5. RESULTADOS

### 5.1. *Hastial Delantero*

#### 5.1.1. *Tensión*

Referencias:

N: Esfuerzo axial (Tn)

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

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

Mt: Momento torsor (Tn·m)

My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que produce la máxima tensión o el máximo coeficiente de aprovechamiento.

Origen de las solicitaciones pésimas:

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

h: Coeficiente de aprovechamiento. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $h \leq 1.00$ .



Tensión máxima en HASTIAL DELANTERO											
Barra	Tensión (Kp/cm <sup>2</sup> )	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
				N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)		
N61/N78	486.56	17.340	0.000	-27.989	-0.911	3.222	-0.000	10.591	-1.908	GV	Cumple
N78/N91	534.25	19.039	3.000	-21.721	-3.148	-0.337	0.017	-0.367	6.530	GV	Cumple
N91/N62	410.17	14.618	0.000	-1.066	-2.337	0.235	-0.022	0.343	-5.763	GV	Cumple
N63/N104	674.86	24.050	0.000	-25.968	1.701	-2.354	-0.002	-9.607	5.091	GV	Cumple
N104/N64	367.93	13.112	0.000	0.555	1.152	-0.044	0.047	-0.053	5.292	GV	Cumple
N62/N69	319.54	11.388	0.000	-2.030	0.028	0.349	-0.011	3.398	0.102	GV	Cumple
N69/N70	222.57	7.932	5.044	0.147	-0.034	1.373	-0.011	-1.829	0.142	GV	Cumple
N70/N65	454.74	16.206	5.044	1.282	0.131	1.328	-0.012	-1.581	-0.501	GV	Cumple
N64/N133	384.22	13.693	0.000	-1.174	-0.047	0.253	0.010	3.808	-0.168	GV	Cumple
N133/N135	190.29	6.782	5.044	-2.473	-0.039	-1.147	-0.011	1.089	0.138	GV	Cumple
N135/N65	430.54	15.344	5.044	-3.030	0.128	-1.045	-0.019	1.013	-0.497	GV	Cumple
N68/N80	521.70	18.592	4.000	-10.839	0.589	-0.740	0.001	1.216	-2.410	GV	Cumple
N80/N69	553.66	19.731	0.000	-3.676	-0.546	1.132	0.012	2.249	-2.547	GV	Cumple
N67/N81	788.42	28.098	4.000	-12.630	1.011	-0.155	0.002	1.126	-4.012	GV	Cumple
N81/N70	718.09	25.591	0.000	-3.001	-0.752	0.506	0.013	0.911	-4.012	GV	Cumple
N66/N79	916.37	32.658	4.000	-6.427	1.318	-0.038	-0.000	0.812	-5.137	GV	Cumple
N79/N65	896.69	31.956	0.000	-3.273	-0.839	0.407	-0.000	0.812	-5.137	GV	Cumple
N132/N133	369.06	13.153	0.000	-4.036	-0.191	0.282	-0.009	1.440	-1.656	GV	Cumple
N134/N135	586.88	20.915	0.000	-2.797	-0.322	0.317	-0.010	1.520	-3.020	GV	Cumple

### 5.1.2. Flecha

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.



Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
N61/N62	5.286	1.00	2.250	0.57	2.500	0.65	2.250	1.07
	5.286	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)
N63/N64	4.813	2.15	3.063	0.87	2.188	0.56	3.063	1.70
	5.250	L/(>1000)	3.063	L/(>1000)	0.438	L/(>1000)	3.063	L/(>1000)
N62/N65	7.882	1.90	1.765	0.48	7.882	3.37	2.018	0.41
	13.619	L/(>1000)	1.765	L/(>1000)	13.619	L/(>1000)	2.522	L/(>1000)
N64/N65	13.367	1.70	1.765	0.70	13.367	2.98	2.018	0.41
	13.367	L/(>1000)	1.765	L/(>1000)	13.367	L/(>1000)	2.018	L/(>1000)
N68/N69	4.292	5.73	4.000	0.71	4.292	10.36	2.250	0.43
	4.292	L/(>1000)	4.000	L/(>1000)	4.292	L/(>1000)	2.250	L/(>1000)
N67/N70	4.333	10.41	3.250	0.61	4.333	18.36	2.000	0.39
	4.333	L/896.3	3.250	L/(>1000)	4.333	L/902.6	2.250	L/(>1000)
N66/N65	4.750	15.31	3.000	0.50	4.750	26.75	7.750	0.44
	4.750	L/653.0	3.000	L/(>1000)	4.750	L/661.3	2.000	L/(>1000)
N132/N133	3.792	2.88	2.167	0.40	3.792	4.38	2.167	0.45
	3.792	L/(>1000)	2.167	L/(>1000)	3.792	L/(>1000)	2.167	L/(>1000)
N134/N135	4.083	6.10	2.333	0.34	4.083	10.33	2.333	0.48
	4.083	L/(>1000)	2.333	L/(>1000)	4.083	L/(>1000)	2.333	L/(>1000)



## 5.2. Pórtico

### 5.2.1. Tensión

Referencias:

N: Esfuerzo axial (Tn)

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

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

Mt: Momento torsor (Tn·m)

My: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (Tn·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (Tn·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que produce la máxima tensión o el máximo coeficiente de aprovechamiento.

Origen de las solicitaciones pésimas:

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

h: Coeficiente de aprovechamiento. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $h \leq 1.00$ .



Tensión máxima en PÓRTICO											
Barra	Tensión (Kp/cm <sup>2</sup> )	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
				N (Tn)	Vy (Tn)	Vz (Tn)	Mt (Tn·m)	My (Tn·m)	Mz (Tn·m)		
N26/N96	2413.91	86.027	7.000	-31.301	-7.801	0.221	-0.003	-2.908	32.106	GV	Cumple
N96/N27	2239.04	79.795	1.000	7.545	5.050	0.132	-0.017	3.250	-30.985	GV	Cumple
N28/N109	2419.29	86.218	7.000	-31.301	7.801	-0.358	-0.001	3.124	-32.107	GV	Cumple
N109/N29	2245.87	80.038	1.000	7.535	-5.051	-0.049	-0.001	-3.538	30.983	GV	Cumple
N27/N30	2190.00	78.047	0.000	6.028	0.002	7.020	-0.001	30.985	0.026	GV	Cumple
N29/N30	2190.25	78.056	0.000	6.031	0.002	7.020	-0.001	30.983	0.027	GV	Cumple

### 5.2.2. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N26/N 27	5.250	11.23	2.188	0.56	5.688	14.44	2.188	1.05
	5.250	L/651.1	2.188	L/(>1000)	5.688	L/658.0	2.188	L/(>1000)
N28/N 29	5.250	11.23	2.188	0.60	5.688	14.44	2.188	1.15
	5.250	L/651.0	2.188	L/(>1000)	5.250	L/663.4	2.188	L/(>1000)
N27/N 30	6.053	1.04	9.080	33.96	6.053	1.62	9.080	50.39
	6.053	L/(>1000)	9.836	L/439.9	6.053	L/(>1000)	10.593	L/462.3
N29/N 30	6.053	1.07	9.080	33.96	6.053	1.65	9.080	53.38
	6.053	L/(>1000)	9.836	L/439.9	6.053	L/(>1000)	9.836	L/451.3



Palencia a Marzo de 2013

Firmado: los Ingenieros Técnicos Industriales

Manuel Rodrigo Yéboles

David Pérez Pérez



**Escuela de Ingenierías Industriales**



**Universidad de Valladolid**

**Documento N° 3**  
**- PLANOS -**



## ÍNDICE

1. SITUACIÓN
2. PARCELARIO
3. DISTRIBUCIÓN NAVE
4. DISTRIBUCIÓN OFICINAS
5. PLANTA
6. ALZADO NORTE
7. ALZADO SUR
8. ALZADO ESTE
9. ALZADO OESTE
10. DETALLE PÓRTICO
11. DETALLE HASTIAL
12. DETALLE CANALON
13. CIMENTACION 1
14. CIMENTACION 2
15. CIMENTACION 3
16. CIMENTACION 4
17. CIMENTACION 5
18. CIMENTACION 6
19. CIMENTACION 7
20. CIMENTACION 8
21. CIMENTACION 9
22. CIMENTACION 10
23. CIMENTACION 11



24. CIMENTACION 12
25. CIMENTACION13
26. CALEFACCIÓN OFICINAS
27. CALEFACCIÓN NAVE
28. SANEAMIENTO NAVE
29. SANEAMIENTO OFICINAS
30. DISTRIBUCIÓN TRABAJOS
31. INCENDIOS
32. INCENDIOS OFICINAS



**Escuela de Ingenierías Industriales**



**Universidad de Valladolid**

## **Documento N° 4**

# **- PRESUPUESTO -**



## **INDICE**

### **1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL**

1 MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	pág.3
2 CIMENTACIONES.....	pág.3
3 SOLERA.....	pág.4
4 ESTRUCTURA METALICA.....	pág.4
5 CERRAMIENTOS.....	pág.5
6 PUERTAS Y VENTANA.....	pág.6
7 BAJANTES Y CANALONES.....	pág.6
8 CALEFACCION.....	pág.7
9 AGUAS GRISES Y FECALES.....	pág.8
10 PAREDES OFICINA.....	pág.9
11 TUBERIAS.....	pág.9

### **2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA**

### **3. PRESUPUESTO TOTAL**



## 1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL

### Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1 U02002	M2	Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos.	5.250,000	0,79	4.147,50
1.2 U02020	M3	Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados.	800,000	1,50	1.200,00
1.3 U02090	M3	Transporte a vertedero de escombros, con camión de 7Tn, cargado por medios mecánicos, con un recorrido máximo de 10Km.	800,000	14,47	11.576,00
<b>Total presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>					<b>16.923,50</b>

:

### Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1 U04028	M3	Hormigón de limpieza fck 5 N/mm2, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.	52,000	85,40	4.440,80
2.2 U04079	M3	Hormigón armado HA-25/B/40, tamaño máx.árido 40mm, en zanjas de cimentación y vigas riostra, elaborado en central, incluso armadura B 400 S, encofrado y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado.	187,000	158,08	29.560,96

**Total presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES : 34.001,76**

**Presupuesto parcial nº 3 SOLERA**

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	U21003	M2	Solera ligera realizada con hormigón HM-20/P/20, de 10cm de espesor, extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena, de granulometría 0/5 de 10cm de espesor, reglado y curado mediante riego.	1.800,000	27,22	48.996,00
3.2	U21043	M2	Pavimento de terrazo microchina, de 30x30cm, pulido en fábrica, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, cama de arena de 2cm de espesor, p.p. de rodapié de 7cm del mismo material, incluso rejuntado y limpieza.	150,000	30,45	4.567,50
<b>Total presupuesto parcial nº 3 SOLERA :</b>						<b>53.563,50</b>

**Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA METALICA**

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	U07008	Kg	Acero A-42b en perfiles laminados, para pilares metálicos, formados por pieza simple, tipo IPN, IPE, HEB, HEA, HEMO, UPN, colocado en obra con soldadura.	103.335,000	1,37	141.568,95
<b>Total presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA METALICA :</b>						<b>141.568,95</b>

**Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS**

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	U11047	M2	Cerramiento para nave industrial a base de placas prefabricadas horizontales de hormigón pretensado de 95cm de ancho, longitud variable y 12cm de espesor, sujetas con perfil metálico a los soportes de la nave, incluso transporte, montaje y p.p. de anclajes.	100,000	26,66	2.666,00
5.2	U11040	M2	Cerramiento de fachada con paneles perforados de chapa nervados multicapa, galvanizados, de 30mm de espesor, con dos chapas de 0,5mm de acero ranurado y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m <sup>3</sup> , incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad, medida la superficie ejecutada.	1.070,000	26,00	27.820,00
5.3	U14032	M2	Cubierta de placas de poliéster reforzado con fibra de vidrio traslúcida, perfil nervado, sobre correas metálicas, incluso p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalada. Medido en verdadera magnitud.	1.816,000	23,93	43.456,88
5.4	U14115	MI	Cumbrera de plancha de zinc de 0,82mm de espesor y 40cm de desarrollo, colocada con fijaciones mecánicas.	60,000	16,36	981,60
<b>Total presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS :</b>						<b>74.924,48</b>

**Presupuesto parcial nº 6 PUERTAS Y VENTANAS**

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
27003		M2	Puerta de garaje basculante plegable, de contrapeso, a base de bastidor formado por tubos rectangulares de acero y chapa tipo Pegaso, cerco de perfil angular metálico, provisto de una garra por metro lineal, guías, cajón de alojamiento, contrapesos y cierre, totalmente instalada.	100,000	103,74	10.374,00
6.2	U27019	M2	Ventana abatible de dos hojas, con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de 1mm de espesor, con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, carril para persiana, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10cm, incluso corte preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra.	34,000	99,15	3.371,10
<b>Total presupuesto parcial nº 6 PUERTAS Y VENTANAS :</b>						<b>13.745,10</b>

**Presupuesto parcial nº 7 BAJANTES Y CANALONES**

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.1	U29039	Ml	Bajante de PVC de 90mm de diámetro, para evacuación de aguas pluviales y ventilación, incluso codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada.	50,000	7,65	382,50
7.2	U29051	Ml	Canalón visto de chapa de acero prelacado, de 30cm de desarrollo, fijado mediante ganchos ocultos con tornillo autoroscante de 40mm, incluso p.p. de elementos de dilatación, piezas especiales de remate lateral y embocaduras.	120,000	25,05	3.006,00



**Total presupuesto parcial nº 7 BAJANTES Y CANALONES :**

**3.388,50**

**Presupuesto parcial nº 8 CALEFACCION**

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.1	U32081	Ud	Elemento radiador de hierro fundido, de 140 Kcal/h, 3 columnas de 90cm de altura, recibido en obra completo según necesidades de emisión, pintado, garantizada su estanqueidad por prueba a 10 atm, salto térmico de 60° C, p.p. de enlaces, reducciones, tapones, juntas, selladores y soporte; colocado y totalmente instalado previa colocación de la grifería de calefacción, purgador y detentor específico, incluso comprobación.	128,000	16,75	2.144,00
8.2	U32093	Ud	Aerotermino por agua caliente para instalaciones de calefacción, con proyección forzada de aire caliente, potencia de 30.900 Kcal/h (de 35 Kw) y caudal de aire de 4.140 m <sup>3</sup> /h, equipado con batería de intercambio de calor en cobre-aluminio, ventilador helicoidal silencioso, descarga de aire en cualquier posición, aletas orientables, soportes fijos u orientables, con envolvente de placha de acero pintada, instalado.	9,000	585,77	5.271,93
8.3	P1	Ud	Caldera de chapa de acero para quemadores de combustible líquido o gas, de hasta 0,6 A 6 MW, envolvente de chapa de acero esmaltada y calorifugada, caldera monobloc, incluso circulador anticondensación, termostato de mando, cuadro	1,000	13.815,85	13.815,85



de control electrónico,  
termostato ambiente,  
regulador de temperatura, red  
de tuberías, conducto de  
evacuación de humos, y p.p.  
de piezas y accesorios,  
totalmente instalada.

