

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/2996		24	3702	.2016/1259	23/08/2016

Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 1: Testigos.  
Extracción, examen y ensayo a compresión según  
UNE-EN 12504-1

## ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo

Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria

Peticionario: GEURSA, S.A.

Fecha de toma: 19/07/2016

Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 15,1 de 0.50 a 0.80 m

Inicio: 02/08/2016

Fin de ensayos: 03/08/2016

Ref. cliente:

CARACTERISTICAS DEL TESTIGO	
Clase de prensa	Clase I
Diámetro	8,5
Altura	14,3
Volumen	810,8
Peso	1738,02
Coefficiente EHE	1,10
Densidad	2,14
Carga de rotura	121,20
Factor de esbeltez	0,97
Tensión de rotura	21,4
Tensión de rotura corregida	22,8
Tipo de Rotura / Códigos de Defectos	S-15,1 a 0.50 m
Localización	

TIPOS DE ROTURA	
CI	Cono Invertido
PI	Plano Inclinado
RC	Rotura en cabeza

CODIGOS DE DEFECTO	
C	Coqueras
F	Fisuras
S	Segregación

Muestra antes de la rotura




### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 15,1 de 0.50 a 0.80 m

Muestra después de la rotura



Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C.I.F. B-35663285  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/2997		25	3702	.2016/1260	23/08/2016

Resistencia a compresión en Roca, según UNE  
22950-1:1990

## ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo

Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria

Peticionario: GEURSA, S.A.

Fecha de toma: 19/07/2016

Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 3,2 de 9.50 a 9.80 m

Inicio: 02/08/2016

Fin de ensayos: 03/08/2016

Ref. cliente:

DENSIDAD APARENTE : 2.019 gr/cm<sup>3</sup>

ESTADO DE HUMEDAD : Secada en el laboratorio en estufa

VELOCIDAD APLICACION CARGA : 0.50 KN/s

VELOCIDAD DE DEFORMACION : 0 mm/min.

CARGA DE ROTURA : 28200 N

TENSION DE ROTURA : 7.54 MPa

DESCRIPCION DE PROBETA ANTES DE ENSAYO:

Arenisca (arenas calacbreas cementadas)

DESCRIPCION DE PROBETA TRAS EL ENSAYO:

Rotura en forma de plano inclinado

Muestra antes de la rotura



Muestra después de la rotura



### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 3,2 de 9.50 a 9.80 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C.I.F. B-35663285  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/2998		26	3702	.2016/1261	23/08/2016

Resistencia a compresión en Roca, según UNE  
22950-1:1990

## ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 14,1 de 10.50 a 10.70 m

Inicio: 02/08/2016  
Fin de ensayos: 03/08/2016  
Ref. cliente:

DENSIDAD APARENTE : 2.249 gr/cm<sup>3</sup>

ESTADO DE HUMEDAD : Secada en el laboratorio en estufa

VELOCIDAD APLICACION CARGA : 0.50 KN/s

VELOCIDAD DE DEFORMACION : 0 mm/min.

CARGA DE ROTURA : 302400 N

TENSION DE ROTURA : 78.58 MPa

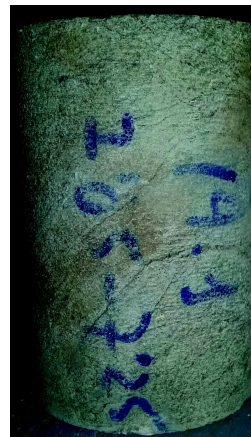
DESCRIPCION DE PROBETA ANTES DE ENSAYO:

Basalto masivo

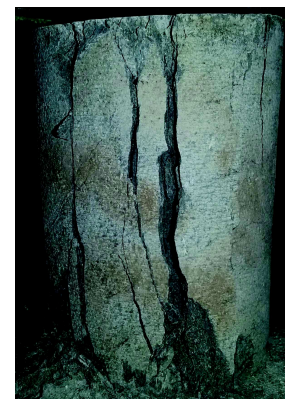
DESCRIPCION DE PROBETA TRAS EL ENSAYO:

Rotura en forma de plano inclinado

Muestra antes de la rotura




Muestra después de la rotura



## OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 14,1 de 7.05 a 7.25 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C.I.F. B-35663285  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/2999		27	3702	.2016/1262	23/08/2016

Resistencia a compresión en Roca, según UNE  
22950-1:1990

## ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 13,1 de 6.20 a 6.50 m

Inicio: 02/08/2016  
Fin de ensayos: 03/08/2016  
Ref. cliente:

DENSIDAD APARENTE : 2.664 gr/cm<sup>3</sup>

ESTADO DE HUMEDAD : Secada en el laboratorio en estufa

VELOCIDAD APLICACION CARGA : 0.50 KN/s

VELOCIDAD DE DEFORMACION : 0 mm/min.

CARGA DE ROTURA : 332800 N

TENSION DE ROTURA : 84.06 MPa

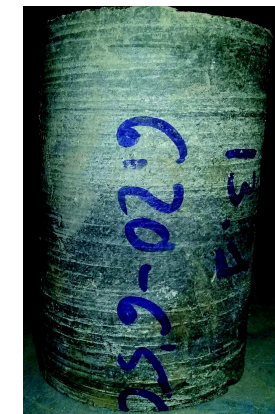
DESCRIPCION DE PROBETA ANTES DE ENSAYO:

Bolo fonolítico

DESCRIPCION DE PROBETA TRAS EL ENSAYO:

Rotura en forma de plano inclinado

Muestra antes de la rotura




Muestra después de la rotura



## OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 13,1 de 6.20 a 6.50 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C.I.F. B-35663285  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3000		28	3702	.2016/1263	23/08/2016

Resistencia a compresión en Roca, según UNE  
22950-1:1990

## ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 9,1 de 7.40 a 7.70 m

Inicio: 02/08/2016  
Fin de ensayos: 03/08/2016  
Ref. cliente:

DENSIDAD APARENTE : 2.369 gr/cm<sup>3</sup>

ESTADO DE HUMEDAD : Secada en el laboratorio en estufa

VELOCIDAD APLICACION CARGA : 0.50 KN/s

VELOCIDAD DE DEFORMACION : 0 mm/min.

CARGA DE ROTURA : 204000 N

TENSION DE ROTURA : 51.53 MPa

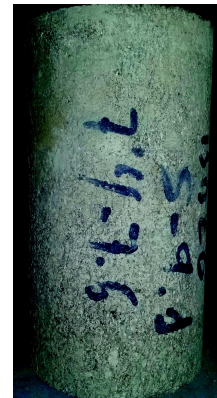
DESCRIPCION DE PROBETA ANTES DE ENSAYO:

Bolo de ignimbrita fonolítica soldada

DESCRIPCION DE PROBETA TRAS EL ENSAYO:

Rotura en forma de plano inclinado

Muestra antes de la rotura



Muestra después de la rotura



Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C.I.F. B-35663285  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3001		29	3702	.2016/1264	23/08/2016

Resistencia a compresión en Roca, según UNE  
22950-1:1990

## ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 12,1 de 8.80 a 9.00 m

Inicio: 02/08/2016  
Fin de ensayos: 03/08/2016  
Ref. cliente:

DENSIDAD APARENTE : 2.425 gr/cm<sup>3</sup>

ESTADO DE HUMEDAD : Secada en el laboratorio en estufa

VELOCIDAD APLICACION CARGA : 0.50 KN/s

VELOCIDAD DE DEFORMACION : 0 mm/min.

CARGA DE ROTURA : 193700 N

TENSION DE ROTURA : 48.92 MPa

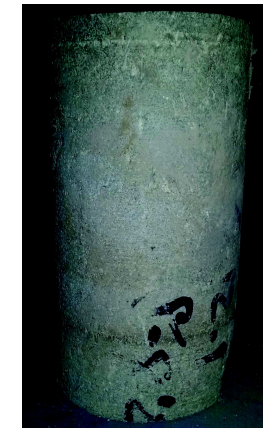
DESCRIPCION DE PROBETA ANTES DE ENSAYO:

Bolo de ignimbrita fonolítica soldada

DESCRIPCION DE PROBETA TRAS EL ENSAYO:

Rotura en forma de plano inclinado

Muestra antes de la rotura



Muestra después de la rotura



Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C.I.F. B-35663285  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3016		30	3702	.2016/1251	26/08/2016

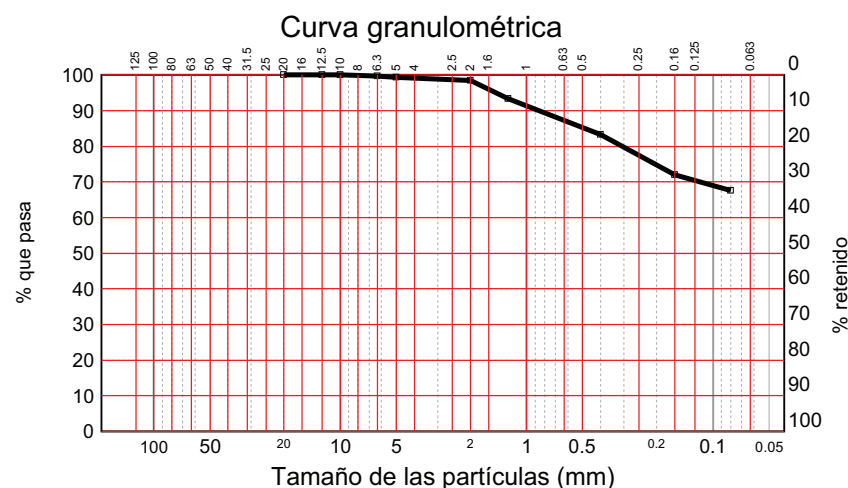
### Granulometrías de Suelo por Tamizado , según UNE 103,101,95

#### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016

Inicio: 23/08/2016  
Fin de ensayos: 24/08/2016  
Ref. cliente:

Tamiz (mm)	Pasa (%)
20	100
12,5	100
10	100
6,3	100
5	99
2	98
1,25	93
0,4	83
0,16	72
0,08	67,6

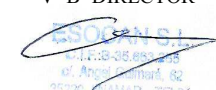


Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (0,8%)	gruesas De 19 a 75 mm.	0,0%
	finas De 4,75 a 19 mm.	0,8%
Arenas (31,6%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	0,7%
	medias De 0,425 a 2 mm.	15,0%
	finas De 0,075 a 0,425 mm.	15,9%
Limos y arcillas	Menos de 0,075 mm.	67,6%

Método de análisis	Lavado y tamizado
--------------------	-------------------

#### DESCRIPCIÓN Y ORIGEN DE LA MUESTRA

Muestra procedente del sondeo 13,1 de 12.40 a 12.80 m.

Vº Bº DIRECTOR  
  
José Miguel Medina Pérez

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3017		31	3702	.2016/1270	26/08/2016

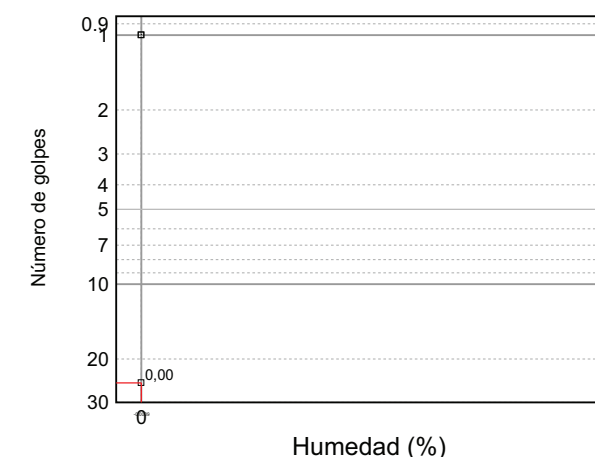
### Límites de Atterberg, según UNE101,103 y UNE101,104

#### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 8,1 de 7.00 a 7.30 m


Inicio: 23/08/2016  
Fin de ensayos: 24/08/2016  
Ref. cliente:

Límite líquido	-----
Límite plástico	-----
Índice de plasticidad	No plástico



#### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 8,1 de 7.00 a 7.30 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
José Miguel Medina Pérez

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3018		32	3702	.2016/1271	26/08/2016

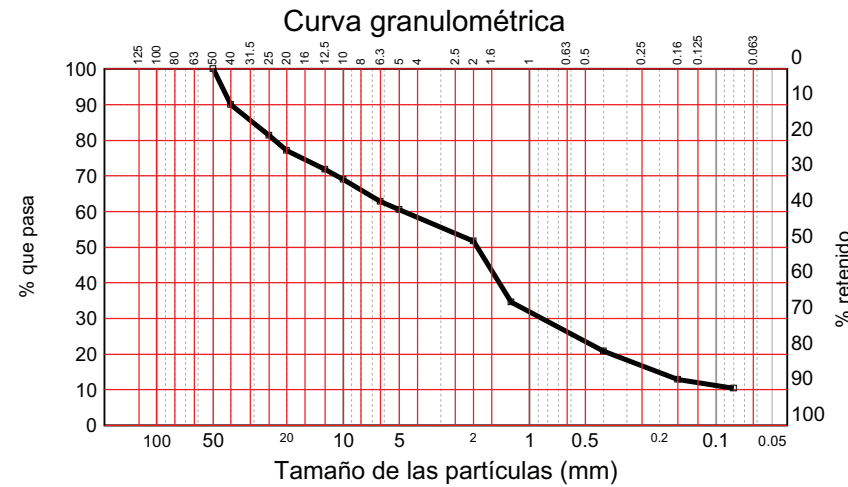
### Granulometrías de Suelo por Tamizado , según UNE 103,101,95

#### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016

Inicio: 23/08/2016  
Fin de ensayos: 24/08/2016  
Ref. cliente:

Tamiz (mm)	Pasa (%)
50	100
40	90
25	81
20	77
12,5	72
10	69
6,3	63
5	61
2	52
1,25	35
0,4	21
0,16	13
0,08	10,4

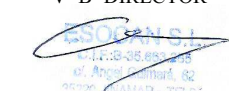


Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (40,2%)	gruesas De 19 a 75 mm.	23,7%
	finas De 4,75 a 19 mm.	16,5%
Arenas (49,4%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	8,1%
	medias De 0,425 a 2 mm.	30,5%
	finas De 0,075 a 0,425 mm.	10,9%
Limos y arcillas	Menos de 0,075 mm.	10,4%

Método de análisis	Lavado y tamizado
--------------------	-------------------

#### DESCRIPCIÓN Y ORIGEN DE LA MUESTRA

Muestra procedente del sondeo 5,2 de 1.60 a 2.00 m.

Vº Bº DIRECTOR  
  
José Miguel Medina Pérez

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3019		33	3702	.2016/1271	26/08/2016

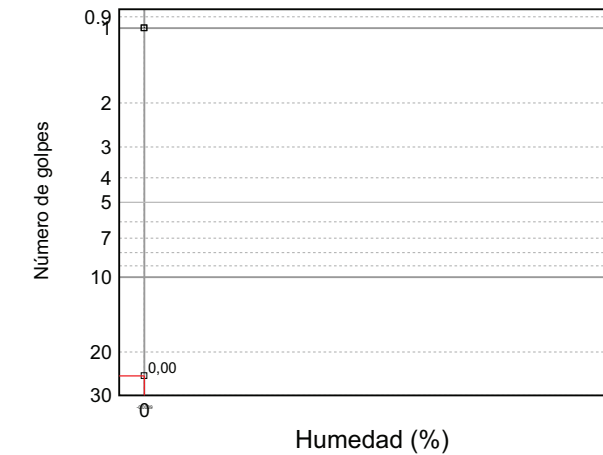
### Límites de Atterberg, según UNE101,103 y UNE101,104

#### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 5,2 de 1.60 a 2.00 m


Inicio: 23/08/2016  
Fin de ensayos: 24/08/2016  
Ref. cliente:

Límite líquido	-----
Límite plástico	-----
Índice de plasticidad	No plástico



#### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 5,2 de 1.60 a 2.00 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
José Miguel Medina Pérez

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3020		34	3702	.2016/1272	26/08/2016

Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe, según UNE 106 600

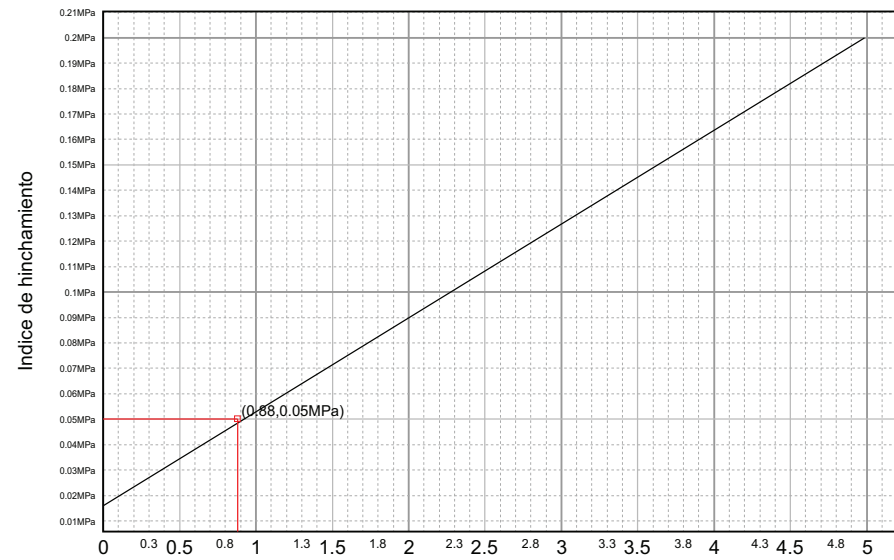
### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 6,1 de 10.00 a 10.50 m

Inicio: 23/08/2016  
Fin de ensayos: 24/08/2016  
Ref. cliente:

Ensayo LAMB - Expansividad de un suelo en el aparato Lambe S/UNE 103 600		
Indice de hinchamiento	MPa	0,05
Clasificación		No crítico
Cambio de volumen potencial C.V.P.		DE 0 A 2

Clasificación Lambe



### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 6,1 de 10.00 a 10.50 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C.I.F. B-35663285  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3021		35	3702	.2016/1274	26/08/2016

Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe, según UNE 106 600

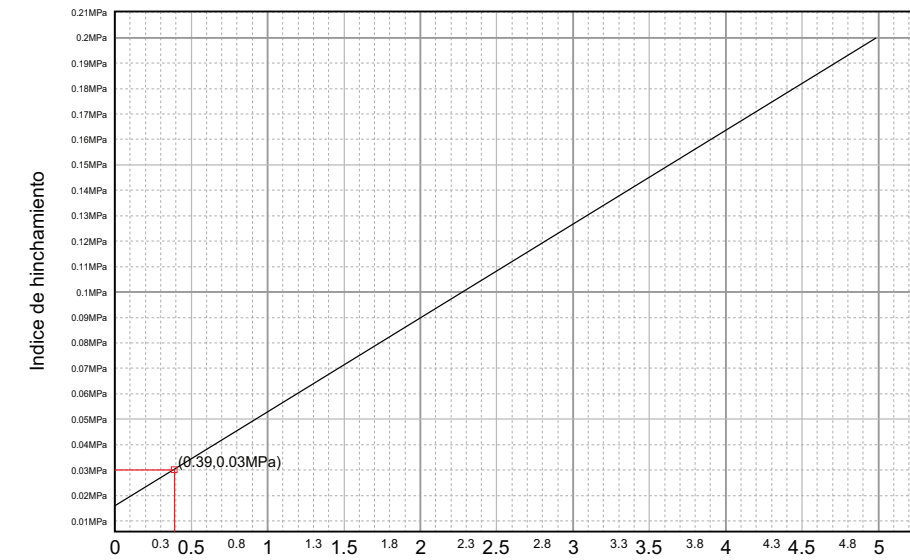
### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 11,2 de 14.00 a 15.00 m

Inicio: 23/08/2016  
Fin de ensayos: 24/08/2016  
Ref. cliente:

Ensayo LAMB - Expansividad de un suelo en el aparato Lambe S/UNE 103 600		
Indice de hinchamiento	MPa	0,03
Clasificación		No crítico
Cambio de volumen potencial C.V.P.		DE 0 A 2

Clasificación Lambe



### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 11,2 de 14.00 a 15.00 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C.I.F. B-35663285  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3022		36	3702	.2016/1280	26/08/2016

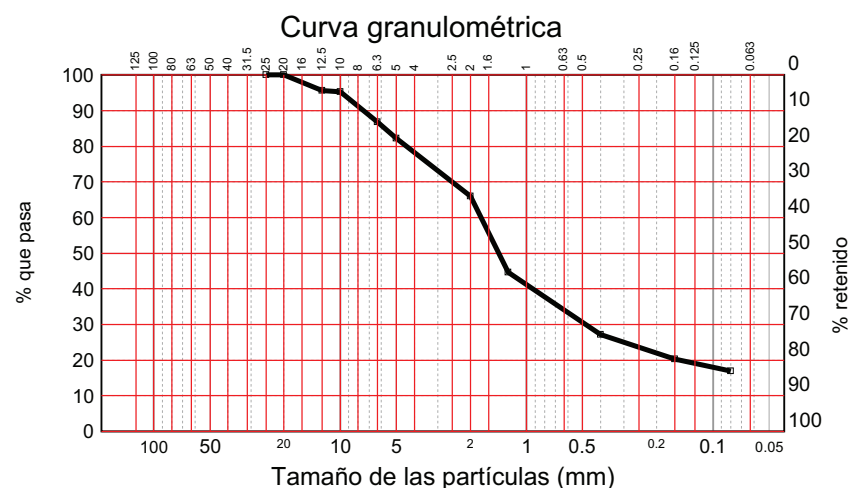
### Granulometrías de Suelo por Tamizado , según UNE 103,101,95

#### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016

Inicio: 23/08/2016  
Fin de ensayos: 24/08/2016  
Ref. cliente:

Tamiz (mm)	Pasa (%)
25	100
20	100
12,5	96
10	95
6,3	87
5	82
2	66
1,25	45
0,4	27
0,16	20
0,08	16,9




Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (19,1%)	gruesas De 19 a 75 mm.	0,6%
	finas De 4,75 a 19 mm.	18,5%
Arenas (64,0%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	14,9%
	medias De 0,425 a 2 mm.	38,4%
	finas De 0,075 a 0,425 mm.	10,7%
Limos y arcillas	Menos de 0,075 mm.	16,9%

Método de análisis	Lavado y tamizado
--------------------	-------------------

#### DESCRIPCIÓN Y ORIGEN DE LA MUESTRA

Muestra procedente del sondeo 20,1 de 9.70 a 9.90 m.

Vº Bº DIRECTOR  
  
José Miguel Medina Pérez

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3023		37	3702	.2016/1281	26/08/2016

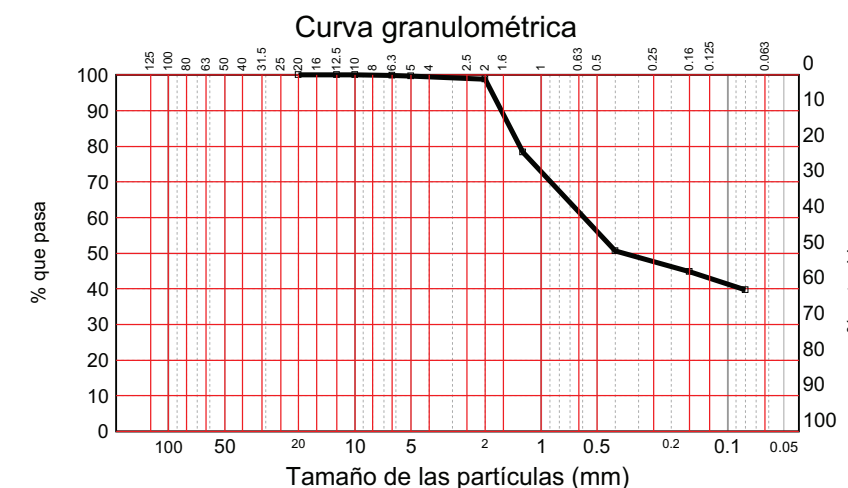
### Granulometrías de Suelo por Tamizado , según UNE 103,101,95

#### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016

Inicio: 23/08/2016  
Fin de ensayos: 24/08/2016  
Ref. cliente:

Tamiz (mm)	Pasa (%)
20	100
12,5	100
10	100
6,3	100
5	100
2	99
1,25	78
0,4	51
0,16	45
0,08	39,8

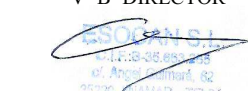


Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (0,3%)	gruesas De 19 a 75 mm.	0,0%
	finas De 4,75 a 19 mm.	0,3%
Arenas (59,9%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	0,8%
	medias De 0,425 a 2 mm.	47,3%
	finas De 0,075 a 0,425 mm.	11,8%
Limos y arcillas	Menos de 0,075 mm.	39,8%

Método de análisis	Lavado y tamizado
--------------------	-------------------

#### DESCRIPCIÓN Y ORIGEN DE LA MUESTRA

Muestra procedente del sondeo 19,1 de 9.50 a 9.70 m.

Vº Bº DIRECTOR  
  
José Miguel Medina Pérez

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3043		38	3702	.2016/1272	29/08/2016

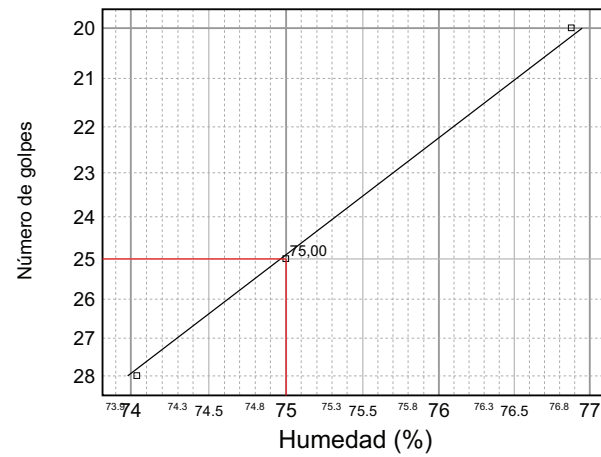
Límites de Atterberg, según UNE101,103 y UNE101,104

### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 6,1 de 10.00 a 10.50 m

Inicio: 25/08/2016  
Fin de ensayos: 26/08/2016  
Ref. cliente:

Límite líquido	75,0
Límite plástico	64,9
Índice de plasticidad	10,1



### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 6,1 de 10.00 a 10.50 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3044		39	3702	.2016/1274	29/08/2016

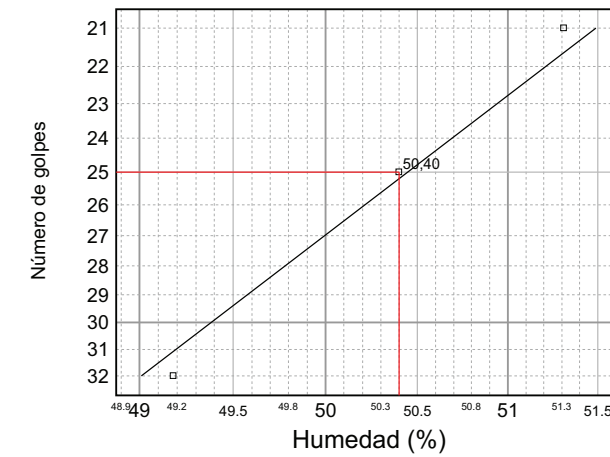
Límites de Atterberg, según UNE101,103 y UNE101,104

### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 11,2 de 14.00 a 15.00 m

Inicio: 25/08/2016  
Fin de ensayos: 26/08/2016  
Ref. cliente:

Límite líquido	50,4
Límite plástico	35,1
Índice de plasticidad	15,3



### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 11,2 de 14.00 a 15.00 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN



Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3045		40	3702	.2016/1281	29/08/2016

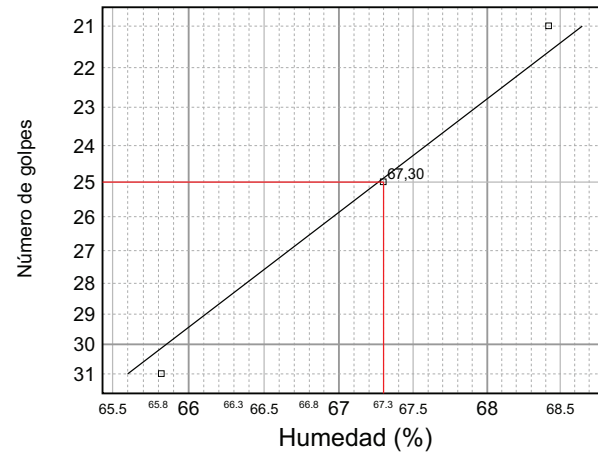
Límites de Atterberg, según UNE101,103 y UNE101,104

### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 19,1 de 9.50 a 9.70 m

Inicio: 25/08/2016  
Fin de ensayos: 26/08/2016  
Ref. cliente:

Límite líquido	67,3
Límite plástico	48,6
Índice de plasticidad	18,7



### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 19,1 de 9.50 a 9.70 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3046		41	3702	.2016/1281	29/08/2016

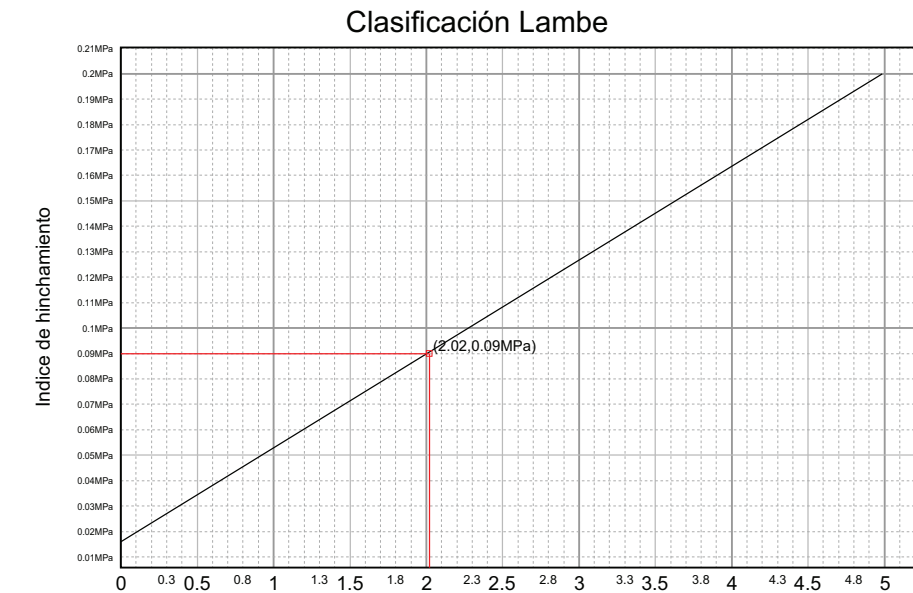
Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe, según UNE 106 600

### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 19,1 de 9.50 a 9.70 m


Inicio: 25/08/2016  
Fin de ensayos: 26/08/2016  
Ref. cliente:

Ensayo LAMB - Expansividad de un suelo en el aparato Lambe S/UNE 103 600		
Índice de hinchamiento	MPa	0,09
Clasificación		Marginal
Cambio de volumen potencial C.V.P.		DE 2 A 4



### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 19,1 de 9.50 a 9.70 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3047		42	3702	.2016/1308	29/08/2016

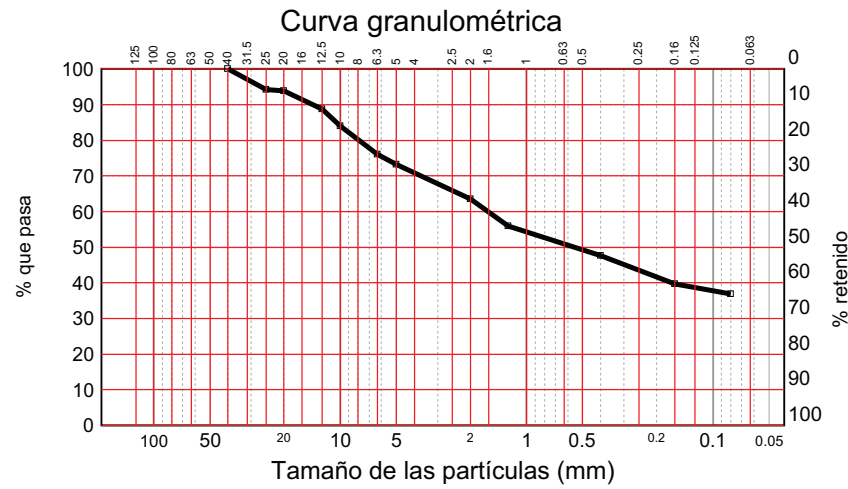
**Granulometrías de Suelo por Tamizado , según UNE 103,101,95**

**ACTA DE RESULTADOS**

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016

Inicio: 25/08/2016  
Fin de ensayos: 26/08/2016  
Ref. cliente:


Tamiz (mm)	Pasa (%)
40	100
25	94
20	94
12,5	89
10	84
6,3	76
5	73
2	64
1,25	56
0,4	48
0,16	40
0,08	36,9



Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (27,6%)	gruesas De 19 a 75 mm.	6,8%
	finas De 4,75 a 19 mm.	20,8%
Arenas (35,5%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	8,9%
	medias De 0,425 a 2 mm.	15,6%
	finas De 0,075 a 0,425 mm.	11,1%
Limos y arcillas	Menos de 0,075 mm.	36,9%

**DESCRIPCIÓN Y ORIGEN DE LA MUESTRA**

Muestra procedente del sondeo 15,1 de 16.50 a 17.00 m.