**Total presupuesto parcial nº 8 CALEFACCION : 21.231,78**

**Presupuesto parcial nº 9 AGUAS GRISES Y FECALES**

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.1	U31054	Ud	Urinario de pared Urito de Roca, color blanco, mecanismos, fijación mediante tornillos, regulación de descarga mediante llave de paso recta con temporizador y desagüe directo a la red, totalmente instalado.	2,000	69,58	139,16
9.2	U29056	Ud	Instalación de aseo formado por inodoro+lavabo+ducha, con tubería de acero galvanizado para la red de agua fría y caliente, y tubería de PVC clase C con bote sifónico para la red de fecales, incluso p.p. de bajante de fecales en PVC de 125mm y manguetón para enlace al inodoro.	4,000	345,20	1.380,80

**Total presupuesto parcial nº 9 AGUAS GRISES Y FECALES : 1.519,96**

**Presupuesto parcial nº 10 PAREDES OFICINAS**

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
10.1	U12011	M2	Tabique de ladrillo súper-mahón de 75x25x4,5cm, recibido con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6, incluso replanteo, nivelado, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida la superficie ejecutada.	94,000	16,58	1.558,52
10.2	U12003	M2	Tabique de ladrillo hueco doble de 25x12x9cm, recibido con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6, incluso replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medido a cinta corrida.	105,000	17,04	1.789,20

**Total presupuesto parcial nº 10 PAREDES OFICINAS : 3.347,72**

**Presupuesto parcial nº 11 TUBERIAS**

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
11.1	U32001	MI	Tubería de acero negro soldada de 3/8" de diámetro, para roscar, incluso codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada, totalmente instalada.	10,000	13,65	136,50
11.2	U32002	MI	Tubería de acero negro soldada de 1/2" de diámetro, para roscar, incluso codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada, totalmente instalada.	10,000	14,41	144,10
11.3	U32003	MI	Tubería de acero negro soldada de 3/4" de diámetro, para roscar, incluso codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada, totalmente instalada.	10,000	16,20	162,00



11.4 U32004	MI	Tubería de acero negro soldada de 1" de diámetro, para roscar, incluso codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada, totalmente instalada.	10,000	20,90	209,00
11.5 U32005	MI	Tubería de acero negro soldada de 1"1/4 de diámetro, para roscar, incluso codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada, totalmente instalada.	100,000	21,98	2.198,00
<b>Total presupuesto parcial nº 11 TUBERIAS :</b>					<b>2.849,60</b>

**TOTAL..... 367.064,83€**

**2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA**

<b><u>CONCEPTO</u></b>	<b><u>IMPORTE (Euros)</u></b>
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....</b>	<b>367.064,83</b>
<b>GASTOS GENERALES (13% sobre Presupuesto de Ejecución Material) .....</b>	<b>47.718,43</b>
<b>BENEFICIO INDUSTRIAL (6% sobre Presupuesto de Ejecución Material) .....</b>	<b>22.023,89</b>
<hr/>	
<b>TOTAL PARCIAL .....</b>	<b>436.807,15</b>
<b>I.V.A. (21% sobre el Total Parcial).....</b>	<b>91.729,50</b>
<hr/>	
<b><u>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</u></b>	<b>528.536,65 EUROS</b>

**3. PRESUPUESTO TOTAL**

<b><u>CONCEPTO</u></b>	<b><u>IMPORTE (Euros)</u></b>
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....</b>	<b>528.536,65</b>
<b>PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD (5% sobre Pm) .....</b>	<b>26.426,83</b>
<b>PROYECTO DE SEGURIDAD E HIGIENE (3% sobre Pm).....</b>	<b>15.856,10</b>
<hr/>	
<b><u>TOTAL PRESUPUESTO</u> .....</b>	<b>570.819,58 Euros</b>

**El presupuesto del presente proyecto asciende a QUINIENTOS SETENTAMIL OCHOCIENTOS DIECINUEVE CON CINCUENTA Y OCHO (570.819,58 €)**

Palencia a Marzo de 2013

Firmado: los Ingenieros Técnicos Industriales

Manuel Rodrigo Yéboles

David Pérez Pérez



Escuela de Ingenierías Industriales



Universidad de Valladolid

**Documento**

# **- PRESUPUESTO DESCOMPUESTO-**



## **INDICE**

1. Movimientos de tierras
2. Cimentaciones
3. Solera
4. Estructura metálica
5. Cerramientos
6. Puertas y ventanas
7. Bajantes y canalones
8. Calefacción
9. Aguas grises y negras
10. Paredes oficinas
11. Tuberías



## 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

<b>U02002</b>	<b>M2</b>	<b>Desbroce y limpieza del terreno</b>			<b>0,77</b>
		<i>Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos.</i>			
	Q008	0,012H	Pala cargadora s/neumáticos tama	49,59	0,60
	O008	0,012H	Peón ordinario	12,15	0,15
	%	3,000%	Medios auxiliares	0,75	0,02
<b>U02020</b>	<b>M3</b>	<b>Excavación a cielo abierto, en te</b>			<b>1,46</b>
		<i>Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados.</i>			
	Q014	0,040H	Retro-Pala excavadora media	29,47	1,18
	O008	0,020H	Peón ordinario	12,15	0,24
	%	3,000%	Medios auxiliares	1,42	0,04
<b>U02090</b>	<b>M3</b>	<b>Transporte a vertedero de esc</b>			<b>14,05</b>
		<i>Transporte a vertedero de escombros, con camión de 7Tn, cargado por medios mecánicos, con un recorrido máximo de 10Km.</i>			
	Q041	0,160H	Camión 7Tm	24,51	3,92
	O008	0,800H	Peón ordinario	12,15	9,72
	%	3,000%	Medios auxiliares	13,64	0,41

## 2. CIMENTACIONES

<b>U04028</b>	<b>M3</b>	<b>Hormigón de limpieza fck 5 N/mm2</b>			<b>82,91</b>
		<i>Hormigón de limpieza fck 5 N/mm2, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.</i>			
	A050	1,000M3	Hormigón fck 5 N/mm2, consistenc	62,65	62,65
	O008	1,600H	Peón ordinario	12,15	19,44
	%	1,000%	Medios auxiliares	82,09	0,82
<b>U04079</b>	<b>M3</b>	<b>Hormigón armado HA-25/B/40</b>			<b>153,48</b>
		<i>Hormigón armado HA-25/B/40, tamaño máx.árido 40mm, en zanjas de cimentación y vigas riostra, elaborado en central, incluso armadura B 400 S, encofrado y desencofrado, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado.</i>			
	U04031	1,000M3	Hormigón en masa HA-25/B/40	81,78	81,78
	U04002	50,000Kg	Acero corrugado B 400 S, corta	0,78	39,00
	U04061	2,000M2	Encofrado con tablero de madera	15,59	31,18
	%	1,000%	Medios auxiliares	151,96	1,52



### 3. SOLERA

<b>U21003</b>	<b>M2</b>	<b>Solera ligera realizada con horm</b>			<b>26,43</b>
<i>Solera ligera realizada con hormigón HM-20/P/20, de 10cm de espesor, extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena, de granulometría 0/5 de 10cm de espesor, reglado y curado mediante riego.</i>					
A055	0,100M3	Hormigón HM-20/P/20, consisten	74,58		7,46
T01005	0,160Tm	Arena de río (0/5mm), transp.25T	9,53		1,52
T46301	1,100M2	Lámina polietileno 10mm, rollos	8,02		8,82
O004	0,300H	Oficial primera	14,03		4,21
O008	0,300H	Peón ordinario	12,15		3,65
%	3,000%	Medios auxiliares	25,66		0,77
<b>U21043</b>	<b>M2</b>	<b>Pavimento de terrazo microchina,</b>			<b>29,56</b>
<i>Pavimento de terrazo microchina, de 30x30cm, pulido en fábrica, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, cama de arena de 2cm de espesor, p.p. de rodapié de 7cm del mismo material, incluso rejuntado y limpieza.</i>					
T16078	1,050M2	Baldosa terrazo microch.pul.30x	11,27		11,83
T16166	1,150M1	Rodapié terrazo microchina 7cm	1,57		1,81
T01001	0,020M3	Arena de río	12,54		0,25
A034	0,025M3	Mortero de cemento PA-350 (II-Z/	60,55		1,51
O030	0,400H	Oficial soldador, alicatador	14,03		5,61
O031	0,400H	Ayudante soldador, alicatador	13,16		5,26
O008	0,200H	Peón ordinario	12,15		2,43
%	3,000%	Medios auxiliares	28,70		0,86

### 4. ESTRUCTURA METÁLICA

<b>U07008</b>	<b>Kg</b>	<b>Acero A-42b en perfiles laminado</b>			<b>1,33</b>
<i>Acero A-42b en perfiles laminados, para pilares metálicos, formados por pieza simple, tipo IPN, IPE, HEB, HEA, HEMO, UPN, colocado en obra con soldadura.</i>					
T03042	1,000Kg	Acero A/42B, en perfiles laminad	0,80		0,80
Q133	0,015H	Equipo y elementos auxiliares pa	2,94		0,04
Q138	0,015H	Grupo electrógeno de 20/30 KVA	3,45		0,05
O063	0,015H	Oficial 1ª soldador	14,23		0,21
O064	0,015H	Ayudante soldador	12,56		0,19
%	3,000%	Medios auxiliares	1,29		0,04



## 5. CERRAMIENTOS

<b>U11047</b>	<b>M2</b>	<b>Cerramiento para nave industrial a</b>		<b>25,88</b>	
		<i>Cerramiento para nave industrial a base de placas prefabricadas horizontales de hormigón pretensado de 95cm de ancho, longitud variable y 12cm de espesor, sujetas con perfil metálico a los soportes de la nave, incluso transporte, montaje y p.p. de anclajes.</i>			
<b>U11040</b>	<b>M2</b>	<b>Cerramiento de fachada con panel</b>		<b>25,24</b>	
		<i>Cerramiento de fachada con paneles perforados de chapa nervados multicapa, galvanizados, de 30mm de espesor, con dos chapas de 0,5mm de acero ranurado y alma de espuma de poliuretano de 40 Kg/m3, incluso replanteo, mermas, cubrejuntas, accesorios de fijación y estanqueidad, medida la superficie ejecutada.</i>			
	T10048	1,000M2	Panel chapa ranurada acero galva	19,75	19,75
	T10104	0,500Ud	Tornillo ac.inox.autorros.6.5x11	0,88	0,44
	O024	0,171H	Oficial 1ª metal	13,04	2,23
	O025	0,171H	Especialista metal	12,14	2,08
	%	3,000%	Medios auxiliares	24,50	0,74
<b>U14032</b>	<b>M2</b>	<b>Cubierta de placas de poliéster</b>		<b>23,23</b>	
		<i>Cubierta de placas de poliéster reforzado con fibra de vidrio traslúcida, perfil nervado, sobre correas metálicas, incluso p.p. de solapes, caballetes, limas, remates, encuentros, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalada. Medido en verdadera magnitud.</i>			
	T10043	1,150M2	Placa traslúcida nerv.polies.	14,39	16,55
	T10083	0,060M1	Caballete articul.nervada color	17,59	1,06
	T03142	1,500Ud	Tornillo autotaladrante 6,3x120m	0,80	1,20
	O004	0,140H	Oficial primera	14,03	1,96
	O006	0,140H	Ayudante	12,70	1,78
	%	3,000%	Medios auxiliares	22,55	0,68
<b>U14115</b>	<b>M1</b>	<b>Cumbrera de plancha de zinc de</b>		<b>15,88</b>	
		<i>Cumbrera de plancha de zinc de 0,82mm de espesor y 40cm de desarrollo, colocada con fijaciones mecánicas.</i>			
	T10068	1,020M1	Pieza cumbrera plancha zinc 0,82	10,96	11,18
	T03013	2,500Ud	Clavo de acero galvanizado 3x50m	0,01	0,03
	O061	0,220H	Oficial 1ª fontanero	13,04	2,87
	O008	0,110H	Peón ordinario	12,15	1,34
	%	3,000%	Medios auxiliares	15,42	0,46



## 6. PUERTAS Y VENTANAS

<b>U27003</b>	<b>M2</b>	<b>Puerta de garaje basculante pleg</b>		<b>100,72</b>
<i>Puerta de garaje basculante plegable, de contrapeso, a base de bastidor formado por tubos rectangulares de acero y chapa tipo Pegaso, cerco de perfil angular metálico, provisto de una garra por metro lineal, guías, cajón de alojamiento, contrapesos y cierre, totalmente instalada.</i>				
T23008	1,000M2	Puerta basculante Pegaso peso	58,93	58,93
O055	1,500H	Oficial 1ª cerrajero	14,03	21,05
O056	1,500H	Ayudante cerrajero	13,16	19,74
%	1,000%	Medios auxiliares	99,72	1,00
<b>U27019</b>	<b>M2</b>	<b>Ventana abatible de dos hojas, c</b>		<b>96,26</b>
<i>Ventana abatible de dos hojas, con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, de 1mm de espesor, con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, carril para persiana, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10cm, incluso corte preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra.</i>				
T22045	1,000Ud	Conj.acces.p/registro persiana P	30,94	30,94
T22044	2,200Ud	Conj.acces.p/registro persiana P	26,81	58,98
O055	0,150H	Oficial 1ª cerrajero	14,03	2,10
O056	0,250H	Ayudante cerrajero	13,16	3,29
%	1,000%	Medios auxiliares	95,31	0,95

## 7. BAJANTES Y CANALONES

<b>U29039</b>	<b>M1</b>	<b>Bajante de PVC de 90mm de diám</b>		<b>7,43</b>
<i>Bajante de PVC de 90mm de diámetro, para evacuación de aguas pluviales y ventilación, incluso codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada.</i>				
T27012	1,000M1	Tubería PVC-F pluv.90mm	2,45	2,45
T27020	0,200Ud	Codo PVC 90º evacuación 90mm	2,20	0,44
T27030	0,200Ud	Empalme simple PVC evac.90mm	3,31	0,66
T27088	0,500Ud	Sujeción bajantes PVC 90mm	1,55	0,78
T27095	0,020Kg	Pegamento para PVC	16,69	0,33
O061	0,100H	Oficial 1ª fontanero	13,04	1,30
O004	0,100H	Oficial primera	14,03	1,40
%	1,000%	Medios auxiliares	7,36	0,07
<b>U29051</b>	<b>M1</b>	<b>Canalón visto de chapa de acero</b>		<b>24,32</b>
<i>Canalón visto de chapa de acero prelacado, de 30cm de desarrollo, fijado mediante ganchos ocultos con tornillo autoroscante de 40mm, incluso p.p. de elementos de dilatación, piezas especiales de remate lateral y embocaduras.</i>				
T27057	1,100M1	Canalón alumi.prelacado 30cm	7,35	8,09
T27061	2,000Ud	Gafa canalón des. 25 correas	1,58	3,16
T27059	0,040Ud	Injerto canalón bajante PVC	3,70	0,15
O061	0,500H	Oficial 1ª fontanero	13,04	6,52
O062	0,500H	Oficial 2ª fontanero	12,32	6,16
%	1,000%	Medios auxiliares	24,08	0,24



## 8. CALEFACCIÓN

<b>U32081</b>	<b>Ud</b>	<b>Elemento radiador de hierro fund</b>		<b>16,26</b>
		<i>Elemento radiador de hierro fundido, de 140 Kcal/h, 3 columnas de 90cm de altura, recibido en obra completo según necesidades de emisión, pintado, garantizada su estanqueidad por prueba a 10 atm, salto térmico de 60° C, p.p. de enlaces, reducciones, tapones, juntas, selladores y soporte; colocado y totalmente instalado previa colocación de la grifería de calefacción, purgador y detentor específico, incluso comprobación.</i>		
	T31088	1,000Ud	Elemento radiador hierro fundido	10,39 10,39
	T30075	1,000Ud	Válvula de esfera 3/8"	2,02 2,02
	O061	0,140H	Oficial 1ª fontanero	13,04 1,83
	O060	0,140H	Especialista fontanería	12,14 1,70
	%	2,000%	Medios auxiliares	15,94 0,32
<b>U32093</b>	<b>Ud</b>	<b>Aerotermino por agua caliente para</b>		<b>568,71</b>
		<i>Aerotermino por agua caliente para instalaciones de calefacción, con proyección forzada de aire caliente, potencia de 30.900 Kcal/h (de 35 Kw) y caudal de aire de 4.140 m3/h, equipado con batería de intercambio de calor en cobre-aluminio, ventilador helicoidal silencioso, descarga de aire en cualquier posición, aletas orientables, soportes fijos u orientables, con envolvente de placha de acero pintada, instalado.</i>		
	T31074	1,000Ud	Aerotermino agua 30.900 Kc/h.	458,59 458,59
	T31122	1,000Ud	Soporte radiador panel	0,54 0,54
	T28099	2,000Ud	Llave de esfera 1"	8,64 17,28
	O061	3,200H	Oficial 1ª fontanero	13,04 41,73
	O062	3,200H	Oficial 2ª fontanero	12,32 39,42
	%	2,000%	Medios auxiliares	557,56 11,15
<b>P1</b>	<b>Ud</b>	<b>Caldera de chapa de acero para q</b>		<b>13.413,45</b>
		<i>Caldera de chapa de acero para quemadores de combustible líquido o gas, de hasta 0,6 A 6 MW, envolvente de chapa de acero esmaltada y calorifugada, caldera monobloc, incluso circulador anticondensación, termostato de mando, cuadro de control electrónico, termostato ambiente, regulador de temperatura, red de tuberías, conducto de evacuación de humos, y p.p. de piezas y accesorios, totalmente instalada.</i>		
	T31029	1,000Ud	Cald.chapa acero combustible líq	12.000,00 12.000,00
	T31045	1,000Ud	Cuadro control calderas c/termos	156,34 156,34
	T31149	1,000Ud	Filtro cartucho acero, filtració	42,73 42,73
	T30126	2,000ud	Termostato de bulbo y capilar de	15,80 31,60
	T31157	1,000Ud	Termohidrómetro vertical vaina y	19,95 19,95
	T30123	1,000Ud	Interruptor-termostato ambiente	44,64 44,64
	T31159	1,000Ud	Herramienta específica de limpie	8,69 8,69
	T28058	1,000Ud	Conjunto rácor conex.rosca, codos	7,62 7,62
	T28097	1,000Ud	Llave de esfera 1/2"	5,09 5,09
	T27077	1,000Ud	Válvula de asiento 1/2"	2,84 2,84
	O061	33,000H	Oficial 1ª fontanero	13,04 430,32
	O060	33,000H	Especialista fontanería	12,14 400,62
	%	2,000%	Medios auxiliares	13.150,44 263,01



## 9. AGUAS GRISES Y FECALES

<b>U31054</b>	<b>Ud</b>	<b>Urinario de pared Urito de Roca,</b>		<b>67,55</b>
		<i>Urinario de pared Urito de Roca, color blanco, mecanismos, fijación mediante tornillos, regulación de descarga mediante llave de paso recta con temporizador y desagüe directo a la red, totalmente instalado.</i>		
	T29067	1,000Ud	Urinario Urito	12,73 12,73
	T28108	1,000Ud	Llave temporizada paso recta	35,22 35,22
	T27001	0,200M1	Tubo PVC evacuación 32mm	1,36 0,27
	T27016	1,000Ud	Codo PVC 90º evacuación 32mm	0,40 0,40
	O061	1,400H	Oficial 1ª fontanero	13,04 18,26
	%	1,000%	Medios auxiliares	66,88 0,67
<b>U29056</b>	<b>Ud</b>	<b>Instalación de aseo formado por</b>		<b>335,15</b>
		<i>Instalación de aseo formado por inodoro+lavabo+ducha, con tubería de acero galvanizado para la red de agua fría y caliente, y tubería de PVC clase C con bote sifónico para la red de fecales, incluso p.p. de bajante de fecales en PVC de 125mm y manguetón para enlace al inodoro.</i>		
	U29010	19,000M1	Tubería de acero galvanizado de	8,31 157,89
	U29011	6,000M1	Tubería de acero galvanizado de	10,02 60,12
	U29027	1,000Ud	Bote sifónico de PVC en forjado,	17,51 17,51
	U29030	3,000M1	Tubería de PVC sanitario de 40	10,91 32,73
	U29031	2,000M1	Tubería de PVC sanitario de 50	11,80 23,60
	U29033	0,050M1	Tubería de PVC sanitario de 90	12,87 0,64
	U29045	2,200M1	Bajante de PVC de 125mm de diám	17,88 39,34
	%	1,000%	Medios auxiliares	331,83 3,32

## 10. PAREDES OFICINAS

<b>U12011</b>	<b>M2</b>	<b>Tabique de ladrillo súper-mahón</b>		<b>16,10</b>
		<i>Tabique de ladrillo súper-mahón de 75x25x4,5cm, recibido con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6, incluso replanteo, nivelado, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida la superficie ejecutada.</i>		
	T08022	11,000Ud	Ladrillo supermahón 75x25x4,5cm	0,53 5,83
	A030	0,010M3	Mortero de cemento PA-350 (II-Z/	64,13 0,64
	O004	0,350H	Oficial primera	14,03 4,91
	O008	0,350H	Peón ordinario	12,15 4,25
	%	3,000%	Medios auxiliares	15,63 0,47
<b>U12003</b>	<b>M2</b>	<b>Tabique de ladrillo hueco doble d</b>		<b>16,54</b>
		<i>Tabique de ladrillo hueco doble de 25x12x9cm, recibido con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6, incluso replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medido a cinta corrida.</i>		
	T08011	33,000Ud	Ladrillo cerámico h.doble 25x12x	0,17 5,61
	A030	0,013M3	Mortero de cemento PA-350 (II-Z/	64,13 0,83
	O034	1,000M2	Mano obra colocación tabicón pal	7,04 7,04
	O008	0,212H	Peón ordinario	12,15 2,58
	%	3,000%	Medios auxiliares	16,06 0,48



## 11. TUBERIAS

<b>U32001</b>	<b>M1</b>	<b>Tubería de acero negro soldada</b>			<b>13,25</b>
		<i>Tubería de acero negro soldada de 3/8" de diámetro, para roscar, incluso codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada, totalmente instalada.</i>			
	T30001	1,000Ml	Tubería acero negro sold.3/8"	1,65	1,65
	T30012	0,400Ud	Accesorios acero negro 3/8"	2,48	0,99
	T14100	1,000Ml	Climaflex 20-15mm	2,74	2,74
	O061	0,300H	Oficial 1ª fontanero	13,04	3,91
	O062	0,300H	Oficial 2ª fontanero	12,32	3,70
	%	2,000%	Medios auxiliares	12,99	0,26
<b>U32002</b>	<b>M1</b>	<b>Tubería de acero negro soldada</b>			<b>13,99</b>
		<i>Tubería de acero negro soldada de 1/2" de diámetro, para roscar, incluso codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada, totalmente instalada.</i>			
	T30002	1,000Ml	Tubería acero negro sold.1/2"	2,41	2,41
	T30013	0,400Ud	Accesorios acero negro 1/2"	2,07	0,83
	T14101	1,000Ml	Climaflex 20-18mm	2,87	2,87
	O061	0,300H	Oficial 1ª fontanero	13,04	3,91
	O062	0,300H	Oficial 2ª fontanero	12,32	3,70
	%	2,000%	Medios auxiliares	13,72	0,27
<b>U32003</b>	<b>M1</b>	<b>Tubería de acero negro soldada</b>			<b>15,73</b>
		<i>Tubería de acero negro soldada de 3/4" de diámetro, para roscar, incluso codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada, totalmente instalada.</i>			
	T30003	1,000Ml	Tubería acero negro sold.3/4"	3,53	3,53
	T30014	0,400Ud	Accesorios acero negro 3/4"	2,82	1,13
	T14102	1,000Ml	Climaflex 20-22mm	3,15	3,15
	O061	0,300H	Oficial 1ª fontanero	13,04	3,91
	O062	0,300H	Oficial 2ª fontanero	12,32	3,70
	%	2,000%	Medios auxiliares	15,42	0,31
<b>U32004</b>	<b>M1</b>	<b>Tubería de acero negro soldada</b>			<b>20,29</b>
		<i>Tubería de acero negro soldada de 1" de diámetro, para roscar, incluso codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada, totalmente instalada.</i>			
	T30004	1,000Ml	Tubería acero negro sold.1"	4,62	4,62
	T30015	0,400Ud	Accesorios acero negro 1"	3,76	1,50
	T14103	1,000Ml	Climaflex 20-28mm	3,62	3,62
	O061	0,400H	Oficial 1ª fontanero	13,04	5,22
	O062	0,400H	Oficial 2ª fontanero	12,32	4,93
	%	2,000%	Medios auxiliares	19,89	0,40
<b>U32005</b>	<b>M1</b>	<b>Tubería de acero negro soldada</b>			<b>21,34</b>
		<i>Tubería de acero negro soldada de 1"1/4 de diámetro, para roscar, incluso codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada, totalmente instalada.</i>			
	T30005	1,000Ml	Tubería acero negro sold.1 1/4"	5,99	5,99
	T30016	0,400Ud	Accesorios acero negro 1 1/4"	1,70	0,68
	T14104	1,000Ml	Climaflex 20-35mm	4,10	4,10
	O061	0,400H	Oficial 1ª fontanero	13,04	5,22
	O062	0,400H	Oficial 2ª fontanero	12,32	4,93
	%	2,000%	Medios auxiliares	20,92	0,42



Valladolid, a Marzo de 2013

Firmado: los Ingenieros Técnicos

David Pérez Pérez

Manuel Rodrigo Yéboles



Escuela de Ingenierías Industriales



Universidad de Valladolid

**Documento N° 5**

**- PLIEGO DE CONDICIONES -**



## **1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS**

- 1.1.-Disposiciones Generales.....pág.4
  - 1.1.1.-Disposiciones de carácter general
  - 1.1.2.-Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares
  - 1.1.3.-Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas
- 1.2.-Disposiciones Facultativas.....pág.21
  - 1.2.1.-Definición y atribuciones de los agentes de la edificación
  - 1.2.2.-Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/99 (L.O.E.)
  - 1.2.3.-Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97
  - 1.2.4.-La Dirección Facultativa
  - 1.2.5.-Visitas facultativas
  - 1.2.6.-Obligaciones de los agentes intervinientes
  - 1.2.7.-Documentación final de obra: Libro del Edificio
- 1.3.-Disposiciones Económicas.....pág.39
  - 1.3.1.-Definición
  - 1.3.2.-Contrato de obra
  - 1.3.3.-Criterio General
  - 1.3.4.-Fianzas
  - 1.3.5.-De los precios
  - 1.3.6.-Obras por administración
  - 1.3.7.-Valoración y abono de los trabajos
  - 1.3.8.-Indemnizaciones Mutuas
  - 1.3.9.-Varios
  - 1.3.10.-Retenciones en concepto de garantía
  - 1.3.11.-Plazos de ejecución: Planning de obra
  - 1.3.12.-Liquidación económica de las obras
  - 1.3.13.-Liquidación final de la obra

## **2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

- 2.1.-Prescripciones sobre los materiales.....pág.53
- 2.2.-Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....pág.55
- 2.3.-Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....pág.60



Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



# 1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

## 1.1.- Disposiciones Generales

### 1.1.1.- Disposiciones de carácter general

#### *1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones*

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

#### *1.1.1.2.- Contrato de obra*

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

#### *1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra*

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra

El presente Pliego de Condiciones

La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.



#### ***1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico***

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.

El Libro de Órdenes y Asistencias.

El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.

El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.

Licencias y otras autorizaciones administrativas.

#### ***1.1.1.5.- Reglamentación urbanística***

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.



### ***1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra***

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

La comunicación de la adjudicación.

La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).

La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

### ***1.1.1.7.- Jurisdicción competente***

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.



### ***1.1.1.8.- Responsabilidad del Contratista***

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.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

### ***1.1.1.9.- Accidentes de trabajo***

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

### ***1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros***

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a



su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### ***1.1.1.11.- Anuncios y carteles***

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### ***1.1.1.12.- Copia de documentos***

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### ***1.1.1.13.- Suministro de materiales***

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### ***1.1.1.14.- Hallazgos***

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.



El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

#### ***1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra***

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

La muerte o incapacitación del Contratista.

La quiebra del Contratista.

Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

- a) La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
- b) Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.

La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.

Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.

El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.

El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.

El abandono de la obra sin causas justificadas.

La mala fe en la ejecución de la obra.



#### ***1.1.1.16.- Omisiones: Buena fe***

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

#### **1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

##### ***1.1.2.1.- Accesos y vallados***

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

##### ***1.1.2.2.- Replanteo***

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo



de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

#### ***1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos***

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

#### ***1.1.2.4.- Orden de los trabajos***

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

#### ***1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas***

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.



### ***1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor***

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

### ***1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto***

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.



### ***1.1.2.8.- Prorroga por causa de fuerza mayor***

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

### ***1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra***

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

### ***1.1.2.10.- Trabajos defectuosos***

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.



Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

#### ***1.1.2.11.- Vicios ocultos***

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.



#### ***1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos***

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### ***1.1.2.13.- Presentación de muestras***

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### ***1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos***

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.



En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### ***1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos***

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

#### ***1.1.2.16.- Limpieza de las obras***

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### ***1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas***

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.



### **1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas**

#### ***1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general***

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

Las partes que intervienen.

La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

El coste final de la ejecución material de la obra.

La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.



Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

#### ***1.1.3.2.- Recepción provisional***

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se



efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

#### ***1.1.3.3.- Documentación final de la obra***

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

#### ***1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra***

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### ***1.1.3.5.- Plazo de garantía***

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

#### ***1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente***

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la



Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

#### ***1.1.3.7.- Recepción definitiva***

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

#### ***1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía***

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

#### ***1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida***

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.



## **1.2.- Disposiciones Facultativas**

### **1.2.1.- Definición y atribuciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### ***1.2.1.1.- El Promotor***

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la



legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

#### ***1.2.1.2.- El Projectista***

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### ***1.2.1.3.- El Constructor o Contratista***

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

#### ***1.2.1.4.- El Director de Obra***

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.



Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

#### ***1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra***

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Ingeniero, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### ***1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación***

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### ***1.2.1.7.- Los suministradores de productos***

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos



semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

### **1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/99 (L.O.E.)**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### **1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### **1.2.4.- La Dirección Facultativa**

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

### **1.2.5.- Visitas facultativas**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no



coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

### **1.2.6.- Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

#### ***1.2.6.1.- El Promotor***

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada,



tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Promotor no podrá dar orden de inicio de las obras hasta que el Contratista haya redactado su Plan de Seguridad y, además, éste haya sido aprobado por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de la obra, dejando constancia expresa en el Acta de Aprobación realizada al efecto.

Efectuar el denominado Aviso Previo a la autoridad laboral competente, haciendo constar los datos de la obra, redactándolo de acuerdo a lo especificado en el Anexo III del RD 1627/97. Copia del mismo deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándolo si fuese necesario.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.



Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### ***1.2.6.2.- El Projectista***

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Ingeniero antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona



física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Ingeniero y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Ingeniero y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

#### ***1.2.6.3.- El Constructor o Contratista***

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación



vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la



obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Ingeniero Técnico, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Ingeniero Técnico los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de



dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Ingenieros Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### ***1.2.6.4.- El Director de Obra***

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la



adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas.



Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Ingeniero Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Ingenieros Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.



### ***1.2.6.5.- El Director de la Ejecución de la Obra***

Corresponde al Ingeniero Técnico, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Ingeniero o Ingenieros Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de



dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (*lex artis*) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.



Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Ingenieros Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Ingenieros Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.



Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Ingeniero Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### ***1.2.6.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación***

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

#### ***1.2.6.7.- Los suministradores de productos***

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

#### ***1.2.6.8.- Los propietarios y los usuarios***



Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.2.7.- Documentación final de obra: Libro del Edificio**

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### ***1.2.7.1.- Los propietarios y los usuarios***

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.



## **1.3.- Disposiciones Económicas**

### **1.3.1.- Definición**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

### **1.3.2.- Contrato de obra**

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

Documentos a aportar por el Contratista.

Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.

Determinación de los gastos de enganches y consumos.

Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.

Responsabilidades y obligaciones del Promotor.

Presupuesto del Contratista.



Revisión de precios (en su caso).

Forma de pago: Certificaciones.

Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).

Plazos de ejecución: Planning.

Retraso de la obra: Penalizaciones.

Recepción de la obra: Provisional y definitiva.

Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

### **1.3.3.- Criterio General**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### **1.3.4.- Fianzas**

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### ***1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza***

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación



del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### ***1.3.4.2.- Devolución de las fianzas***

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

#### ***1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales***

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

#### **1.3.5.- De los precios**

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

##### ***1.3.5.1.- Precio básico***

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.



### ***1.3.5.2.- Precio unitario***

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.



- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.



Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.

Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.

Montaje, comprobación y puesta a punto.

Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.

Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

#### ***1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)***

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

#### ***1.3.5.4.- Precios contradictorios***

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá,



en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

#### ***1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios***

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### ***1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios***

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

#### ***1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados***

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

#### ***1.3.5.8.- Acopio de materiales***

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.



Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

### **1.3.6.- Obras por administración**

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

Obras por administración directa.

Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

Su liquidación.

El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.

Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

### **1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos**

#### ***1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras***

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de



la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

#### ***1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones***

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las



rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

#### ***1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas***

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### ***1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada***

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

#### ***1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados***

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de



satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### ***1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía***

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

#### **1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas**

##### ***1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras***

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.



### ***1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del Promotor***

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

### **1.3.9.- Varios**

#### ***1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra***

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato de obra, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

#### ***1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas***

Las obras defectuosas no se valorarán.

#### ***1.3.9.3.- Seguro de las obras***

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### ***1.3.9.4.- Conservación de la obra***

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### ***1.3.9.5.- Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor***

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.



Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

#### ***1.3.9.6.- Pago 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 y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

#### **1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra.



El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

### **1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

### **1.3.12.- Liquidación económica de las obras**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

### **1.3.13.- Liquidación final de la obra**

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se



realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

## **2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **2.1.- Prescripciones sobre los materiales**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.



- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del

Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.



La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

## **2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.**

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican en este apartado, en el caso de que existan, las compatibilidades o incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

En este apartado se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMAS DE APLICACIÓN.

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de Ejecución de la Obra, habrá recepcionado los materiales y los certificados



acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

Se subdivide en cuatro subapartados, que reflejan los cuatro momentos en los que se deben realizar las comprobaciones del proceso de ejecución y verificar el cumplimiento de unos parámetros de rechazo, ensayos o pruebas de servicio, recogidas en diferentes normas, para poder decidir la adecuación del elemento a la característica mencionada, y así conseguir la calidad prevista en el elemento constructivo.

#### CONDICIONES PREVIAS.

Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución de cada unidad de obra, se realizarán una serie de comprobaciones sobre el estado de las unidades de obra, realizadas previamente, y que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra. Además, en algunos casos, será necesario la presentación al Director de Ejecución de la Obra, de una serie de documentos por parte del Contratista, para poder éste iniciar las obras.