Vº Bº DIRECTOR  
  
José Miguel Medina Pérez

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3048		43	3702	.2016/1308	29/08/2016

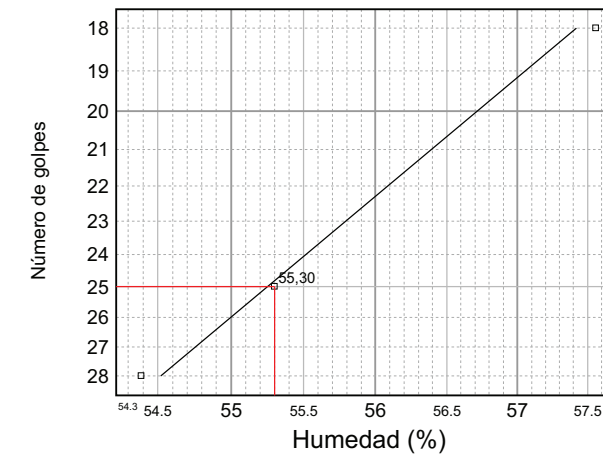
**Límites de Atterberg, según UNE101,103 y UNE101,104**

**ACTA DE RESULTADOS**

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 15,1 de 16.50 a 17.00 m

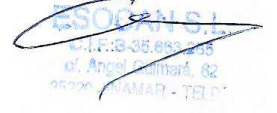
Inicio: 25/08/2016  
Fin de ensayos: 26/08/2016  
Ref. cliente:

Límite líquido	55,3
Límite plástico	42,1
Índice de plasticidad	13,1



**OBSERVACIONES**

Muestra procedente del sondeo 15,1 de 16.50 a 17.00 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
José Miguel Medina Pérez

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3049		44	3702	.2016/1311	29/08/2016

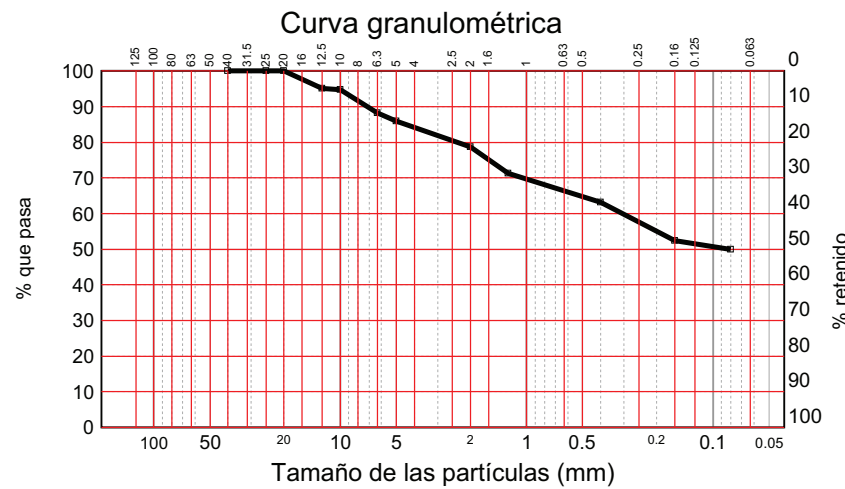
### Granulometrías de Suelo por Tamizado , según UNE 103,101,95

#### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016

Inicio: 25/08/2016  
Fin de ensayos: 26/08/2016  
Ref. cliente:

Tamiz (mm)	Pasa (%)
40	100
25	100
20	100
12,5	95
10	95
6,3	88
5	86
2	79
1,25	71
0,4	63
0,16	52
0,08	49,9



Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (14,7%)	gruesas De 19 a 75 mm.	0,6%
	finas De 4,75 a 19 mm.	14,1%
Arenas (35,4%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	6,5%
	medias De 0,425 a 2 mm.	15,3%
	finas De 0,075 a 0,425 mm.	13,5%
Limos y arcillas	Menos de 0,075 mm.	49,9%

Método de análisis	Lavado y tamizado
--------------------	-------------------

#### DESCRIPCIÓN Y ORIGEN DE LA MUESTRA

Muestra procedente del sondeo 3,2 de 9.20 a 9.50 m.

Vº Bº DIRECTOR



José Miguel Medina Pérez

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3050		45	3702	.2016/1309	29/08/2016

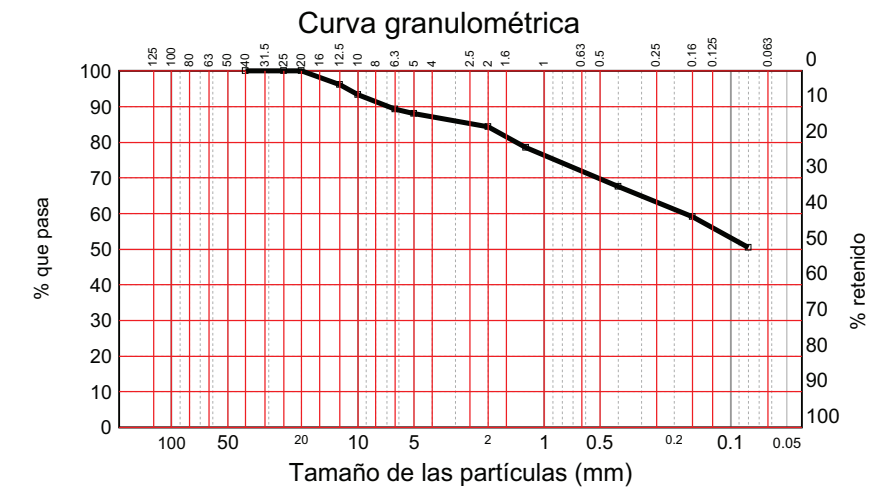
### Granulometrías de Suelo por Tamizado , según UNE 103,101,95

#### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016

Inicio: 25/08/2016  
Fin de ensayos: 26/08/2016  
Ref. cliente:

Tamiz (mm)	Pasa (%)
40	100
25	100
20	100
12,5	96
10	93
6,3	89
5	88
2	84
1,25	78
0,4	68
0,16	59
0,08	50,5




Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (12,2%)	gruesas De 19 a 75 mm.	0,5%
	finas De 4,75 a 19 mm.	11,7%
Arenas (37,3%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	3,4%
	medias De 0,425 a 2 mm.	16,5%
	finas De 0,075 a 0,425 mm.	17,4%
Limos y arcillas	Menos de 0,075 mm.	50,5%

Método de análisis	Lavado y tamizado
--------------------	-------------------

#### DESCRIPCIÓN Y ORIGEN DE LA MUESTRA

Muestra procedente del sondeo 18,1 de 9.70 a 10.00 m.

Vº Bº DIRECTOR



José Miguel Medina Pérez

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3051		46	3702	.2016/1309	29/08/2016

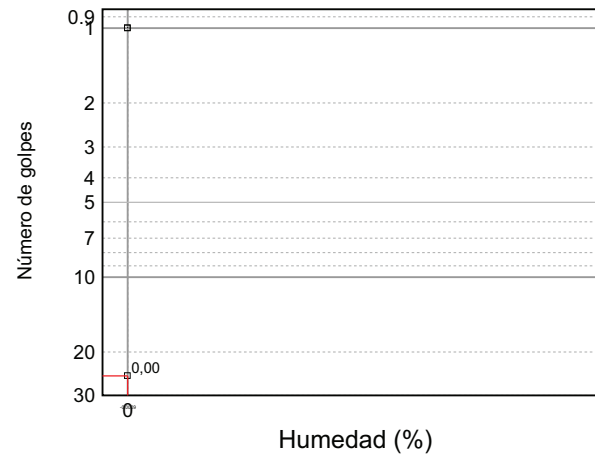
Límites de Atterberg, según UNE101,103 y UNE101,104

### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 18,1 de 9.70 a 10.00 m

Inicio: 25/08/2016  
Fin de ensayos: 26/08/2016  
Ref. cliente:

Límite líquido	-----
Límite plástico	-----
Índice de plasticidad	No plástico



### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 18,1 de 9.70 a 10.00 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C.I.F. B-35663285  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3113		47	3702	.2016/1250	30/08/2016

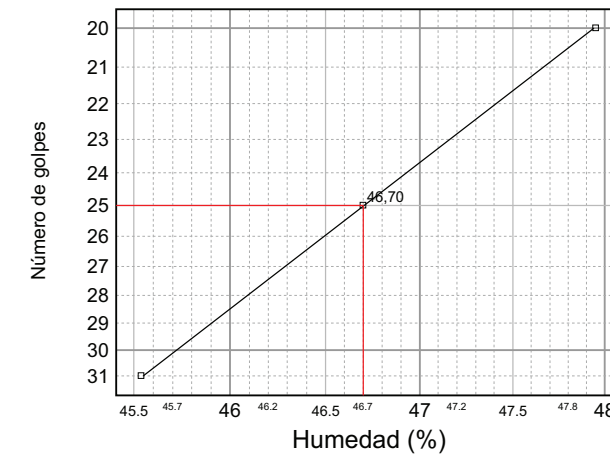
Límites de Atterberg, según UNE101,103 y UNE101,104

### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 2,1 de 11.00 a 11.80 m

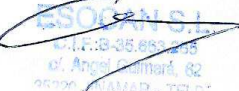
Inicio: 26/08/2016  
Fin de ensayos: 29/08/2016  
Ref. cliente:

Límite líquido	46,7
Límite plástico	31,7
Índice de plasticidad	15,0



### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 2,1 de 11.00 a 11.80 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C.I.F. B-35663285  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3114		48	3702	.2016/1265	30/08/2016

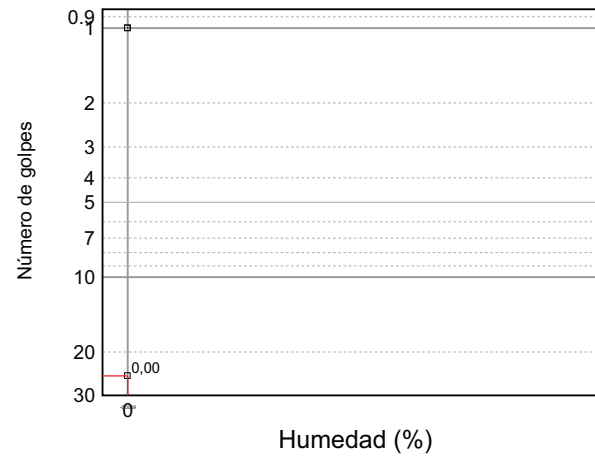
Límites de Atterberg, según UNE101,103 y UNE101,104

### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 1,1 de 14.60 a 15.00 m

Inicio: 26/08/2016  
Fin de ensayos: 29/08/2016  
Ref. cliente:

Límite líquido	-----
Límite plástico	-----
Índice de plasticidad	No plástico



### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 1,1 de 14.60 a 15.00 m

Vº Bº DIRECTOR  
ESOCAN S.L.  
C.I.F. B-35663285  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3115		49	3702	.2016/1266	30/08/2016

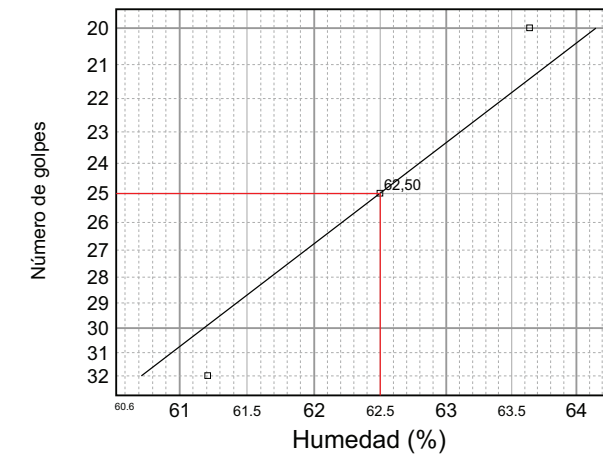
Límites de Atterberg, según UNE101,103 y UNE101,104

### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 6,2 de 7.00 a 7.60 m

Inicio: 26/08/2016  
Fin de ensayos: 29/08/2016  
Ref. cliente:

Límite líquido	62,5
Límite plástico	42,3
Índice de plasticidad	20,2



### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 6,2 de 7.00 a 7.60 m

Vº Bº DIRECTOR  
ESOCAN S.L.  
C.I.F. B-35663285  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3116		50	3702	.2016/1273	30/08/2016

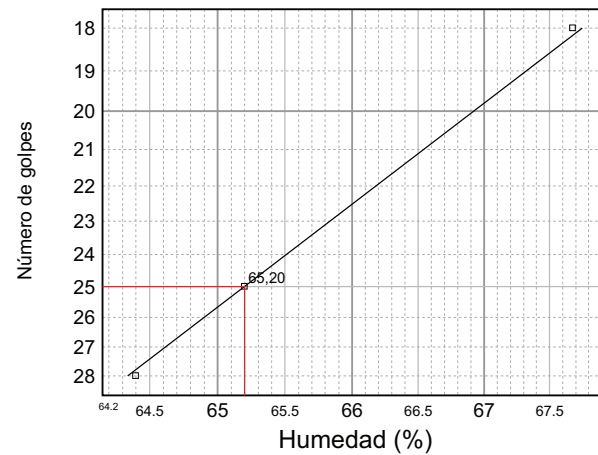
Límites de Atterberg, según UNE101,103 y UNE101,104

## ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 7,2 de 10.00 a 10.20 m

Inicio: 26/08/2016  
Fin de ensayos: 29/08/2016  
Ref. cliente:

Límite líquido	65,2
Límite plástico	42,8
Índice de plasticidad	22,4



## OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 7,2 de 10.00 a 10.20 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C.I.F. B-35663285  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3117		51	3702	.2016/1253	31/08/2016

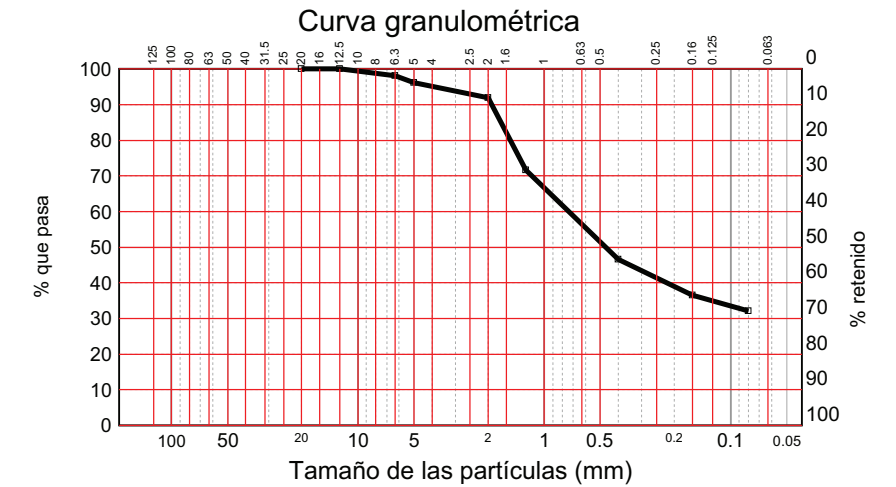
Granulometrías de Suelo por Tamizado, según UNE 103,101,95

## ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016

Inicio: 29/08/2016  
Fin de ensayos: 30/08/2016  
Ref. cliente:

Tamiz (mm)	Pasa (%)
20	100
12,5	100
6,3	98
5	96
2	92
1,25	72
0,4	47
0,16	37
0,08	32,1
-----	-----



Método de análisis	Lavado y tamizado
--------------------	-------------------

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (4,2%)	gruesas De 19 a 75 mm.	0,0%
	finas De 4,75 a 19 mm.	4,2%
Arenas (63,6%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	3,9%
	medias De 0,425 a 2 mm.	44,6%
	finas De 0,075 a 0,425 mm.	15,2%
Limos y arcillas	Menos de 0,075 mm.	32,1%

## DESCRIPCIÓN Y ORIGEN DE LA MUESTRA

Muestra procedente del sondeo 8,2 de 11.50 a 12.00 m.

Vº Bº DIRECTOR

  
ESOCAN S.L.  
C.I.F. B-35663285  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3118		52	3702	.2016/1272	31/08/2016

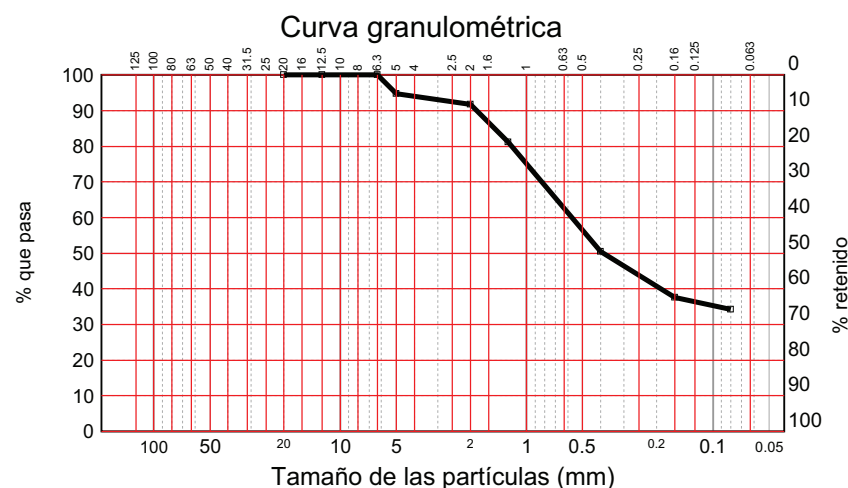
### Granulometrías de Suelo por Tamizado , según UNE 103,101,95

#### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016

Inicio: 29/08/2016  
Fin de ensayos: 30/08/2016  
Ref. cliente:

Tamiz (mm)	Pasa (%)
20	100
12,5	100
6,3	100
5	95
2	92
1,25	81
0,4	50
0,16	38
0,08	34,3
-----	-----

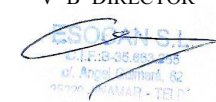


Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (5,5%)	gruesas De 19 a 75 mm.	0,0%
	finas De 4,75 a 19 mm.	5,5%
Arenas (60,2%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	2,8%
	medias De 0,425 a 2 mm.	40,4%
	finas De 0,075 a 0,425 mm.	17,0%
Limos y arcillas	Menos de 0,075 mm.	34,3%

Método de análisis	Lavado y tamizado
--------------------	-------------------

#### DESCRIPCIÓN Y ORIGEN DE LA MUESTRA

Muestra procedente del sondeo 6,1 de 10.00 a 10.50 m.

Vº Bº DIRECTOR  
  
José Miguel Medina Pérez

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3119		53	3702	.2016/1273	31/08/2016

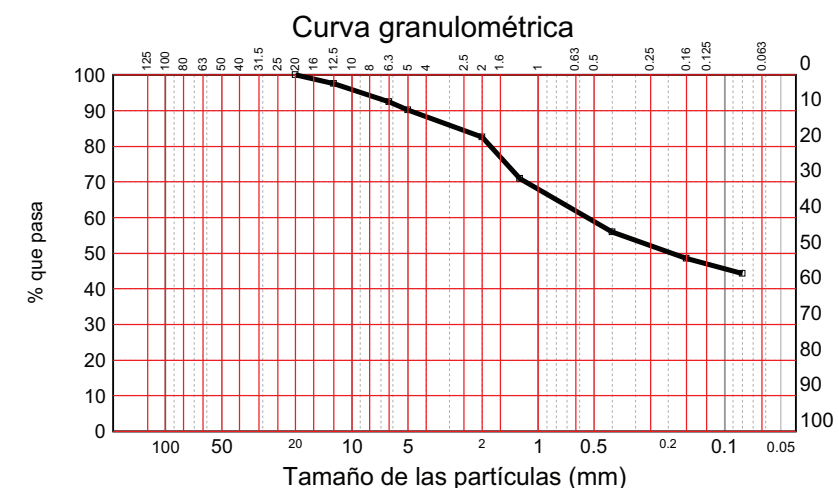
### Granulometrías de Suelo por Tamizado , según UNE 103,101,95

#### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016

Inicio: 29/08/2016  
Fin de ensayos: 30/08/2016  
Ref. cliente:

Tamiz (mm)	Pasa (%)
20	100
12,5	98
6,3	92
5	90
2	83
1,25	71
0,4	56
0,16	49
0,08	44,4
-----	-----




Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (10,6%)	gruesas De 19 a 75 mm.	0,3%
	finas De 4,75 a 19 mm.	10,2%
Arenas (45,1%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	6,9%
	medias De 0,425 a 2 mm.	26,1%
	finas De 0,075 a 0,425 mm.	12,1%
Limos y arcillas	Menos de 0,075 mm.	44,4%

Método de análisis	Lavado y tamizado
--------------------	-------------------

#### DESCRIPCIÓN Y ORIGEN DE LA MUESTRA

Muestra procedente del sondeo 7,2 de 10.00 a 10.20 m.

Vº Bº DIRECTOR  
  
José Miguel Medina Pérez

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3120		54	3702	.2016/1274	31/08/2016

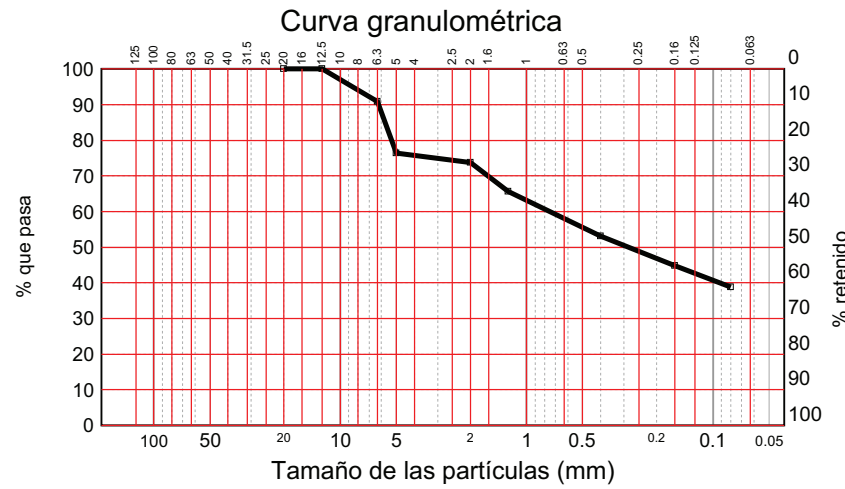
**Granulometrías de Suelo por Tamizado , según UNE 103,101,95**

**ACTA DE RESULTADOS**

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016

Inicio: 29/08/2016  
Fin de ensayos: 30/08/2016  
Ref. cliente:

Tamiz (mm)	Pasa (%)
20	100
12,5	100
6,3	91
5	76
2	74
1,25	66
0,4	53
0,16	45
0,08	38,9
-----	-----




Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (23,9%)	gruesas De 19 a 75 mm.	0,0%
	finas De 4,75 a 19 mm.	23,9%
Arenas (37,2%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	2,4%
	medias De 0,425 a 2 mm.	20,3%
	finas De 0,075 a 0,425 mm.	14,6%
Limos y arcillas	Menos de 0,075 mm.	38,9%

Método de análisis	Lavado y tamizado
--------------------	-------------------

**DESCRIPCIÓN Y ORIGEN DE LA MUESTRA**

Muestra procedente del sondeo 11,2 de 14.00 a 15.00 m.

Vº Bº DIRECTOR  
  
José Miguel Medina Pérez

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3121		55	3702	.2016/1280	31/08/2016

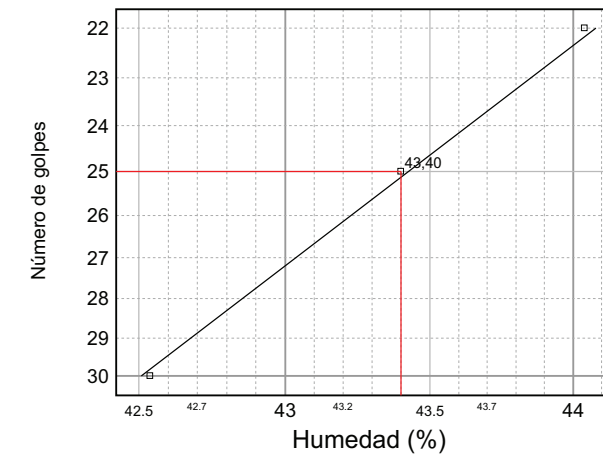
**Límites de Atterberg, según UNE101,103 y UNE101,104**

**ACTA DE RESULTADOS**

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 20,1 de 9.70 a 9.90 m

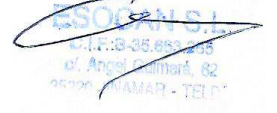
Inicio: 29/08/2016  
Fin de ensayos: 30/08/2016  
Ref. cliente:

Límite líquido	43,4
Límite plástico	32,1
Índice de plasticidad	11,3



**OBSERVACIONES**

Muestra procedente del sondeo 20,1 de 9.70 a 9.90 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
José Miguel Medina Pérez



Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3122		56	3702	.2016/1311	31/08/2016

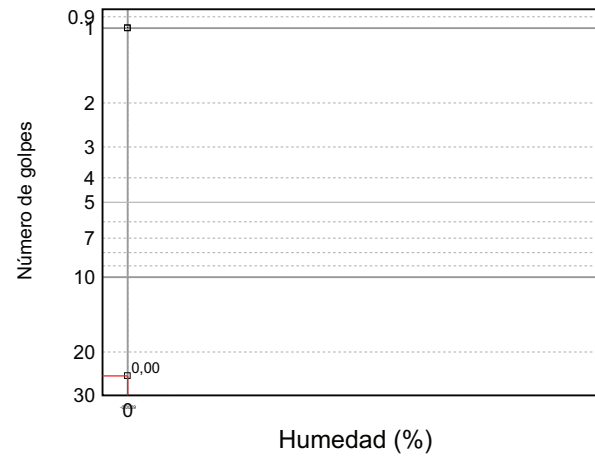
Límites de Atterberg, según UNE101,103 y UNE101,104

### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 3,2 de 9.20 a 9.50 m

Inicio: 29/08/2016  
Fin de ensayos: 30/08/2016  
Ref. cliente:

Límite líquido	-----
Límite plástico	-----
Índice de plasticidad	No plástico



### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 3,2 de 9.20 a 9.50 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3123		57	3702	.2016/1311	31/08/2016

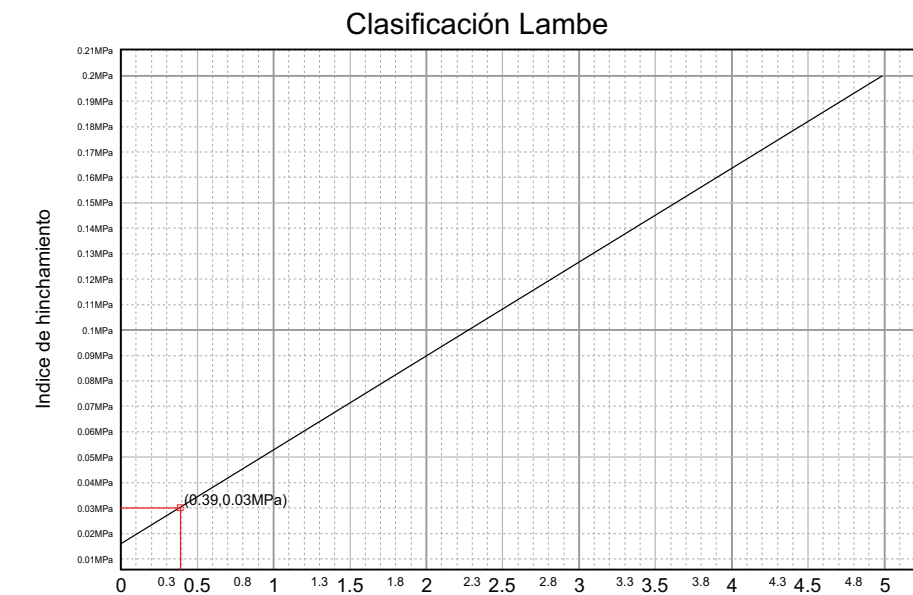
Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe, según UNE 106 600

### ACTA DE RESULTADOS

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
Peticionario: GEURSA, S.A.  
Fecha de toma: 19/07/2016  
Tipo de material: Muestra procedente del sondeo 3,2 de 9.20 a 9.50 m


Inicio: 29/08/2016  
Fin de ensayos: 30/08/2016  
Ref. cliente:

Ensayo LAMB - Expansividad de un suelo en el aparato Lambe S/UNE 103 600	
Índice de hinchamiento	MPa 0,03
Clasificación	No crítico
Cambio de volumen potencial C.V.P.	DE 0 A 2



### OBSERVACIONES

Muestra procedente del sondeo 3,2 de 9.20 a 9.50 m

Vº Bº DIRECTOR  
  
ESOCAN S.L.  
C/ Ángel Guimerá, 62  
35220 JINÁMAR - TELDE

José Miguel Medina Pérez

LABORATORIO INSCRITO CON Nº CNR-L-030 EN EL REGISTRO GENERAL DEL CTE. SECCIÓN 5-1:  
REGISTRO GENERAL DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Nº ACTA	ALBARAN Nº	Nº SERIE	Nº DE OBRA	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2016/3124		58	3702	.2016/1335	31/08/2016

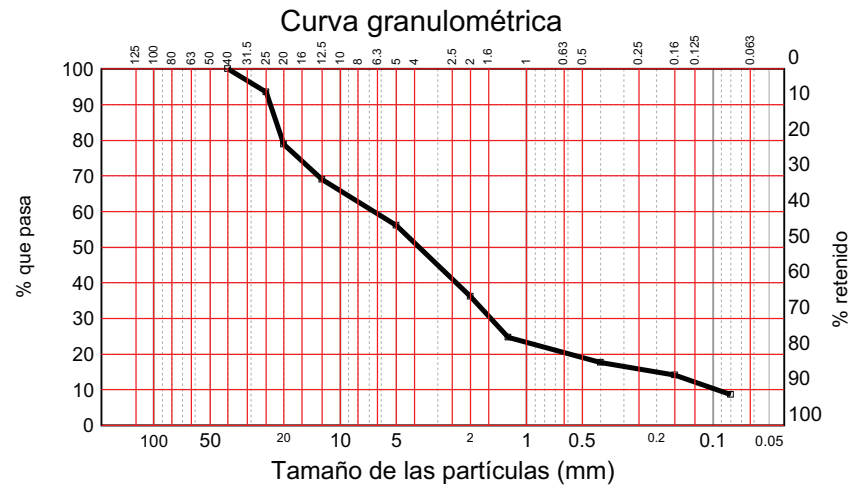
**Granulometrías de Suelo por Tamizado , según UNE 103,101,95**

**ACTA DE RESULTADOS**

Obra: Estudio geotécnico Parque Marítimo  
 Dirección: Zona entre Base Naval y Muelle Santa Catalina, Las Palmas de Gran Canaria  
 Peticionario: GEURSA, S.A.  
 Fecha de toma: 19/07/2016

Inicio: 30/08/2016  
 Fin de ensayos: 31/08/2016  
 Ref. cliente:

Tamiz (mm)	Pasa (%)
40	100
25	94
20	79
12,5	69
5	56
2	36
1,25	25
0,4	18
0,16	14
0,08	8,7



Inscrita en el registro de las Palmas, Tomo 1.564, folio 67, Sección 8, Hoja G.C. 26663, Inscripción 1ª C.I.F. B-35663285

Método de análisis	Lavado y tamizado
--------------------	-------------------

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487/00		
Bloques	Más de 300 mm.	0,0%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (45,6%)	gruesas De 19 a 75 mm.	22,5%
	finas De 4,75 a 19 mm.	23,1%
Arenas (45,8%)	gruesas De 2 a 4,75 mm.	18,2%
	medias De 0,425 a 2 mm.	18,4%
	finas De 0,075 a 0,425 mm.	9,2%
Limos y arcillas	Menos de 0,075 mm.	8,7%

**DESCRIPCIÓN Y ORIGEN DE LA MUESTRA**

Muestra procedente del sondeo 3,1 de 8.40 a 9.00 m.

Vº Bº DIRECTOR



José Miguel Medina Pérez



## 1.2.4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS OBRA CIVIL

### **PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)

PEDRO ROMERA GARCÍA  
DR. ARQUITECTO

ÁNGELA RUIZ MARTÍNEZ  
DRA. ARQUITECTA



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA



Fundación Parque Científico Tecnológico  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

1.2.4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS  
OBRA CIVIL



## ANEJO 1.2.4 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS OBRA CIVIL

### INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>2</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO DE ACTUACIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>4. ENCAJE DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA EN EL ENTORNO .....</b>	<b>3</b>
<b>5. ALTERNATIVAS .....</b>	<b>4</b>
5.1 Descripciones de las necesidades .....	4
5.2 Descripción de las alternativas.....	4
5.2.1 Alternativa 1. Muelle de bloques.....	4
5.2.2 Alternativa 2. Sistema estructural de pilares y forjado.....	5
5.2.3 Alternativa 3. Losa de H.A y Pilotes.....	5
5.3 Valoración de alternativas.....	5
5.4 SELECCIÓN DE ALTERNATIVA .....	6

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento se redacta para estudiar las distintas alternativas, con el objetivo de aportar una solución de cimentación para el “Proyecto de Ejecución del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria en el ámbito de la Base Naval y el Muelle de Santa Catalina” ( Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)

Para la creación de este parque marítimo se precisa de la ampliación del espacio existente, actualmente con configuración de paseo, hacia el mar. Se proyecta una superficie aproximada de 3734 m<sup>2</sup>.

## 2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Según se recoge en el Anteproyecto:

*“La formalización del proyecto se resuelve en tres estratos, a tres cotas distintas. La primera está enrasada con el paseo existente y comparte el mismo material para provocar una continuidad que integre la intervención con el paseo existente. Los otros dos estratos son de madera y están por debajo del paseo: uno y dos metros por debajo de este, pero siempre quedan por encima de las mareas más altas y dentro de los límites del perímetro de la protección naval. El encuentro entre las plataformas está diseñado mediante graderíos de madera que pueden funcionar como solárium de la piscina, zona de pesca, escenario, como zona de espera para la guagua turística, cómo mirador del paisaje portuario...y muchos más usos. El recorrido a lo largo de toda la intervención es accesible: tanto las escaleras como las rampas están bien integradas y forman parte de la idea original del proyecto.”*

Imagen del anteproyecto:

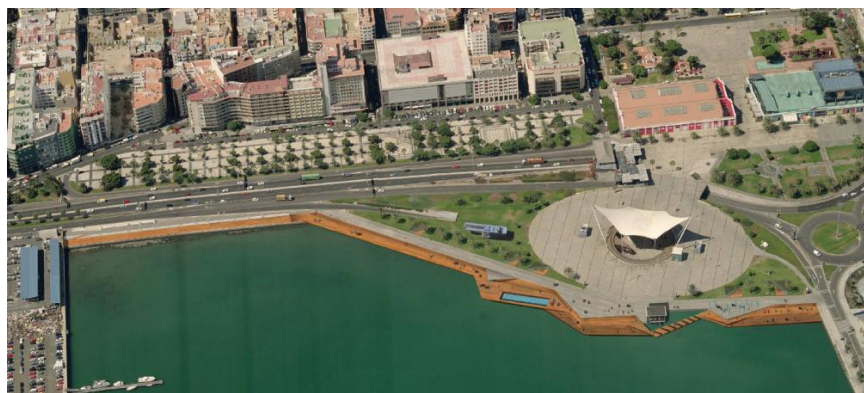


Imagen del proyecto ejecutado en Parque Marítimo en el entorno de la Plaza de Canarias y el Muelle de Santa Catalina:



## 3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO DE ACTUACIÓN

La zona de actuación es el borde marítimo, englobado en la zona de servicio del puerto de Las Palmas. Más concretamente se trata del borde que recorre desde la actual Marquesina, reconstrucción de un antiguo embarcadero que daba servicio al puerto, hasta el emplazamiento de la Base Naval. En el entorno anexo al presente proyecto se sitúa la Plaza de Canarias, bajo la cual se encuentra el intercambiador modal de transportes de Santa Catalina, importante punto para el transporte colectivo de la capital. Ambos datan de la década de los noventa, cuando se procedió a la transformación de esta antigua zona de varadero y reparaciones navales, dentro de las actuaciones puerto-ciudad.

En la actualidad, el borde litoral en esta zona dispone de un paseo de unos 9 m de ancho con acceso restringido de vehículos (guaguas turísticas, taxis, servicios de limpieza, etc.). La cota a la que se sitúa este paseo varía entre la +5,04 y la +5,80.

Hacia el lado mar de este paseo se disponía de una escollera de piedra natural, con una pendiente de 4H:3V. En este borde también se localiza una marquesina, reconstrucción de un antiguo embarcadero que daba servicio al puerto.



Imagen diagonal de la zona. Fuente: fotosaereasdec Canarias.com

La zona de aguas se encuentra abrigada por el propio muelle Santa Catalina y el Arsenal. El fondo en la zona más próxima a la escollera se encuentra aproximadamente a la cota -3, aumentando la profundidad a medida que nos alejamos de tierra con una pendiente aproximada del 2%.

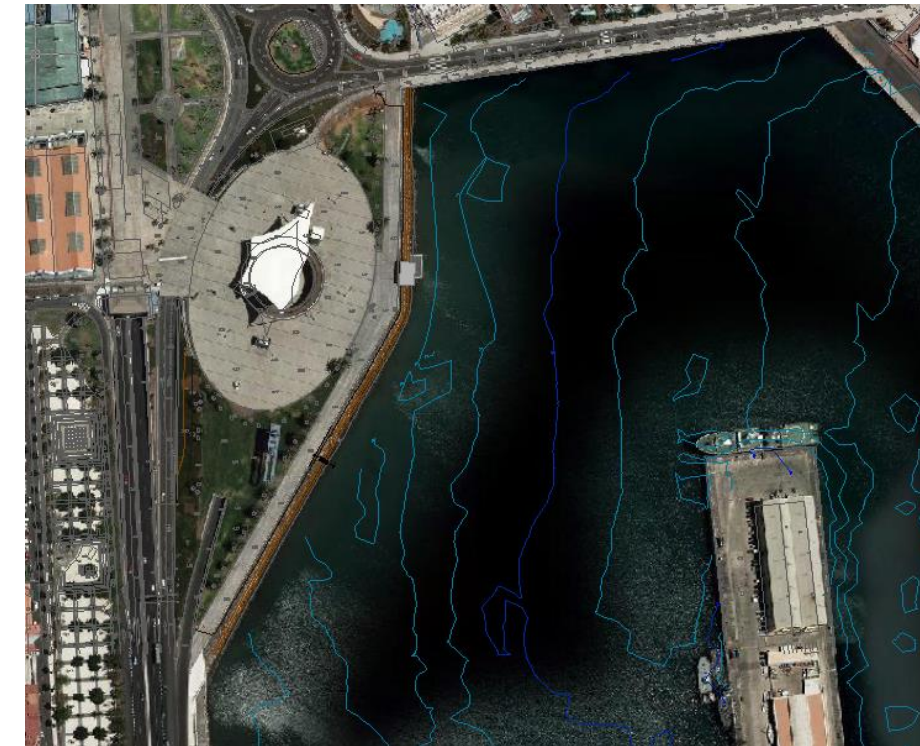
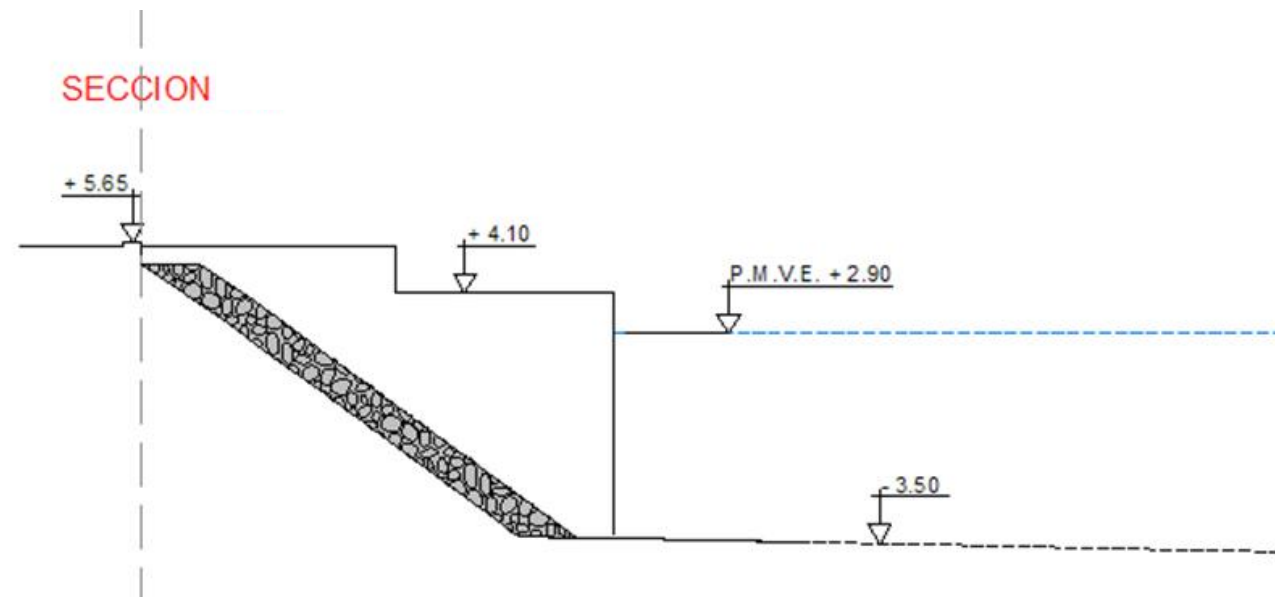


Imagen de montaje de ortofoto y batimetría

#### 4. ENCAJE DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA EN EL ENTORNO

Para el estudio del encaje de la solución proyectada en el entorno, se ha procedido a realizar una sección esquemática transversal del paseo, superponiendo en esta la solución propuesta de forma esquemática. De esta forma, se ha comprobado el ajuste de cotas y los volúmenes a rellenar en caso necesario. Se observa que en el extremo exterior las alturas a salvar se sitúan entre 6 y 7,75 m.



## 5. ALTERNATIVAS

La realización y valoración de las alternativas están vinculadas al Informe Geotécnico, que se describe en el correspondiente Anejo de Geología y Geotecnia del presente documento.

### 5.1 DESCRIPCIONES DE LAS NECESIDADES

El presente estudio de alternativas analiza la solución más adecuada para la obra civil del proyecto.

Debido a las necesidades manifestadas, se plantea el estudio de varias alternativas previo a la elección de la solución que mejor se adapte a los requerimientos del proyecto. Entre los aspectos a valorar están:

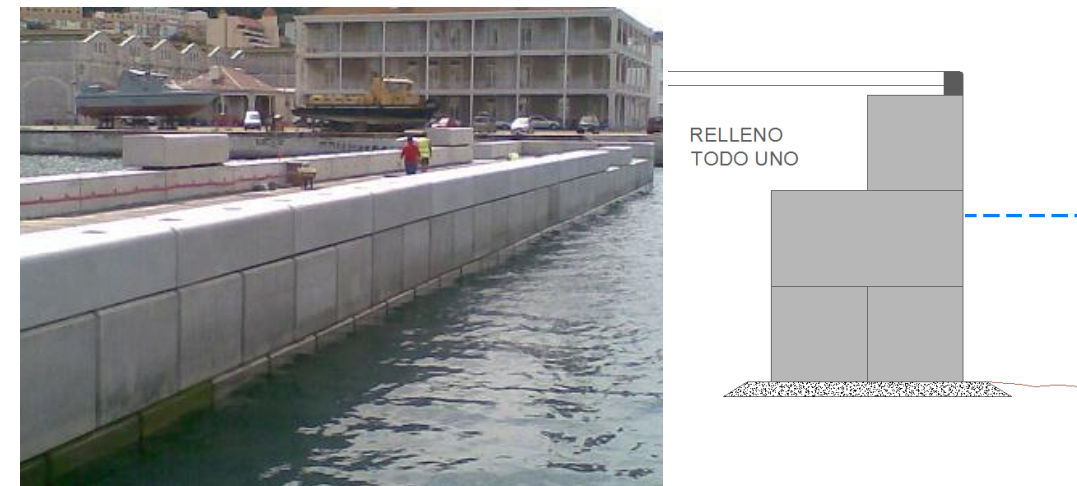
- Adaptación al entorno y al concepto pretendido
- Facilidad y rapidez de ejecución
- Economía de los costes
- Menor incidencia en el entorno durante la ejecución de la obra

## 5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

### 5.2.1 ALTERNATIVA 1. MUELLE DE BLOQUES

La naturaleza portuaria de la obra ha llevado a considerar la construcción de un muelle con bloques paralelepípedos de hormigón y el posterior relleno como una de las alternativas, en este caso como Alternativa 1.

En esta alternativa se dispondrían en el borde de la zona a rellenar los bloques de hormigón, previo acondicionamiento del fondo y creación de una banqueta de enrase de grava, y se procedería al posterior relleno con material todo uno de cantera. En coronación se ejecutaría una losa de hormigón armado de 40 cm de espesor, sobre la cual se colocaría el pavimento definitivo con los acabados definidos en proyecto.



Según las mediciones realizadas, se precisaría de una longitud de muro de bloques de 443,80 metros. Se han considerado bloques de 2x2x4 m y una profundidad de entre 6,5-7,5 metros. Con ello, y la sección indicada en la imagen, resultan necesarios un total de 295 bloques. Asimismo, el volumen de relleno asciende a unos 65.000 m<sup>3</sup>.

Como ventajas de esta alternativa se presentan la rapidez de ejecución, pudiendo realizarse una parte importante como son los bloques prefabricados fuera del emplazamiento de la obra. Asimismo, esta solución está ampliamente extendida como solución portuaria, estando más que demostrada su buen funcionamiento y durabilidad.

Por el contrario, la solución mediante muelle de bloques representa un mayor impacto en el entorno durante la ejecución de los trabajos debido a los recursos a emplear durante toda la fase de



movimiento de tierras. Asimismo, su coste de ejecución es elevado, ascendiendo aproximadamente a 2.600.000 euros.

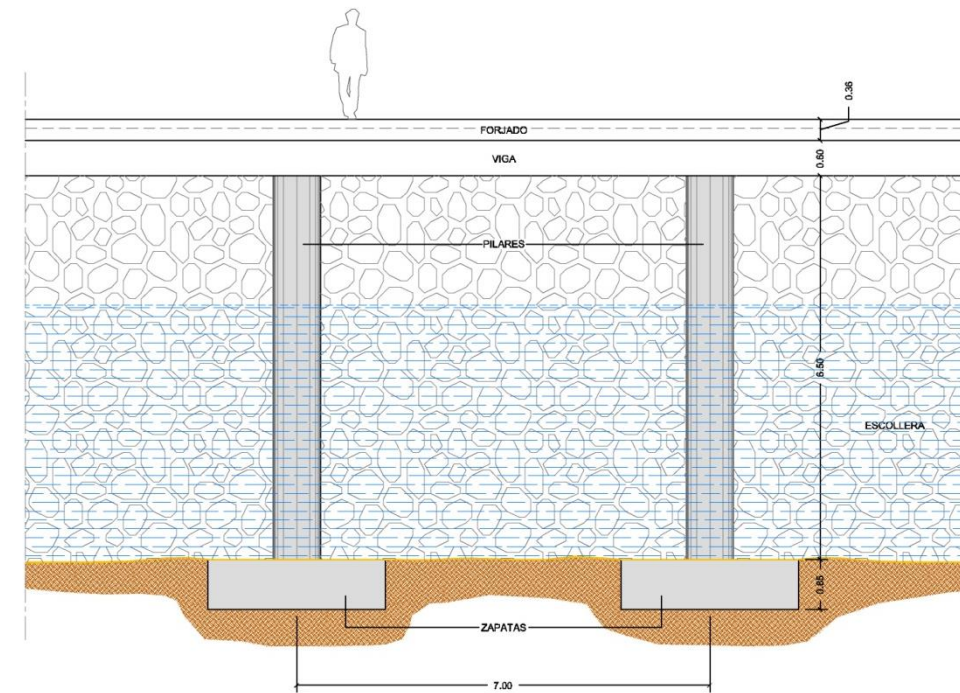
### 5.2.2 ALTERNATIVA 2. SISTEMA ESTRUCTURAL DE PILARES Y FORJADO

Como alternativa 2, se propone la solución mediante un sistema estructural de pilares y forjado, sistema similar al empleado para la marquesina existente en la misma zona.



En el predimensionamiento realizado para esta fase se han considerado pilares circulares de 80 cm de diámetro, separados un máximo de 7 metros con cimentación mediante zapatas de 2,5x2,5m. Sobre los anteriores se dispondrían placas alveolares de 26+10cm, con capacidad de luces de hasta 10m y cargas máximas de 1.000 kg/m<sup>2</sup>. Según planos, resultan un total de 300 pilares y una superficie de 4.650 m<sup>2</sup>. Asimismo, en la justificación económica se han considerados actuaciones complementarias como la recuperación o recolocación de la escollera, dragados o preparación del fondo para las cimentaciones mediante enrase con grava.

Según la justificación económica, esta alternativa es la que presenta similar coste de ejecución, próximo a los tres millones de euros. En contrapartida, conlleva una mayor complejidad en parte de los trabajos, con ejecución in situ de cimentaciones y pilares.



### 5.2.3 ALTERNATIVA 3. LOSA DE H.A. Y PILOTES

Como tercera alternativa se ha estudiado una solución de losa de hormigón armado sobre cimentación con micropilotes. Este tipo de solución es muy empleada en paseos.

Esta alternativa presenta la ventaja de un reducido impacto en el entorno, tanto final como durante la ejecución, al no requerir obras de envergadura en cuanto a movimiento de tierras.

Como principal inconveniente está el coste económico, estimándose el coste total en más de 1.880.000 €.

## 5.3 VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

Se recoge, a continuación, la justificación económica detallada de cada una de las alternativas estudiadas. A modo de resumen, los costes totales estimados para cada alternativa son los siguientes:

COSTES ESTIMADOS DE LAS ALTERNATIVAS	
Alternativa	Ejec. material
Alt. 1 - Muelle de bloques	2.600.000 €
Alt. 2 - Pilares y forjado	2.300.000 €
Alt. 3 – Pilotes y losa H.A.	1.880.000 €

#### 5.4 SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

Para seleccionar la mejor alternativa de obra civil para el paseo marítimo se ha procedido a utilizar una matriz multicriterio. Esta matriz tiene 4 criterios que se ponderan en función de su importancia de modo que se da un valor mínimo 1 punto (muy malo) y de 0 (muy malo) a 5 (muy bueno) cada alternativa en función de diferentes aspectos. Los parámetros o criterios de selección que se han incluido en la matriz multicriterio en busca de la alternativa que mejor se adapta a las necesidades del proyecto son:

- Adaptación al entorno y al concepto pretendido
- Facilidad y rapidez de ejecución
- Economía de los costes
- Menor incidencia en el entorno durante la ejecución de la obra

	Adapta al entorno	Ejecución	Economía	Incidencia entorno	TOTAL
Alternativa 1	3	3	3	2	11
Alternativa 2	5	3	1	3	12
Alternativa 3	4	4	4	3	15
<b>SELECCIONADA</b>	<b>ALTERNATIVA 3 – Losa y pilotes</b>				

Por tanto la alternativa seleccionada para la ejecución de la obra civil es la número 3 que supone la construcción del paseo marítimo a través de la combinación de pilotes y forjado de losa de H.A.

## 1.2.5. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

### **PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)

ARQUITECTO  
HUGO A. VENTURA RODRIGUEZ



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA



Fundación Parque Científico Tecnológico  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

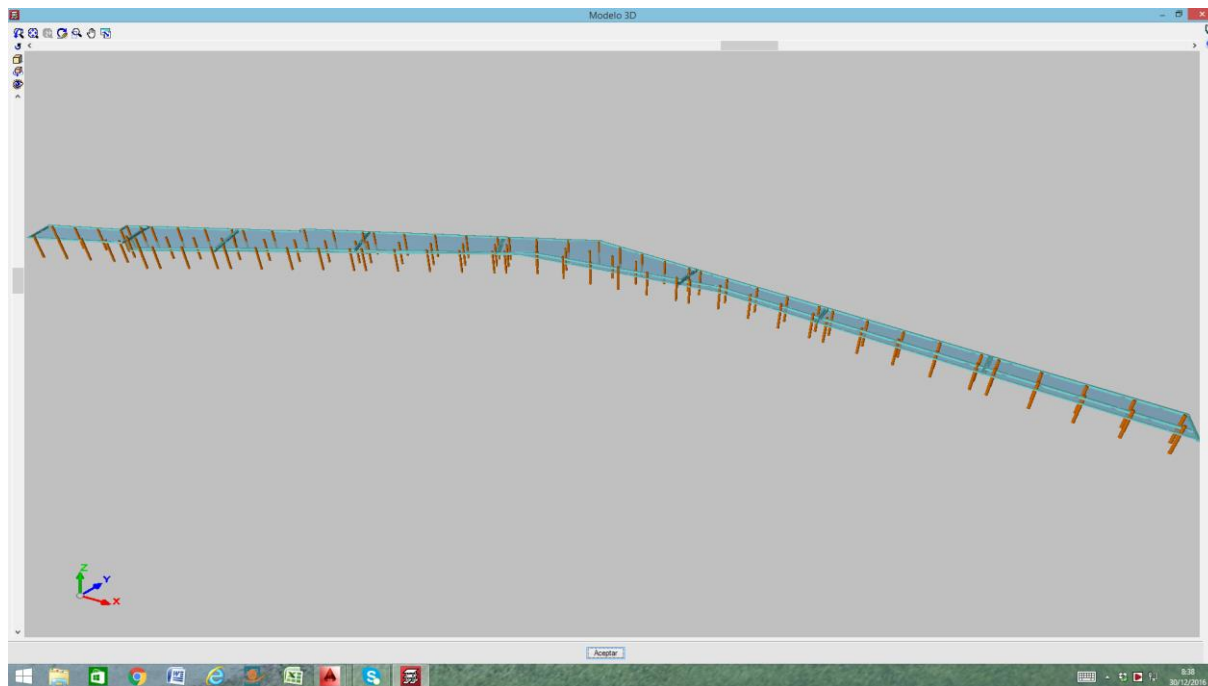


## ANEXO A LA MEMORIA: MEMORIA TÉCNICA DE ESTRUCTURAS

### DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA PROYECTADA

La estructura proyectada está constituida fundamentalmente por una losa de cimentación con sección constante, apoyada sobre pilotes in situ con ancho variable y una longitud total de aproximadamente 307 metros lineales. En el borde exterior de la misma la propia losa de cimentación, en su lateral situado en el borde de escollera se proyecta una losa en voladizo con un vuelo cuya dimensión es distinta por zonas, siendo el máximo de 4 metros, y cuyo canto se hace variable arrancado en 50 cm. y muriendo en punta en 38 cm. Esta losa en voladizo que se empotra elásticamente en la losa de cimentación. En el borde interior de la losa, esto es en su contacto con el borde del paseo, se dispone un muro de contención, que empotrado en la losa sirve de contención al desnivel existente con el paseo situado en una cota superior.

La losa tiene un espesor de 50 cm., con una ligera pendiente en su cara superior para evacuación de agua. En distintas zonas de la superficie de la losa, se disponen muros de hormigón armado, con espesor variable, y empotrados en su base en la losa de cimentación. Tanto el graderío como las rampas y escaleras de acceso desde el peatonal al nivel inferior de esta nueva plataforma, se resuelven con soluciones no estructurales de rellenos y soleras.



La losa de cimentación, dada su longitud se ha dividido en doce tramos independientes, cada uno de ellos con longitudes no mayores de 50 metros para garantizar un adecuado comportamiento frente a la dilatación térmica y a la retracción. Para ello los distintos elementos estructurales dispondrán de las cuantías geométricas mínimas especificadas en EHE.

Toda la estructura se ha calculado con los Programa "Cypecad" y el programa CYPE 3D, ambos de Cype Ingenieros, software ampliamente contrastado y de difusión nacional e internacional. La losa de cimentación y los pilotes se han calculado con el programa Cypecad.

Se ha realizado una distribución homogénea de pilotes con diámetros de 650 y 850 mm., que se han calculado considerando tanto su carga en punta como su rozamiento por fuste, de acuerdo al CTE-DB-C, a partir de los datos aportados por el estudio geotécnico.

### Cumplimiento del CTE-DB-SE: DOCUMENTO BASICO SEGURIDAD ESTRUCTURAL

#### Seguridad Estructural:

#### Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

		Procede
DB-SE	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-AE	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-C	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-A	Estructuras de acero	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>
DB-SE-M	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

| Procede

NCSR-02	Norma de Construcción Sismo Resistente	si
EAE-11	Instrucción de Acero Estructural	no
EHE-08	Instrucción de Hormigón Estructural	si
EC 9	Eurocódigo: Diseño de estructuras de Aluminio	si

**Análisis estructural y dimensionado**

Proceso	<p>-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO</p>							
Situaciones de dimensionado	<table border="1"> <tr> <td>PERSISTENTES:</td> <td>...Condiciones normales de uso</td> </tr> <tr> <td>TRANSITORIAS:</td> <td>...Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.</td> </tr> <tr> <td>EXTRAORDINARIAS</td> <td>...Condiciones excepcionales, en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.</td> </tr> </table>	PERSISTENTES:	...Condiciones normales de uso	TRANSITORIAS:	...Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.	EXTRAORDINARIAS	...Condiciones excepcionales, en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.	
PERSISTENTES:	...Condiciones normales de uso							
TRANSITORIAS:	...Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.							
EXTRAORDINARIAS	...Condiciones excepcionales, en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.							
Periodo de servicio	50 Años (según tabla 5, Artículo 5, EHE 08)							
Método de comprobación	ESTADOS LÍMITES							
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido							
Resistencia y estabilidad	<p>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</p> <p>Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pérdida de equilibrio</li> <li>- deformación excesiva</li> <li>- transformación estructura en mecanismo</li> <li>- rotura de elementos estructurales o sus uniones</li> <li>- inestabilidad de elementos estructurales</li> </ul> <p>ESTADO LIMITE DE SERVICIO:</p>							

Aptitud de servicio	<p>Situación que de ser superada se afecta::</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-el nivel de confort y bienestar de los usuarios</li> <li>-correcto funcionamiento del edificio</li> <li>-apariencia de la construcción</li> </ul>
---------------------	--

**Clasificación de las Acciones**

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE
---	--

Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.
------------------------------------	--

Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB SE A y la justificación de la norma EHE 2008
-----------------------------------	--

Modelo análisis estructural	<p>Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: vigas y losas.</p> <p>Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de "indeformabilidad" del plano de cada planta, para simular el comportamiento de la losa, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. La "discretización" efectuada para losas y vigas de cimentación es la misma que en forjados:</p> <p>Losas. Malla de elementos tipo barra de tamaño 0.25 x 0.25 m (emparrillado con muelles en los nudos). Vigas. Elementos lineales tipo barra, con nudos en las intersecciones con otros elementos, dividida en n tramos con nudos, si no inter secta con otros elementos. Se ha considerado la losa como un forjado apoyado sobre pilotes y no se ha considerado la colaboración del terreno, aunque será necesario realizar una mejora del terreno existente.</p>
-----------------------------	---

**Verificación de la estabilidad**

Ed,dst <Ed,stab	<p><b>Ed,dst:</b> valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras</p> <p><b>Ed,stab:</b> valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras</p>
-----------------	---

**Verificación de la resistencia de la estructura**

Ed <Rd	<p>Ed : valor de cálculo del efecto de las acciones</p> <p>Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente</p>
--------	---

**Combinación de acciones**

<p>El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.</p> <p>El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.</p>
--

**Verificación de la aptitud de servicio**

<p>Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.</p>
---

Flechas	<p>Para los forjados de suelo de fuente y techo de depósito de agua, la limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz a aplicar cuando existan elementos dañables tales como tabiquerías. Cuando no existan elementos dañables, la deformación relativa debe ser menor a 1/300 de la luz. La limitación de flecha frente al confort es de 1/350 de la luz, frente a acciones de corta duración para evitar vibraciones excesivas en la estructura debidas al uso</p> <p>La limitación de flecha relativa a la apariencia es 1/300 de la luz, considerando las cargas permanentes o cuasi permanentes.</p>
---------	--

Desplazamientos horizontales	<p>Para los muros, el desplome total limite es 1/500 de la altura total.</p>
------------------------------	--

**CUMPLIMIENTO DEL CTE DB SE AE: Acciones en la edificación**

<b>Acciones Permanentes (G):</b>	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado y de acero laminado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas armadas será el canto h (cm) x 25 kN/m <sup>3</sup> .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y otros elementos constructivos: rellenos para ejecución de rampas y gradas.