Aceptadas las diferentes unidades de inspección, sólo se dará por aceptada la unidad de obra en caso de no estar programado ningún ensayo o prueba de servicio.

#### ENSAYOS Y PRUEBAS DE SERVICIO.

En este subapartado se recogen, en caso de tener que realizarse, los ensayos o pruebas de servicio a efectuar para la aceptación final de la unidad de obra. Se procederá a su realización, a cargo del Contratista, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con la normativa. En caso afirmativo, se procederá a la aceptación final de la unidad de obra.



Si los resultados de la prueba de servicio no son conformes, el Director de Ejecución de la Obra, dará las órdenes oportunas de reparación, o en su caso, de demolición. Subsanada la deficiencia, se procederá de nuevo, hasta la aceptación final de la unidad de obra.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Este subapartado hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse cada unidad de obra, una vez aceptada, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades y quede garantizado su buen funcionamiento.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar esta unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia. De entre todas ellas se enumeran las que se consideran básicas.

#### GARANTÍAS DE CALIDAD.

En algunas unidades de obra será obligatorio presentar al Director de Ejecución de Obra, por parte del Contratista, una serie de documentos que garantizan la calidad de la unidad de obra.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.



La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse, en su caso, se realizará de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.



### ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

### CIMENTACIONES.

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

### ESTRUCTURAS.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.



## ESTRUCTURAS METÁLICAS.

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

## INSTALACIONES.

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

### **2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

Valladolid, a Marzo de 2013

Firmado: los Ingenieros Técnicos

David Pérez Pérez

Manuel Rodrigo Yéboles



**Escuela de Ingenierías Industriales**



**Universidad de Valladolid**

## **Documento N° 6**

# **- ESTUDIO DE SEGURIDAD -**



## **ÍNDICE**

### **1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.....pág.5**

- 1.1 Objeto y autor del estudio básico de seguridad y salud
- 1.2 Proyecto al que se refiere
- 1.3 Descripción del emplazamiento de la obra
- 1.4 Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria
- 1.5 Maquinaria de obra
- 1.6 Medios auxiliares

### **2. RIESGOS.....pág.13**

- CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL.
- CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL.
- CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO.
- CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN.
- CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS.
- PISADAS SOBRE OBJETOS
- CHOQUE CONTRA OBJETOS INMÓVILES.
- CHOQUE CONTRA OBJETOS MÓVILES.
- GOLPES/CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS.
- PROYECCIÓN DE OBJETOS O PARTÍCULAS.
- ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS.
- ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS.
- SOBRESFUERZOS.



- EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS EXTREMAS.
- CONTACTOS TÉRMICOS.
- CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS.
- CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS.
- EXPOSICIÓN A RADIACIONES.
- INCENDIOS. FACTORES DE INICIO.
- INCENDIOS. PROPAGACIÓN.
- INCENDIOS. EVACUACIÓN.
- INCENDIOS. MEDIOS DE LUCHA.
- ACCIDENTES CAUSADOS POR SERES VIVOS.
- ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS.
- CONTAMINANTES QUÍMICOS: VAPORES ORGÁNICOS.
- CONTAMINANTES QUÍMICOS: GASES.
- CONTAMINANTES QUÍMICOS: AEROSOLES.
- CONTAMINANTES QUÍMICOS: METALES.
- CONTAMINANTES BIOLÓGICOS.
- RUIDO.
- VIBRACIONES.
- ILUMINACIÓN.
- ESTRÉS TÉRMICO.
- RADIACIONES IONIZANTES.
- RADIACIONES NO IONIZANTES.
- PUESTOS DE TRABAJO CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN.
- FATIGA FÍSICA: POSICIÓN.



- FATIGA FÍSICA: DESPLAZAMIENTO.
- FATIGA FÍSICA: ESFUERZO,
- FATIGA FÍSICA: MANEJO DE CARGAS.
- CARGA MENTAL.
- INSATISFACCIÓN.

**3. PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS.....pág.40**

**4. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.....pág.41**



## **1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES**

### *1.1 Objeto y autor del estudio básico de seguridad y salud*

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al R.D. 1627/1997 y a la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción que garanticen un nivel adecuado de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con un artículo 2 de la Ley 54/2003, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado RD., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabora el correspondiente Plan de Seguridad y Salud el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

### *1.2 Proyecto al que se refiere*

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:



PROYECTO DE REFERENCIA	
Ingenieros autores del proyecto	David Pérez Pérez Manuel Rodrigo Yéboles
Titularidad Del encargo	Universidad de Valladolid
Emplazamiento	Palencia
Presupuesto de ejecución material	Según proyecto de ejecución
Plazo de ejecución previsto	
Número máximo de operarios	
Total máximo de jornadas	
Observaciones:	

### 1.3 Descripción del emplazamiento y la obra

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

EMPLAZAMIENTO	
Acceso a la obra	Por carretera colindante
Topografía del terreno	Horizontal
Edificaciones colindantes	Ninguna
Suministro de agua	Red Municipal
Suministro de energía eléctrica	Compañía suministradora
Sistema de saneamiento	Red Municipal
Observaciones	



En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

<b>FASES DE OBRA</b>	
Movimiento de tierras	Excavación de adaptación del terreno. Excavación de zapatas
Cimentación y estructuras	Cimentación de hormigón armado
Cubiertas	Dos aguas de tipo sándwich (chapa-aislamiento-chapa).
Albañilería y cerramientos	Tabiquerías interiores con tabicón de ladrillo y con aislante según las dependencias
Acabados	Revestimientos alicatados, enfoscados y pintura plástica según dependencias.
Instalaciones	Instalación de calefacción y saneamiento.
Observaciones	

#### 1.4 *Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria*

De acuerdo la ley 54/2003, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:



<b>SERVICIOS HIGIENICOS</b>	
<b>x</b>	Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
<b>x</b>	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
<b>x</b>	Duchas con agua fría y caliente.
<b>x</b>	Retretes.
Observaciones:  1.- La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.	

También según esta ley, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:



<b>PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA</b>		
<i>NIVEL DE ASISTENCIA</i>	<i>NOMBRE Y UBICACIÓN</i>	<i>DISTANCIA APROX. (Km.)</i>
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	Clínica Jardinillos	3Km.
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Rio Carrión	5Km
Observaciones:		

### 1.5 Maquinaria de obra

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la relación (no exhaustiva) de la tabla adjunta:

<b>MAQUINARIA PREVISTA</b>			
x	Grúas-torre	x	Hormigoneras
	Montacargas	x	Camiones



<b>x</b>	Maquinaria para movimiento de tierras	<b>x</b>	Cabrestantes mecánicos
<b>x</b>	Sierra circular		
Observaciones:			

### 1.6 Medios auxiliares

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

<b>CARACTERISTICAS</b>	
Andamios colgados móviles	<p>Deben someterse a una prueba de carga previa.</p> <p>Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos.</p> <p>Los cabrestantes se revisarán trimestralmente.</p> <p>Los pescantes serán preferiblemente metálicos.</p> <p>Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié.</p> <p>Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad.</p>
Andamios tubulares apoyados	<p>Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente.</p> <p>Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente.</p> <p>Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas.</p>



	<p>Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados.</p> <p>Correcta disposición de las plataformas de trabajo.</p> <p>Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié.</p> <p>Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo.</p> <p>Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y el desmontaje.</p>
Andamios borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
Escaleras de mano	<p>Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m la altura a salvar.</p> <p>Separación de la pared en la base = <math>\frac{1}{4}</math> de la altura total.</p>
Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1m$ :
	I. diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza.
	I. diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión $> 24V$ .



	I. magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior.
	I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de cte. y alumbrado.
	La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro.
	La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será $\leq 80$ ohmios.



## 2. Riesgos

Se deben identificar todos los peligros que afecten a la seguridad de los trabajadores, y uno a uno establecer las medidas preventivas para dicho riesgo.

A continuación vamos a definir los riesgos junto a las correspondientes actividades preventivas.

- **CAIDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL.**
- **DEFINICIÓN.**

Caída de persona o grupo de personas hacia un plano de menor altura al nivel del de sustentación.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Las barandillas deberán ser rígidas y resistentes capaces de soportar como mínimo el peso de una persona de 150 kg, con una altura mínima de 1m 10 cm disponiendo de una estructura que no permita el deslizamiento de una persona u objeto voluminoso por debajo de la barandilla.

Los suelos de todas las plataformas de trabajo deben ser antideslizantes y estar libres de cualquier obstáculo que dificultase el paso de un trabajador.

Todas las escaleras deberán tener la suficiente resistencia para soportar el peso de la persona y el instrumental especificado para la actividad, además deben incluir todos los elementos de seguridad necesarios para que su utilización no sea un riesgo.

Las aberturas en cualquier estructura que supongan riesgo de caída deberán ser señalizadas y protegidas mediante el correspondiente sistema de seguridad.

Los trabajadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura como pueden ser arneses, cascos, etc., siendo su responsabilidad su utilización cuando estén expuestos en el citado tipo de peligro.



Por último la iluminación además de ser la adecuada para el tipo de operación a realizar no debe tener puntos muertos especialmente en zonas de riesgo de caída.

- **CAÍDA DE PERSONAS EN EL MISMO NIVEL.**

- **DEFINICIÓN.**

Caída de persona o grupo de personas en el propio plano de sustentación.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Todas las zonas de trabajo donde pueda existir riesgo de caída deberán ser señalizadas, especialmente aquellas en las que el trabajador tenga más dificultad para percibir el peligro como pudiera ser un suelo deslizante.

El suelo se mantendrá libre de obstáculos que dificulten el paso y en las zonas de desnivel como pudieran ser rampas en caso de ser necesario se colocará suelo antideslizante.

Las pendientes de rampas siempre que sea evitable nunca serán mayores al 17% especialmente en zonas de carga y descarga de material, ya sea con vehículos o a mano, además en rampas con una longitud mayor de 12 metros la pendiente no deberá ser mayor al 10%.

La iluminación debe ser adecuada al tipo de actividad realizada y suficiente para visualizar una posible situación del tipo de riesgo que aquí tratamos.

Se utilizarán los equipos de protección individual en todas las situaciones de riesgo, siendo la obligación de la empresa disponer de los equipos suficientes y adecuados para los trabajadores y de los trabajadores utilizarlos en dichas situaciones.

- **CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO.**

- **DEFINICIÓN.**

Caída de objetos debido a la rotura parcial o completa de una estructura a cierta distancia del suelo.



- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Todos los elementos estructurales de la construcción deben ser seguros y firmes ya sean temporales o permanentes, además se debe tener en cuenta los esfuerzos a los que la estructura está sometida y los agentes que pudieran deteriorarla como puede ser el tiempo.

Al identificar alguna zona susceptible de desplome o derrumbamiento se debe señalar e instalar protecciones que retengan las partes susceptibles a desplomarse y corregir dicha zona en el menor plazo de tiempo posible.

Se debe respetar la máxima carga de trabajo en kilogramos de todas las estructuras y en el caso que sea preciso indicarla visiblemente.

Durante los procesos de reparación o construcción en lugares de riesgo se deben instalar las protecciones que retengan las posibles partes a desplomarse.

- **CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN.**

- **DEFINICIÓN.**

Caída de objetos durante los procesos de manipulación o transporte de elementos.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

El operario que tenga asignado la manipulación de las cargas debe tener la formación sobre su correcta manipulación, así para poder utilizar aparatos de elevación y transporte como pueden ser carretillas deben tener la correspondiente acreditación.

En cada momento se debe conocer el límite de carga y si es necesario visualizarlo, evitando así manipular cargas excesivas que constituyan un riesgo.

Para manipular objetos que pudieran tener un riesgo adicional para las personas como objetos punzantes, resbaladizos, etc. se deben establecer medidas de prevención adicionales.



El nivel de iluminación deberá en todo momento ser adecuado a la actividad que se realiza.

- **CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS.**

- **DEFINICIÓN.**

Desprendimiento de objetos por causas diferentes a la manipulación.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

En zonas de riesgo donde hay una mayor probabilidad de desprendimiento se deben utilizar equipos de protección individual (en especial el casco de seguridad), además dichas zonas deben estar señalizadas debidamente.

Todos los elementos susceptibles de caída deben estar fijados firmemente y tendrán elementos de seguridad en caso de que fallen dichas fijaciones

Al transportar una carga ésta debe estar fijamente sujeta al medio de transporte y con los correspondientes elementos de seguridad.

- **PISADAS SOBRE OBJETOS.**

- **DEFINICIÓN.**

Situación producida al tropezar con alguna irregularidad u objeto abandonado pero sin llegarse a producir la caída.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Todas las herramientas, materiales, etc deberán disponer de los soportes adecuados para su almacenamiento, debiendo ser utilizados para almacenar el elemento evitando el abandono en lugares de tránsito y de trabajo que pudieran originar riesgo de tropiezo.

El espacio para realizar la tarea debe tener la suficiente holgura para permitir el correcto desarrollo libre de obstáculos y con la suficiente seguridad.



El personal dispondrá del calzado de protección adecuado para el riesgo de la actividad a realizar.

Se deberá asegurar la correcta iluminación a la actividad a desarrollar.

- **CHOQUE CONTRA OBJETOS INMÓVILES.**

- **DEFINICIÓN.**

Encuentro violento de una persona con uno o varios objetos inmóviles.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Las zonas de tránsito en el lugar del trabajo ya sean entradas, salidas o vías de circulación deben estar libres de cualquier tipo de obstáculos, disminuyendo así la probabilidad de cualquier choque contra un objeto.

Los pasillos para los trabajadores deberán disponer de una anchura mínima de 0.70 metros (pasillos sótano) dejando una anchura mayor para los clientes (pasillos planta baja y primera planta)

Todos los trabajadores dispondrán de una zona de dimensiones adecuadas a la actividad a desarrollar con la holgura necesaria para proporcionar la suficiente seguridad.

La altura en zonas de reparación y almacén deberá ser superior a 3 metros, pudiendo ser inferior hasta 2.5 metros en las restantes zonas.

Se dispondrá de una adecuada luz para la actividad a desarrollar.

- **CHOQUE CONTRA OBJETOS MÓVILES.**

- **DEFINICIÓN.**

Choque violento de una persona contra un objeto o parte en movimiento.



- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Cuando coexistan en un mismo espacio elementos de transporte conducidos y personal con riesgo de chocar se deberá regular la circulación indicando las zonas de paso de los peatones con franjas blancas simulando un paso de peatones, así como un carril para su circulación a lo largo de la instalación.

Todas las operaciones de mantenimiento y limpieza se deben efectuar después de la parada de los motores salvo en zonas diseñadas específicamente para que no existan riesgos en dicha actividad.

Las máquinas deberán estar diseñadas para aislar en lo posible los elementos móviles del personal, de forma que no sean accesibles directamente.

Los pasillos de paso del personal deben tener una anchura mínima de 0.80 metros.

Todas las zonas deben tener una iluminación adecuada a las operaciones que se realicen.

Las zonas de riesgo, como puede ser circulación de carretillas a gran velocidad o cinta transportadora en movimiento u otros riesgos deben estar correctamente y visiblemente especificados.

- **GOLPES/ CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS.**

- **DEFINICIÓN.**

Situación producida al golpear a una persona un objeto contundente, cortante, punzante o abrasivo.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Las herramientas manuales deberán tener las siguientes características:

- Las empuñaduras deberán ser resistentes para evitar su rotura en el manejo. Debe ser lo menos deslizante posible, y ser lisa y sin protuberancias.



- El resto de la herramienta debe ser también lo suficientemente resistente para evitar la rotura durante su utilización
- La herramienta debe ser adecuada a la actividad a realizar.
- Se debe realizar una labor de mantenimiento en la herramienta como puede ser tener siempre afiladas las partes cortantes.
- Deben disponer de la correspondiente funda las herramientas cortantes o punzantes, dicha funda debe ser lo suficientemente resistente para no ser perforada ni cortada por dichas herramientas.

Los trabajadores deberán disponer de un adecuado conocimiento de la pieza así como su correcta utilización y de los posibles riesgos que puede conllevar su uso.

Se debe disponer del equipo de protección adecuado para la herramienta, en concreto unos guantes de protección.

En los objetos a proteger se situará la señal de Señalización Complementaria de Riesgo Permanente (franjas amarillas y negras oblicuas).

Se deberá disponer de una luz adecuada a la actividad a desarrollar.

- **PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS.**
- **DEFINICIÓN.**

Fragmentos proyectados a gran velocidad desde un proceso por una máquina, herramienta o materia prima a conformar.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

- Protecciones colectivas.

Pantallas situadas entre el proceso de riesgo y el trabajador, de forma que puedan detener la pieza proyectada. Dichas pantallas deberán ser lo suficientemente fuertes para soportar el impacto.



Pueden ser transparentes u opacas, si son transparentes debido a los continuos choques deberán renovarse más frecuentemente para recuperar la visibilidad.

También se pueden utilizar otros sistemas como pudiera ser el de aspiración.

o Equipos de protección individual.

Para la protección de los ojos utilizaremos gafas de seguridad, cuya dureza del cristal o plástico vendrá dada por la posible velocidad alcanzada por los objetos proyectados.

Para las manos se utilizará guantes de protección adecuados.

Para la cabeza se utilizará casco de seguridad.

En caso de ser necesario se utilizará otros protectores como para la cara, etc.

Todos los equipos de protección deben estar homologados.

- **ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS.**

- **DEFINICIÓN.**

Situación producida al engancharse o aprisionarse una persona por un elemento, mecanismo o material.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Todas las operaciones de mantenimiento y limpieza deben realizarse con las máquinas paradas con la excepción de aquellas máquinas que estén preparadas para realizar esta labor con condiciones de seguridad en funcionamiento.

Todas las máquinas dispondrán de un interruptor de parada de emergencia manual, para en caso de producirse la situación se pueda detener el proceso inmediatamente para liberar al operario.



Todos los elementos que tengan probabilidad de enganchar o atrapar deben estar protegidos.

Los operarios en las zonas de riesgo evitarán llevar elementos de enganche como pulseras, colgantes, anillos o relojes u opcionalmente cubrírselas para evitar el enganche.

El personal debe estar adiestrado en la correcta manipulación, conocer los riesgos y la forma de actuación en caso de que se produzcan.

Los elementos deben estar dispuestos de forma que se facilite su manipulación, proporcionando estabilidad en todo momento al operario.

- **ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS.**
- **DEFINICIÓN.**

Situación producida por el aprisionamiento de un operario debido a la pérdida de equilibrio de una máquina o vehículo.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Establecer perfectamente las zonas de circulación, obligando al cumplimiento del código de circulación de la instalación, estableciendo prioridades en los cruces de vehículos y en los pasos de peatones.

Revisar los vehículos y la maquinaria periódicamente.

Limitar la velocidad de circulación en zonas peligrosas.

Nunca sobrepasar la carga máxima en ningún medio de transporte.

Comprobar periódicamente el estado del pavimento recubriendo los desniveles irregulares como baches, etc..

Completa formación de los operarios que manejan los vehículos y la maquinaria.

Correcta iluminación de la instalación.

- **SOBRESFUERZOS.**



- **DEFINICIÓN.**

Situación producida cuando el esfuerzo físico necesario para realizar una tarea excede al esfuerzo normal realizable por un operario.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

En toda labor se deberá tener la tendencia a sustituir todos los esfuerzos manuales por elementos mecánicos proporcionando mayor ergonomía al puesto de trabajo.

Es caso de no poder evitar el esfuerzo manual, se deberán tener en cuenta las siguientes normas:

- Situar pies separados y flexionando las rodillas para recoger la carga procurando mantener siempre la espalda recta.
- Hacer secuencia de movimientos para levantar la carga por encima de la cintura.
- No girar el cuerpo mientras se transporta la carga.
- Mantener la carga cercana al cuerpo siempre con la espalda recta.
- Si no se puede realizar por solo una persona pedir ayuda a un compañero.
- En caso de necesidad utilizar cinturones especiales.

No sólo se refiere a levantar pesos, sino por ejemplo a como situarse para trabajar 8 horas frente a un ordenador o controlando una máquina, etc.

- **EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS AMBIENTALES EXTREMAS.**

- **DEFINICIÓN.**

Exposición a temperaturas extremas, ya sean excesivamente calurosas o frías.



- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Se deben encontrar las fuentes de calor o frío extremos e aislarlas térmicamente cuando sea posible eliminando el riesgo.

Si no es posible aislar térmicamente el foco, el personal deberá utilizar equipos de protección individual adecuados, estableciendo los periodos máximos de exposición continuada y no superándolos en ninguna circunstancia.

Se establecerán periodos de descanso adecuados y turnos, buscando el objetivo de que el operario este expuesto el mínimo tiempo posible al riesgo.

En casos de calor extremo se recomendará beber agua abundantemente.

- **CONTACTOS TÉRMICOS.**

- **DEFINICIÓN.**

Contacto puntual con superficies o sustancias a temperaturas extremas.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Siempre que sea posible se aislará el foco del personal, debiendo estar señalizado visible y claramente el riesgo.

Los operarios expuestos deberán hacer uso de los equipos de protección adecuados.

En caso que sea necesario la manipulación de la superficie o sustancia el operario deberá disponer de la formación adecuada y de las herramientas convenientes para manipularla sin riesgo para su salud.

- **CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS.**

- **DEFINICIÓN.**

Riesgos de descargas eléctricas en personas al contactar o estar situado a una excesiva proximidad a una parte activa en tensión.



- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

- ALTA TENSIÓN (+1000 VOLTIOS)

Los centros de transformación deben estar completamente aislados y cerrados.

Para su transporte deberán utilizarse los materiales conductores adecuados y dispuestos a una altura igual o superior a la distancia mínima de seguridad.

En caso de necesidad de manipular o revisar la instalación deberá ser realizada por personal especializado.

Se deberán disponer los equipos de protección individual adecuados, en especial unos guantes y botas que aislen al operario.

Se debe señalar cualquier línea de alta tensión o centro de transformación.

- BAJA TENSIÓN (MENOS DE 1000 VOLTIOS)

En caso de necesidad de manipular o revisar la instalación deberá ser realizada por personal especializado.

Se deberán disponer de los equipos de protección individual adecuados además de las herramientas adecuadas.

En caso de riesgo se señalará adecuadamente.

- **CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS.**

- **DEFINICIÓN.**

Contacto de personas con masas por las cuales accidentalmente circula una cantidad importante de tensión.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

- EN ALTA TENSIÓN (MÁS DE 1000 VOLTIOS)

Todos los elementos conductores de electricidad (principalmente metales) deberán estar conectados a tierra.

Revisar el contacto a tierra comprobando si es eficaz.



○ EN BAJA TENSIÓN (MENOS DE 1000 VOLTIOS)

Se debe disponer de los dispositivos de protección diferenciales instalados y en buen estado de funcionamiento.

Los chasis de los equipos, máquinas, etc. Deberán estar conectados a tierra.

Evitar humedades.

Siempre que sea posible se utilizarán dispositivos que respeten las tensiones de seguridad.

- **EXPOSICIÓN A RADIACIONES:**

- **DEFINICIÓN:**

Posible riesgo a la salud debida a la exposición a radiaciones de energía.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

Señalizar el tipo de radiación instando a usar los equipos de protección adecuados.

Se deberá limitar el acceso a dichas zonas de exposición a personal correctamente equipado, buscando que el tiempo de exposición sea el mínimo posible.

Dependiendo del riesgo de la radiación se establecerán turnos y descansos evitando que la radiación afecte de forma continuada a una misma persona.

Se utilizarán de ser posible, cabinas, pantallas u otros tipos de obstáculos que obstaculicen la radiación.

Todos los trabajadores deberán ser informados de los riesgos de la radiación, especificando intensidad y posibles efectos adversos.

- **INCENDIOS. FACTORES DE INICIO.**



- **DEFINICIÓN.**

Conjunto de elementos ya sean materiales o de entorno los cuales combinados pueden dar lugar a la producción de un incendio.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Se deberán almacenar todos los elementos inflamables separados del resto, situados en un lugar con buena ventilación y alejado de cualquier fuente de calor.

Se pondrá cuidado en no almacenar productos incompatibles.

En los transvases de líquidos inflamables se conectarán los recipientes a tierra así como los tanques de almacenamiento de líquidos inflamables.

Protección con pararrayos en las zonas con explosivos o líquidos inflamables.

- **INCENDIOS. PROPAGACIÓN.**

- **DEFINICIÓN:**

Conjunto de factores que una vez producido el incendio favorecen su propagación.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Compartimentar el local formando de sectores de incendio de a lo sumo 1000 m<sup>2</sup> o el doble si el sistema de detección de incendios también tiene apagado mediante rociadores.

Compartimentar la sala del transformador y los almacenes.

Instalación de cortinas de agua o rociadores, en los lugares que sea necesario realizar una compartimentación y no sea posible poner una barrera física.

Separar por medio de pasillos los almacenamientos en estibas.

Disponer de trampillas en los conductos de aire acondicionado o ventilación, de forma que se mantenga la compartimentación de los locales.



- **INCENDIOS. EVACUACIÓN.**

- **DEFINICIÓN.**

Conjunto de procedimientos a realizar en caso de incendio para la evacuación segura del personal, fuera de la zona de incendio.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Las puertas deben ser lo suficientemente anchas y fáciles de abrir para permitir agilidad en el paso de personas, en caso de riesgo alto además se deberá disponer de más de una salida por la posibilidad de que una de ellas quedara bloqueada.

Se dispondrá de un circuito de alumbrado de emergencia en caso de que el incendio cortara el suministro de luz.

Establecer caminos de evacuación y señalizarlos.

Realizar simulacros de evacuación anuales para adiestrar al personal además de comprobar y en caso de ser necesario mejorar el plan de evacuación.

- **INCENDIOS. MEDIOS DE LUCHA.**

- **DEFINICIÓN.**

Elementos que permiten luchar contra un fuego bien hasta su extinción o controlarlo hasta la llegada de ayudas exteriores.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Cada 100 m<sup>2</sup> como mínimo se debe instalar un extintor, preferiblemente colocados en las zonas de acceso y con su correspondiente cristal de protección. Deberán ser visibles no estando obstaculizadas por ningún elemento.

El agente extintor se deberá elegir en función del tipo de fuego que se puede generar.

Los extintores tendrán su extremo superior a 1m 60 cm como máximo.

Se realizará una comprobación trimestral del nivel y estado de los extintores.



Se informará de la forma de uso al personal.

- **ACCIDENTES CAUSADOS POR SERES VIVOS.**

- **DEFINICIÓN.**

Son los accidentes que pueden provocar una persona o animal.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Emplear personal formado para la actividad a realizar.

Respecto a los animales:

- Colocar carteles que adviertan la presencia de animales, especialmente de animales peligrosos o animales voluminosos en las zonas de tránsito de vehículos.
- Para transportar animales utilizar vehículos adecuados.
- No tener animales agresivos sueltos en zonas de tránsito.

- **ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULO.**

- **DEFINICIÓN.**

Colisión de un vehículo con persona u objeto debido a un proceso realizado por la empresa durante el horario laboral.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Se dibujará sobre el suelo los carriles de circulación para vehículos y los carriles para personas, en las zonas de cruce de dichos carriles se dibujarán un paso de peatones.

Se limitará la velocidad de los vehículos a una velocidad que permita la suficiente seguridad de circulación.

Se prestará atención a la iluminación del lugar y a la del propio vehículo, las cuales garantizarán a los vehículos y personas ver y ser vistos.



Se comprobará periódicamente el estado de los vehículos de la empresa, estando ésta obligada a reparar o sustituir en caso de deterioro.

Para transportar cargas se utilizarán los vehículos adecuados y nunca deberá ser sobrepasada la carga máxima.

Los conductores deberán tener el correspondiente permiso,

- **CONTAMINANTES QUÍMICOS: VAPORES ORGÁNICOS.**
- **DEFINICIÓN.**

Dispersión en el aire de pequeñas moléculas en estado sólido o líquido que constituyen una sustancia contaminante para el medio.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Para realizar procesos en los que se puede liberar dichas sustancias se hará siempre en lugares bien ventilados y en caso de ser necesario se utilizarán mascarillas.

Se intentará reducir o eliminar los generadores del contaminante (sustitución de productos).

Si es necesario se pondrán sistemas de ventilación forzada.

Los trabajadores tendrán información de las sustancias a las que pueden ser expuestos y de su peligrosidad y dispondrán en caso de ser necesarios de los equipos de protección individual adecuados.

- **CONTAMINANTES QUÍMICOS: GASES.**
- **DEFINICIÓN.**

Son las sustancias contaminantes que están en estado gaseoso a temperatura y presiones ambientales y que se mezclan con el aire.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**



Para realizar procesos en los que se puede liberar dichas sustancias se hará siempre en lugares bien ventilados y en caso de ser necesario se utilizarán mascarillas.

Se intentará reducir o eliminar los generadores del contaminante (sustitución de productos).

Si es necesario se pondrán sistemas de ventilación forzada.

Los trabajadores tendrán información de las sustancias a las que pueden ser expuestos y de su peligrosidad y dispondrán en caso de ser necesarios de los equipos de protección individual adecuados.

- **CONTAMINANTES QUÍMICOS: AEROSOLES.**
- **DEFINICIÓN.**

Dispersión en el aire de partículas sólidas o líquidas de tamaño inferior a 1000 micras.

Dentro de este campo están los siguientes estados físicos:

- POLVO: Partículas sólidas de tamaños comprendidos entre 0.1 y 2.5 micras.
  - FIBRAS: Partículas sólidas mayores de 5 micras, con un diámetro menor de 3 micras y una relación longitud-anchura mayor de 3.
  - NIEBLAS: Pequeñas gotas de líquido formadas por condensación o por ebullición con un tamaño comprendido entre 0.1 a 10 micras.
  - HUMO: Suspensión en el aire de partículas sólidas originados en procesos de combustión incompleta con un tamaño inferior a 0.1 micras.
- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**



Para realizar procesos en los que se puede liberar dichas sustancias se hará siempre en lugares bien ventilados y en caso de ser necesario se utilizarán mascarillas.

Se intentará reducir o eliminar los generadores del contaminante (sustitución de productos).

Si es necesario se pondrán sistemas de ventilación forzada.

Los trabajadores tendrán información de las sustancias a las que pueden ser expuestos y de su peligrosidad y dispondrán en caso de ser necesarios de los equipos de protección individual adecuados.

- **CONTAMINANTES QUÍMICOS: METALES.**
- **DEFINICIÓN.**

Sólidos buenos conductores de la electricidad de tacto frío y con un brillo característicos que presentan una alta reactividad química.

- **POLVO METÁLICO:** Partículas sólidas metálicas de tamaños comprendidos entre 0.1 y 2.5 micras.
- **HUMO:** Suspensión en el aire de partículas sólidas metálicas originados en procesos de combustión incompleta con un tamaño inferior a 0.1 micras.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Para realizar procesos en los que se puede liberar dichas sustancias se hará siempre en lugares bien ventilados y en caso de ser necesario se utilizarán mascarillas.

Se intentará reducir o eliminar los generadores del contaminante (sustitución de productos).

Si es necesario se pondrán sistemas de ventilación forzada.



Los trabajadores tendrán información de las sustancias a las que pueden ser expuestos y de su peligrosidad y dispondrán en caso de ser necesarios de los equipos de protección individual adecuados.

- **CONTAMINANTES BIOLÓGICOS.**

- **DEFINICIÓN.**

Microorganismos, incluyendo los genéticamente tratados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Guardar normas de higiene personal, utilizando elementos de protección adecuados en las actividades peligrosas.

En caso de corte o pinchazo se procederá sistemáticamente a la desinfección.

Utilizar métodos de trabajo y herramientas que prevengan directamente o indirectamente de una agresión biológica como puede ser utilizar herramientas que dificulten cortes y pinchazos.

- **RUIDO.**

- **DEFINICIÓN.**

Todo sonido inarticulado y confuso molesto al ser humano.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

- Aislar la fuente de generación del ruido.
- Evaluar los niveles de ruido periódicamente mediante audiometría en los puestos de trabajo.
- Utilizar en caso de ser necesario los elementos de protección auditiva.



- **VIBRACIONES.**

- **DEFINICIÓN.**

Oscilación continuada de un cuerpo a un lado y a otro de la posición central o punto de equilibrio.

La energía de la vibración puede ser absorbida por el cuerpo humano actuando como receptor de la energía mecánica.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Utilizar materiales absorbentes a las vibraciones como suspensiones.

Adecuado diseño de las herramientas así como su correspondiente mantenimiento.

Modificar la frecuencia de resonancia por cambio de la masa o rigidez del elemento afectado.

- **ILUMINACIÓN.**

- **DEFINICIÓN.**

Oscilaciones extremadamente rápidas de un campo electromagnético, en un rango determinado de frecuencias que pueden ser detectadas por el ojo humano.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Evaluar mediante un estudio los niveles de iluminación necesarios para cada puesto de trabajo.

Mantener adecuadamente los fluorescentes y lámparas de descarga.

No obstruir la entrada de luz en ventanas por interposición de un cuerpo opaco colocado permanentemente.

- **ESTRÉS TÉRMICO.**

- **DEFINICIÓN.**



Consecuencias del organismo al ser sometido en una actividad a temperaturas extremas.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Se debe aislar la fuente de calor del trabajador o bien al trabajador de la fuente de calor mediante equipos de protección individual.