	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. Las acciones del terreno, pesos y empujes se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.
--	---	---

<b>Acciones Variables (Q):</b>	La sobrecarga de uso:	<p>Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados.</p> <p>Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: se calcularán para resistir una carga horizontal de 3 kN/m a 1.20 metros de alto o en su borde superior de la misma, conforme a la tabla 3.2 del DB SE AE. La barandilla propuesta es una solución de vidrio empotrada en una pieza metálica, la empresa constructora suministrará a la DF, los ensayos y demás documentos que justifique la idoneidad de esta</p> <p>Se ha considerado una sobrecarga lineal de 2 kN/m en el borde del vuelo.</p>
	Las acciones climáticas:	<p><u>Viento:</u></p> <p>Dadas las características de este proyecto, altura y entorno, no se ha considerado la acción del viento debido a la altura de la construcción sobre el nivel del mar (losa de cimentación). Si se ha considerado la acción del viento en el cálculo de la estructura de las marquesinas de alumbrado.</p> <p><u>La temperatura:</u></p> <p>Se han establecido juntas de dilatación a distancias no mayores de 50 metros para no tener que considerar las sollicitaciones debidas a cargas térmicas.</p> <p><u>La nieve:</u></p> <p>Según la tabla 3.7 del DB-SE-AE, por tratarse de una localidad de altura &lt;1000 metros sobre el nivel del mar, se adoptará una sobrecarga de 1 kN/m<sup>2</sup> en las cubiertas planas de cubiertas pesadas. En las cubiertas ligeras se ha considerado una sobre carga de 0.20 kN/m<sup>2</sup>.</p>
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	La situación de esta plataforma de hormigón tan próxima al mar requiere el cumplimiento específico de los artículo cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.37 de norma EHE

Acciones accidentales (A):	<p>Se consideran accidentales los siguientes acciones: Sismo, Impactos, Incendios:</p> <p><b>Sismo:</b> Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 y recogidas en esta memoria.</p> <p><b>Incendios:</b> Están definidas en el DB-SI y la estructura se protegerá con los recubrimientos adecuados para las exigencias de cada sector de incendios.</p> <p><b>Impacto:</b> En este documento básico solamente obliga en relación a los impactos accidentales y quedan excluidas las acciones de impacto premeditadas El DB recoge expresamente el impacto de vehículos tanto en el exterior como en el interior y los valores, para vehículos de peso no mayor de 30kN, de las fuerzas a considerar son de 50 kN paralelos a la vía y de 25 kN perpendicular, no actuando simultáneamente. Estas fuerzas se aplicarán en un rectángulo de 25 x150 centímetros situado a una altura de 60 centímetros del suelo.</p>
----------------------------	---

Marquesina= 6 metros, coeficiente  $C_e=2.5$

**MARQUESINA:**

En el caso de la marquesina se ha considerado la tabla D.10 del DB AE, anejo D, teniendo en cuenta que eventualmente pudiera producirse una obstrucción del paso del aire por debajo de la marquesina del edificio, considerándose un factor de obstrucción total, esto es valor 1.

Para una inclinación de  $0^\circ$  se obtienen dos valores de coeficiente de presión  $C_p$ :

Efecto del Viento hacia abajo	A=0.60
Efecto del viento hacia arriba	A=-1.50

Se concluye que se pueden producir dos acciones de viento:

Efecto del Viento hacia abajo	Qe=0.625 kN/m <sup>2</sup>
Efecto del viento hacia arriba	Qe=-1.875 kN/m <sup>2</sup>

**CARGAS GRAVITATORIAS CONSIDERADAS EN CÁLCULO POR EDIFICIO Y NIVELES...**

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de cada edificio son las indicadas:

CUADRO DE CARGAS						
Niveles	Sobrecarga de Uso	Nieve	Carga de la Tabiquería	Peso propio de la losa de cimentación	Peso propio del Solado	Carga Total en servicio
Cubierta marquesinas	0.4 kN/m <sup>2</sup> (*)	1 kN/m <sup>2</sup>	no	7.50 kN/m <sup>2</sup>	2 kN/m <sup>2</sup> (*)	11.00 kN/m <sup>2</sup>
Nivel plataforma inferior	8 kN/m <sup>2</sup>	1 kN/m <sup>2</sup>	no	7.50 kN/m <sup>2</sup>	2 kN/m <sup>2</sup>	18.50 kN/m <sup>2</sup>

(\*) sobrecarga de uso para mantenimiento.

**ACCIÓN DEL VIENTO...**

Solo se ha considerado la acción del viento en la cubierta de las marquesinas con el siguiente criterio.

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Siendo...

$q_b=0.52 \text{ kn/m}^2$ , presión dinámica del viento.

El factor  $C_e$ , que considerado el entorno, en nuestro caso podemos tomar grado de aspereza I: frente de mar para una altura de:

**CUMPLIMIENTO DEL CTE DE SE-C: Cimentaciones**

**Bases de cálculo**

Método de cálculo:	de	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:		Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:		Se ha considerado las acciones que actúan sobre la plataforma soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3; 4.4; 4.5).

**SE-C. Art.3: Reconocimiento del Terreno**

Tipo de construcción	<b>3.1</b>	<input type="checkbox"/> C-0	<input checked="" type="checkbox"/> C-1	<input type="checkbox"/> C-2	<input type="checkbox"/> C-3	<input type="checkbox"/> C-4
Grupo de Terreno	<b>3.2</b>	<input type="checkbox"/> T-1	<input checked="" type="checkbox"/> T-2	<input checked="" type="checkbox"/> T-3		

La obra a ejecutar, "paseo marítimo" no está claramente especificada en el DB SE C, por lo los criterios considerados a la hora de determinar el estudio geotécnico han sido fijados utilizando los criterios generales de CTE por aproximación a las situaciones más similares y tomando decisiones siempre del lado de la seguridad.

**Estudió Geotécnico:**



**Datos obtenidos del estudio geotécnico realizado por la Cimentos SL:**

El estudio geotécnico fue realizado por la empresa Esocan. Se han realizado cuarenta sondeos mecánicos verticales a 17 metros y veinte sondeos mecánicos a rotación inclinados a 30 metros. Los sondeos se han diseñado siguiendo una alineación paralela al paseo y a la mayor distancia que la plataforma existente en el momento de ejecución permitía trabajar a la maquinaria de perforación.

En los sondeos realizados se realizaron diferentes ensayos de penetración dinámica SPT con toma muestras normalizado y definido por la norma UNE-EN ISO 22476-3 y por las especificaciones americanas A.S.T.M. 1586-63T "Standard Penetration Test".

El ensayo consiste en hincar una barrena hueca normalizada, con tubo de 51 mm de diámetro y 813 mm de longitud mediante una maza de 63,6 kg de peso que se deja caer desde una altura de 75 cm. La barrena hueca permite también la extracción de muestras. A continuación, se cuenta el número de golpes necesario para hincar la barrena 15 cm. en el terreno y se repite esta operación 3 veces, obteniéndose tres valores N1, N2, y N3. De esta forma, la profundidad total avanzada con la maza es de 45 cm. (también se puede realizar un avance adicional de 15 cm.)

El parámetro que se obtiene finalmente es  $N=N2+N3$  o número de golpes para avance de 30 cm. que corresponde con los 30 cm. últimos de penetración. En el caso de que para más de 50 golpes en uno de los avances, no se alcancen los 15 cm. de hincas se considera rechazo.

Con las muestras obtenidas se han realizado ensayos de laboratorio para complementar la información del suelo: granulometría por tamizado, límites de Atterberg y ensayo de compresión de suelos.

A partir del estudio geotécnico se puede concluir que en general se encuentran bajo el subsuelo las siguientes unidades geotécnicas.

UNIDAD I: Relleno antrópico con profundidades de hasta ocho metros según sondeos y sin capacidad portante.

UNIDAD II: Arenas y gravas contaminadas. Con compacidad media.

- Angulo de rozamiento interno,  $\phi = 31^\circ$
- Compacidad = Media
- Peso específico =  $16-17 \text{ kN/m}^3$ .

UNIDAD III: Arenas gruesas cementadas

- Angulo de rozamiento interno,  $\phi = 38^\circ$
- Cohesión =  $20-25 \text{ kN/m}^3$
- Peso específico =  $19.5-20.5 \text{ kN/m}^3$ .

UNIDAD IV: Arenas gruesas con gravas

- Angulo de rozamiento interno,  $\phi = 33^\circ$
- Peso específico =  $17-17.5 \text{ kN/m}^3$ .

UNIDAD V: Arenas finas con gravas

- Angulo de rozamiento interno,  $\phi = 32^\circ$
- Peso específico =  $19-20 \text{ kN/m}^3$ .

UNIDAD Vi: tobas piroclásticas, unidad constituida por tobas pumíticas no soldadas o canto blanco.

- Angulo de rozamiento interno,  $\phi = 28^\circ$
- Peso específico =  $18-19 \text{ kN/m}^3$ .

**SE C. SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMIENTOS.**

**Cimentación:**

Descripción:	Losa de cimentación de canto variable
Material adoptado:	Hormigón armado
Dimensiones y armado:	Canto, dimensiones y armados detalladas en planos. Para el cálculo de la cimentación se han considerado los parámetros geotécnicos indicados en el estudio realizado Concretamente, una Tensión de 0.2 Mpa.
Condiciones de ejecución:	Se ejecutará una capa de hormigón de limpieza y replanteo de 10 centímetros previa a la ejecución de cimentación.

**Sistema de contenciones:**

Descripción:	Muro de Hormigón Armado trabajando empotrado en el cimiento y con fuste en ménsula para contenciones. Con fuste apoyado en los forjados para los muros del depósito de agua y en la fuente. Para el cálculo de estos muros se han considerado los siguientes parámetros geotécnicos indicados en el estudio realizado. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Angulo de rozamiento interno, <math>\phi = 26^\circ-28^\circ</math>.</li> <li>- Compacidad = Media a Suelta.</li> <li>- Cohesión = 0 MPa</li> <li>- Peso específico = <math>1,5-1,6 \text{ g/cm}^3</math>.</li> </ul>
--------------	---

**CUMPLIMIENTO DEL CTE DB SEA y EAE-11 : Estructuras de acero**

No es de aplicación por no existir estructura metálica en el proyecto.

**CUMPLIMIENTO DE LA NORMA SÍSMICA: NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE ESPAÑOLA (NCSE-02)**

La Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02) de 27 de septiembre de 2002 tiene como objeto proporcionar los criterios que se han de seguir para la consideración de la acción sísmica en los proyectos de construcción de obras de nueva planta.

La Norma clasifica en el capítulo 1, las construcciones en tres tipos:

- De importancia moderada: aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal: cuando la destrucción por un terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir pérdidas económicas importantes, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- De importancia especial: cuando la destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas.

### 6.3.- Parámetros de cálculo.

En la NCSR-02 se definen los siguientes parámetros de cálculo:

- Aceleración sísmica de cálculo ( $a_c$ ): se define como:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Siendo:

- $a_b$ : aceleración sísmica básica. Es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno. Para el Municipio de Las Palmas es de 0,04 g, siendo "g" la aceleración de la gravedad
- K: coeficiente de contribución que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto. En nuestro caso es 1.
- $\rho$ , Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda " $a_c$ " en el período de vida para el que se proyecta la construcción.

Toma los siguientes valores:

Construcciones de normal importancia:  $\rho = 1,0$   
Construcciones de importancia especial:  $\rho = 1,3$

- S: coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor de:

$$\text{Para } \rho a_b \leq 0,1 \text{ g } S = C/1,25$$

$$\text{Para } 0,1\text{g} < \rho a_b < 0,4 \text{ g } S = (C/1,25) + 3,33 \{ \rho (a_b/g) - 0,1 \} \{ 1 - (C/1,25) \}$$

$$\text{Para } 0,4 \text{ g } \leq \rho a_b \text{ S} = 1,0$$

- C: coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación. En esta Norma los terrenos se clasifican en:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro.
- Terrenos tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme.
- Terrenos tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando.

A cada uno de estos terrenos se le asigna un coeficiente C indicado en la tabla siguiente:

TIPO DE TERRENO COEFICIENTE C:	
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinaran los espesores  $e_1, e_2, e_3$  y  $e_4$  de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente existentes bajo la superficie. Se adoptará como valor de C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes  $C_i$  de cada espesor  $e_i$ , en metros, mediante la expresión:

$$C = (\sum C_i e_i) / \sum e_i$$

En nuestro caso el estudio geotécnico propone un valor medio entre terreno es tipo II y tipo IV considerando un valor del coeficiente  $C = 1,71$

Por tanto la aceleración sísmica de cálculo ( $a_c$ ):

$$a_b = 0,04 \text{ g}$$

$$\rho = 1,0$$

$$S = (1,71/1,25) = 1,365$$

...Luego  $a_c = 0,0546 \text{ g}$

El artículo 1.2.3 de la NCSE-02 especifica la aplicación de la norma para construcciones de importancia especial o normal cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea igual a superior a  $0,04 \cdot g$ . No obstante, la norma no será de aplicación en las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones. El caso que nos ocupa, una superficie plana apoyada sobre el terreno dispone de un "arriostramiento" máximo en todas las dimensiones, esto es una estructura muy estable frente a esfuerzos horizontales, por lo que no será necesario la aplicación de esta norma.

### CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE 08

Aunque la mayor parte de la estructura esta constiuida por la losa de cimentación, existen dos estructuras aéreas que apoyan sobre la cimentación: una fuente apoyada sobre muros de hormigón y un depósito de agua para regulación del nivel de la fuente.

#### Estructura

Descripción del sistema estructural:

Forjados de losa maciza de canto 25 cm. apoyados sobre muros de hormigón armado.

Las flechas máximas admitidas para vigas y forjados se han fijado en 1/500 y 1/1000 +0.5 cm. de la luz de cálculo. El cálculo de deformaciones lo realiza el programa Cypecad, indicando las deformaciones totales y activas de cada uno de los distintos nervios.

En planos de estructura recogen las características resistentes de los

distintos forjados, indicando momentos positivos y últimos por metro, armadura de negativos, mallazos, etc...

**Programa de cálculo:**

Nombre comercial:

Empresa:

Descripción del programa: Estos programas realizan un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en teoría de primer orden.

**Memoria de cálculo**

Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Redistribución de esfuerzos: Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/250	L/400	1cm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente ( $I_e$ ) a partir de la Formula de Branson. Se considera el modulo de deformación  $E_c$  establecido en la EHE, art. 39.1.

Cuantías geométricas: Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la EHE.

**Estado de cargas consideradas:**

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

EHE: artículo 13.2 para los estados límites últimos y 13.3 para los estados límites de servicio. DOCUMENTO BASICO SE, artículo 4: verificaciones basadas en coeficientes parciales de seguridad.

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE y detallados en esta memoria en apartados anteriores.

**Características de los materiales de la estructura de hormigón armado:**

-Hormigón	HA-35/20/B/IIIc+Qb
-tipo de cemento...	CEM III B 32.5R/MR s/ UNE 80303-2
-tamaño máximo de árido...	20 mm.
-máxima relación agua/cemento	0.45
-mínimo contenido de cemento	350 kg/m <sup>3</sup>
- $F_{ck}$ ...	35 Mpa.
-tipo de acero...	B 500s
- $F_{yk}$ ...	500 N/mm <sup>2</sup>

**Coefficientes de seguridad y niveles de control**

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artículo 95 de EHE para esta obra es normal. El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

Hormigón	Coeficiente de minoración	1.50
	Nivel de control	ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración	1.15
	Nivel de control	NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración	
	Cargas Permanentes...	1.35
	Cargas variables	1.5
Nivel de control		NORMAL

**DURABILIDAD**

Recubrimientos exigidos:

Según el artículo 5 de la vigente EHE, las obras marítimas deben proyectarse y construirse para una vida útil entre 15 y 50 años. Este proyecto prevé una vida útil de 50 años para la estructura, siempre que las labores de mantenimiento se realicen con regularidad y corrección.

	<p>Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Selección de formas estructurales adecuadas</li> <li>-Consideración de una calidad adecuada del hormigón</li> <li>-Adopción de un espesor de recubrimiento adecuado para la protección</li> <li>-Control de abertura máximo de ancho de fisuras</li> <li>-Disposición de protecciones superficiales en el caso de ambientes agresivos</li> <li>-Adopción de medidas de protección de las armaduras frente a la corrosión.</li> </ul>
Ambiente considerado:	<p>Dada la situación del proyecto, a borde de mar, la estructura se ha diseñado en un ambiente marino de carrera de mareas, ya que aunque estará siempre sobre el nivel de la máxima marea, la posibilidad de salpicadura obliga a asegurar una mayor durabilidad, esto es fijar los parámetros exigibles a ambiente "IIIc". Además según la tabla 8.2.3 a obliga a la consideración de una agresividad química media "Qb" en cuanto a la Clase específica de exposición relativa a otro proceso de deterioro.</p>
Calidad del hormigón, Dosificaciones:	<p>La cantidad mínima de cemento para el ambiente IIa para los hormigones para armar será de 350 Kg/m<sup>3</sup>. Los cementos a utilizar son los que figuran en la tabla 37.2.4.1.b, de características MR no pudiéndose utilizar otro salvo consulta específica a la DF. (artículo 37.3.6 EHE)</p> <p>La relación agua/cemento máxima será de 0.45 para los hormigones armados. La dirección de ejecución material de la obra revisará en los albaranes de entrega que se cumplen estas exigencias.</p>
Ancho máximo de fisuras	<p>Conforme al art. 5 de la EHE-08, y en su tabla 5.1.1.2, el ancho máximo de fisuras debidas a sollicitaciones normales, será de 0.1 mm. para hormigón armado .</p>
Recubrimientos:	<p>A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIIc: esto es estructuras en zonas de carrera de mareas.</p> <p>Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente IIIc, el recubrimiento mínimo será de 35 mm, esto es recubrimiento nominal de 45 mm, a cualquier armadura (estribos).</p> <p>Para la agresividad química, la instrucción deja a criterio del proyectista el recubrimiento, por lo que define un recubrimiento de general de 45 mm y para las caras inferiores de la losa, de 50 mm.</p> <p>Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.</p>

Se deberá justificar por parte del suministrador de hormigón el grado de impermeabilidad del hormigón mediante el método de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión (norma UNE-EN 12390-8). Los hormigones de este proyecto deben dar profundidades de penetración menores a 30 mm para la profundidad máxima y de 20 mm para la profundidad media.

#### CUMPLIMIENTO DEL EUROCODIGO EC 9, PROYECTOS DE ESTRUCTURAS DE ALUMINIO

España no tiene legislación específica para estructuras de aluminio, por lo tanto el programa Cype 3D, realiza el dimensionado de las estructuras de aluminio conforma a la norma Europea EC-9: diseño de estructuras de aluminio: parte 1-1, reglas generales para estructuras. EN 1999-1-1:2007

Se ha elegido como calidad de los aluminios la AW-5083, por su buena resistencia a la corrosión incluso en ambientes marinos, una alta resistencia mecánica, admite la soldadura por arco eléctrico por el procedimiento MIG (metal inert gas).

Las características físico mecánicas del aluminio son las siguientes.

Modulo de elasticidad E=70.000 N/mm<sup>2</sup>  
Modulo de elasticidad transversal G=27.000 N/mm<sup>2</sup>  
Peso 2700 kg/m<sup>3</sup>  
Tensión de rotura 270 N/mm<sup>2</sup>  
Tensión en el límite elástico 110 N/mm<sup>2</sup>.  
Deformación el límite elástico 0.2 %

Las piezas utilizadas de aluminio en esta estructura son de dos tipos fundamentalmente: secciones abiertas tipo I y secciones cerradas tipo cajón. Los pilares son secciones circulares huecas.

#### Bases de cálculo

Se han seguido los criterios indicados en el EC-9 para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

#### Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
-----------------------------	---

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: $E_d$ el valor de cálculo del efecto de las acciones $R_d$ el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Al evaluar  $E_d$  y  $R_d$ , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en la referida norma.

#### Estados límite de servicio.

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: $E_{ser}$ el efecto de las acciones de cálculo; $C_{lim}$ valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--

#### Programa de cálculo:

Nombre comercial:

Empresa:

Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.

del programa: Los programas realizan un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura. ..  
la estructura: A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en teoría de primer orden.

#### Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

#### Materiales

El tipo de material utilizado es AW 5083

#### ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). A la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

#### ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado *Estados límite últimos* para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

-Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:

- Resistencia de las secciones a tracción
- Resistencia de las secciones a corte
- Resistencia de las secciones a compresión
- Resistencia de las secciones a flexión
- Interacción de esfuerzos:
  - Flexión compuesta sin cortante
  - Flexión y cortante
  - Flexión, axil y cortante

-Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:

- Tracción
- Compresión
- Flexión
- Interacción de esfuerzos:
  - Elementos flectados y traccionados
  - Elementos comprimidos y flectados

#### ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos.

Las Palmas de Gran Canaria, Julio de 2017

El arquitecto redactor de este proyecto:

Hugo A. Ventura Rodríguez



## ESTRUCTURA LOSA ZONA NORTE

### PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)

ARQUITECTO  
HUGO A. VENTURA RODRIGUEZ



Fundación Parque Científico Tecnológico  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



## ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....	2
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	2
3.- NORMAS CONSIDERADAS.....	2
4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
4.1.- Gravitatorias.....	2
4.2.- Viento.....	2
4.3.- Sismo .....	2
4.4.- Hipótesis de carga.....	2
5.- ESTADOS LÍMITE.....	2
6.- SITUACIONES DE PROYECTO.....	3
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ ).....	3
6.2.- Combinaciones.....	4
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	4
8.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA.....	5
9.- MATERIALES UTILIZADOS.....	5
9.1.- Hormigones.....	5
9.2.- Aceros por elemento y posición.....	5
9.2.1.- Aceros en barras.....	5
9.2.2.- Aceros en perfiles.....	5

## Listado de datos de la obra

AMPLIACION PARQUE MARITIMO ZONA NORTE

### 1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2016

Número de licencia: 86821

### 2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: AMPLIACION PARQUE MARITIMO ZONA NORTE

Clave: AMPLIACION PARQUE MARITIMO ZONA NORTE

### 3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

**Categoría de uso:** C. Zonas de acceso al público

### 4.- ACCIONES CONSIDERADAS

#### 4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (kN/m <sup>2</sup> )
LOSA CIMENTACION	8.0	2.0
Cimentación	0.0	0.0

#### 4.2.- Viento

Sin acción de viento

#### 4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

#### 4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	--

### 5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características



## Listado de datos de la obra

AMPLIACION PARQUE MARITIMO ZONA NORTE

### 6.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

#### - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

#### - Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- $G_k$  Acción permanente
- $P_k$  Acción de pretensado
- $Q_k$  Acción variable
- $\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

### 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

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

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

#### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

## Listado de datos de la obra

AMPLIACION PARQUE MARITIMO ZONA NORTE

### Desplazamientos

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

### 6.2.- Combinaciones

#### • Nombres de las hipótesis

- PP Peso propio
- CM Cargas muertas
- Qa Sobrecarga de uso

#### • E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

#### • E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

#### • Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

### 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	LOSA CIMENTACION	1	LOSA CIMENTACION	7.00	7.00
0	Cimentación				0.00

## Listado de datos de la obra

AMPLIACION PARQUE MARITIMO ZONA NORTE

### 8.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
P-106, P-107, P-108, P-109, P-110, P-111, P-112, P-113, P-114, P-115, P-116, P-117, P-118, P-119, P-120, P-121, P-122, P-123, P-124, P-125, P-126, P-127, P-128, P-129, P-130, P-131, P-132, P-133, P-134, P-135, P-136, P-137, P-138, P-139, P-140, P-141, P-142, P-143, P-144, P-145, P-146, P-147, P-148, P-149, P-150, P-151, P-152, P-153, P-154, P-155, P-156, P-157, P-158	1	Diámetro:65	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
ARR-1, ARR-2, ARR-3, ARR-4, ARR-5, ARR-6, ARR-7, ARR-8, ARR-9, P1	2	HE 120 B					

### 9.- MATERIALES UTILIZADOS

#### 9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	$f_{ck}$ (MPa)	$\gamma_c$	Árido		$E_c$ (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-35	35	1.50	Ofita, basalto y otras rocas volcánicas - Normal	20	35735

#### 9.2.- Aceros por elemento y posición

##### 9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	$f_{yk}$ (MPa)	$\gamma_s$
Todos	B 500 S	500	1.15

##### 9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210



## ESTRUCTURA LOSA ZONA SUR

### **PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)

ARQUITECTO  
HUGO A. VENTURA RODRIGUEZ



Fundación Parque Científico Tecnológico  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



## ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....	2
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	2
3.- NORMAS CONSIDERADAS.....	2
4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
4.1.- Gravitatorias.....	2
4.2.- Viento.....	2
4.3.- Sismo .....	2
4.4.- Hipótesis de carga.....	2
5.- ESTADOS LÍMITE.....	2
6.- SITUACIONES DE PROYECTO.....	3
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ ).....	3
6.2.- Combinaciones.....	4
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	5
8.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA.....	5
9.- MATERIALES UTILIZADOS.....	5
9.1.- Hormigones.....	5
9.2.- Aceros por elemento y posición.....	6
9.2.1.- Aceros en barras.....	6
9.2.2.- Aceros en perfiles.....	6

## Listado de datos de la obra

LOSA DE CIMENTACION PARA LA AMPLIACIÓN DE PARQUE MARITIMO PEDRO ROMERA

### 1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2016

Número de licencia: 86821

### 2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: LOSA DE CIMENTACION PARA LA AMPLIACIÓN DE PARQUE MARITIMO PEDRO ROMERA

Clave: PARQUE MARITIMO AMPLIACION DIC 16

### 3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

#### Categorías de uso

A. Zonas residenciales

C. Zonas de acceso al público

### 4.- ACCIONES CONSIDERADAS

#### 4.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m <sup>2</sup> )
	Categoría	Valor (kN/m <sup>2</sup> )	
LOSA DE CIMENTACION	C	8.0	2.0
Cimentación	C	0.0	0.0

#### 4.2.- Viento

Sin acción de viento

#### 4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

#### 4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso A) Sobrecarga (Uso C)
-------------	---

### 5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

## Listado de datos de la obra

LOSA DE CIMENTACION PARA LA AMPLIACIÓN DE PARQUE MARITIMO PEDRO ROMERA

### 6.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

#### - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

#### - Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- $G_k$  Acción permanente
- $P_k$  Acción de pretensado
- $Q_k$  Acción variable
- $\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

### 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

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

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

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700

#### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

## Listado de datos de la obra

LOSA DE CIMENTACION PARA LA AMPLIACIÓN DE PARQUE MARITIMO PEDRO ROMERA

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700

#### Desplazamientos

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000

### 6.2.- Combinaciones

#### • Nombres de las hipótesis

- PP Peso propio
- CM Cargas muertas
- Qa (A) Sobrecarga (Uso A. Zonas residenciales)
- Qa (C) Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)

#### • E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)
1	1.000	1.000		
2	1.350	1.350		
3	1.000	1.000	1.500	
4	1.350	1.350	1.500	
5	1.000	1.000		1.500
6	1.350	1.350		1.500
7	1.000	1.000	1.050	1.500
8	1.350	1.350	1.050	1.500
9	1.000	1.000	1.500	1.050
10	1.350	1.350	1.500	1.050

## Listado de datos de la obra

LOSA DE CIMENTACION PARA LA AMPLIACIÓN DE PARQUE MARITIMO PEDRO ROMERA

### • E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)
1	1.000	1.000		
2	1.600	1.600		
3	1.000	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	1.600	
5	1.000	1.000		1.600
6	1.600	1.600		1.600
7	1.000	1.000	1.120	1.600
8	1.600	1.600	1.120	1.600
9	1.000	1.000	1.600	1.120
10	1.600	1.600	1.600	1.120

### • Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)
1	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000

## 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	LOSA DE CIMENTACION	1	LOSA DE CIMENTACION	7.00	7.00
0	Cimentación				0.00

## 8.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
Para todos los pilares	1	Diámetro:65	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

## 9.- MATERIALES UTILIZADOS

### 9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f <sub>ck</sub> (MPa)	γ <sub>c</sub>	Árido		E <sub>c</sub> (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Forjados	HA-35	35	1.50	Ofita, basalto y otras rocas volcánicas - Normal	20	35735
Pilares y pantallas	HA-25	25	1.50	Ofita, basalto y otras rocas volcánicas - Normal	20	32717
Muros	HA-35	35	1.50	Ofita, basalto y otras rocas volcánicas - Normal	20	35735