En caso de ser necesario se establecerán turnos y relevos reduciendo el tiempo de exposición de una misma persona.

Utilizar sistemas de ventilación o refrigeración para disminuir las temperaturas altas o sistemas de calefacción para aumentar las temperaturas bajas.

- **RADIACIONES IONIZANTES.**

- **DEFINICIÓN.**

Radiación electromagnética capaz de ionizar la materia directamente o indirectamente tras su paso.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Se debe aislar la radiación del trabajador o bien al trabajador de la radiación mediante equipos de protección individual.

En caso de ser necesario se establecerán turnos y relevos reduciendo el tiempo de exposición de una misma persona.

Realizar un chequeo médico periódico de las personas expuestas al riesgo.

Limitar la dosis equivalente, anual, por personas profesionalmente expuestas (RD. 53/1992).

Señalización adecuada que recuerde la existencia de la radiación.

Formación del trabajador sobre el tipo de radiación así como los posibles efectos a su salud.

- **RADIACIONES NO IONIZANTES.**



- **DEFINICIÓN.**

Radiación electromagnética incapaz de ionizar la materia directamente o indirectamente tras su paso.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Ventilar las áreas de trabajo especialmente cuando hay radiación ultravioleta, la cual puede generar gases nocivos como son los óxidos de nitrógeno, fosgeno y cloruro de hidrógeno.

Se debe aislar la radiación del trabajador o bien al trabajador de la radiación mediante equipos de protección individual.

En caso de ser necesario se establecerán turnos y relevos reduciendo el tiempo de exposición de una misma persona.

Realizar un chequeo médico periódico de las personas expuestas al riesgo.

Limitar la dosis equivalente, anual, por personas profesionalmente expuestas (RD. 53/1992).

Señalización adecuada que recuerde la existencia de la radiación.

Formación del trabajador sobre el tipo de radiación así como los posibles efectos a su salud.

- **PUESTOS DE TRABAJO CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN.**

- **DEFINICIÓN.**

Equipos provistos de pantallas de visualización para la comunicación persona-máquina.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS**

En caso de existir mesas o sillas, éstas deben ser ergonómicas.



El reposapiés debe ser regulable.

Evitar la incidencia directa de luz hacia la pantalla evitando colocarlas en una ventana o en su defecto utilizar persianas de lámina en la ventana.

El eje principal del operador debe ser paralelo a la línea de ventanas, situándose en el punto más alejado de estas.

- **FATIGA FÍSICA. POSICIÓN.**
- **DEFINICIÓN.**

Situación de riesgo producida cuando el trabajador se ve forzado a adoptar posturas o esfuerzos musculares en su labor que pudieran provocar problemas físicos a lo largo del tiempo.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Se deben evitar posturas en el trabajo cuyo mantenimiento prolongado pudiera llegar a producir molestias o lesiones en el trabajador.

Se pondrá especial énfasis a la posición de la columna, ya que es la parte del cuerpo que más lesiones produce, ésta se deberá mantener recta evitando inclinaciones o torsiones innecesarias.

Si el trabajo a realizar es de **pie**:

- La altura de la superficie de trabajo estará en función de la tarea y de las medias antropométricas de las personas.
- Se debe alternar al trabajo desde un asiento lo más frecuentemente posible.
- Utilizar un calzado adecuado a la persona y a la actividad.

Si el trabajo es **sentado**:

- El tronco deberá estar lo más recto posible, permitiendo una buena posición de la columna y habrá suficiente espacio debajo de la mesa para el movimiento de las piernas.



- La altura del plano de la mesa estará en función de las medias antropométricas de las personas.
- La silla debe ser ajustable permitiendo varias alturas, dimensiones, inclinación, etc.

- **FATIGA FÍSICA. DESPLAZAMIENTO.**

- **DEFINICIÓN.**

Esfuerzos musculares dinámicos que el trabajador realiza debido a las exigencias de movimientos o tránsitos sin carga, durante la jornada de trabajo.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Serán inferiores al 30% de la jornada laboral, en caso contrario se permitirá al trabajador periodos de descanso adecuados al esfuerzo de la actividad.

Si el desplazamiento es en ascenso la frecuencia de realización será inferior a 3 veces/min.

El calzado deberá ser adecuado.

- **FATIGA FÍSICA. ESFUERZO.**

- **DEFINICIÓN.**

Conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometido el trabajador cuando se ve obligado a realizar un esfuerzo muscular dinámico o esfuerzo muscular estático excesivo, unidos en la mayoría de los casos a : posturas forzadas de los segmentos corporales, frecuencia de movimientos fuera de límites, etc.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Se debe tener en cuenta la condición del trabajador como capacidad física, edad, entrenamiento, etc. para determinar la carga de trabajo.

El aumento de la frecuencia cardiaca no debe superar los 40 latidos por minuto y en caso de superarse se establecerán periodos de descanso que permitan bajar la frecuencia cardiaca.



No debe superarse el 30% de la capacidad máxima del trabajador.

- **FATIGA FÍSICA. MANEJO DE CARGAS.**

- **DEFINICIÓN.**

Esfuerzos musculares debidos al transporte de piezas desde o hacia el lugar de trabajo.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Se tendrán en cuenta las características individuales del trabajador (edad, estado físico, sexo,...), pero atendiendo al Dictamen [188/C-318/14] los pesos deben ser inferiores a 50 kg para hombre y 25 kg para mujeres.

Se debe evitar que la actividad cardiaca no supere ciertos valores límite y en caso de rebasarse dichos valores se establecerán periodos de descanso.

En desplazamientos con carga, ésta será inferior a 10 Kg. o los desplazamientos inferiores a 20 metros, y si es un ascenso dependerá del nivel de la rampa.

Se dispondrán en caso de ser necesario equipos para el levantamiento de cargas pesadas y además de equipos de protección individual adecuados.

- **CARGA MENTAL.**

- **DEFINICIÓN.**

Esfuerzo mental producido en la realización de un trabajo.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Se establecerán pausas adecuadas en los momentos adecuados a la actividad a realizar.

Se buscará la alternancia en las tareas lo cual permitirá una disminución de la carga mental.

La tarea deberá estar correctamente diseñada, facilitando el desarrollo por parte del trabajador.



- **INSATISFACCIÓN.**

- **DEFINICIÓN.**

Falta de complacencia motivada por el contenido del trabajo.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS.**

Evitar la repetición de tareas o en su defecto rotar las actividades.

Dar responsabilidad al trabajador dentro de la empresa.

Fomentar reuniones y la participación de los trabajadores en la empresa.

Elección correcta de la persona en relación a la actividad a realizar.



### 3. PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS

En el Proyecto de Ejecución a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras

Estos elementos son:

- Cubiertas:
  - Elementos de acceso (en este caso, trampillas)
  - Ganchos de servicio
  - Petos en cubiertas
- Fachadas:
  - Ganchos en ménsula



#### **4. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA**

- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (LEY 31/95 DE 8/11/95).
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (R.D. 39/97 DE 7/1/97).
- ORDEN DE DESARROLLO DEL R.S.P. (27/6/97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (R.D.485/97 DE 14/4/97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO (R.D. 486/97 DE 14/4/97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES (R.D. 487/97 DE 14/4/97).
- PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 664/97 DE 12/5/97).
- EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 665/97 DE 12/5/97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (R.D. 773/97 DE 30/5/97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO (R.D. 1215/97 DE 18/7/97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (RD. 1627/97 de 24/10/97).
- ORDENANZA LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN VIDRIO Y



- CERÁMICA (O.M. de 28/8/70).
- ORDENANZA GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (O.M. DE 9/3/71) Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.
  - REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (OM de 31/1/40) Exclusivamente su Capítulo VII.
  - REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSION (R.D. 2413 de 20/9/71).
  - O.M. 9/4/86 SOBRE RIESGOS DEL PLOMO.
  - R. MINISTERIO DE TRABAJO 11/3/77 SOBRE EL BENCENO.
  - O.M. 26/7/93 SOBRE EL AMIANTO.
  - R.D. 1316/89 SOBRE EL RUIDO.
  - R.D. 53/92 SOBRE RADIACIONES IONIZANTES

Palencia a Marzo de 2013

Firmado: los Ingenieros Técnicos Industriales

Manuel Rodrigo Yéboles

David Pérez Pérez



**Escuela de Ingenierías Industriales**



**Universidad de Valladolid**

**Documento N° 7**

**- EVALUACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL -**



## **INDICE**

### **1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES**

- 1.1. Antecedentes..... pág. 4
- 1.2. Objetivos..... pág. 4

### **2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

- 2.1. Localización..... pág. 7
- 2.2. Descripción general del proyecto..... pág. 7

### **3. RELACIÓN DE MATERIALES Y MATERIAS PRIMAS A UTILIZAR**

### **4. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS CONTAMINANTES. IMPACTOS**

- 4.1. Ruido..... pág. 9
- 4.2. Contaminación atmosférica..... pág. 9
- 4.3. Erosión y relieve..... pág. 9
- 4.4. Agua..... pág. 9
- 4.5. Paisaje.....pág.10
- 4.6. Medio biótico.....pág.10
- 4.7. Medio socioeconómico.....pág.10

### **5. INVENTARIO AMBIENTAL**

- 5.1. Medio inerte.....pág.11
- 5.2. Medio biótico.....pág.13
- 5.3. Medio perceptual.....pág.13
- 5.4. Subsistema socioeconómico.....pág.13



## **6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

- 6.1. Metodología.....pág.14
- 6.2. Análisis del proyecto: Acciones del proyecto susceptibles de producir impagos.....pág.15
- 6.3. Identificación de impagos: Primarios e inducidos.....pág.16
- 6.4. Valoración de impactos.....pág.20

## **7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES MÁS SIGNIFICATIVOS**

- 7.1. Valoración cualitativa.....pág.26
- 7.2. Valoración cuantitativa.....pág.26

## **8. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS, PROTECTORAS Y COMPENSATORIAS**

## **9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

- 9.1. Introducción.....pág.37
- 9.2. Objetivos.....pág.38
- 9.3. Fase de instalación.....pág.38

## **10. CONCLUSIÓN**



## 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

### 1.1. Antecedentes

El presente documento se redacta con la intención de analizar el proyecto de construcción de una nave industrial para taller de soldadura y calderería, desde el punto de vista de su impacto ambiental y socioeconómico, ya sea los factores positivos que se generan, y los factores negativos que conlleva este proyecto, así también se pretende mostrar las soluciones propuestas.

### 1.2. Objetivo

El objetivo principal es la realización de un estudio del impacto ambiental que sobre el Medio Ambiente ocasionará la puesta en marcha del proyecto de ejecución y explotación de una nave industrial para taller de soldadura y calderería, evitando en lo posible errores y deterioros ambientales que resultan costosos de corregir posteriormente.

Consultada la normativa en materia de evaluación de Impacto Ambiental, este proyecto está sometido al procedimiento de Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental, puesto que aparece recogido en el Anexo II del Decreto 1/2000.

A partir de este estudio se intentará predecir y evaluar las consecuencias que la ejecución de dichas actividades pueda ocasionar sobre el entorno en el que se localiza.

Se pretende, asimismo, que la identificación y evaluación de los impactos sirva para indicar las posibles medidas correctoras o minimizadas de sus efectos (ya que resulta prácticamente imposible erradicar por completo un impacto negativo).

Aunque la legislación de rango nacional no diferencia tipos de EIA en función del proyecto, si se pueden distinguir con carácter general, tipos de EIA:

- *Informe de impacto ambiental*: se aplicaría a proyectos a los que en principio se les supone un impacto bajo; consistiría en unas simples consideraciones sobre el efecto previsible realizado sobre alguna lista de revisión, preferiblemente específica, rematado con conclusiones valorativas del impacto. Si este informe se considera suficiente, el proyecto pasaría a aceptación; en caso contrario habría de pasar a:



- *Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental*: se aplicaría a proyectos en los que en principio se supone impacto medio; consistiría en la identificación, caracterización y valoración cualitativa del impacto ambiental, utilizando para ello escalas de puntuación. Si este análisis no proporciona el suficiente conocimiento para decidir sobre la aceptación del proyecto, habría que pasar a una:

- *Evaluación Detallada de Impacto Ambiental*: ésta se aplicaría a proyectos a los que se supone de antemano impacto fuerte. Contiene todas las fases de la metodología: identificación, cuantificación, valoración, medidas correctoras y proceso de participación pública. La EIA detallada se inicia con una: evaluación preliminar de impacto ambiental: que es un proceso con el mismo contenido que la EIA detallada, pero realizado con la información existente y los correspondientes trabajos de campo. Si este análisis no fuera suficiente para decidir, habría que pasar a una evaluación detallada propiamente dicha. En ésta el proceso se formaliza con todos los datos necesarios, siendo generalmente indispensable realizar campañas de muestreo, toma sistemáticas de datos, etc., para conseguir aquellos de los que no se dispone.

Según el DECRETO LEGISLATIVO 1/2000, de 18 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León, el Capítulo I, artículo 7º: Definición: Se entiende por Evaluación de Impacto Ambiental el procedimiento basado en un conjunto de estudios, sistemas técnicos y administrativos, encaminados a estimar y prevenir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones o proyectos puedan causar a la salud y bienestar humanos y el entorno.

La EIA es un instrumento de gestión de carácter preventivo, el EsIA, como documento técnico que se incluye en el procedimiento general de la EIA, será de tipo prospectivo.

Las fases por las que se desarrolla el EsIA incluido en la EIA Simplificada, se sintetizan en las siguientes:



- a) Localización y descripción del proyecto, sus instalaciones anejas y sus alternativas.
- b) Examen de alternativas estudiadas, de las técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.
- c) Relación de materias primas a utilizar.
- d) Descripción de los tipos, cantidades y composición de los residuos generados, efluentes líquidos vertidos y emisiones de contaminantes a la atmósfera o cualquier otro elemento molesto o nocivo derivado de la actuación, tanto si es de carácter temporal, durante la construcción de la obra, como si es permanente por corresponder a la fase de operación o funcionamiento.
- e) Inventario ambiental general y factores medioambientales afectados por las acciones derivadas del proyecto.
- f) Relación de las acciones inherentes a la actuación de que se trate, susceptibles de producir un impacto sobre el medio ambiente, mediante un examen tanto de la fase de construcción como de la de funcionamiento.
- g) Identificación de los efectos directos o primarios y de los indirectos o inducidos por el proyecto sobre el medio geobiofísico y sobre el socioeconómico y cultural.
- h) Evaluación de las principales interacciones ecológicas y ambientales.
- i) Valoración de los impactos ambientales más significativos.
- j) Estudio y propuesta de medidas correctoras, si procede, para la minimización de impactos e indicación de los impactos residuales.
- k) Programa de vigilancia ambiental.
- l) Documento de síntesis.

La redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental se realiza con objeto de llevar a cabo el trámite de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo a los requisitos preestablecidos en la legislación autonómica y estatal.



## 2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

### 2.1. Localización

El proyecto se encuentra situado en la provincia de Palencia, dentro completamente de un ámbito industrial y accesible.

Toda la situación, localización y distribución del edificio dentro del ámbito urbano queda explicada y concretada en los planos relativos al proyecto.

### 2.2. Descripción del proyecto

El proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental consiste en la realización de una nave industrial para taller de soldadura y calderería.

En este proyecto se incluyen las siguientes instalaciones:

1. Saneamiento.
2. Calefacción.



### **3. RELACIÓN DE MATERIALES Y MATERIAS PRIMAS A UTILIZAR**

En la elaboración de un estudio que pretenda prever y minimizar el impacto ambiental de un proyecto determinado, hay que prestar especial atención a las materias primas que se van a emplear en el desarrollo del proyecto.

El estudio de los materiales y elementos con los que se pretende llevar a cabo un determinado proyecto no puede limitarse sola y exclusivamente a los que forman parte directa del proceso productivo, sino que hay que considerar con detenimiento aquellos que van a emplearse en operaciones auxiliares.

Así pues, en el caso concreto que nos ocupa, los materiales más significativos están constituidos en lo referido a la obra civil por los cerramientos, los aislamientos, distintos tipos de morteros, vidrio, materiales metálicos... y para las instalaciones, los referidos a los conductos, las tuberías y demás accesorios, los radiadores, aerotermos, ... , es decir, que las materias primas utilizadas tanto en el aspecto constructivo como en las distintas instalaciones de las que consta el presente proyecto no causaran contaminación.

En cuanto al impacto visual, no será preocupante al final de la construcción del proyecto por lo anteriormente comentado, es decir, porque se encuentra dentro de una zona donde ya se encuentran situadas otras naves de similares características.



## **4. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS**

### **CONTAMINANTES. IMPACTOS**

#### *4.1. Ruido*

No hay fuentes de ruido en nuestro edificio, las únicas fuentes de ruido que hay se encuentran localizadas en la zona del taller, ya que se pueden producir ruidos a causa del puente grúa y las operaciones propias de la actividad industrial, de todos modos, este ruido nunca llegará a ser alto o molesto, ni perjudicará al entorno propio del edificio.

En cuanto al ruido provocado en la realización, este se producirá principalmente en la parte de preparación de terrenos, ya que es en esta fase en la que se utiliza maquinaria pesada, la cual es una productora potencial de ruido.

#### *4.2. Contaminación atmosférica*

El edificio propiamente dicho no producirá ningún tipo de contaminación atmosférica por sí mismo, luego en ese sentido no será necesario ninguna medida, sólo se producirá contaminación atmosférica en el transcurso de la obra, pero esta será tan insignificante que no hará falta medida correctora alguna.

#### *4.3. Erosión y relieve*

El terreno donde se situará el proyecto es un terreno totalmente llano, así por tanto se puede realizar el edificio sin que sea necesaria ninguna obra de desmonte o de terraplén que pudiera ocasionar un impacto sobre el relieve del entorno, además tampoco será necesario realizar obras auxiliares durante la realización de la obra, por lo que no tendremos problemas relativos a la erosión del relieve.

#### *4.4. Agua*

El edificio no se situará sobre ningún cauce de agua natural o artificial y tampoco hay pozos de agua en el subsuelo del terreno, es decir la obra una vez construida no supondrá ningún problema en lo relativo a las aguas, además durante la realización de la nave tampoco se prevé que haya problemas en este sentido.



#### *4.5. Paisaje*

La nave proyectada supondrá un impacto sobre el paisaje de la zona aunque utilizaremos un revestimiento exterior que minimice los efectos de este impacto visual.

#### *4.6. Medio biótico*

La fauna y la flora de la zona no se verán afectadas, ya que en la zona donde queremos situar el edificio no se encuentran registrados ningún tipo de animales o plantas, por lo que no produciremos un impacto negativo sobre la flora del lugar.

#### *4.7. Medio socioeconómico*

La provincia de Palencia se verá favorecida por la aparición de este edificio ya que supondrá nuevos ingresos para el comercio de la zona por el aumento de la masa industrial que supone la aparición de este nuevo edificio, además el transporte a la zona es bueno por lo que no habrá problemas de movilidad.



## 5. INVENTARIO AMBIENTAL

El reglamento (Real Decreto legislativo 1/2000) especifica, en su artículo 9, como una de las tareas fundamentales de la evaluación de lo que se denomina Inventario Ambiental que consiste: “En un estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes.

Debe describir y valorar el estado cero (a la situación ambiental antes de realizarse el proyecto) en todos aquellos aspectos que se especifican en el artículo 6, es decir: la población humana, la fauna, la flora, la vegetación, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada.

Por factores del medio susceptibles de recibir impactos entendemos los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectadas por el proyecto.

Los factores ambientales susceptibles de recibir impacto son:

- Medio inerte: agua, aire y suelo.
- Medio biológico: Vegetación y fauna.
- Medio perceptual: paisaje.
- Medio socio- económico: población.

### 5.1. Medio inerte

**Aire:** Este factor se refiere a la calidad del aire expresada en términos del grado de pureza o de los niveles de inmisión de los contaminantes existentes, incluyendo la energía disipada en forma de ruido.

Los subfactores para este proyecto son los siguientes:



- Nivel de ruidos: El nivel de ruidos de esta zona depende del tráfico existente en la zona en la cual se ubica el edificio proyectado, el cual es básicamente debido al ruido.
- Contaminación: La contaminación atmosférica de la zona es debida al flujo de coches.

**Clima:** En este factor se engloban aquellas condiciones atmosféricas que constituyen el clima de la región. El inventario informará sobre las condiciones climáticas generales del territorio e identificará las zonas concretas cuyas peculiaridades difieran de las del resto. Clima mediterráneo templado más húmedo al Norte que al Sur siendo los valores medios de sus variables climáticas las siguientes:

<u>Variables Climáticas</u>	<u>Valor medio</u>
Temperatura media anual.....	12 a 14 ° C
Temperatura media mes más frío.....	4 a 5 ° C
Temperatura media mes más cálido.....	22 a 28 ° C
Duración media del período de heladas.....	6 a 7 meses
ETP media anual.....	800 a850 mm.
Precipitación media anual.....	600 a900 mm.
Déficit medio anual.....	300 a400 mm.
Duración media del período seco.....	3 a 4 meses
Precipitación de invierno.....	40%
Precipitación de primavera.....	25%
Precipitación de otoño.....	27%



**Tierra-suelo:** En el estudio de la tierra hay que distinguir el suelo como parte sólida de la corteza terrestre y el suelo como soporte y despensa de plantas.

El subfactor más significativo:

- Relieve y carácter topográfico: La parcela donde se ubicará la nave industrial no tiene cambios en el relieve.

### *5.2. Medio biótico*

**Vegetación:** La vegetación es uno de los indicadores más importantes de las condiciones ambientales del territorio, del estado del ecosistema, porque es el resultado de la interacción entre los demás componentes del medio, el productor primario del que dependen, directa o indirectamente, todos los demás organismos y contiene gran información del conjunto. La parcela en estudio se encuentra dentro de una zona donde ya existen otros edificios de uso industrial, no siendo una zona de cultivo principal, aunque si pueden existir, en caso de no realizarse el presente proyecto, vegetación.

**Fauna:** La fauna de la zona será siempre una fauna de tipo urbano y no se va a ver afectada.

### *5.3. Medio perceptual*

**Paisaje:** El paisaje constituye la expresión espacial y visual del medio, siendo, por tanto, un concepto integrador que sirve para resumir un conjunto de valores geomorfológicos, vegetales, agrícolas y antropomorfos. Además su importancia como recurso natural es obvia, no solo por su calidad perceptual o por sus implicaciones culturales, sino también como elemento susceptible de una explosión económica.

### *5.4. Subsistema socioeconómico*

Se considera aquí los aspectos demográficos sociales y económicos. La población, eje básico de todo el sistema socioeconómico, es el receptor último de las variaciones y alteraciones derivadas de los otros componentes del medio.



## 6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### 6.1. Metodología

El impacto medioambiental se produce cuando una actividad determinada afecta al territorio en que se localiza, ocasionando una pérdida de recursos o induciendo ciertos riesgos. Así pues, la clave del significado y la importancia del impacto radica en el concepto de cambio: si no hay cambio no hay impacto. No es pues la magnitud absoluta de un efecto lo que hay que estudiar, sino la diferencia entre él y las circunstancias previas a la acción.

La metodología seguida para la identificación y caracterización de los impactos producidos está basada en las premisas anteriores, que definen el concepto de impacto, y queda resumida en los puntos siguientes:

1. **Descripción del medio:** En este apartado se han descrito los elementos del medio biofísico que definen la situación medioambiental.
2. **Análisis del proyecto:** Tiene como objetivo la identificación de las acciones inherentes al proyecto susceptibles de producir un impacto sobre el medio ambiente, en las distintas fases del proyecto.
3. **Identificación de impactos:** Una vez identificados los elementos ambientales susceptibles de ser afectados a través del conocimiento descriptivo del medio, y detectadas las acciones y operaciones del proyecto que pueden producir impacto, se procede a identificar los impactos mediante una matriz y determinar las relaciones causa-efecto.
4. **Evaluación del impacto:** A la vista de las características del impacto y del resultado del citado dictamen se resume en la valoración global del efecto de la acción, su magnitud.
5. **Resumen de impactos:** Finalmente se adjuntará una tabla resumen de los impactos junto con la valoración de los mismos.



## *6.2. Análisis del proyecto: Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos*

Los elementos, acciones y operaciones del proyecto identificados como potencialmente productoras de impactos, se han agrupado en tres fases, que siguen una secuencia temporal, y corresponden a las distintas etapas de instalación y puesta en funcionamiento del proyecto.

### Fase de construcción

Es una etapa reducida que incluye las acciones necesarias para construir la nave proyectada con sus distintas instalaciones de calefacción y aire acondicionado adaptadas a las exigencias técnicas de la legislación vigente.

Las acciones del proyecto que previsiblemente van a implicar un impacto van a ser las siguientes:

Operaciones de explanación y movimiento de tierras: tales como desbroce, explanaciones y excavaciones para llevar a cabo la cimentación. Se emplea maquinaria subcontratada de obra civil. El principal impacto puede ser la generación de residuo de tierra vegetal además de ruido y polvo.

### Fase de explotación

Una vez realizada la obra e instalados todos los sistemas necesarios y puestos en servicio, los impactos que se prevén en esta fase son básicamente los siguientes:

- Sistemas de alumbrado.
- Afluencia de vehículos.
- Mantenimiento.

### Fase de desmantelamiento:

Esta fase puede ser de importancia. Consiste en tener en cuenta que tipo de materiales se utilizan en la ejecución del proyecto, para evaluar su recuperación en caso de



desmantelar la nave. Los impactos son los propios del desmantelamiento y demolición de la instalación si procede.

Los residuos metálicos o de cables se valorizan a través de recuperadores de este tipo de materiales.

### *6.3. Identificación de impactos: Primarios e inducidos*

El efecto que causa una acción sobre un factor del medio puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

En el caso que el efecto sea indirecto secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como acción de segundo orden.

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, a la forma de manifestación del efecto sobre el factor, como consecuencia de una acción, y será analizado en el apartado h) junto con otros atributos.

Para el estudio de las relaciones causa efecto se utiliza en este caso la matriz de Leopold



*Identificación de impactos en la fase de planificación*

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE PLANIFICACIÓN				ACCIONES PRODUCTORAS DE IMPACTO	
P.P.: POSITIVO PERMANENTE P.T.: POSITIVO TEMPORAL N.P.: NEGATIVO PERMANENTE N.T.: NEGATIVO TEMPORAL				Preparación del terreno	Construcción de accesos
				FACTORES ALTERNATIVOS	Medio abiótico
Contaminación acústica	N.T.	N.T.			
Agua	Calidad				
Suelo	Erosión	N.T.			
	Relieve	N.T.	N.T.		
Medio biótico	Vegetación		N.T.		N.P.
	Fauna		N.P.		
Medio perceptual	Paisaje		N.P.		N.P.
Medio socioeconómico	Usos del territorio		P.P.		P.P.
	Empleo		P.T.		P.T.
	infraestructuras		P.T.		P.P.



*Identificación de impactos en la fase de realización del proyecto*

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO P.P.: POSITIVO PERMANENTE P.T.: POSITIVO TEMPORAL N.P.: NEGATIVO PERMANENTE N.T.: NEGATIVO TEMPORAL				ACCIONES PRODUCTORAS DE IMPACTO			
				Movimiento de tierras	Camino s	Sistema de alumbrado	Obras de fabricación
FACTORES ALTERNATIVOS	Medio abiótico	Aire	Contaminación atmosférica	N.T.	N.T.		
			Contaminación acústica	N.T.	N.T.	N.T.	N.T.
		Agua	Calidad				
		Suelo	Erosión	N.T.	N.T.		
			Relieve	N.T.	N.P.		
	Medio biótico	Vegetación		N.P.	N.P.		
		Fauna		N.P.	N.P.		
	Medio perceptual	Paisaje		N.T.	N.T.	N.T.	N.P.
	Medio socioeconómico	Usos del territorio					
		Empleo		P.T.	P.T.	P.T.	P.T.
		infraestructuras		P.T.	P.T.	P.T.	P.T.



*Identificación de impacto en la explotación del proyecto.*

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN P.P.: POSITIVO PERMANENTE P.T.: POSITIVO TEMPORAL N.P.: NEGATIVO PERMANENTE N.T.: NEGATIVO TEMPORAL				ACCIONES PRODUCTORAS DE IMPACTO		
				Sistema de alumbrado	Mantenimiento	Afluencia de vehículos
FACTORES ALTERNATIVOS	Medio abiótico	Aire	Contaminación atmosférica			N.P.
			Contaminación acústica			N.P.
		Agua	Calidad			
		Suelo	Erosión			
			Relieve			
	Medio biótico	Vegetación				
		Fauna		N.P.		
	Medio perceptual	Paisaje		N.P.		N.P.
	Medio socioeconómico	Usos del territorio				P.P.
		Empleo			P.P.	P.P.
		Infraestructuras		P.P.	P.P.	



#### 6.4. Valoración de impactos

##### Descripción de la metodología.

Una vez identificados los impactos, producto de las distintas acciones inherentes al proyecto, sobre los elementos que componen el medio, es preciso establecer una caracterización y valoración de los mismos, que permita llegar a su evaluación definitiva.

Para poder evaluar las iteraciones que las acciones tienen sobre el medio ambiente se definen los siguientes atributos:

**Signo:** El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

**Intensidad (I):** Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

**Extensión (EX):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

**Momento (MO):** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de



tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, Largo Plazo, con valor asignado (1).

**Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (4).

La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables.

Los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, y recuperables o irrecuperables.

**Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

**Recuperabilidad (MC):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción



natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

**Sinergia (SI):** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabía esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si se presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

**Acumulación (AC):** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

**Efecto (EF):** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, a la forma de manifestación del efecto sobre el factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

En el caso que el efecto sea indirecto secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como acción de segundo orden.

Este término toma valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.



**Periodicidad (PR):** La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

### Cuadro resumen

Signo	Impacto beneficioso	+
	Impacto perjudicial	-
Intensidad (I) (Grado de destrucción)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8
	Crítica	(+4)
Momento (MO) (Plazo de manifestación)	Largo plazo	1
	Medio plazo	2
	Inmediato	4
	Crítico	(+4)
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Irreversible	4



Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)	Simple	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto(EF) (Relación causa-efecto)	Indirecto	1
	Directo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	De manera inmediata	1
	A medio plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8
Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	4

A continuación mostramos una tabla donde aparece cada uno de los factores a tener en cuenta en relación al impacto en cada una de las etapas, con la valoración anteriormente descrita.

Siendo “P” relativo a la planificación, “R” a la realización y “E” a la explotación.

Entorno

RUIDO                      Contaminación                      Relieve                      socioeconómico                      Paisaje                      Medio biótico

	P	R	E	P	R	E	P	R	E	P	R	E	P	R	E	P	R	E
Signo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+	+	+	--	--	--	--	--	--
Intensidad	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4	1	1	1	1
Extensión	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Momento	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2
Persistencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	1	2	4	4	4
Reversibilidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2
Sinergia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Acumulación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4



Efecto	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1
Periodicidad	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	2	4	2	2	4
Recuperabilidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Incidencia del impacto individual	17 / 20	19 / 28	19 / 22	10 / 13	10 / 13	10 / 13	10 / 13	10 / 13	10 / 13	13 / 16	14 / 17	21 / 27	11 / 14	19 / 28	21 / 24	20 / 23	20 / 23	24 / 27
Incidencia del impacto	23			13			13			20			22			24		

El criterio más aceptado es:

$$\text{Importancia} = 6(3 \times I + 2 \times EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Que es el segundo número en la casilla de incidencia de impacto individual.

El cual es el que nosotros usaremos.

Según el valor de la importancia del impacto estos pueden ser:

- Importancia < 25: impacto irrelevante o compatible.
- Importancia entre 25 y 50: impacto moderado.
- Importancia entre 50 y 75: impacto severo.
- Importancia >75: impacto crítico.

Por tanto la importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en el cuadro 1, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

Con estos datos deducimos que los impactos negativos más desfavorables que se producen en este proyecto son compatibles, es decir no suponen ninguna carga importante para la zona, ocurre lo mismo con los impactos positivos, luego podemos considerar que nuestro proyecto, es un proyecto de poca relevancia para la zona.



## **7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES MÁS SIGNIFICATIVOS**

La valoración de impactos puede realizarse de forma cuantitativa o cualitativa:

### *7.1. Valoración cualitativa*

1. Establecer la magnitud de los efectos: cuantificación de cada efecto en unidades medibles, heterogéneas (debido a la diferente naturaleza de cada uno de ellos) y por tanto incomparables (incommensurables) a través de indicadores de impacto.

El proceso a seguir en esta valoración es:

- Definición de un indicador para cada efecto.
- Asignación de valores del indicador a las situaciones “con” y “sin” proyecto.
- Obtención de resultados.

Establecer la magnitud de los impactos, transformando las unidades anteriores en unidades homogéneas de impacto ambiental conmensurables. Esto se realiza mediante funciones de transformación, las cuales relacionan la magnitud de un factor ambiental con la calidad ambiental.

2. Posteriormente, el cálculo del impacto total, se obtiene por suma ponderada de los impactos por el peso de los impactos por el peso de sus factores ambientales. Este impacto se puede expresar sobre factores o por acciones.