## Listado de datos de la obra

LOSA DE CIMENTACION PARA LA AMPLIACIÓN DE PARQUE MARITIMO PEDRO ROMERA

### 9.2.- Aceros por elemento y posición

#### 9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f <sub>yk</sub> (MPa)	γ <sub>s</sub>
Todos	B 500 S	500	1.15

#### 9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

## 1.2.6. RED ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

### PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)





## ANEJO 1.2.6.- RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

### ÍNDICE

<b>1 GENERALIDADES</b>	<b>3</b>		
1.1 ANTECEDENTES	3		
1.2 OBJETO DEL PROYECTO	3		
1.3 PETICIONARIO	3		
1.4 EMPLAZAMIENTO	3		
1.5 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	3		
1.6 REGLAMENTOS DE APLICACIÓN	3		
1.7 DATOS COMPLEMENTARIOS	4		
<b>2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>	<b>4</b>		
2.1 ANTECEDENTES DE LA INSTALACIÓN	4		
2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL	5		
2.3 SUMINISTRO DE ENERGÍA	5		
2.4 CLASIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE CONSUMO	5		
2.5 INFLUENCIAS EXTERNAS	5		
2.6 ACOMETIDA	5		
2.6.1 CONDUCTORES	5		
2.6.2 CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS	5		
2.6.2.1 DIMENSIONADO	6		
2.6.2.2 CRUZAMIENTO, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS	6		
2.6.2.3 EJECUCIÓN DE TENDIDO DE REDES SUBTERRÁNEAS	6		
2.6.2.3.1 TRAZADO	6		
2.6.2.3.2 APERTURA DE ZANJAS	7		
2.6.2.3.3 CRUZAMIENTOS	7		
2.6.2.3.4 TENDIDO DE CABLES	8		
2.6.2.3.5 PROTECCIÓN MECÁNICA	8		
2.6.2.3.6 SEÑALIZACIÓN	8		
2.6.2.3.7 IDENTIFICACIÓN	8		
2.6.2.3.8 CIERRE DE ZANJAS	8		
2.6.2.3.9 REPOSICIÓN DE TIERRAS	9		
2.6.2.4 SECCIÓN MÍNIMA DEL CONDUCTOR NEUTRO	9		
2.6.2.5 IDENTIFICACIÓN DEL CONDUCTOR NEUTRO	9		
2.6.3 CONTINUIDAD DEL CONDUCTOR NEUTRO	9		
2.7 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	9		
2.7.1 CARACTERÍSTICAS	9		
2.7.1.1 DISPOSITIVOS DE FIJACIÓN DE LAS CGP	10		
2.7.1.2 ENTRADA Y SALIDA DE LOS CABLES	10		
2.7.1.3 BASES DE LOS CORTACIRCUITOS FUSIBLES	10		
		2.7.1.4 CONEXIONES DE ENTRADA Y DE SALIDA	11
		2.7.1.5 CARACTERÍSTICAS DEL NEUTRO	11
		2.7.2 EMPLAZAMIENTO DE LA CGP	11
		2.7.3 ELECCIÓN Y DIMENSIONES DE LA CGP	12
		2.8 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	12
		2.9 CONJUNTO DE DISTRIBUCIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA	12
		2.10 EQUIPOS DE MEDIDA	12
		2.10.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES	13
		2.10.2 FORMAS DE COLOCACIÓN	13
		2.10.3 CONSTITUCIÓN	13
		2.10.4 EQUIPOS DE MEDIDA COLOCADOS EN FORMA INDIVIDUAL	13
		2.10.4.1 GENERALIDADES	13
		2.10.4.2 SITUACIÓN	14
		2.10.4.3 INSTALADO INDIVIDUALMENTE Y POTENCIA CONTRATADA < 15 KW	14
		2.11 DERIVACIONES INDIVIDUALES	16
		2.12 DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA	17
		2.13 DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN	17
		2.14 REGLAMENTO DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN A LOS CABLES ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN (CPR)	18
		2.15 INSTALACIÓN RECEPTORA	19
		2.15.1 CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS	19
		2.15.2 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES	20
		2.15.3 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES DE ORIGEN ATMOSFÉRICO	20
		2.15.4 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	20
		2.16 ALUMBRADO EXTERIOR	21
		2.16.1 DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	21
		2.16.2 CUADRO DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL	21
		2.16.3 RED DE ALUMBRADO EXTERIOR	22
		2.16.4 CONDUCTOS TUBOS	22
		2.16.5 SOPORTES DE LAS LUMINARIAS	22
		2.16.5.1 CARACTERÍSTICAS	23
		2.16.5.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN LA COLUMNA	23
		2.16.6 LUMINARIAS	23
		2.16.7 EQUIPOS ELÉCTRICOS DE LOS PUNTOS DE LUZ	24
		2.16.8 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	24
		2.16.9 PUESTA A TIERRA	24
		2.16.10 RED EQUIPOTENCIAL	24
		2.16.11 EFICIENCIA ENERGÉTICA	25
		2.16.11.1 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UNA INSTALACIÓN	25
		2.16.11.2 REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	25

ANEJO 1.2.6.- RED ELÉCTRICA

2.16.11.3 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO	25	5.8 CALCULO DE CIMENTACIONES	42
2.16.12 NIVELES DE ILUMINACIÓN	26		
2.16.12.1 ALUMBRADO VIAL	26		
2.16.12.1.1 CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS Y SELECCIÓN DE LAS CLASES DE ALUMBRADO	26		
2.16.12.1.2 NIVELES DE ILUMINACIÓN DE LOS VIALES	27		
2.16.13 COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES	28		
2.16.13.1 LÁMPARAS	28		
2.16.13.2 LUMINARIAS	28		
2.16.13.3 EQUIPOS AUXILIARES	29		
2.16.13.4 SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO	29		
2.16.14 MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES	29		
2.16.14.1 FACTOR DE MANTENIMIENTO	29		
2.17 PUESTA A TIERRA	30		
2.18 RED EQUIPOTENCIAL	31		
<b>3 CÁLCULOS ELÉCTRICOS 32</b>			
3.1 PREVISIÓN DE CARGAS	32		
3.1.1 PREVISIÓN DE CARGAS EN ALUMBRADO PÚBLICO	32		
3.1.2 POTENCIA INSTALADA INICIALMENTE	33		
3.1.3 AMPLIACIÓN DE POTENCIA	33		
3.2 SOLICITUD DE PUNTO DE CONEXIÓN	33		
3.3 RESOLUCIÓN INDUSTRIA CABLES DE ALUMINIO	33		
3.4 CRITERIOS GENERALES PARA EL CÁLCULO DE LÍNEAS	34		
3.5 ELECCIÓN DE CANALIZACIONES	36		
3.6 JUSTIFICACIÓN DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL	37		
3.7 INSTALACIONES EXTERIORES	37		
3.8 CÁLCULO DE ICC	37		
3.9 PROTECCIONES A INSTALAR	38		
3.10 COMPENSACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA	38		
<b>4 CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN 38</b>			
4.1 ILUMINACIÓN EXTERIOR	38		
<b>5 CÁLCULOS MECÁNICOS 40</b>			
5.1 PRESIÓN DE VIENTO	41		
5.2 CARGA AL VIENTO	41		
5.3 FACTOR DE FORMA	41		
5.4 SOLICITACIONES DINÁMICAS	41		
5.5 ACCIONES CONSIDERADAS	41		
5.6 ESFUERZOS TOTALES EN PUNTA SOBRE LA COLUMNA	41		
5.7 CAPACIDAD RESISTENTE DE LAS COLUMNAS	41		

## 1 GENERALIDADES

### 1.1 ANTECEDENTES

La realización del presente documento se debe a la necesidad de elaborar un proyecto de la Fase III de un Parque Marítimo entre el entorno de la Base Naval y el Muelle de Santa Catalina.

Para poder realizar las actividades que se lleven a cabo en dicho parque, se hace necesario la dotación al mismo de las correspondientes instalaciones eléctricas.

Dado que es preceptiva la aprobación previa de un proyecto por parte de los organismos competentes, antes de la puesta en marcha de las instalaciones, se procede a redactar el mismo.

### 1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es el de servir como base para ejecución de las instalaciones de electricidad, para obtener la correspondiente autorización administrativa.

### 1.3 PETICIONARIO

El petionario del presente proyecto es el Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria

### 1.4 EMPLAZAMIENTO

La instalación que se proyecta estará situada en el entorno de la Plaza de Canarias y la Base Naval, tal y como se puede ver en el plano de situación

### 1.5 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica lo realizará Endesa Distribución Eléctrica S.L.U., desde la red pública, bajo esquema TT.

La tensión de suministro será de 230/400 V.

### 1.6 REGLAMENTOS DE APLICACIÓN

Son de aplicación al proyecto los siguientes reglamentos.

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51. (B.O.E. nº 224, de 18 de septiembre de 2002).

- Guía Técnica de aplicación del Reglamento Electrotécnico par baja Tensión del ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de Canarias.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- REGLAMENTO (UE) Nº 305/2011 de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.
- REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2016/364 DE LA COMISIÓN de 1 de julio de 2015 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n.o 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Norma UNE-EN 50575:2015/A1:2016 “Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcción sujetos a requisitos de reacción al fuego”.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior según REAL DECRETO 1890/2008 publicado el 14 de noviembre en el BOE num. 279.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. (B.O.E. nº 285, de 28 de noviembre de 1997).
- LEY 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
- REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica.

- Real Decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
- ORDEN de 16 de abril y 19 de mayo de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Normas UNE declaradas de obligado cumplimiento y recogidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.
- Tablas de I.C.P. aprobadas por la Consejería de Industria y Energía del Gobierno de Canarias.
- 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.
  - Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
  - Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
  - Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
  - Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
  - Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
  - REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobado por Orden de 9 de marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ordenanza Municipal.

## 1.7 DATOS COMPLEMENTARIOS

Serán facilitados cuantos datos, además de los descritos, estime solicitar la propiedad o los organismos oficiales competentes.

## 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica a la que se va a conectar la Fase III es la de la propia Fase I y la Fase II, la instalación de la Fase I se encuentra perfectamente legalizada en la Conserjería de Industria con número de Expediente **BT201605294**, y la Instalación de la Fase II está pendiente de ejecución, la cual también estará perfectamente legalizada en la Consejería de Industria.

Se adjunta copia del C.I. diligenciado:

**BAJA TENSIÓN**

Certificado de Instalación C.I. B.T.

Nº de Instalación: \_\_\_\_\_  
Nº de Expediente (sello Oficial): \_\_\_\_\_

**TITULAR:**  
Nombre/razón social: AYUNTAMIENTO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA D.O.I./C.I.F.: P3501700C

**EMPLAZAMIENTO Y DENOMINACIÓN DE LA INSTALACIÓN:**  
Dirección: Entorno de la Plaza de Canarias y el Muelle de Santa Catalina Nº. SN: \_\_\_\_\_ Portal/planta: \_\_\_\_\_ T.M.: LAS PALMAS  
Isla: Gran Canaria Tfno/s: \_\_\_\_\_ C.P.: 35008  
Superficie útil: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> Uso a que se destina: Alumbrado público  
Nº. de plantas: \_\_\_\_\_

**PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:**

<b>Potencias</b>	<b>Protecciones</b>
P. prevista: 3.464 W	<input checked="" type="checkbox"/> I.G.A.
P. instalada: 3.464 W	<input checked="" type="checkbox"/> Magnetotérmico/s nº. 25A reg Ica(K4) 25
P. contratada recomendada: 3.464 W	<input checked="" type="checkbox"/> Sobretensiones/categoría Según esquema unif Ica(K4) 6
	<input checked="" type="checkbox"/> Diferencial/sensibilidad/ nº. Según esquema unif Cat II
	<input checked="" type="checkbox"/> Según esquema unif mA

Tensión: 400/230 V

**Control de potencia**  
I.C.P.  M.A.X.  I.A.R.

**Derivación Individual**  Cu 25 mm<sup>2</sup>  
**Acometida** Red BT  Cu mm<sup>2</sup>  
C.T. nº.  Al mm<sup>2</sup>  
**Línea General Alimentación**  Cu mm<sup>2</sup>  
 Al mm<sup>2</sup>

Medida de resistencia de p.a.t. de protección: 1,1 Ω  
Medida de resistencia de aislamiento: 233 MΩ

Verificaciones realizadas según UNE 20 460-6-61

Empresa comercializadora: UNELCO-ENDESA  
Empresa distribuidora: UNELCO-ENDESA

**OBJETIVO DEL CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN**  
Instalación nueva  Modificación o reparación  Ampliación  Cambio de tensión

**Documentos técnicos de la instalación:**  Proyecto  Certificado de Dirección de Obra  Anexo de Información al usuario  
 Memoria Técnica de Diseño  Certificado de O.C.A.

El instalador autorizado que suscribe, inscrito en el correspondiente Registro de La Dirección General de Industria y Energía, CERTIFICA haber ejecutado, terminado y verificado satisfactoriamente esta instalación, y que la misma cumple ESTRICTAMENTE lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002, y demás normas preceptivas concordantes, estando de acuerdo con la Documentación Técnica de Diseño que se adjunta.

INSTALADOR AUTORIZADO: CATEGORÍA:  Básica  Especialista:  E1  E6  E7  E8  E9

Nombre y Apellidos PH: D. Rayco Hernández Hernández Nº C.C.I.: 44314360-T  
Empresa instaladora: Instalaciones Eléctricas Hernández S.L. nº de carné: PH-896  
Tfno/s: 928665611/661780786 Correo electrónico: ingerente@inseleher.com

En Las Palmas de Gran Canaria a 28 de Marzo de 2016  
(Firma del instalador y sello de empresa)

ENTIDAD: AYUNTAMIENTO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
NOMBRE: RAYCO HERNANDEZ HERNANDEZ  
DIRECCIÓN: C/ LAS PALMAS DE GRAN CANARIA, 100  
C.P.: 35008  
TELÉFONO: 928665611/661780786  
CORREO ELECTRÓNICO: ingerente@inseleher.com

BOBINA Nº 314560  
NOMBRE: HERNANDEZ HERNANDEZ  
DIRECCIÓN: C/ LAS PALMAS DE GRAN CANARIA, 100  
C.P.: 35008  
TELÉFONO: 928665611/661780786  
CORREO ELECTRÓNICO: ingerente@inseleher.com

ES COPIA AUTÉNTICA DE DOCUMENTO DILIGENCIADO ELECTRÓNICO

Este documento ha sido diligenciado electrónicamente:  
Nº de expediente: BT201605294 - Fecha de diligencia: 3/03/2016  
En la dirección [https://re.de.gob.es/efectivo/verifica\\_doc](https://re.de.gob.es/efectivo/verifica_doc) puede ser comprobada la autenticidad de esta copia, mediante el número de documento electrónico siguiente: 417B9656-D488-4289-877C-53DA37522171  
La presente copia ha sido descargada el 3/03/2016 11:13:44

## 2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se describen en este capítulo las características principales de las instalaciones a ejecutar, que son las siguientes:

- Instalación eléctrica de Alumbrado Público.

## 2.3 SUMINISTRO DE ENERGÍA

El suministro se clasifica, como suministro normal efectuado por una sola empresa suministradora, bajo tensión normalizada, desde la red pública de distribución, con neutro conectado a tierra en el centro de transformación, utilizándose un esquema de distribución TT.

Según el artículo 4 del R.E.B.T. se clasifica la instalación como de "tensión usual" por estar sus tensiones nominales comprendidas entre 50 y 500 voltios, adoptándose el valor normalizado de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

## 2.4 CLASIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE CONSUMO

La instalación tiene una parte desde el cuadro existente de Alumbrado Público tiene carácter de red de alumbrado exterior ITC BT 09.

## 2.5 INFLUENCIAS EXTERNAS

Las influencias externas a que está sometida cada parte de la instalación se contempla en el apartado correspondiente del anexo de cálculo.

## 2.6 ACOMETIDA

La red de acometida es existente con una tensión de suministro de 400/230V y una frecuencia de 50 Hz.

### 2.6.1 CONDUCTORES

Los conductores a utilizar serán de tensión de aislamiento 0.6/1kV, con conductor de aluminio clase 2, aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), según norma UNE HD 603. (Cable XZ1 0,6/1kV Al).

### 2.6.2 CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

La acometida será subterránea, enterrada bajo tubo flexible de doble pared reforzado de 450N de resistencia al impacto normal, según norma UNE-EN 50086-2-4 hormigonado, de 160 mm. de diámetro, sobre cama de hormigón de 10 cm. de espesor y se les recubrirá con 10 cm de hormigón pobre (250 Kg/m<sup>3</sup>) a una profundidad mínima de instalación bajo acera de 0,6 m. y en los cruces de vías públicas de 0,8 m.

Las canalizaciones se dispondrán por terrenos de dominio público, preferentemente bajo las aceras.

El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos fijados por el fabricante de 135 mm., a respetar en los cambios de dirección.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Los tubos protectores serán conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 50086-2-4 y sus características mínimas serán:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Protegido contra objetos D > 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

NOTAS:  
NA: No aplicable  
(\*) Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados.

### 2.6.2.1 DIMENSIONADO

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán de 0,62 m. de ancho y 0,7 m. de profundidad en paseos y aceras.

### 2.6.2.2 CRUZAMIENTO, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Los cables subterráneos, al no estar enterrados directamente en el terreno, no deberá cumplir el apartado 2.2 de la ITC-BT-07.

### 2.6.2.3 EJECUCIÓN DE TENDIDO DE REDES SUBTERRÁNEAS

#### 2.6.2.3.1 TRAZADO

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables. Para

facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

La profundidad mínima de instalación de los conductores será de 0,60 m y en los cruces de vías públicas de 0,80 m.

La profundidad indicada podrá reducirse en casos especiales debidamente justificados, sin perjuicio de mantener la conveniente protección mecánica de los conductores. En ningún caso dicha profundidad será inferior a 40 cm.

Los conductores se instalarán en el interior de tubos de material sintético (PE), que servirán de protección de los conductores, de forma que éstos no queden sujetos a la obra y puedan ser retirados o reemplazados con facilidad.

Los extremos de los tubulares de reserva quedarán tapados y siempre se dejarán dispositivos pasantes que faciliten el posterior paso de los cables.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable o haz de cables. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos, se limitarán a los indispensables.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 10 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con mortero o similar de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo.

Las arquetas serán registrables y deberán tener tapas metálicas, provistas de dispositivos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración de agua de lluvia.

Las arquetas a instalar serán de los tipos A-2/AR1 y A-3/AR2 cuando las canalizaciones discurran por aceras o zonas peatonales. La arqueta tipo A-2/AR1 se instalará, cuando la canalización sea de paso, a una distancia media de 30 metros y en los cambios de dirección. La arqueta tipo A-3/AR2 se practicará en los estrechamientos, en las salidas de Estaciones Transformadoras o cuando se instalen más de 2 tubos. Cuando la canalización tenga que registrarse en asfalto o en acceso a

garajes se pondrá una tapa tipo B-2.

El cruce de calzadas (calles o carreteras), muros o cimentaciones, se hará obligatoriamente con el sistema de cables instalados en el interior de los tubos descritos.

Las canalizaciones se ejecutarán por terrenos de dominio público, preferentemente bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos fijados por el fabricante de 135 mm., a respetar en los cambios de dirección.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las Ordenanzas Municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

#### 2.6.2.3.2 APERTURA DE ZANJAS

Los cables se instalarán en el interior de tubos, al objeto de:

- Asegurar una protección mecánica eficaz frente a los elevados esfuerzos de aplastamiento a que está sometido el terreno.
- Evitar una nueva excavación, generalmente muy cara, para el paso de nuevas líneas o reparación de las existentes.

La zanja deberá tener la profundidad mínima de 1,13 m en calles y 0,7 m. en aceras.

Las anchuras variarán en función del número de tubos que se instalen y vendrán indicados en los planos.

Se procurará dejar un paso de 50 cm. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras a la zanja.

Se deberán tomar las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de teléfono, alcantarillas, bocas de riego, etc.

ANEJO 1.2.6.- RED ELÉCTRICA

Los tubos se instalarán sobre una cama de hormigón pobre de 10 cm. de espesor y se les recubrirá con 10 cm. de hormigón pobre (dosificación 250 Kg/m<sup>3</sup>).

Los tubos se colocarán en posición horizontal y recta. Su superficie interna será lisa y su diámetro interior no será inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o haz de cables que deban alojar. Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo de la zona y situación del cruce.

Un especial cuidado ha de observarse en la salida de los cables del interior de los tubos, para evitar el cizallamiento de los mismos, caso de producirse movimientos de terreno. A tal efecto es conveniente calar los cables en la parte superior del tubo y tapar los orificios con mortero o por medio de otro dispositivo apropiado.

Los extremos de los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.

Los extremos de los tubos de reserva quedarán también tapados y siempre se dejarán dispositivos pasantes que faciliten el posterior paso de los cables.

Siempre que la profundidad de las zanjas bajo la calzada sea inferior a la reglamentaria se instalarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable o haz de cables. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún estos se limitarán a los indispensables.

En las arquetas los tubos quedarán a unos 10 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo.

La situación de los tubos en las arquetas será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas serán registrables y deberán tener tapas metálicas, provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración de agua de lluvia, tal y como se especifican en los planos.

#### 2.6.2.3.3 CRUZAMIENTOS



En los cruzamientos con conductores de alta y media tensión la distancia entre ambos debe ser igual o superior a 0,25 m. En los cruces con cables de telecomunicaciones y canalizaciones de agua y gas, los conductores de baja tensión se instalarán en tubos a una distancia mínima de 0,2 m. de los cables de telecomunicación y de las canalizaciones de agua y gas.

#### 2.6.2.3.4 TENDIDO DE CABLES

Antes de iniciar la instalación del cable hay que limpiar el tubo asegurándose de que no hay cantos vivos ni aristas, de que los distintos tubos están adecuadamente alineados y de que no existen taponamientos.

Durante el tendido hay que proteger el cable de las bocas del tubo para evitar daños en la cubierta. Para conseguirlo se colocará un rodillo en la entrada del tubo, que conduzca el cable por el centro del mismo, y se colocará un montoncito de arena a la salida del tubo de forma que se obligue al cable a salir por la parte media de la boca sin apoyarse sobre el borde inferior de la misma.

Una vez instalado el cable deben taparse las bocas de los tubos para evitar la entrada de gases y roedores. Previamente se protegerá la parte correspondiente de la cubierta de cable con yute, arpillera alquitranada, trapos, etc., y se tapanán las bocas con mortero pobre o lechada que sea fácil de eliminar y no esté en contacto con la cubierta del cable.

En ocasiones los tubos se rellenan con mezclas de tipo cemento débil, betonita, etc., con ello se mejora la disipación del calor y se mantiene el cable inamovible respecto a las dilataciones debidas a los ciclos de carga. Otras veces se prefiere dejar el tubo libre para su fácil acceso posterior.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de manera uniforme a lo largo de la zanja en las entradas y salidas de las canalizaciones.

Cuando los cables se tiendan tirando del extremo del cable, el esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado del conductor, no debe sobrepasar el indicado por el fabricante del mismo.

Durante el tendido hay que evitar las dobladuras del cable debidas a la formación de bucles, a curvas demasiado fuertes en el trazado, a rodillos mal colocados, a irregularidades de tiro y frenado, etc.

Los radios de curvatura mínimos, finales, una vez los cables en su posición definitiva, están indicados en las recomendaciones del fabricante del cable.

#### 2.6.2.3.5 PROTECCIÓN MECÁNICA

ANEJO 1.2.6.- RED ELÉCTRICA

Los tubos se instalarán sobre una "cama" de hormigón pobre de 10 cm. de espesor y se les recubrirá 10 cm. con hormigón pobre (dosificación 250 kg/m<sup>3</sup>).

En la parte superior de la zanja se pondrá una solera de hormigón de 10 cm. en acera y 25 cm. en calles y se procederá a su asfaltado o pavimentado.

#### 2.6.2.3.6 SEÑALIZACIÓN

Se pondrá una cinta de polietileno de color amarillo naranja en la que se advierta la presencia de cables eléctricos en el relleno de la zanja con tierra compacta.

#### 2.6.2.3.7 IDENTIFICACIÓN

La designación de los cables se efectuará por medio de siglas que indiquen las características siguientes:

- Tipo constructivo (aislamiento, cubierta exterior)
- Tensión asignada del cable, expresada en kV
- Indicaciones relativas al conductor

Aislamiento, se indicará R (Polietileno reticulado)

Cubierta exterior, será V (Policloruro de vinilo)

Tensión asignada del cable, se expresará en kV y se designará los valores de  $U_0$  y  $U$ , en la forma  $U_0/U$

Indicaciones relativas al conductor, se utilizará la cifra 1, correspondiente a un sólo conductor, seguida del signo x, la sección nominal del conductor, expresada en mm<sup>2</sup> y las letras Cu, indicativas de que el conductor es de cobre.

Los cables llevarán unas marcas indelebles y fácilmente legibles que identifiquen claramente al fabricante, la designación completa del cable y las dos últimas cifras del año de fabricación.

Las marcas se realizarán por grabado o relieve sobre la cubierta. La separación entre marcas no será superior a 55 cm.

#### 2.6.2.3.8 CIERRE DE ZANJAS

Los tubos se instalarán sobre una "cama" de hormigón pobre de 10 cm. de espesor y se les

recubrirá 10 cm. con hormigón pobre (dosificación 250 kg/m<sup>3</sup>), luego se rellenará la zanja con tierra compacta en capas de 19 cm. y en medio de esta tierra compacta se pondrá una cinta de polietileno de color amarillo naranja en la que se advierta la presencia de cables eléctricos.

Una vez colocada la capa de tierra compacta se pondrá una solera de hormigón de 10 cm. en acera y 30 cm. en calles y se procederá a su asfaltado o pavimentado.

#### 2.6.2.3.9 REPOSICIÓN DE TIERRAS

La tierra y escombros sobrante de la excavación una vez sellada la zanja será llevada al vertedero.

#### 2.6.2.4 SECCIÓN MÍNIMA DEL CONDUCTOR NEUTRO

Dependiendo del número de conductores con que se haga la distribución la sección mínima del conductor neutro será:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: la sección de neutro será como mínimo, la de la tabla 1 de la ITC-BT-07, con un mínimo de 10 mm<sup>2</sup> para cobre y de 16 mm<sup>2</sup> para aluminio.

#### 2.6.2.5 IDENTIFICACIÓN DEL CONDUCTOR NEUTRO

El conductor neutro deberá estar identificado por un sistema adecuado. En las líneas de conductores desnudos se admite que no lleve identificación alguna cuando éste conductor tenga distinta sección o cuando esté claramente diferenciado por su posición.

#### 2.6.3 CONTINUIDAD DEL CONDUCTOR NEUTRO

El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución, salvo que ésta interrupción sea realizada con alguno de los dispositivos siguientes:

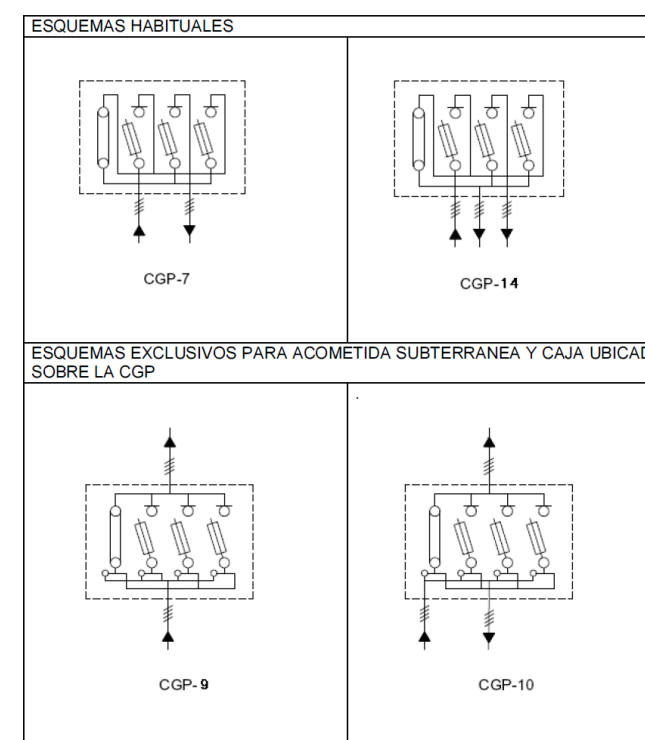
- Interruptores o seccionadores omnipolares que actúen sobre el neutro y las fases al mismo tiempo (corte omnipolar simultáneo), o que conecten el neutro antes que las fases y desconecten éstas antes que el neutro.
- Uniones amovibles en el neutro próximas a los interruptores o seccionadores de los conductores de fase, debidamente señalizadas, y que sólo puedan ser maniobradas mediante herramientas adecuadas, no debiendo, en éste caso, ser seccionado el neutro sin que lo estén previamente las fases, ni conectadas éstas sin haberlo sido previamente el neutro.

## 2.7 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Es la caja destinada a alojar exclusivamente los elementos de protección de la Línea General de Alimentación, señalando el principio de la instalación propiedad del usuario.

La intensidad nominal de estas cajas estará comprendida entre 100 y 630 A.

El esquema de caja general de protección a utilizar, estará en función de las necesidades del suministro solicitado, del tipo de red de alimentación y será del tipo 7 ó 9. En el caso de alimentación subterránea, cuando exista salida de red de distribución, ésta será única y de la misma sección (sin protección). En este caso los esquemas a utilizar serán el 14 o el 10 respectivamente. Las cajas CGP-7 y CGP-14 son cajas con entrada y salida de cables por la parte inferior. Las cajas CGP-9 y CGP-10 son cajas con entrada de cable por la parte inferior y salida por la parte superior. El uso de los esquemas 9 y 10 sólo se aplicarán en el caso de acometida subterránea y en el que la LGA tenga que conectarse en el interior de una envolvente ubicada sobre de la CGP. En acometidas aéreas el único esquema válido será el nº 7.



### 2.7.1 CARACTERÍSTICAS

La CGP estará constituida por una envolvente aislante y precintable que contenga exclusivamente las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, y una conexión amovible para el neutro situada a la izquierda de las fases.

También dispondrá de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. Su ángulo de apertura será superior a 90°.

Cuando la CGP sea accesible desde el suelo el cierre de la tapa se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular de 11 mm de lado y posibilidad de cierre por candado. Cuando la CGP esté a más de 3 m del suelo dicho cierre será con tornillos y deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

En el caso de que la CGP sea accesible desde el suelo debe estar diseñada de forma que, abierta la tapa de la CGP no pueda accederse directamente a partes en tensión y a conductores que no tengan, además del aislamiento funcional, una protección suplementaria de grado de protección no inferior a IP 20 (Norma UNE 20324) e IK 07 (Norma UNEEN 50102). Esta protección será transparente y de grosor mínimo 2 mm.

Deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones y los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección. Así mismo, cuando se instale en un nicho, la puerta de éste no impedirá esta ventilación.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio se protegerá mediante una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

#### **2.7.1.1 DISPOSITIVOS DE FIJACIÓN DE LAS CGP**

La CGP estará diseñada de forma tal que se pueda instalar mediante los correspondientes elementos de fijación, manteniendo la rigidez dieléctrica y el grado de protección previsto para cada una de ellas. No se permitirá taladrar las cajas para su fijación.

#### **2.7.1.2 ENTRADA Y SALIDA DE LOS CABLES**

La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.

En los casos de red subterránea en los que la CGP esté anexa a un Armario de Distribución, origen de la nueva acometida, se admite el paso directo por los laterales inferiores adyacentes, siempre y cuando se mantenga la rigidez dieléctrica y el grado de protección previsto para cada una de ellas.

La CGP de intensidad superior a 100 A dispondrá de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm<sup>2</sup>, para la puesta a tierra del neutro. El conductor discurrirá por un tubo de 32 mm de diámetro hasta la arqueta de la acometida donde irá el punto de puesta a tierra.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

En caso de que se adose otra caja sobre la CGP y la salida de la LGA sea por la parte superior (esquema 9 ó 10), éstas deberán disponer de un útil homologado que mantenga el grado de protección y estanqueidad para el paso de los conductores.

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la misma, sean fácilmente desmontables.

Las llegadas y salidas de los cables deberán estar convenientemente selladas, tal que se evite la entrada de animales, humedades, etc. El material que se utilice para el sellado será compatible con el tipo de instalación eléctrica.

#### **2.7.1.3 BASES DE LOS CORTACIRCUITOS FUSIBLES**

Las bases de los cortacircuitos para fusibles de cuchillas serán de tensión nominal de 500 V, unipolares

y desmontables del tipo NH BUC (Bases Unipolares Cerradas). El tipo de bases a utilizar deberá ser coherente con el esquema eléctrico de la CGP.

En redes subterráneas se admitirá la instalación de BTVC (Base Tripolar Vertical Cerrada), en las que las pletinas del embarrado quedarán aisladas mediante fundas termorretráctil. En ambos casos llevarán una conexión amovible para el neutro situada a la izquierda de las fases.