### *7.2. Valoración cuantitativa*

Consiste en asignar directamente la magnitud de los impactos en unidades homogéneas entre 0-1.



**INDICADORES DE IMPACTO:** Se entiende por indicador de impacto la expresión medible de un factor ambiental. Los indicadores de impacto objeto de nuestro estudio son los siguientes:

FACTOR:	INDICADOR:
Ruidos	Nivel sonoro dB (A)
Contaminación atmosférica	Promedio de concentración media de dióxido de azufre en un día ug/Nm <sup>3</sup>
Erosión del suelo	Media de material desplazado tm/ha x año
Relieve	Superficie alterada %
Paisaje	Superficie equivalente %
Fauna	Superficie equivalente de habitas faunísticos %
Vegetación	Media ponderada del valor de conservación de las distintas unidades de vegetación por la superficie de estas %
Empleo	Puestos de trabajo generados

#### **Estimación de la magnitud de los impactos.**

INDICADOR:	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Ruido: Nivel sonoro dB(A)	50 dB (A)	60 dB(A)
Contaminación atmosférica: Promedio de concentración media de dióxido de azufre en un día ug/Nm <sup>3</sup>	150 ug/Nm <sup>3</sup>	150 ug/Nm <sup>3</sup>
Relieve: Superficie alterada %	0	0 %
Paisaje: Superficie equivalente %	90 %	70 %
Fauna: Superficie equivalente de habitas faunísticos %	2 %	1 %
Media ponderada del valor de conservación de las distintas unidades de vegetación por la superficie de estas %	100 %	80 %
Puestos de trabajo generados	0	5

#### ***Funciones de transformación y valoración en unidades homogéneas.***

La valoración consiste en transformar el impacto medio en unidades heterogéneas, a unidades homogéneas de valor ambiental.



Para ello la metodología diseñada utiliza la técnica de las funciones de transformación, que relacionan la magnitud de cada indicador, medida en las unidades propias de cada uno de ellos, y su calidad ambiental expresada en unidades

comparables. Dicha relación se expresa, en la mayoría de los casos, como función continua. Otras no, pero siempre admiten representación en un sistema de coordenadas, en cuyo eje de abscisas se dispone la magnitud del indicador ambiental mientras que en el de ordenadas se sitúan las unidades de valor ambiental estandarizado entre cero y un valor máximo que suele ser 1. El cero corresponde a una situación pésima del factor mientras el 1 expresa situación óptima.

Existen siete formas básicas de funciones de transformación que o pueden dibujarse con tramos rectos o curvos, cada una de ellas puede adoptar forma directa (crece la ordenada cuando crece la abscisa) o inversa (decrece la ordenada cuando crece la abscisa).

Son directas para los elementos positivos desde el punto de vista ambiental: suelo, oxígeno disuelto en el agua, recarga de acuíferos, etc., e inversas para los indeseables: ruido, nivel de contaminación, erosión, etc.

Llevando los datos al eje de abscisas de las correspondientes funciones de transformación, obtendremos en ordenadas el valor de la calidad ambiental.

Como el impacto sobre cada factor lo producen un conjunto de acciones, inherentes a cada proyecto, habrá que estudiar la CA (calidad ambiental) que existía “sin” que las acciones actuarán sobre el medio (situación inicial), y que existirá “con” las acciones actuando.

La diferencia entre CA que existe con el proyecto funcionando (situación final) y la que existía en la situación inicial sin proyecto (situación preoperacional) <CON-SIN>, nos da el valor del impacto en unidades commensurables.

$(CA_{CON}-CA_{SIN})<0$ . el impacto es negativo.



$(CA_{CON}-CA_{SIN})>0$ , el impacto es positivo.

Recordar que el siguiente análisis se va a realizar de la fase de realización del proyecto.

**RUIDO:** Durante la fase de realización el ruido se producirá de forma irregular como se indico anteriormente haciendo referencia al atributo Periodicidad (PR). Por tanto se utiliza la curva de arriba:

SIN Proyecto: 50 dB-----→0.4 unidades homogéneas

CON Proyecto: 60 dB-----→0.3 unidades homogéneas

**CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA:**

SIN Proyecto: 150 ug/Nm<sup>3</sup>/1000→0.15 p.p.m ----→0.25 unidades homogéneas

CON Proyecto: 150 ug/Nm<sup>3</sup>/1000→0.15 p.p.m---→ 0.25 unidades homogéneas

**RELIEVE:**

SIN Proyecto: 0% →1 unidades homogéneas

CON Proyecto: 0 % ---→ 1 unidades homogéneas

**FAUNA:**

SIN Proyecto: 2% → 0.02 unidades homogéneas

CON Proyecto: 1 % ---→ 0.01 unidades homogéneas

**VEGETACIÓN:**

SIN Proyecto: 100% → 1 unidades homogéneas

CON Proyecto: 80 % ---→ 0.80 unidades homogéneas

**PAISAJE:** Función de transformación lineal y creciente:



SIN Proyecto: 90% → 0.9 unidades homogéneas

CON Proyecto: 20 % ---→0.7 unidades homogéneas

**EMPLEO (USO DEL TERRIOTORIO):** La variación de empleados es del 100 % por lo que:

SIN Proyecto: 0 empleados → 0 unidades homogéneas

CON Proyecto: 5 empleados ---→ 1 unidades homogéneas

***Resumen de la valoración del impacto en unidades homogéneas:***

		UNIDADES HOMOGÉNEAS		
		Sin proyecto	Con proyecto	Diferencia magnitud
INDICADOR	Confort sonoro	0.4	0.3	0.1
	Calidad del aire para el dióxido de azufre	0.25	0.25	0
	Relieve y carácter topográfico	1	1	0
	Habitas faunísticos (% equivalente)	0.02	0.01	0.01
	Vegetación	1	0.80	0.20
	Paisaje	0.90	0.70	0.20
	Usos del territorio	0	1	1



## CÁLCULO DE LA INCIDENCIA. VALOR DEL IMPACTO.

El cálculo de la incidencia de cada factor contaminante (ruido, contaminación, erosión, paisaje, medio socioeconómico, medio biótico), ya se hizo anteriormente al evaluar cada uno de estos factores con los distintos atributos (intensidad, momento, signo, extensión, etc.). Sin embargo aquí se utilizara un cálculo estandarizado, y se tendrá en cuenta solamente la fase más afectada, que como se comprobó es la fase de realización del proyecto.

$$\text{INCIDENCIA ESTANDARIZADA} = \frac{I - I_{\text{mín}}}{I_{\text{máx}} - I_{\text{mín}}}$$

Donde:

I = Incidencia calculada anteriormente en la fase de realización del proyecto.

$I_{\text{mín}}$  = Incidencia mínima que será la calculada considerando que todos los factores, en todos sus atributos tienen incidencia mínima sobre el medio ambiente.

$I_{\text{máx}}$  = Incidencia máxima que será la calculada considerando que todos los factores, en todos sus atributos tienen incidencia máxima sobre el medio ambiente.

Utilizando la fórmula simple.

$$I = 6(3 \times I + 2 \times EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I_{\text{mín}} = 6(3 \times I + 2 \times EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) = 13$$

$$I_{\text{máx}} = 6(3 \times I + 2 \times EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) = 88$$

<u>IMPACTO</u>	<u>INCIDENCIA ESTANDARIZADA</u>
Ruido	0.13
Contaminación atmosférica	0
Erosión y relieve	0



Medio socio económico	0.09 pero está calculado pensando en un impacto negativo y como es positivo será la inversa (0.85 para cálculos posteriores.)
Paisaje	0.12
Medio biótico	0.15

### TOTALIZACIÓN DEL IMPACTO DEL PROYECTO.

Se calcula el impacto total sobre el medio por suma ponderada de los Impactos sobre cada factor, previo establecimiento de la importancia relativa de los factores entre sí en el ámbito de referencia del proyecto sometido a evaluación.

Dichos coeficientes de ponderación de los factores ambientales, deben representar la importancia relativa de cada uno de ellos para la calidad ambiental en el ámbito de referencia considerado. Son, por tanto, independientes del proyecto sometido a evaluación.

#### **Asignación de pesos a los factores ambientales.**

Los pesos se establecen repartiendo 1000 puntos o unidades de importancia (UIP) entre los factores ambientales de cada nivel. Se opera de arriba abajo, distribuyendo los 1000 puntos entre los factores del primer nivel; los puntos asignados a cada uno de ellos se reparten entre los factores correspondientes al segundo nivel y así sucesivamente.



SUBSISTEMA FÍSICO NATURAL: 350		
Medio inerte: 200	Aire: 150	Nivel de ruidos: 100
		Contaminación: 50
	Suelo: 50	
Medio biótico: 50	Vegetación: 30	
	Fauna: 20	Aves: 10
		Especies terrestres: 10
Medio perceptual: 100	Paisaje: 100	
SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO: 650		
Población: 250		
Usos del suelo: 400		

### Valoración de impactos

En este apartado se podrá ver de forma clara la incidencia del impacto.

VALOR DEL IMPACTO = Magnitud x Incidencia x Peso del factor

#### Subsistema físico natural

Valor del impacto:

- Ruido =  $350 \times 0.1 \times 0.13 = -4.55$  es negativo porque es un impacto negativo en el medio.

- Contaminación atmosférica =  $350 \times 0 \times 0 = 0$

- Relieve =  $350 \times 0 \times 0 = 0$

- Paisaje =  $350 \times 0.20 \times 0.12 = -8.4$

- Medio biótico =  $350 \times 0.20 \times 0.15 = -10.5$

- Medio socioeconómico =  $350 \times 1 \times 0.09 = 31.5$



**Total: 8.05**

**Subsistema socioeconómico**

Valor del impacto:

- Ruido =  $650 \times 0.1 \times 0.13 = -8.45$

- Contaminación atmosférica =  $650 \times 0 \times 0 = 0$

- Relieve =  $650 \times 0 \times 0 = 0$

- Paisaje =  $650 \times 0.20 \times 0.12 = -15.6$

- Medio biótico =  $650 \times 0.20 \times 0.15 = -19.5$

- Medio socioeconómico =  $650 \times 1 \times 0.09 = 58.5$

**Total: 14.95**

**Impacto total = 23**



## **8. DE MEDIDAS CORRECTORAS, PROTECTORAS Y COMPENSATORIAS**

Prevenir, paliar o corregir el Impacto Ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctoras en la actuación con el fin de:

- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto.
- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellos.
- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

### Contaminación acústica

Contaminación sónica, ruidos, impactos temporales durante las operaciones de excavación y de movimiento de tierras, junto con el tráfico de máquinas pesadas.

*Medidas correctoras:* Con el fin de evitar los altos niveles de contaminación acústica, sobre todo en la fase de realización del proyecto, se pretende utilizar maquinaria que produzca la menor contaminación acústica posible, en la medida de lo posible. Para ello se instalarán silenciadores en los equipos móviles, reducción de la velocidad de circulación y para conseguir la disminución del nivel de presión acústica durante la transmisión se puede construir una barrera sónica perimetral.

### Contaminación atmosférica

Contaminación fundamentalmente por partículas sólidas, polvo y gases, derivada de las operaciones de excavación y tráfico de máquinas pesadas.



*Medidas correctoras:* La utilización de maquinaria en buenas condiciones que realicen correctamente la combustión con sistema de recirculación de gases de escape y con catalizadores monolíticos de oxidación, reducción y trifuncionales.

Los máximos niveles de contaminación atmosférica se producirán durante las fases de planificación y realización del proyecto.

### Suelo

Ocupación irreversible de suelo fértil por la construcción de las vías de acceso y de la nave industrial.

*Medidas correctoras:* Retirada y acopio de tierra vegetal en las zonas ocupadas de la explotación. En las proximidades de la nave industrial se repoblará con tierra vegetal con especies autóctonas del ecosistema.

### Morfología y paisaje

Perturbación de carácter global del paisaje, por la construcción de los edificios, aunque como se comentó no es demasiado relevante por estar situado en una zona donde ya existen otras industrias.

*Medidas correctoras:* Remodelar la topografía alterada. Plantación de una zona verde delante de la exposición que actúen como pantallas visuales. Medidas protectoras de la vegetación existente.



## 9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### 9.1. Introducción

La obligatoriedad de realizar el seguimiento y vigilancia de los efectos ambientales producidos por este tipo de obras y del grado de cumplimiento de las medidas protectoras propuestas en la evaluación de impacto ambiental y en las condiciones de la declaración se recogen específicamente en el Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de Octubre, modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

A este respecto, los mencionados documentos obligan a definir en la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) un Programa de Vigilancia y Control Ambiental (PVCA), que deberá contener el modo de seguimiento de las actuaciones, así como el tipo de informes ambientales que se deben emitir y la frecuencia y el periodo de su emisión.

El programa de vigilancia ambiental en los estudios de impacto tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras especificadas en el propio

Estudio y en el proyecto de instalación. De esta manera se impiden modificaciones en la ejecución del proyecto que pudieran dar lugar a efectos adversos y distintos a los previstos, siendo necesario aplicar nuevas medidas correctoras, no contempladas en el estudio, con el fin de evitar riesgos e incertidumbres.

La vigilancia ambiental se efectuará desde las primeras etapas del proyecto. El programa de vigilancia se basa en el estudio de los elementos y características del medio afectado, de manera que el proyecto de instalación se diseñe de acuerdo con el entorno y teniendo en cuenta la premisa de minimizar los impactos desde las primeras etapas del proyecto.

El programa de vigilancia ambiental analizará y controlará durante la fase de funcionamiento de la instalación los elementos del medio afectados, de manera que se pueda conocer la incidencia de la instalación.



El programa de vigilancia ambiental se concretará en un informe que recopilará los datos obtenidos para los diferentes aspectos que se enviará al Servicio Territorial de Medio Ambiente de la provincia correspondiente, con la siguiente periodicidad:

- En la fase de construcción:
  - Un informe inicial acerca del replanteo y ubicación final de infraestructuras, caminos de servicio, etc. si hubiera alguna variación sobre lo inicialmente planteado.
  - Un informe tras la finalización de la instalación y cumplimiento de la restauración.

### 9.2. *Objetivos*

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivos fundamentales los siguientes:

- Verificar la correcta ejecución del proyecto y el cumplimiento de las medidas correctoras previstas.
- Comprobación de que los impactos producidos por la puesta en marcha del proyecto son los previstos, tanto en magnitud como en elementos afectados.
- Detectar si se producen impactos no previstos en el estudio, y poner en marcha las medidas correctoras pertinentes en caso necesario.
- Seguimiento de la evolución de las medidas correctoras adoptadas y, determinación, en caso negativo, de las causas que han provocado su falta de eficacia y establecimiento de las medidas a adoptar.

### 9.3. *Fase de instalación*

Dado que, a pesar de su reducido alcance temporal, es esta fase en la que se concentran la mayor parte de los efectos generadores de impacto, se hace necesario establecer ciertos controles a fin de evitar que las obras de instalación generen afecciones que repercutan sobre la fauna, el suelo, la atmósfera, la vegetación, etc.



- Durante esta fase, los efectos productores de impacto serán los derivados del empleo de maquinaria y los efectos producidos por el movimiento de tierras, por lo que se prestará especial atención a los mismos, informando en caso necesario a la autoridad competente.
- Se vigilará especialmente, como en cualquier obra que conlleve la realización de excavaciones, la posible aparición de materiales o restos de interés histórico-arqueológico. De producirse esta circunstancia, se paralizarán las obras y se comunicaría al organismo competente de la Junta de Castilla y León en Valladolid, para que adoptase las medidas oportunas.
- Asimismo, se vigilará la correcta ejecución de las obras del proyecto así como la aplicación de las medidas correctoras propuestas.



## 10. CONCLUSIÓN

El impacto ambiental total causado por el proyecto es positivo ya que el factor socioeconómico prima sobre los demás factores, por no producirse vertidos contaminantes de ningún tipo al exterior; además en la fase de realización, el impacto es moderado pero recuperable, por lo cuál no se precisan prácticas protectoras o correctoras intensivas. Aún así es conveniente considerar las medidas correctoras y protectoras mencionadas en el proyecto para minimizar aún más el impacto que pudiera producir.

La aplicación del programa de vigilancia ambiental, garantiza en todo momento que los impactos sobre el medio ambiente en la zona, durante la vida útil de la edificación sean mínimos o en su defecto estén por debajo de los límites regulados por la normativa vigente.

En el presente Estudio Simplificado de Impacto Ambiental consideramos cumplidos los objetivos propuestos, a fin de que pueda ser sometido al trámite de Evaluación de Impacto Ambiental y a la correspondiente propuesta de Declaración de Impacto Ambiental por parte de la Junta de Castilla y León.

Palencia a Marzo de 2013

Firmado: los Ingenieros Técnicos Industriales

Manuel Rodrigo Yéboles

David Pérez Pérez