Las CGP con bases de cortacircuitos del tipo BUC, tendrán pantallas aislantes, entre todos los polos, de forma que, una vez instalados los terminales, imposibiliten un cortocircuito entre fases o entre fase y neutro.

El espesor mínimo de estas pantallas será de 2,5 mm. Éstas tendrán un diseño o un dispositivo que permita fijarlas entre las bases portafusibles, de manera que, siendo fácilmente desmontables, quede imposibilitado su desplazamiento de forma accidental.

#### 2.7.1.4 CONEXIONES DE ENTRADA Y DE SALIDA

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, excepto en aquellas de tamaño 00.

En la CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que la conexión más próxima a la puerta es la correspondiente a la línea general de alimentación.

En las de intensidad asignada superior a 100 A., el neutro llevará incorporado un borne o terminal que permita la conexión independiente del conductor de protección. Esta conexión se realizará siempre por la parte de la red de distribución. La capacidad del mismo será tal que permita la conexión de un conductor de 6 a 50 mm<sup>2</sup> de cobre.

En las CGP con entrada y salida de cables por su parte inferior, de intensidades asignadas inferiores a 160 A, la situación de los bornes o de las conexiones, debe permitir que el radio de curvatura del cable de 0,6/1 kV, de la máxima sección prevista, sea superior a 5 veces su diámetro. Podrán aceptarse otras soluciones constructivas previo acuerdo con la empresa suministradora, atendiendo a la ITC-BT-13.

Las pletinas adicionales de soporte de las conexiones tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete de los tornillos de conexión.

#### 2.7.1.5 CARACTERÍSTICAS DEL NEUTRO

El neutro estará constituido por una conexión amovible de pletina cobre, situada a la izquierda de las fases, mirando a las CGP como si estuvieran en posición de servicio. La conexión y desconexión se deberá realizar sin manipular los cables. El dispositivo de apriete correspondiente será inoxidable, de cabeza hexagonal y con arandela incorporada.

#### 2.7.2 EMPLAZAMIENTO DE LA CGP

Se instalará en la fachada del edificio, preferentemente en la fachada principal. No está permitida su ubicación en rampas o zonas de rodadura para accesos a garajes, salvo en casos excepcionales debidamente justificados y previo acuerdo con la empresa distribuidora.

Para las CGP que sea necesario instalar en cascos históricos, su ubicación podrá ser en el interior del vestíbulo, o zaguán, de acceso al inmueble, siempre y cuando se trate de obras de rehabilitación o reforma de una edificación existente, no autorizándose este tipo de instalaciones en obras de

nueva construcción.

Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por el entorno histórico-artístico, estas soluciones contemplarán las disposiciones municipales, así como las características y tipología de la red.

La distancia mínima entre la envolvente de la CGP y otras instalaciones tales como agua, gas, etc., será de 30 cm.

Cuando se trate de una zona en la que esté proyectado el paso de la red aérea a subterránea, la caja general de protección se situará como si se tratase de una acometida en subterránea. Tal exigencia deberá ser justificada por la empresa distribuidora, a través de la acreditación de la existencia del oportuno proyecto o norma urbanística en vigor.

Cuando la acometida sea subterránea se instalará preferentemente en un nicho en pared (empotrada o fijada con tornillos), que se cerrará con una puerta de aluminio o acero inoxidable, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, la cual será revestida exteriormente de acuerdo con las características de la fachada o entorno y estará protegida contra la corrosión disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Será admisible el montaje empotrado, siempre y cuando la puerta de la CGP cumpla el grado de protección IK 10, pudiendo, en tal caso, aplicarse un revestimiento exterior para mimetizarla con las características de la fachada o entorno.

En redes de distribución subterránea al pie de cada CGP se colocará una arqueta, y siempre que la acera lo permita será del tipo A3. De la misma partirán dos tubos flexibles de doble pared reforzados de 450 N, de resistencia al impacto normal, según norma UNE-EN 50086-2-4, que llegarán hasta la CGP. Esta arqueta se situará a no más de 2 metros de la vertical de la CGP.

En el caso de acometida aérea existen los tipos de cajas de montaje superficial indicadas en el anexo y se seleccionará la adecuada a la potencia prevista.

La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm y máximo de 90 cm sobre el nivel del suelo. Esta puerta no tendrá aristas vivas que sobresalgan, se señalará mediante placa rígida de riesgo eléctrico y su ángulo de apertura será mayor de 90°.

Asimismo, con objeto de facilitar la operación de explotación en el caso de instalar puerta del nicho, se guardará una distancia mínima de 10 cm en todo su contorno desde el perímetro de la CGP hasta el marco de la puerta del nicho. Además, la puerta del nicho, deberá contar con posibilidad de

cierre para candado.

Los revestimientos exteriores aplicables no podrán disminuir el grado de seguridad ni restringir la funcionalidad de la instalación.

### 2.7.3 ELECCIÓN Y DIMENSIONES DE LA CGP

En el caso de acometida subterránea, las dimensiones de la CGP estarán condicionadas en función de la sección de la acometida, tal y como se indica en la siguiente tabla:

Sección de los Conductores de Fase de la Acometida (mm <sup>2</sup> )							
	10	16	25	35	50	70	95
Tamaño base portafusible	NH-00	NH-00	NH-00	NH-0	NH-0	NH-1	NH-1
Armario: fondo x alto (cm)	21 x 50	21 x 50	21 x 50	21 x 50	21 x 50	30 x 75	30 x 75
Diámetro de tubo (mm)	110	110	110	110	110	110	110
	120	150	185	240	2 x 150	2 x 240	
Tamaño base portafusible	NH-1	NH-1	NH-2	NH-2	NH-2	NH-3	
Armario: fondo x alto (cm)	30 x 75	30 x 75	30 x 75	30 x 75	42 x 100	42 x 100	
Diámetro de tubo (mm)	110	160	160	160	200	200	

## 2.8 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

La CPM reúne en un solo elemento la Caja General de Protección (CGP) y el Equipo de Medida (EM), no existiendo línea general de alimentación. Serán de aplicación en el caso de suministro a uno o dos usuarios monofásicos o trifásicos, cuya potencia individual no supere los 15 kW.

Para su instalación se atenderá, con carácter general, a lo indicado para la CGP.

Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

Las bases fusibles a instalar serán de tensión nominal de 500 V, unipolares y desmontables del tipo NH BUC (Bases Unipolares Cerradas).

Las entradas y salidas se harán siempre por la parte inferior de la caja (esquema 7).

El panel de fijación que soporte los aparatos eléctricos se fijará a la envolvente mediante tornillos, dos de los cuales, diametralmente opuestos, serán precintables.

El panel de fijación y los dispositivos complementarios que se adopten, deben estar diseñados de forma que, abierta la tapa de la CPM no pueda accederse directamente a partes en tensión y a conductores que no tengan, además del aislamiento funcional, una protección suplementaria de grado de protección no inferior a IP 20 (Norma UNE 20324) e IK 07 (Norma UNE-EN 50102). Esta protección será transparente y de grosor mínimo 2 mm.

ANEJO 1.2.6.- RED ELÉCTRICA

La tapa de la CPM deberá llevar una parte transparente (resistente a rayos ultravioletas), que cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador sin necesidad de su apertura. Las dimensiones mínimas de la parte transparente serán de 120 x 160 mm.

De manera similar a la CGP, la CPM se podrá revestir exteriormente para mimetizarla con las características de la fachada o entorno, y cuando la puerta de la CPM cumpla el grado de protección IK 10 se podrá prescindir de la puerta del nicho.

La puerta del nicho, o puerta de la CPM con grado IK 10, deberá identificar que en su interior existen contadores (rotulado en la puerta la palabra "CONTADOR ELÉCTRICO"), cuando no sean visibles directamente éstos desde el exterior. Dicha puerta estará dotada de cierre triangular y/o posibilidad de cierre por candado.

En el caso de red de distribución subterránea, se instalará un conjunto de distribución, protección y medida formado por dos cajas. La caja inferior, con entrada y salida de red de distribución. La caja superior; una CPM (excepcionalmente en caso de paredes medianeras se admitirán dos cajas), adosada a la anterior, albergará los fusibles y los contadores.

Para un único suministro con potencia superior a 15 kW, siempre que la medida sea directa, se podrá adoptar esta solución de instalar CPM.

## 2.9 CONJUNTO DE DISTRIBUCIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA

En el caso de red de distribución subterránea, se instalará un conjunto de distribución, protección y medida formado por dos cajas. La caja inferior, con entrada y salida de red de distribución. La caja superior; una CPM (excepcionalmente en caso de paredes medianeras se admitirán dos cajas), adosada a la anterior, albergará los fusibles y los contadores.

## 2.10 EQUIPOS DE MEDIDA

Con carácter general se atenderá a lo dispuesto en la ITC-BT-16.

Se entiende por Equipo de Medida el Conjunto de Contador o Contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.

Cada Equipo de Medida estará estructurado en unidades funcionales, entendiéndose como tales las constituidas por los elementos destinados a realizar la misma función.

Se podrán instalar de forma individual o concentrados.

### 2.10.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los cables de conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE 21.022, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticos. Estos cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.1002); y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26, punto 6.2.

Se utilizarán los colores siguientes:

- Negro, marrón y gris para las fases.
- Azul para el neutro.
- Amarillo-verde (bicolor) para los conductores de protección.

### 2.10.2 FORMAS DE COLOCACIÓN

Cuando los Equipos de Medida se coloquen en el Exterior, se podrán instalar:

- Empotrados en las fachadas, en los muros o vallas de cerramiento o en un monolito situado en los límites de propiedad.
- Concentrado en el interior de hornacinas, caseta o similar.

Cuando los Equipos de Medida se coloquen en el Interior, se podrán instalar:

- Concentrados en Locales.
- Concentrados en Armarios.

### 2.10.3 CONSTITUCIÓN

El Equipo de Medida, según el tipo, podrá estar formado por:

- Unidad funcional de interruptor general de maniobra.
- Unidad funcional de protección contra sobretensiones.
- Unidad funcional de embarrado general y fusibles de seguridad.
- Unidad funcional de Transformadores de medida.
- Unidad funcional de medida.

ANEJO 1.2.6.- RED ELÉCTRICA

- Unidad funcional de comprobación (regleta verificación).
- Unidad funcional de mando o reloj.
- Unidad funcional de embarrado de protección y bornes de salida.
- Unidad funcional de telecomunicaciones.

Las envolventes que contengan estas unidades deberán estar acopladas entre sí y serán precintables.

### 2.10.4 EQUIPOS DE MEDIDA COLOCADOS EN FORMA INDIVIDUAL

#### 2.10.4.1 GENERALIDADES

Todos los equipos situados en el exterior se colocarán dentro de envolventes que permitan su mimetización con la fachada dejando siempre una parte transparente que posibilite la lectura del contador.

Las puertas de los nichos que contengan equipos de medida cumplirán con carácter general todo lo indicado para las CGP.

La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm (El 180 como mínimo). Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción (calderas, etc.). Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolvas, bajadas de escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus envolventes.

El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos del equipo de medida, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,25 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

El panel de fijación y los dispositivos complementarios que se adopten, deben estar diseñados de forma que, abierta la tapa de la envolvente del equipo de medida no pueda accederse directamente

PÁG. 13 DE 42

a partes en tensión y a conductores que no tengan, además del aislamiento funcional, una protección suplementaria de grado de protección no inferior a IP 20 (Norma UNE 20324) e IK 07 (Norma UNE-EN 50102). Esta protección será transparente y de grosor mínimo 2 mm.

#### 2.10.4.2 SITUACIÓN

En suministros individuales los equipos de medida se instalarán en el exterior. Se situarán en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública, conforme a lo expuesto en el capítulo 5.

Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc.), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas.

#### 2.10.4.3 INSTALADO INDIVIDUALMENTE Y POTENCIA CONTRATADA < 15 KW

- En el caso de red de distribución aérea y en equipos de medida destinados a uno o dos suministros, se incluirá en la misma envolvente la unidad funcional de medida y la unidad funcional de protección, recibiendo el conjunto el nombre de Caja General de Protección y Medida (CPM).

- Sólo en el caso de red de distribución subterránea, se podrá instalar un conjunto de distribución, protección y medida formado por dos cajas. La caja inferior, con entrada y salida de red de distribución, y la caja superior, adosada a la anterior (excepcionalmente en caso de paredes medianeras se admitirán dos cajas), albergará los fusibles de seguridad y los contadores.

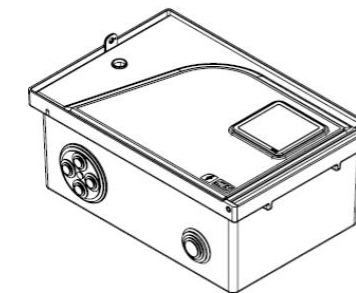
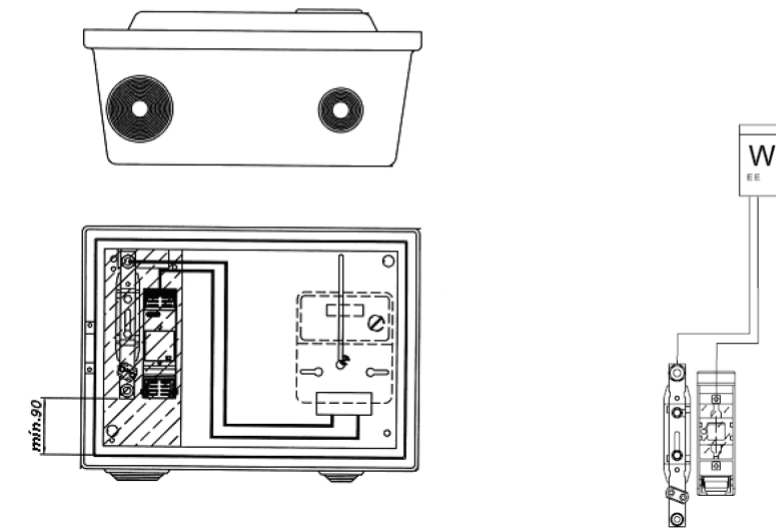
- Esta disposición sólo se realizará cuando las derivaciones individuales puedan discurrir por zonas comunes.

En ambos casos los cables de conexión del equipo de medida serán como mínimo de 10 mm<sup>2</sup> de sección, salvo cuando se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la sección será mayor.

Las bases fusibles a instalar serán de tensión nominal de 500 V, unipolares y desmontables del tipo NH BUC (Bases Unipolares Cerradas).

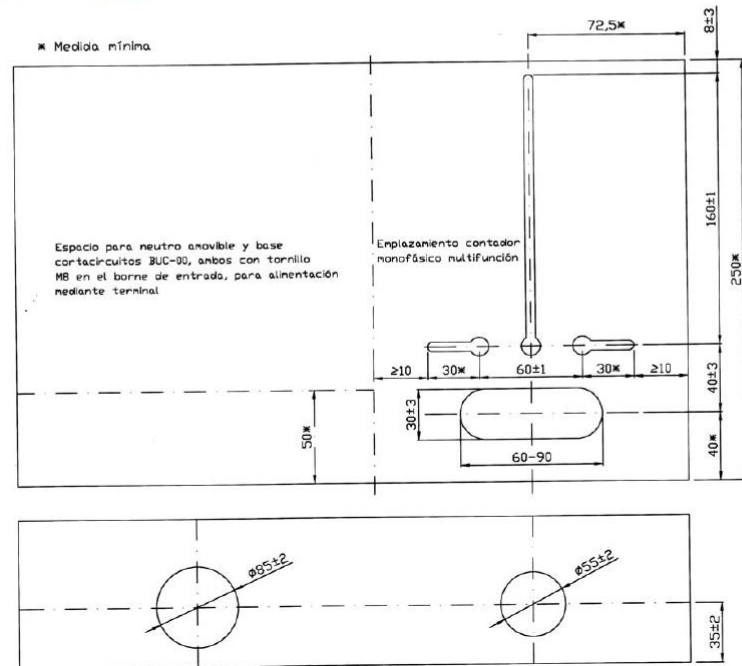
#### Un suministro monofásico montaje en nicho (CPM-MF 2)

Caja capaz de alojar en su interior un contador monofásico electrónico multifunción, una base de cortacircuitos modelo BUC 00, un dispositivo de neutro seccionable y elementos de conexión de entrada aptos para terminales tipo pala.



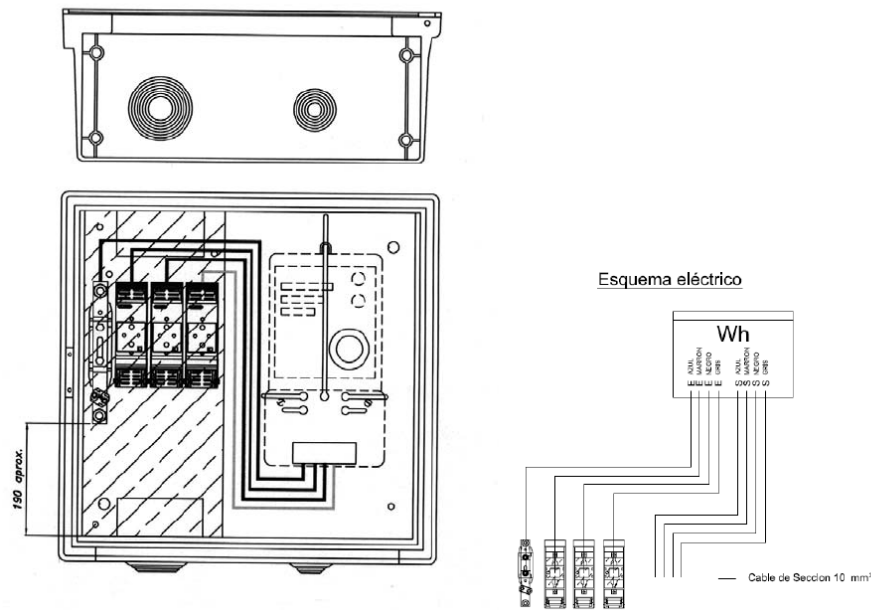
**PANEL PARA CPM-MF 2**

Medidas en milímetros



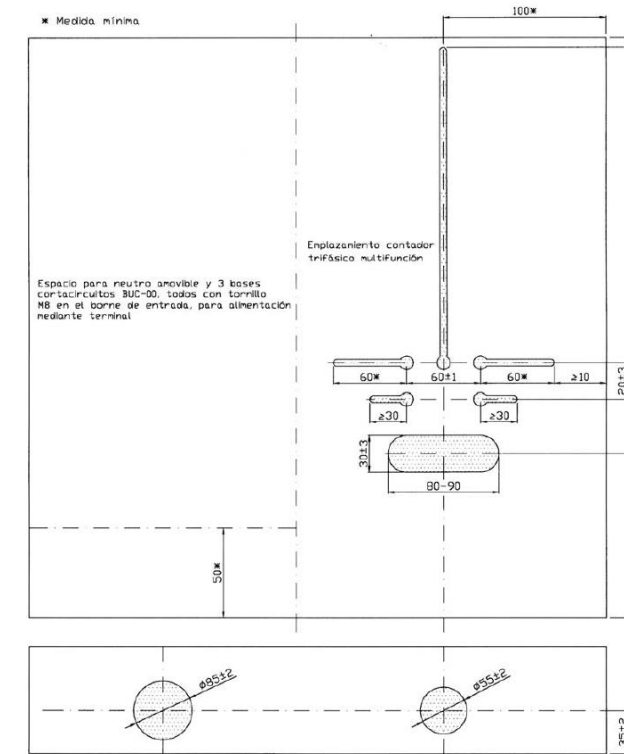
**Un suministro trifásico montaje en nicho (CPM-MF 4)**

Caja capaz de alojar en su interior un contador monofásico electrónico multifunción o un contador trifásico electrónico multifunción indistintamente, tres bases de cortacircuitos modelo BUC 00, un dispositivo de neutro seccionable y elementos de conexión de entrada aptos para terminales tipo pala.



**PANEL PARA CPM-MF 4**

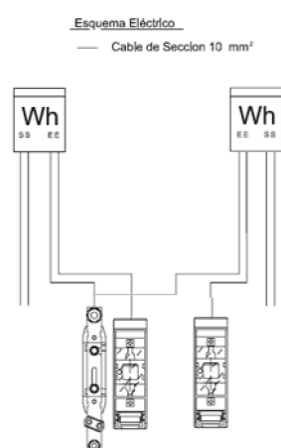
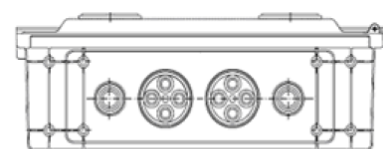
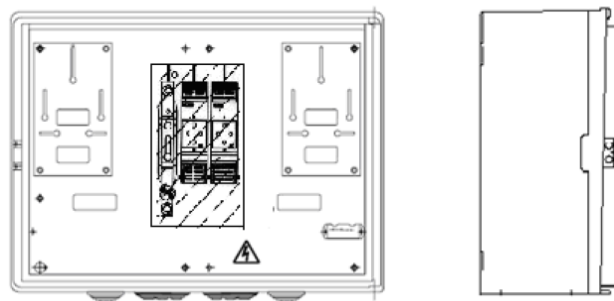
Medidas en milímetros



La distancia útil entre el panel donde debe ubicarse el equipo eléctrico y la puerta será como mínimo 150 mm.



Dos suministros monofásicos montaje en nicho.



## 2.11 DERIVACIONES INDIVIDUALES

Saldrán directamente de la centralización de contadores, enlazando aquellos con los dispositivos privados de mando y protección.

Los cables a utilizar serán unipolares de tensión asignada mínima 450/750 V, o propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada mínima 0,6/1 kV, no

propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Estarán constituidas por cables con conductor de cobre clase 5 (-k) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) cuya temperatura máxima de admisible en servicio continuo es de  $T_{m\acute{a}x} = 70^{\circ} \text{C}$  (tipo ES07Z1-K-(AS)) y por cables con conductor de cobre clase 5 (-k) y aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) cuya temperatura máxima de admisible en servicio continuo es de  $T_{m\acute{a}x} = 90^{\circ} \text{C}$  (tipo RZ1-K(AS)) disponiéndose una derivación individual por abonado.

Deben instalarse de forma que no reduzcan las características de la estructura del edificio en seguridad contra incendios.

Se canalizarán bajo tubo aislante, no propagadores de la llama, adecuado para canalización empotrada de grado 2221 y 4321 en canalización en superficie, y bajo tubo resistente a la compresión 450N para canalización enterrada, con diámetros adecuados al número de conductores, pudiéndose incrementarse la sección del conductor en un 100%, con diámetro exterior mínimo de 32 mm (ITC BT 015). Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de una canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En caso de concentración de suministro en edificios, las DI deben discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en la NBE-CPI-96, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables.

Las dimensiones mínimas de las canaladuras serán:

DIMENSIONES (m)		
Número de derivaciones	ANCHURA L (m)	
	Profundidad P = 0,15 m una fila	Profundidad P = 0,30 m dos filas
Hasta 12	0,65	0,50
13 - 24	1,25	0,65
25 - 36	1,85	0,95
36 - 48	2,45	1,35

En estos casos y para evitar la caída de objetos y la propagación de las llamas, se dispondrá como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección y de instalación y sus características vendrán definidas por la NBE-CPI-96. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30 y no serán accesibles desde la escalera o zona de uso común, cuando estos sean recintos protegidos. La altura mínima de las tapas de registro será de 0,3 m. Y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo a 0,20 m. del techo.

Con objeto de facilitar la instalación, cada 15 m se podrán colocar cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual, en las que no se realizarán empalmes de conductores. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE-EN 60695-11-10.

Se dejará instalado un tubo de reserva cada 10 derivaciones individuales o fracción.

Las derivaciones individuales serán monofásicas o trifásicas según el caso, y se alternarán las fases en cada abonado.

Siendo las secciones de las mismas las indicadas en el Anexo de cálculo.

## 2.12 DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA

Las instalaciones de medida de clientes deberán disponer de los dispositivos necesarios para que la empresa distribuidora controle la potencia demandada por el cliente. Estos elementos con función de control de potencia podrán integrarse en los equipos de medida. En el caso de los clientes de baja tensión, las empresas distribuidoras están obligadas a poner a su disposición los dispositivos necesarios en régimen de alquiler.

Para los suministros con potencias contratadas de hasta 15 kW, este control de potencia se realizará siempre mediante interruptor de control de potencia (ICP), salvo aquellos casos en que por

las características del suministro, éste no pueda ser interrumpido. En estos casos, se podrá optar a que el control de potencia se realice mediante maxímetro.

Para los suministros con potencias contratadas superiores a los 15 kW, este control de potencia se realizará siempre con maxímetro.

### Control por interruptor de control de potencia (ICP).

Escalas de I.C.P.

A efectos de la contratación del suministro, se aplicará la tabla de potencias normalizadas publicada en el BOE mediante Resolución de 8 de septiembre de 2006, de la Dirección General de Política Energética y Minas, o norma que lo sustituya, si bien en lo que respecta a la elección del ICP, se tendrá en cuenta el factor de corrección de arranque indicado en el punto primero, apartado 6º, de la Orden que aprueba esta norma.

### Control por maxímetro.

Se atenderá a lo dispuesto en el actual RUPM (Reglamento Unificado de Puntos de Medida) publicado mediante Real Decreto 1110/2007, o en su defecto, la normativa que se encuentre en vigor en cada momento.

En todos aquellos suministros que el control de potencia se realice por maxímetro y para dar cumplimiento a lo establecido en el artº. 92 del Real Decreto 1955/2000, modificado por Real Decreto 1454/2005, se deberá instalar un Interruptor Automático regulable (IAR), que podrá coincidir con el IGA de la instalación, que limite la máxima potencia que se pueda demandar en función de la potencia contratada.

A tal efecto, en la llegada de la derivación individual al punto de suministro, antes del cuadro que aloja los dispositivos generales de mando y protección o en éste, en un punto cercano a la puerta de entrada y cómodamente accesible, se instalará este IAR cuyo dispositivo de regulación deberá ser precintable.

La regulación de este IAR estará en función de la potencia contratada para el suministro y se permitirá un margen del 10% sobre esta potencia contratada con el límite superior de 1,5 de la nominal de los transformadores de intensidad instalados.

## 2.13 DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de

entrada de la derivación individual en el local o vivienda del usuario.

En viviendas, deberá preverse la situación de los dispositivos generales de mando y protección junto a la puerta de entrada y no podrá colocarse en dormitorios, baños, aseos, etc.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia, deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general. En nuestro caso se instalarán en un cuarto no accesible al público.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales comerciales, la altura mínima será de 1 m desde el nivel del suelo.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de uno o varios cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP30 según UNE 20.324 e IK07 según norma UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

**Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:**

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia. Interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente a la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, 4.500 A como mínimo.

- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24, o por varios interruptores diferenciales.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos

de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local. Serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

-Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

Las características de los equipos instalados para el cumplimiento de las prescripciones anteriores se muestran en la documentación gráfica.

## 2.14 REGLAMENTO DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN A LOS CABLES ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN (CPR)

El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) (Real Decreto 842/2002), establece en sus Instrucciones Técnicas Complementarios ITC-BT 14, 15, 16, 20, 28 y 29 unos requisitos relativos a las prestaciones de fuego de los cables eléctricos que deben modificarse para adaptarse a las nuevas clases de reacción al fuego establecidas a nivel europeo.

A partir del 10 junio de 2016 se podrán aplicar las prescripciones ya establecidas en las ITC-BT: 14, 15, 16, 20, 28 y 29 del REBT o que los cables eléctricos lleven el marcado CE según las clases de reacción al fuego que se indican en el punto 4, en base a las normas armonizadas EN 50575:2014 y EN 50575:2014/A1:2016.

A partir del 1 de Julio de 2017 solamente se podrán poner en el mercado los cables eléctricos con marcado CE, con las clases indicadas en el punto 4. Aquellos cables que se hayan comercializado antes de esta fecha y que estén almacenados en distribuidores e instaladores podrán ser utilizados hasta agotar sus existencias.

Se pueden entender cumplidas las exigencias establecidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) (Real Decreto 842/2002) si los cables son de la clase de reacción al fuego mínima siguiente:

- ITC-BT 014: Instalaciones de enlace. Línea General de Alimentación. Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 partes 4 o 5 cumplen con esta prescripción.

- ITC-BT 015: Instalaciones de enlace. Derivaciones Individuales. Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a los de la norma UNE 21123, partes 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.
- ITC-BT 016: Instalaciones de enlace. Contadores. Ubicación y sistemas de instalación. Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21027, parte 9 (mezclas termoestables) o a la norma UNE 211002 (mezclas termoplásticas) cumplen con esta prescripción.
- ITC-BT 020: Instalaciones interiores. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación. Podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción los cables de clase de reacción al fuego mínima Eca y los tubos que sean no propagadores de la llama.
- ITC-BT 028: Instalaciones en locales de pública concurrencia. Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123, partes 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.
- ITC-BT 029: Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión. Los cables a utilizar en las instalaciones fijas deben cumplir, respecto a la reacción al fuego, como mínimo la clase Cca-s1b,d1,a1.

C<sub>ca</sub>: EN 50399: FS ≤ 2,00m; THR ≤ 30MJ; HHR ≤ 60MJ; FIGRA ≤ 300Ws-1 /// EN 60332-1-2: H≤425 mm  
s1b: TSP1200 ≤ 50 m<sup>2</sup>; SPR 0,25 m<sup>2</sup>/s; transmitancia ≥ 60 % < 80%  
a1: conductividad < 2,5 μS/mm y pH > 4,3  
d1: sin caída durante 1200 s de gotas / partículas inflamadas que persistan más de 10 s  
E<sub>ca</sub>: EN 60332-1-2: H ≤ 425 mm

	CLASE	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN				CLASIFICACION ADICIONAL (Solo para las clases B1 <sub>ca</sub> , B2 <sub>ca</sub> , C <sub>ca</sub> y D <sub>ca</sub> )			
		1	2	3	4	1	2	3	4
CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DEL FUEGO	A <sub>ca</sub>	●							
	B1 <sub>ca</sub>		●	●	●	s1		d0	a1
	B2 <sub>ca</sub>		●	●	●	ó	s1a	ó	ó
	C <sub>ca</sub>		●	●	●	s2	ó	d1	a2
	D <sub>ca</sub>		●		●	ó	s1b	ó	ó
	E <sub>ca</sub>				●				
	F <sub>ca</sub>				●				

Poder calorífico EN ISO 1716  
Emisión de calor e índice de crecimiento del fuego EN 50399  
Propagación del incendio EN 50399  
Propagación de la llama EN 60332-1-2  
Producción de humos EN 50399  
+ Transmitancia humos EN 61034-2  
Caída de partículas inflamadas EN 50399  
Acidez EN 60754-2

REBT	Instalación	Cable actual	Clase CPR mínima
ITC-BT 14	Línea general de alimentación	(AS)	C <sub>ca</sub> -s1b,d1,a1
ITC-BT 15	Derivación individual	(AS)	
ITC-BT 16	Centralización Contadores	(AS)	
ITC-BT 28	Locales pública concurrencia	(AS)	
ITC-BT 29	Locales riesgo incendio o explosión	No propagador del incendio	
ITC-BT 20	Huecos de la construcción	No propagador de la llama	E <sub>ca</sub>

## 2.15 INSTALACIÓN RECEPTORA

### 2.15.1 CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

Las canalizaciones subterráneas serán enterradas bajo tubo flexible de doble pared reforzado de 450N de resistencia al impacto normal, según norma UNE-EN 50086-2-4 hormigonado, sobre cama de hormigón de 10 cm. de espesor y se les recubrirá con 10 cm de hormigón pobre (250 Kg/m<sup>3</sup>) a una profundidad mínima de instalación bajo acera de 0,4 m. y en los cruces de vías públicas de 0,5 m.

Las canalizaciones se dispondrán por terrenos de dominio público, preferentemente bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en

fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos fijados por el fabricante de 135 mm., a respetar en los cambios de dirección.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Los tubos protectores serán conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 50086-2-4 y sus características mínimas serán:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Protegido contra objetos D > 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

NOTAS:  
NA: No aplicable  
(\* Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal)

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados.

### 2.15.2 PROTECCIÓN CONTRA SOBREENSIDADES

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o esta dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.

El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas, reflejándose la solución adoptada en la memoria gráfica

- Cortocircuitos.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar, reflejándose la solución adoptada en la memoria gráfica.

- Descargas eléctricas atmosféricas

### 2.15.3 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES DE ORIGEN ATMOSFÉRICO

Cuando se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en una instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad), se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

Una línea aérea constituida por conductores aislados con pantalla metálica unida a tierra en sus dos extremos, se considera equivalente a una línea subterránea.

Cuando se prevea riesgo de sobretensiones se instalarán descargadores tipo 2 en los cuadros generales, según disposición reflejada en la memoria gráfica, ya que los equipos instalados son ordenadores que soportan sobretensiones de categoría I, siendo la sección del conductor utilizado para la conexión de 6 mm<sup>2</sup>.

También es obligatorio instalar dispositivos contra tensiones transitorias y permanentes según las normas particulares de la compañía suministradora.

### 2.15.4 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

La protección contra los contactos directos quedará asegurada por:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Protección por medio de obstáculos.

Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual de 30 mA.

La protección contra contactos indirectos queda asegurada por:

Protección por corte automático de la alimentación:

Se cumplirá la siguiente condición:

$$RA \times I_a \leq U$$

donde:

RA es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

La es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

U es la tensión de contacto límite convencional (50, 24V u otras, según los casos).

Se utilizan los dispositivos de protección siguientes:

Dispositivos de protección de corriente diferencial-residual.

## 2.16 ALUMBRADO EXTERIOR

En este apartado se describe la instalación de alumbrado público, el cual debe ser ejecutada conforme a la ITC-09, al estar clasificada como alumbrado exterior.

### 2.16.1 DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga, estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de

ANEJO 1.2.6.- RED ELÉCTRICA

descarga.

Cuando se conozca la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas o tubos de descarga, las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases, que tanto éstas como aquellos puedan producir, se aplicará el coeficiente corrector calculado con estos valores.

Además de lo indicado en párrafos anteriores, el factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%.

Con el fin de conseguir ahorros energéticos y siempre que sea posible, las instalaciones de alumbrado público se proyectarán con distintos niveles de iluminación, de forma que ésta decrezca durante las horas de menor necesidad de iluminación.

### 2.16.2 CUADRO DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30  $\Omega$ . No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5  $\Omega$  y a 1  $\Omega$ , respectivamente.

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

### 2.16.3 RED DE ALUMBRADO EXTERIOR

La red de alumbrado está formada por conductor de aluminio de 16 mm<sup>2</sup>, XZ1 Al 0,6/1Kv, en canalización subterránea bajo tubo de diámetro exterior de 90 mm.

Para el dimensionamiento de los conductores se ha considerado lo especificado en la ITC-BT-09, las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga, estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

El factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%.

Con el fin de conseguir ahorros energéticos y siempre que sea posible, las instalaciones de alumbrado público se proyectarán con distintos niveles de iluminación, de forma que ésta decrezca durante las horas de menor necesidad de iluminación.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

### 2.16.4 CONDUCTOS TUBOS

Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123, e irán entubados; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica será ligero, e irán hormigonados en zanja.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidos desde la cota superior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

### 2.16.5 SOPORTES DE LAS LUMINARIAS

Las columnas para las farolas serán del tipo LAN, de la firma SALVI, que va anclado al suelo, siendo la columna de las siguientes características.

### 2.16.5.1 CARACTERÍSTICAS

Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionan de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5 considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior, se ajustarán a la normativa vigente (RD 2642/85, RD 401/89, OM de 16/5/89 y UNE-EN 40).

Los soportes que lo requieran, deberán poseer una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo, a 0,30 m de la rasante, y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102. La puerta o trampilla solamente se podrá abrir mediante el empleo de útiles especiales y dispondrá de un borne de tierra cuando sea metálica.

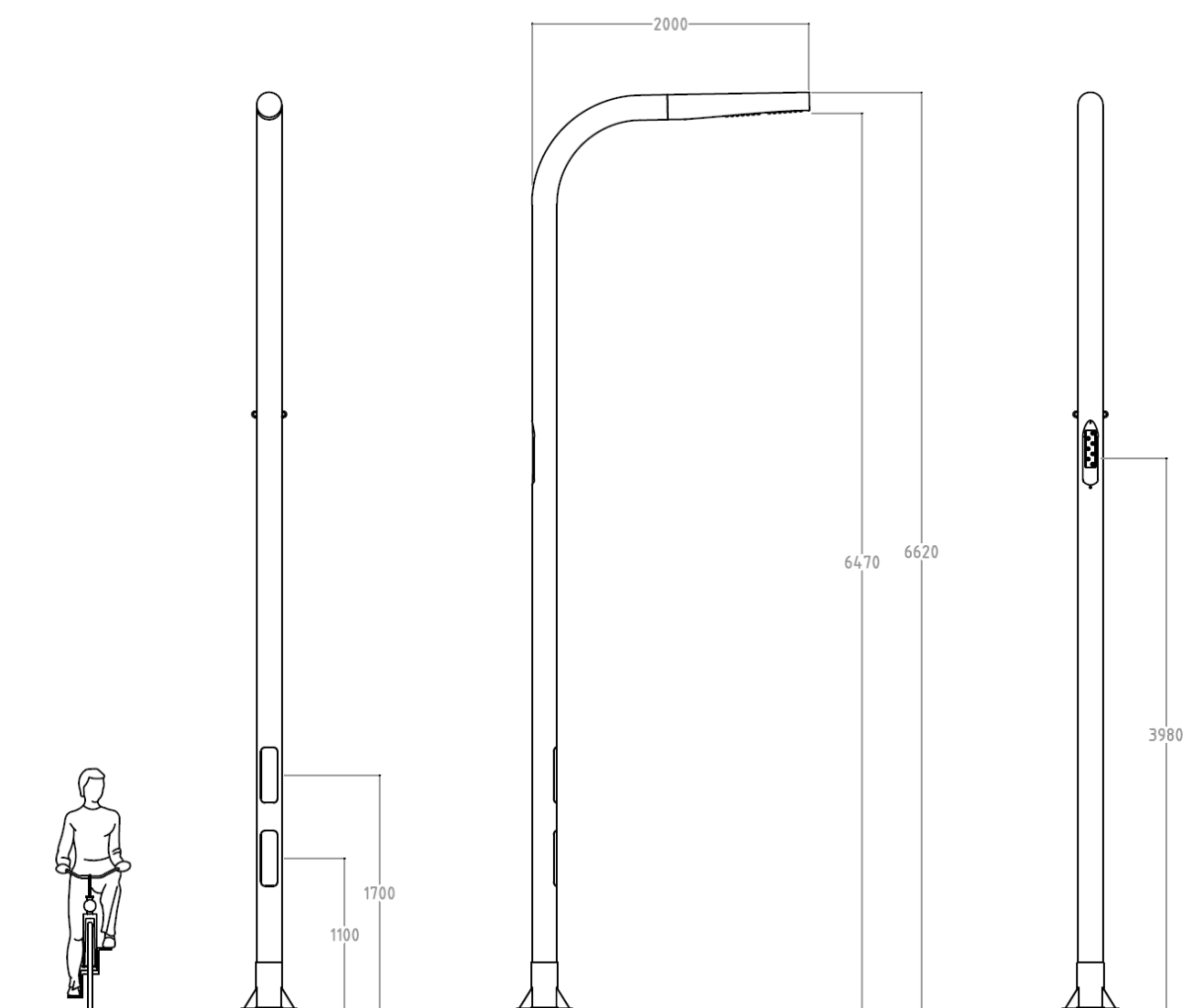
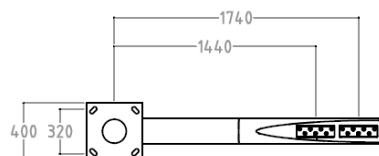
### 2.16.5.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN LA COLUMNA

En la instalación eléctrica en el interior de los soportes, se deberán respetar los siguientes aspectos:

- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup>, y de tensión asignada 0,6/1kV, como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.
- En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.
- La conexión a los terminales, estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

### 2.16.6 LUMINARIAS

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 60.598 -2-3 y la UNE-EN 60.598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.





### 2.16.7 EQUIPOS ELÉCTRICOS DE LOS PUNTOS DE LUZ

Podrán ser de tipo interior o exterior, y su instalación será la adecuada al tipo utilizado.

Los equipos eléctricos para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102, e irán montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo, las entradas y salidas de cables serán por la parte inferior de la envolvente.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90; asimismo deberá estar protegido contra sobreintensidades.

### 2.16.8 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Las luminarias serán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales. Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup> en cobre.

### 2.16.9 PUESTA A TIERRA

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V, en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc.).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup> para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une de cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

### 2.16.10 RED EQUIPOTENCIAL

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm<sup>2</sup>. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm<sup>2</sup> si es de cobre.

Si el conductor suplementario de equipotencialidad uniera una masa a un elemento conductor, su sección no será inferior a la mitad de la del conductor de protección unido a esta masa.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

Se posee las siguientes redes equipotenciales:

- Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano que posean alimentación eléctrica, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

## 2.16.11 EFICIENCIA ENERGÉTICA

tabla 2.

### 2.16.11.1 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UNA INSTALACIÓN

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\epsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left( \frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

siendo:

$\epsilon$  = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ( $\text{m}^2 \cdot \text{lux}/\text{W}$ )

P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W);

S = superficie iluminada ( $\text{m}^2$ );

$E_m$  = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux);

### 2.16.11.2 REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las instalaciones de alumbrado vial funcional, con independencia de del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 1.

Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left( \frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$
$\geq 30$	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación -dimensiones de la superficie a iluminar (longitud y anchura), así como disposición de las luminarias (tipo de implantación, altura y separación entre puntos de luz)-, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la

ANEJO 1.2.6.- RED ELÉCTRICA

Tabla 2 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental.

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left( \frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$
$\geq 20$	9
15	7,5
10	6
7,5	5
$\leq 5$	3,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

En el alumbrado específico, el alumbrado ornamental, el alumbrado para vigilancia y seguridad nocturna, y el de señales y anuncios luminosos, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Se iluminará únicamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- Se instalarán lámparas de elevada eficacia luminosa compatibles con los requisitos cromáticos de la instalación y con valores no inferiores a los establecidos en el capítulo 1 de la ITC-EA-04.
- Se utilizarán luminarias y proyectores de rendimiento luminoso elevado según la ITC-EA-04.
- El equipo auxiliar será de pérdidas mínimas, dándose cumplimiento a los valores de potencia máxima del conjunto lámpara y equipo auxiliar, fijados en la ITC-EA-04.
- El factor de utilización de la instalación será el más elevado posible, según la ITC-EA-04.
- El factor de mantenimiento de la instalación será el mayor alcanzable, según la ITC-EA-06.

### 2.16.11.3 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

El índice de eficiencia energética ( $I\epsilon$ ) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación ( $\epsilon$ ) y el valor de eficiencia energética de referencia ( $\epsilon_R$ ) en función del nivel de iluminancia en servicio proyectada, que se indica en la tabla:

$$l_{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux)	Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux)	Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
$\geq 30$	32	–	--
25	29	–	--
20	26	$\geq 20$	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	$\leq 5$	5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para a escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso de eficiencia energética.

$$ICE = \frac{1}{l_{\varepsilon}}$$

La tabla 4 determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$l_{\varepsilon} > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq l_{\varepsilon} > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq l_{\varepsilon} > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq l_{\varepsilon} > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq l_{\varepsilon} > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq l_{\varepsilon} > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$l_{\varepsilon} \leq 0,20$

## 2.16.12 NIVELES DE ILUMINACIÓN

### 2.16.12.1 ALUMBRADO VIAL

#### 2.16.12.1.1 CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS Y SELECCIÓN DE LAS CLASES DE ALUMBRADO

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la Tabla 1.

Tabla 1 – Clasificación de las vías

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

En las tablas 2, 3, 4 y 5 se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones de proyecto correspondientes a la clasificación de vías anteriores.

Tabla 2 – Clases de alumbrado para vías tipo A

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>
A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).</li> </ul> Intensidad de tráfico Alta (IMD) $\geq 25.000$ ..... Media (IMD) $\geq 15.000$ y $< 25.000$ ..... Baja (IMD) $< 15.000$ .....	ME1 ME2 ME3a
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).</li> </ul> Intensidad de tráfico Alta (IMD) $> 15.000$ ..... Media y baja (IMD) $< 15.000$ .....	ME1 ME2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.</li> <li>Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio.</li> </ul> Intensidad de tráfico IMD $\geq 7.000$ ..... IMD $< 7.000$ .....	ME1 / ME2 ME3a / ME4a
A3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vías colectoras y rondas de circunvalación.</li> <li>Carreteras interurbanas con accesos no restringidos.</li> <li>Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos.</li> <li>Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones.</li> </ul> Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD $\geq 25.000$ ..... IMD $\geq 15.000$ y $< 25.000$ ..... IMD $\geq 7.000$ y $< 15.000$ ..... IMD $< 7.000$ .....	ME1 ME2 ME3b ME4a / ME4b

<sup>(1)</sup> Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>
B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</li> <li>Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</li> </ul> Intensidad de tráfico IMD $\geq 7.000$ ..... IMD $< 7.000$ .....	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carreteras locales en áreas rurales.</li> </ul> Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD $\geq 7.000$ ..... IMD $< 7.000$ .....	ME2 / ME3b ME4b / ME5

<sup>(1)</sup> Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>
C1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas</li> </ul> Flujo de tráfico de ciclistas Alto ..... Normal .....	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.</li> <li>Aparcamientos en general.</li> <li>Estaciones de autobuses.</li> </ul> Flujo de tráfico de peatones Alto ..... Normal .....	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada</li> <li>Zonas de velocidad muy limitada</li> </ul> Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto ..... Normal .....	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

<sup>(1)</sup> Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>
E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</li> <li>Paradas de autobús con zonas de espera</li> <li>Áreas comerciales peatonales.</li> </ul> Flujo de tráfico de peatones Alto ..... Normal .....	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
E2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</li> </ul> Flujo de tráfico de peatones Alto ..... Normal .....	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4

<sup>(1)</sup> Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

### 2.16.12.1.2 NIVELES DE ILUMINACIÓN DE LOS VIALES

En las tablas 6, 7, 8 y 9 se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador Incremento Umbral TI (%) <sup>(2)</sup> [máximo]	Iluminación de alrededores Relación Entorno SR <sup>(3)</sup> [mínima]
	Luminancia <sup>(4)</sup> Media L <sub>m</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Uniformidad Global U <sub>o</sub> [mínima]	Uniformidad Longitudinal U <sub>l</sub> [mínima]		
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

<sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f<sub>m</sub>) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

<sup>(2)</sup> Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

<sup>(3)</sup> La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

<sup>(4)</sup> Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminación, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla 7 – Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas				Deslumbramiento Perturbador Incremento Umbral TI (%) <sup>(3)</sup> [máximo]	Iluminación de alrededores Relación Entorno SR <sup>(4)</sup> [mínima]
	Calzada seca			Calzada húmeda		
	Luminancia <sup>(5)</sup> Media L <sub>m</sub> (cd/m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Uniformidad Global U <sub>o</sub> [mínima]	Uniformidad Longitudinal U <sub>l</sub> <sup>(2)</sup> [mínima]	Uniformidad Global U <sub>o</sub> [mínima]		
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75	0,40	Sin requisitos	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	Sin requisitos	0,15	15	0,50

<sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f<sub>m</sub>) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

<sup>(2)</sup> Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.

<sup>(3)</sup> Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

<sup>(4)</sup> La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan áreas contiguas a la calzada con sus propios requerimientos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

<sup>(5)</sup> Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminación, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla 8 – Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E

Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media E <sub>m</sub> (lux) <sup>(1)</sup>	Iluminancia mínima E <sub>min</sub> (lux) <sup>(1)</sup>
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

<sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f<sub>m</sub>) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

Tabla 9 – Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

Clase de Alumbrado <sup>(1)</sup>	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media E <sub>m</sub> (lux) [mínima mantenida <sup>(1)</sup> ]	Uniformidad Media U <sub>m</sub> [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

<sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f<sub>m</sub>) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

<sup>(2)</sup> También se aplican es espacios utilizados por peatones y ciclistas.

## 2.16.13 COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES

### 2.16.13.1 LÁMPARAS

Con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

- 40 lum/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- 65 lum/W, para alumbrados vial, específico y ornamental.

### 2.16.13.2 LUMINARIAS

Las luminarias incluyendo los proyectores, que se instalen en las instalaciones de alumbrado excepto las de alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 1 respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (fu).

En lo referente al factor de mantenimiento (fm) y al flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), cumplirán lo dispuesto en las ITCEA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

Además, las luminarias deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.

Tabla 1 - Características de las luminarias y proyectores.

PARÁMETROS	ALUMBRADO VIAL		RESTO ALUMBRADOS (1)	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento	≥ 65%	≥ 55%	≥ 55%	≥ 60%
Factor de utilización	(2)	(2)	≥ 0,25	≥ 0,30

(1) A excepción de alumbrado festivo y navideño.  
(2) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01.

### 2.16.13.3 EQUIPOS AUXILIARES

La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y lámpara de descarga, no superará los valores de la tabla 2.

Tabla 2 - Potencia máxima del conjunto lámpara y equipo auxiliar.

POTENCIA NOMINAL DE LÁMPARA (W)	POTENCIA TOTAL DEL CONJUNTO (W)			
	SAP	HM	SBP	VM
18	--	--	23	--
35	--	--	42	--
50	62	--	--	60
55	--	--	65	--
70	84	84	--	--
80	--	--	--	92
90	--	--	112	--
100	116	116	--	--
125	--	--	--	139
135	--	--	163	--
150	171	171	--	--
180	--	--	215	--
250	277	270 (2,15A) 277 (3A)	--	270
400	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)	--	425

La potencia eléctrica máxima consumida del conjunto equipo auxiliar y lámpara fluorescente se ajustarán a los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

ANEJO 1.2.6.- RED ELÉCTRICA

### 2.16.13.4 SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO

Los sistemas de accionamiento deberán garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

El accionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior podrá llevarse a cabo mediante diversos dispositivos, como por ejemplo, fotocélulas, relojes astronómicos y sistemas de encendido centralizado.

Toda instalación de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW, deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado, mientras que en aquellas con una potencia en lámparas y equipos auxiliares inferior o igual a 5 kW también podrá incorporarse un sistema de accionamiento mediante fotocélula.

### 2.16.14 MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES

#### 2.16.14.1 FACTOR DE MANTENIMIENTO

El factor de mantenimiento (fm) es la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada después de un determinado período de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior (Iluminancia media en servicio –Eservicio), y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva (Iluminación media inicial – Einicial).

$$f_m = \frac{E_{servicio}}{E_{inicial}} = \frac{E}{E_i}$$

El factor de mantenimiento será siempre menor que la unidad (fm < 1), e interesará que resulte lo más elevado posible para una frecuencia de mantenimiento lo más baja que pueda llevarse a cabo.

El factor de mantenimiento será función fundamentalmente de:

- El tipo de lámpara, depreciación del flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo;
- La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento;
- La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria;
- La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento;

e) El grado de contaminación de la zona donde se instale la luminaria.

El factor de mantenimiento será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria, de forma que se verificará:

$$f_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU$$

Siendo:

FDFL = factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.

FSL = factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

En el caso de túneles y pasos inferiores de tráfico rodado y peatonales también se tendrá en cuenta el factor de depreciación de las superficies del recinto (FDSR), de forma que se cumplirá:

$$f_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU \cdot FDSR$$

Los factores de depreciación y supervivencia máximos admitidos se indican en las tablas 1, 2 y 3:

Tabla 1 – Factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas (FDFL)

Tipo de lámpara	Período de funcionamiento en horas				
	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio alta presión	0,98	0,97	0,94	0,91	0,90
Sodio baja presión	0,98	0,96	0,93	0,90	0,87
Halogenuros metálicos	0,82	0,78	0,76	0,76	0,73
Vapor de mercurio	0,87	0,83	0,80	0,78	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91
Fluorescente tubular Halofosfato	0,82	0,78	0,74	0,72	0,71
Fluorescente compacta	0,91	0,88	0,86	0,85	0,84

Tabla 2 – Factores de supervivencia de las lámparas (FSL)

Tipo de lámpara	Período de funcionamiento en horas				
	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio alta presión	0,98	0,96	0,94	0,92	0,89
Sodio baja presión	0,92	0,86	0,80	0,74	0,62
Halogenuros metálicos	0,98	0,97	0,94	0,92	0,88
Vapor de mercurio	0,93	0,91	0,87	0,82	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,99	0,99	0,99	0,98	0,96
Fluorescente tubular Halofosfato	0,99	0,98	0,93	0,86	0,70
Fluorescente compacta	0,98	0,94	0,90	0,78	0,50

Tabla 3 – Factores de depreciación de las luminarias (FDLU)

Grado protección sistema óptico	Grado de contaminación	Intervalo de limpieza en años				
		1 año	1,5 años	2 años	2,5 años	3 años
IP 2X	Alto	0,53	0,48	0,45	0,43	0,42
	Medio	0,62	0,58	0,56	0,54	0,53
	Bajo	0,82	0,80	0,79	0,78	0,78
IP 5X	Alto	0,89	0,87	0,84	0,80	0,76
	Medio	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82
	Bajo	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88
IP 6X	Alto	0,91	0,90	0,88	0,85	0,83
	Medio	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	Bajo	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90

A los efectos del cálculo del factor de mantenimiento, 1 año equivale a 4.000 h de funcionamiento.

## 2.17 PUESTA A TIERRA

El esquema utilizado para las puestas a tierra es el TT y tienen por objeto principal el limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentarse en un momento dado en las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone la avería del material utilizado.

Se conectarán a tierra todos elementos metálicos que estén en contacto con las instalaciones eléctricas.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctrica continua, en la que no podrán incluirse en serie ni masas, ni elementos no metálicos. Se prohíbe intercalar seccionadores, fusibles o interruptores en los circuitos de tierra.

El sistema de puesta a tierra constará de las siguientes partes:

- Toma de tierra.
- Electrodo.

Los electrodos estarán constituidos por pica de acero cobreado de 14 mm. de diámetro mínimo y 2 m. de longitud.

En el fondo de las zanjas de cimentación del edificio y antes de empezar esta, se tendera un cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>, formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando se prevea disminuir la resistencia a tierra presentada por el anillo.

El conductor se conectará a la estructura del edificio como mínimo una por zapata, las conexiones se establecerán por soldadura autógena.

Se dispondrán el número de picas necesarias para obtener una resistencia a tierra inferior a 15 ohmios.

### Línea de enlace con electrodo de tierra:

La sección de los conductores no será inferior a 25 mm<sup>2</sup>, en cobre cuando no esté protegido contra la corrosión y 16 mm<sup>2</sup> cuando no este protegida mecánicamente y de sección mínima igual a los conductores de protección.

### Punto de puesta a tierra. Borne de Puesta a tierra:

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Los puntos de puesta a tierra se situarán:

- 1 en Centralización de Contadores, el P.P.T. principal
- 1 para C.G.P.
- 1 en la base del ascensor.
- En cualquier local donde se prevé la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales y que por condiciones de instalación deba estar puesto a tierra.

### Conductores de protección:

Sirven para unir las masas de la instalación, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Las líneas principales van desde el borne de puesta a tierra hasta el embarrado de protección de la centralización de contadores siendo la sección mínima de la misma de 16 mm<sup>2</sup> en Cu, cuando hay varias CC discurren junto a la LGA.

Las Derivaciones de las líneas de tierra discurren desde el embarrado de protección hasta el origen de la instalación interior, por la misma canalización que la D.I.

ANEJO 1.2.6.- RED ELÉCTRICA

Los conductores de protección tendrán una sección de:

Sección de fase	Sección cond. Protección
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Con una sección mínima de 2.5 mm<sup>2</sup>, si no forma parte de la canalización de alimentación y sección mínima de 4 mm<sup>2</sup>, si no dispone de protección mecánica.

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante, existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

A esta misma toma de tierra deberán conectarse las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión.

Para el dimensionado de la red de tierra se considera un terreno formado por arena arcillosa, una resistividad de 500 Ohm-m, mostrándose las características más detallada de la instalación y parámetros obtenidos en la memoria de cálculo y en la memoria gráfica.

### 2.18 RED EQUIPOTENCIAL

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm<sup>2</sup>. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm<sup>2</sup> si es de cobre.

Si el conductor suplementario de equipotencialidad uniera una masa a un elemento conductor, su sección no será inferior a la mitad de la del conductor de protección unido a esta masa.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.



Se posee las siguientes redes equipotenciales:

- Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano que posean alimentación eléctrica, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.
- En los baños, se instalará una conexión equipotencial local suplementaria debe unir el conductor de protección asociado con las partes conductoras accesibles de los equipos de clase I en los volúmenes 1, 2 y 3, incluidas las tomas de corriente y las siguientes partes conductoras externas de los volúmenes 0, 1, 2 y 3:
  - Canalizaciones metálicas de los servicios de suministro y desagües (por ejemplo agua, gas)
  - Canalizaciones metálicas de calefacciones centralizadas y sistemas de aire acondicionado
  - Partes metálicas accesibles de la estructura del edificio. Los marcos metálicos de puertas, ventanas y similares no se consideran partes externas accesibles, a no ser que estén conectadas a la estructura metálica del edificio.
  - Otras partes conductoras externas, por ejemplo partes que son susceptibles de transferir tensiones, como mamparas de baño. Las bañeras y duchas metálicas deben considerarse partes conductoras externas susceptibles de transferir tensiones, a menos que se instalen de forma que queden aisladas de la estructura y de otras partes metálicas del edificio. Las bañeras y duchas metálicas pueden considerarse aisladas del edificio, si la resistencia de aislamiento entre el área de los baños y duchas y la estructura del edificio, medido de acuerdo con la norma UNE 20.460 -6-61, anexo A, es de cómo mínimo de 100 kΩ.
- En las piscinas, todos los elementos conductores de los volúmenes 0, 1 y 2 y los conductores de protección de todos los equipos con partes conductoras accesibles situados en estos volúmenes, deben conectarse a una conexión equipotencial suplementaria local. Las partes conductoras incluyen los suelos no aislados.

### 3 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

#### 3.1 PREVISIÓN DE CARGAS

El cálculo de la previsión de cargas se realizará por medio de la aplicación de factores de simultaneidad, según se describe en la ITC-BT-010 y el apartado 1.6 de la ORDEN de 13 de julio de 2007, por la que se modifica el anexo IX "Guía de contenidos mínimos en los proyectos de instalaciones receptoras de B.T.", del Decreto 161/2006, de 8 de noviembre, que regula la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias, según la Disposición Transitoria Segunda "Guías de Contenido de proyectos" de DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias. La cual dice:

En aquellos casos en que los tipos de suministros no estén **expresamente** recogidos en la ITC-BT-10 u otra norma de aplicación (tales como hospitales, hoteles, colegios,...), el técnico deberá determinar según las necesidades del petionario la previsión de carga, y el coeficiente de simultaneidad en su caso.

##### 3.1.1 PREVISIÓN DE CARGAS EN ALUMBRADO PÚBLICO

ALUMBRADO PÚBLICO			
RECEPTORES	Nº	POTENCIA	
LUMINARIA LAMP BAULINE EXISTENTES	13	112	1456
LUMINARIA SALVI LAN EXISTENTES	7	108	756
ALUMBRADO CUADRO	1	60	60
FUERZA CUADRO	1	1408	1408
LUMINARIA SALVI LAN NUEVAS	17	108	1836
PROYECTOR LAMP SHOT 290 LED EXISTENTES	27	53	1431
<b>PREVISION CARGA</b>			<b>6947</b>

#### ALUMBRADO PÚBLICO:

SUMINISTRO QUE NO PUEDE SER INTERRUMPIDO.

MAXÍMETRO O CONTADOR ELECTRÓNICO

IGA = 4x25 A. Reg.

POTENCIA PREVISTA = 6.947 W.

POTENCIA INSTALADA = 6.947 W.

POTENCIA A CONTRATAR = 6.947 W

### 3.1.2 POTENCIA INSTALADA INICIALMENTE

La potencia instalada inicialmente en la Fase I es de 3.464 W.

La potencia ampliada en la Fase II es de 1.647 W.

### 3.1.3 AMPLIACIÓN DE POTENCIA

La ampliación de potencia para poder suministrar energía eléctrica a la Fase III con respecto a la Fase I es de:

$6.947 - 3.464 = 3.483$  W.

### 3.2 SOLICITUD DE PUNTO DE CONEXIÓN

El punto de conexión para ampliación de potencia está pendiente de ser tramitado.

Se estima como punto de suministro la misma centralización de contadores existente para el cuadro de Alumbrado Público existente de la Fase I.

### 3.3 RESOLUCIÓN INDUSTRIA CABLES DE ALUMINIO

RESOLUCIÓN DE LA DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA Y ENERGIA POR LA QUE SE AUTORIZA AL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EL USO DE DETERMINADOS MATERIALES EN LAS REDES DE ALUMBRADO EXTERIOR DE SU TÉRMINO MUNICIPAL.

RESULTANDO que el Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria solicitó el pasado 30/12/2004, mediante escrito con nº de registro de entrada 1020541 y CICN: 99978, y anexo presentado el día 10/01/2005 con nº de registro de entrada 15273 y CICN: 1183 se le autorice el uso de ciertos materiales en el montaje de las redes de alumbrado público o exterior de su municipio, para ello adjunta a su solicitud un Estudio Técnico y Económico que pretende demostrar la equivalencia entre lo exigido

por el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por R.D. 842/2002 de 2 de agosto, y la adopción de un determinado esquema de funcionamiento y el uso de ciertos materiales y accesorios que garantizarían una seguridad equivalente sin perder funcionalidad y mejorando su mantenimiento, con todo ello se prevé disminuir el coste de implantación y explotación.

RESULTANDO que el Estudio Técnico y Económico ha sido elaborado por el técnico responsable de dicha área municipal, tal persona posee la titulación de Ingeniero Técnico Industrial y una dilatada experiencia profesional. En el mismo se analizan ciertos materiales y accesorios desde el punto de vista de su comportamiento frente a la corrosión existente en su entorno geográfico y su grado de funcionalidad y de seguridad eléctrica, asimismo plantea un esquema tipo de funcionamiento y un determinado sistema de protecciones eléctricas, aportando por último unos datos económicos comparativos.

RESULTANDO que esta Corporación Local ha hecho, en los últimos años, un esfuerzo continuo y constatable de mejora en las redes de alumbrado público que ha sido reconocido por la propia Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías concediéndole varias subvenciones para acondicionamiento y mejora de las mismas.

RESULTANDO que los materiales y accesorios propuestos son conocidos y existen en el mercado desde hace ya tiempo, aportando en dicho Estudio sus características y certificaciones oportunas.

Visto el R.D. 842/02 de 2 de agosto por el que se aprueba el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C.); así como las Guías de Aplicación que el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo ha publicado; por otra parte y teniendo en cuenta que el órgano competente de esta Comunidad Autónoma es la Dirección General de Industria y Energía de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías, según lo establecido en el Decreto Territorial 116/2001, de 14 de mayo.

**CONSIDERANDO** que el artículo 23.3 del citado Reglamento admite como válido para acreditar el cumplimiento de los mínimos de seguridad obligatorios, la aplicación del principio denominado "técnicas de seguridad equivalente", siendo tales las que, sin ocasionar distorsiones en los sistemas de distribución proporcionan, al menos, un nivel de seguridad equiparable a la aplicación directa de las I.T.C. Exigiendo el citado Reglamento que el diseñador las justifique debidamente y que sean aprobadas por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

**CONSIDERANDO** que si bien la ITC-BT-09 indica en su punto 5.1.1. que la naturaleza de los conductores será de cobre, también es cierto que la Guía de Aplicación de la ITC-BT-09 publicada por el Ministerio en septiembre del 2004, admite la utilización del conductor de aluminio siempre que se garantice el contacto y la estanqueidad entre ellos y con los dispositivos de protección y el uso de accesorios adecuados para su compatibilidad con otros elementos de la instalación.

**CONSIDERANDO** que el uso de conductores de aluminio con los conectores estancos propuestos garantiza la continuidad y evita la formación de pares galvánicos en la misma medida que se puede alcanzar con el cobre, siempre que su manipulación en el montaje y posterior mantenimiento sea el adecuado.

**CONSIDERANDO** que no disponen de un sistema combinado de protección contra los contactos indirectos, al no colocar un interruptor diferencial individual punto a punto, si bien la tipología de las redes de este municipio aconsejan la adopción de medidas de protección específicas, que conlleve un aumento de los niveles de seguridad en este entorno urbano por encima de los mínimos reglamentarios.

Vistos los antecedentes y la argumentación anterior, **RESUELVO**:

**AUTORIZAR** lo solicitado por el Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria en todos sus términos, sujeto a las siguientes condiciones especiales:

- Cada punto de luz debe disponer de protecciones eléctricas individuales, tanto contra sobretensiones como contra contactos indirectos, especificándose expresamente.
- Los conductores de aluminio tendrán una sección máxima de 50 mm<sup>2</sup>, el aislamiento será 0'6/1 KV con cubierta y aislamiento de VV ó RV.
- La sección del neutro será como mínimo igual que la de fase.
- El ámbito geográfico de aplicación será el territorio del término municipal de Las Palmas de Gran Canaria, isla de G. Canaria.
- Los servicios técnicos municipales deberán presentar en el plazo de *seis meses*, un programa de mantenimiento a largo plazo de todas las redes de alumbrado de su municipio.
- Este documento será revisado de oficio o a requerimiento de la citada Corporación Local, en el plazo máximo de cinco años,
- La presente Resolución será de aplicación a las nuevas instalaciones de Alumbrado Público y a la reforma de las existentes.

-El resto de condiciones se ajustarán a las especificaciones y esquemas de funcionamiento propuestos y en cualquier caso a lo indicado en la Guía de Aplicación de la ITC-BT-09 y el vigente Rgto. Electrotécnico de Baja Tensión.

Contra esta Resolución que no agota la vía administrativa se podrá interponer Recurso de Alzada ante el Excmo. Sr. Viceconsejero de Industria y Nuevas Tecnologías en el plazo de UN MES, a partir de la notificación de la presente Resolución, y sin perjuicio de cualquier otro recurso que pudiera interponerse conforme a lo establecido en el Art. 114, de la Ley 30/92, de 26 de noviembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, modificada por la Ley 4/99, de 13 de enero.

LAS PALMAS DE G. CANARIA, A SIETE DE JUNIO DE DOS MIL CINCO

EL DIRECTOR GENERAL DE INDUSTRIA Y ENERGIA, p.d.f. según  
R.21/11/01

EL JEFE DEL SERVICIO DE INSTALACIONES ENERGÉTICAS



Fdo. JUAN ANTONIO LEON ROBAINA

### 3.4 CRITERIOS GENERALES PARA EL CÁLCULO DE LÍNEAS

El cálculo de las líneas de la instalación se realizará de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, por intensidad máxima que soporta el cable a elegir, considerando los coeficientes de corrección adecuados al tipo de montaje que se realice. Luego se calculará la caída de tensión que tiene el circuito y si está dentro de lo admisible se adopta la sección elegida. Conocida la sección, se halla el diámetro del tubo protector si lo hubiera.

El cálculo de intensidad de trabajo se efectúa mediante las fórmulas siguientes:

Circuitos trifásicos.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \text{COS } \phi}$$

Circuitos monofásicos.

$$I = \frac{P}{V * \cos \phi}$$

Donde:

I = Intensidad de corriente, en amperios (A).

Pi = Potencia del receptor, en watios (w).

V = Tensión entre fases para las líneas trifásicas 400 V. y entre fase y neutro para monofásicas, 230 voltios (v).

P = Potencia total.

Cos Ø = Factor de potencia.

La caída de tensión de los cables se calcula mediante las fórmulas:

$$e(\%) = P * L * 100 / (\gamma * S * V^2) \quad \text{L. Trifásicas}$$

$$e(\%) = 2 * P * L * 100 / (\gamma * S * V^2) \quad \text{L. monofásicas.}$$

Siendo:

L = Longitud del circuito en metros (m).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>. (mm<sup>2</sup>).

V = Tensión de servicio, en voltios (v).

γ = Conductividad.

Para otras temperaturas se calcula mediante la expresión:

$$\gamma = \text{Conductividad} = 1 / \rho_{\theta}$$

Donde

$\rho_{\theta}$  Resistividad del conductor a temperatura máxima prevista para el conductor (Ω\*mm<sup>2</sup>/m).

$$\rho_{\theta} = \rho_{20} * (1 + \alpha(\theta - 20))$$

ANEJO 1.2.6.- RED ELÉCTRICA

Material	$\rho_{20}$ (Ω*mm <sup>2</sup> /m)	$\rho_{40}$ (Ω*mm <sup>2</sup> /m)	$\rho_{70}$ (Ω*mm <sup>2</sup> /m)	$\rho_{90}$ (Ω*mm <sup>2</sup> /m)	$\alpha$ (°C <sup>-1</sup> )
<b>Cobre</b>	0,0176	0,0190	0,0210	0,0224	0,00392
<b>Aluminio</b>	0,0286	0,0310	0,0344	0,0367	0,00403
<b>Almelec</b>	0,0325	0,0347	0,0383	0,0407	0,00336

Determinándose la temperatura de servicio (T) del conductor por la expresión:

$$T = T_0 + \Delta T_{\max} * (I / I_{\max})^2,$$

siendo:

T<sub>0</sub>=temperatura de referencia del conductor (subterráneo 25°C, aéreo 40°C)

ΔT<sub>max</sub>=T-T<sub>0</sub> (T=90°C termoestables y 70°C termoplásticos)

I= Intensidad de cálculo

I<sub>max</sub> =Intensidad máxima admisible

Comprobándose que los valores obtenidos están dentro de los límites establecidos, para la temperatura de trabajo:

Tipo	Para alimentar a	Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro		ΔU <sub>III</sub>	ΔU <sub>I</sub>															
LGA	Un solo usuario	No existe		2V																
	Contadores concentrados	0,5%																		
	Centralización parcial de contadores	1%																		
DI	Un solo usuario	1,5%		6V	3,45 V															
		<table border="1"> <tr> <td>Cobre</td> <td>56</td> <td>52</td> <td>48</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>Aluminio</td> <td>35</td> <td>32</td> <td>30</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>20°C</td> <td>40°C</td> <td>70°C</td> <td>90°C</td> </tr> </table>				Cobre	56	52	48	44	Aluminio	35	32	30	28	Temperatura	20°C	40°C	70°C	90°C
Cobre	56	52	48	44																
Aluminio	35	32	30	28																
Temperatura	20°C	40°C	70°C	90°C																
	Contadores concentrados	1%		4V	2,3V															
	Centralización parcial de contadores	0,5%		2V	1,15 V															
Circuitos interiores	Circuitos interiores viviendas	3%		12 V	6'9V															
	Circuitos de alumbrado que no sean viviendas	3%		12 V	6'9V															

Tipo	Para alimentar a	Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro	$\Delta U_{III}$	$\Delta U_I$
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5%	20 V	11'5 V

### CRITERIO DE CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE ALUMBRADO

El criterio que se ha seguido al igual que en el apartado anterior es el de calcular la sección de la línea, a partir de los receptores de ésta.

De acuerdo con la ITC-BT-44, la carga mínima prevista en voltiamperios para las lámparas o tubos de descarga, será:

$$S = 1.8 * P (VA).$$

Siendo P la potencia en vatios.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se calcularon todas las líneas de alumbrado, resultando que para las líneas interiores del bloque se necesita una sección del cable de cobre de 2 x 1,5 + 1,5 mm<sup>2</sup>., bajo tubo de PVC.(reforzado) de 13 mm. de diámetro.

Siendo capaz de soportar las siguientes cargas.

ALUMBRADO	P max. W	Long. max.
Incandescente	3450	19,32 m
Fluorescente	1725	38,64 m

### CRITERIO DE CÁLCULO DE LÍNEAS PARA MOTORES

Se ha seguido el mismo criterio que en los apartados anteriores, teniendo en cuenta lo estipulado en la ITC-BT-47.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor fueron dimensionados para una intensidad no menor al 125 por 100 de la intensidad a plena carga. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

### 3.5 ELECCIÓN DE CANALIZACIONES

El sistema de elección de canalizaciones se realiza siguiendo los criterios expuestos en la ITC-BT-20, dependiendo de las influencias externas, conductores y situación de las, mismas en concordancia con las siguientes tablas:

Conductores y cables	Sistemas de instalación							
	Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Conductores desnudos	-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados	-	-	+	*	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multi-polares	+	+	+	+	+	0	+
	Uni-polares	0	+	+	+	+	0	+

+: Admitido  
-: No admitido  
0: No aplicable o no utilizado en la práctica  
\*: Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X o IP XXD

Situaciones	Sistemas de instalación							
	Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Huecos de la construcción	accesibles	+	+	+	+	+	-	0
	no accesibles	+	0	+	0	+	0	-
Canal de obra	+	+	+	+	+	+	-	-
Enterrados	+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras	+	+	+	+	+	0	-	-
En montaje superficial	-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo	-	-	(*)	+	-	+	+	+

+: Admitido  
-: No admitido  
0: No aplicable o no utilizado en la práctica  
(\*): No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida

Siendo la clasificación de las influencias externas que afecta a cada parte de la instalación las siguientes:

RECINTO	Tº AMBIENTE	CONDICIONES CLIMÁTICAS	ALTITUD	PRESENCIA DE AGUA	PRESENCIA DE CUERPOS EXTRAÑOS	PRESENCIA DE SUSTANCIAS CORROSIVAS	ACCIONES MECÁNICAS	VIBRACIONES	PRESENCIA DE MOHO O FLORA	PRESENCIA DE FAUNA	INFLUENCIAS ELECTROMAGNÉTICAS, ELECTROSTÁTICAS O IONIZANTES	RADIACIONES SOLARES	EFEECTO SÍSMICO	RAYO	MOVIMIENTO DEL AIRE	VIENTO	CAPACIDAD DE LAS PERSONAS	CONTACTO DE PERSONAS CON EL POTENCIAL DE TIERRA	CONDICIONES DE EVACUACIÓN EN UNA EMERGENCIA	NATURALEZA DE LOS MATERIALES PROCESADOS O ALMACENADOS	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	DISEÑOS DE EDIFICIOS
DERIV. INDIVIDUAL	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ2	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB2
INSTALACIÓN GENERAL EXTERIOR	AA5	AB4	AC1	AD3/4	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN3	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1

### 3.6 JUSTIFICACIÓN DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL

El cálculo de las derivaciones individuales, se generalizará al caso más desfavorable. Se tendrá en cuenta un suministro monofásico o trifásico y conductores unipolares de tensión asignada 0,6/1 kV de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliefina (Z1) UNE-21123-4 (tipo RZ1-K(AS)).

La caída de tensión máxima admisible será del 1,5% según ITC BT 15.

	CIRCUITO:	POTENCIA INSTALADA (W)	TENSIÓN (V)	cosφ	LONGITUD (m)	F multipli.	Intensi. calculo (A)	Factor de correcc	AL/CU	Sección del Conductor (mm²)	Int.(A) Admisible Conduc.	Tubo protector	Caída de tensión (%)	Protección (A)	Potencia max. Adm. Circuito (VA)	Caída de tensión admisible	Perdida de potencia (w)	Perdida de Potencia %
D.I. EXISTENTE		6947	400	0,9	3	1	11,4	1	Cu	25	95	50	0,007	63	65740,00	1,5	1	0,01

### 3.7 INSTALACIONES EXTERIORES

Se emplean conductores unipolares de tensión asignada 0,6/1 kV de aluminio y cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliefina (Z1) UNE-21123-4 (tipo RZ1-K(AS) y XZ1 AI)

Se considera una caída de tensión admisible del 3 % para alumbrado.

	CIRCUITO:	POTENCIA INSTALADA (W)	TENSIÓN (V)	cosφ	LONGITUD (m)	F multipli.	Intensi. calculo (A)	Factor de correcc	AL/CU	Sección del Conductor (mm²)	Int.(A) Admisible Conduc.	Tubo protector	Caída de tensión (%)	Protección (A)	Potencia max. Adm. Circuito (VA)	Caída de tensión admisible	Perdida de potencia (w)	Perdida de Potencia %
SALIDA 1 BÁCULOS		2592	400	0,9	460	1	4,2	0,8	Al	16	62	90	1,461	32	42904,0	3	47	1,8

### 3.8 CÁLCULO DE ICC

Se considera la tensión de cortocircuito en el inicio de la instalación como 0,8 veces la tensión de suministro. Se toma el defecto fase tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables.

Se emplea la siguiente fórmula simplificada:

$$I_{cc} = \frac{0,8U}{R}$$

Donde:

$I_{cc}$  es la intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado

U es la tensión de alimentación fase neutro (230 V)

R es la resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

$$R_0 = \frac{L_D}{\gamma_{20} \cdot S_0}$$

Siendo la resistencia característica de los conductores la siguiente:

CIRCUITO:	LONGITUD (m)	MATERIAL CU/AL	RESISTIVIDAD	SECCIÓN	RESISTENCIA	REACTANCIA
ACOMETIDA	90	Al	35	50	0,1029	0
D.I. ALUMB. PUBLICO	3	Cu	56	25	1,643	0

Se considera la LGA, las DI y las líneas a subcuadros, de menor longitud para las diferentes secciones, obteniéndose los siguientes casos más desfavorables:

	RESISTENCIA TOTAL TRAMO	I <sub>cc</sub> AL FINAL TRAMO	DENSIDAD DE CORRIENTE	tipo de conductor	tiempo de actuación de protecciones	C	Sección mínima
D.I. ALUMB. PUBLICO	0,1071	1717,3	68,693	XAL	0,04	94	3,65393

El poder de corte de fusibles de CGP, de la DI y de los circuitos a los subcuadros, son de valor suficiente para la corriente de cortocircuito.

### 3.9 PROTECCIONES A INSTALAR

Se instalarán las protecciones indicadas en la memoria descriptiva y en los planos adjuntos, se elegirán elementos que permitan selectividad en la elección.

### 3.10 COMPENSACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA

Se instalarán condensadores en las lámparas fluorescentes y en todos los elementos que lo necesite.

Si en el desarrollo de la actividad se observara que se hace necesario, se instalara el equipo de compensación adecuado.

## 4 CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

### 4.1 ILUMINACIÓN EXTERIOR

Los niveles de iluminación a obtener se tomarán de las recomendaciones del Ministerio de la Vivienda que establece para la clase de alumbrado S1.

Para los alumbrados estudiados según la disposición de luminarias se establecen los siguientes valores de eficiencia energética:

#### PASEO MARÍTIMO

Para el proyecto en estudio se escogen las siguientes consideraciones:

FDSL = 0,98 asimilable a lámparas Led.

FSL= 0,98 asimilable a lámparas Led.

FDLU= 0,88, IP6x, grado de contaminación alto, intervalo de limpieza 2 años.

Siendo el factor de mantenimiento utilizado  $f_m=0,98 \times 0,98 \times 0,88= 0,85$ .

Superficie de 288 m<sup>2</sup>.

$E_m = 17,88$  Lux

Luminaria SALVI LAN 14LED 54W 4000K F4M1

Potencia luminaria = 60 W.

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{p} = \frac{288 \cdot 17,88}{60} = 85,82 > 9$$

Siendo  $\epsilon_R = 13$  por interpolación lineal según tabla.

Por lo que

$$I_\epsilon = \frac{\epsilon}{\epsilon_R} = \frac{85,82}{13} = 6,6$$

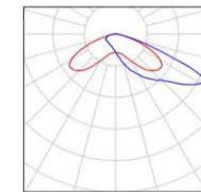
Por lo tanto se considera según la Tabla 4 la clasificación energética de la instalación como A.

No le es de aplicación cumplir el SR al haber áreas contiguas con sus propios requisitos.

**PASEO MARITIMO / Lista de luminarias**

SALVI / LAN / 14LED 60W 4000K F4M1  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 8134 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 8546 lm  
Potencia de las luminarias: 60.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 99  
Código CIE Flux: 23 63 95 99 95  
Lámpara: 1 x LUXEON M (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



**PASEO MARITIMO / Resultados luminotécnicos**

**PASEO MARITIMO / Datos de planificación**

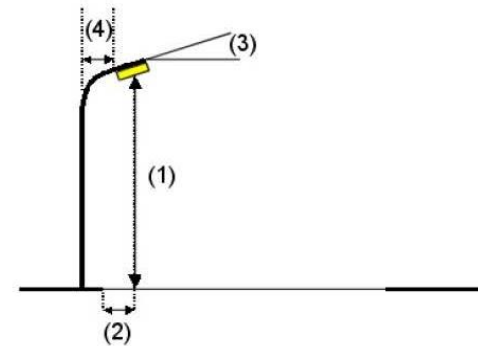
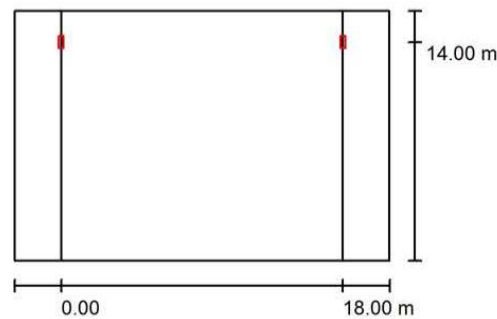
**Perfil de la vía pública**

Camino peatonal

(Anchura: 16.000 m)

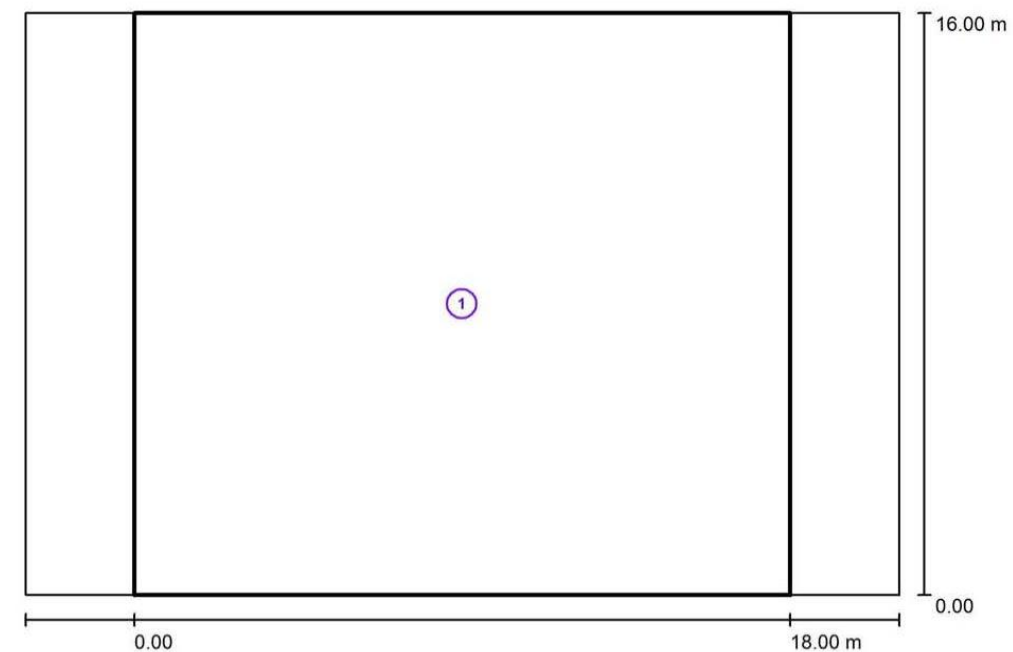
Factor mantenimiento: 0.85

**Disposiciones de las luminarias**



Luminaria: SALVI / LAN / 14LED 60W 4000K F4M1  
Flujo luminoso (Luminaria): 8134 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 8546 lm  
Potencia de las luminarias: 60.0 W  
Organización: unilateral arriba  
Distancia entre mástiles: 18.000 m  
Altura de montaje (1): 6.600 m  
Altura del punto de luz: 6.488 m  
Saliente sobre la calzada (2): 2.000 m  
Inclinación del brazo (3): 0.0 °  
Longitud del brazo (4): 2.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
con 70°: 441 cd/klm  
con 80°: 38 cd/klm  
con 90°: 9.25 cd/klm  
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).  
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.  
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.2.



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:172

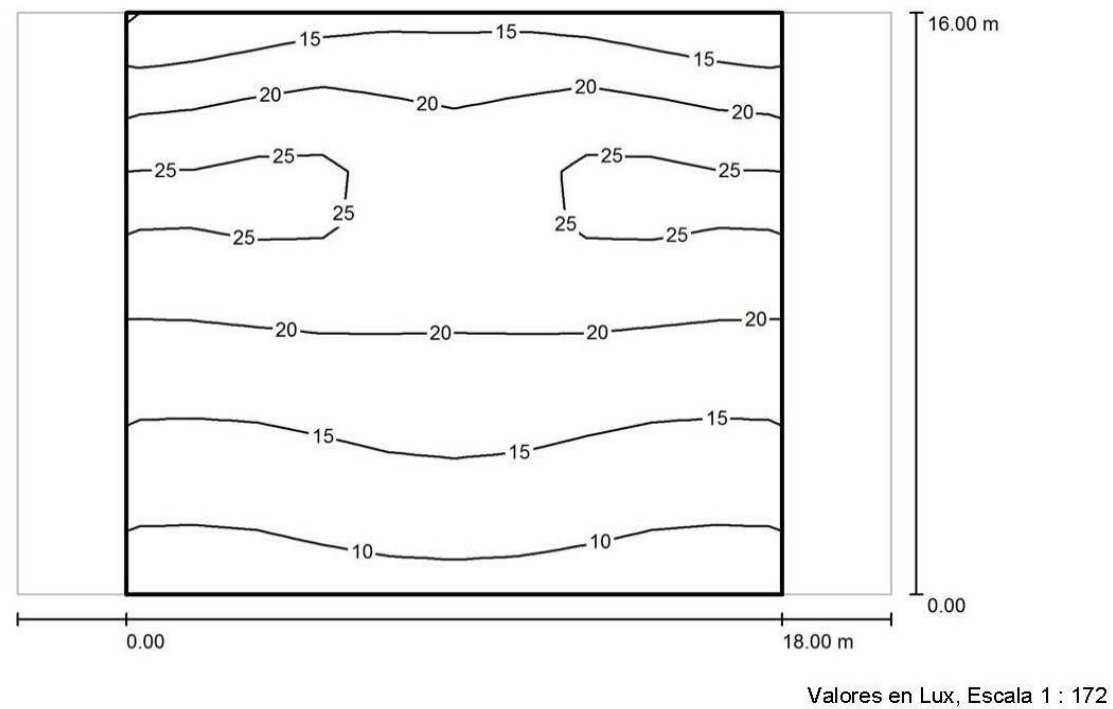
**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Camino peatonal  
Longitud: 18.000 m, Anchura: 16.000 m  
Trama: 10 x 11 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal.  
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]
Valores reales según cálculo:	17.88	7.98
Valores de consigna según clase:	$\geq 15.00$	$\geq 5.00$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓



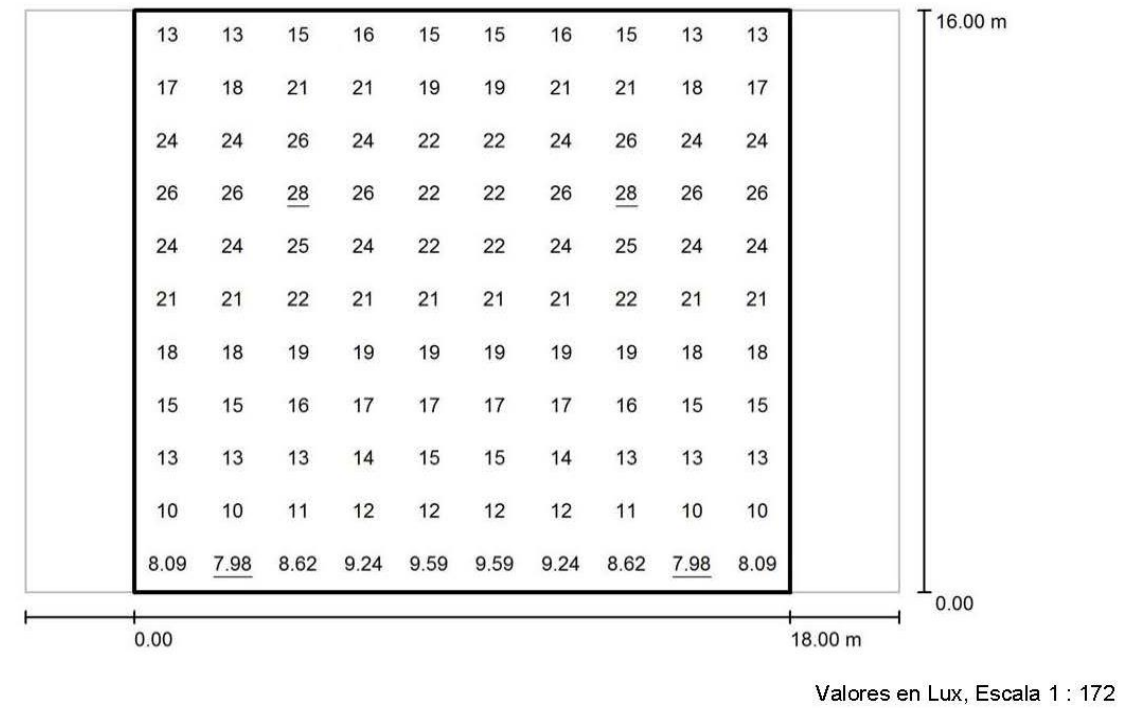
PASEO MARITIMO / Recuadro de evaluación Camino peatonal / **Isolíneas (E)**



Trama: 10 x 11 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
18	7.98	28	0.446	0.286

PASEO MARITIMO / Recuadro de evaluación Camino peatonal / **Gráfico de valores (E)**



Trama: 10 x 11 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
18	7.98	28	0.446	0.286

## 5 CÁLCULOS MECÁNICOS

Según la MI-BT-009 se especifica que los soportes, sus anclajes y cimentaciones se dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

Sin embargo la guía dice que ese factor se puede sustituir por los factores de carga parciales siguientes:

Factor de carga parcial para el peso propio = 1,2

Factor de carga parcial para el viento = 1,4

Las cargas permanentes consideradas son:

Su propio peso.

Sobrecargas debidas a la acción del viento.

Sobre superficies planas: 100 Kgr/m<sup>2</sup>

Sobre superficies cilíndricas: 70 Kgr/m<sup>2</sup>

Para el cálculo de los apoyos en zona A, se considerará las cargas permanentes, con hipótesis de viento.

Según la orden 16-05-1989, del Ministerio de Industria Y Energía, para el caso de columnas o báculos de altura igual o superior a 4 m, se especifica que el cálculo se realizará según la norma EN-40, incluyendo los cálculos de la parte 7 publicada en el informe CEN-CR-40-7.

### 5.1 PRESIÓN DE VIENTO

Para el cálculo de esfuerzos, el factor de corrección K será igual a 2 cuando no se especifica la zona concreta de la instalación, y cuando se especifique esta, los valores serán los que indica la norma NTE-ECV, siendo estos de K= 2-1,85-1,7-1,5.

En las Islas Canarias a 6 m. Sobre el nivel del suelo en zona expuesta le corresponde una presión debida al viento de 82 Kg/m<sup>2</sup>.

También la presión dinámica del viento se puede obtener mediante la siguiente expresión:

- Carga horizontal debido al viento.- la presión debido al viento viene dado por la expresión:

$$F = V^2/16,3$$

Donde:

$$F: (\text{daN/m}^2) = 1,014 \text{ Kg/m}^2$$

$$V: \text{m/s, para zona expuesta de 0 a 30 m, } V= 40 \text{ m/s; } F = 100 \text{ Kg/m}^2, 144 \text{ Km/h.}$$

### 5.2 CARGA AL VIENTO

Las cargas al viento son iguales al producto de la presión al viento sobre la superficie expuesta por el coeficiente de forma del objeto sometido al viento.

### 5.3 FACTOR DE FORMA

Según Especifica la norma EN-40 se utilizará los siguientes factores de forma:

ANEJO 1.2.6.- RED ELÉCTRICA

Ct = 1	Para luminarias
Ct = 1,3	Proyectores, Viento de frente
Ct = 1	Proyectores, viento por detrás
Ct = 1,2	Superficies planas
Ct = 1	Superficies octogonales
Ct = 0,8	Superficies cilíndricas rugosas
Ct = 0,6	Superficies cilíndricas lisas

### 5.4 SOLICITACIONES DINÁMICAS

Se utilizará las solicitaciones estáticas, multiplicando las cargas estáticas por un coeficiente no inferior a 1,3.

### 5.5 ACCIONES CONSIDERADAS

- Cargas verticales:  
Peso de la columna = 80 Kg.
- Cargas horizontales:  
Superficie columna = 1,29 m<sup>2</sup>

### 5.6 ESFUERZOS TOTALES EN PUNTA SOBRE LA COLUMNA

- Esfuerzo Vertical en Punta.  
Luminaria 7,6 Kg.
- Esfuerzo Horizontal.
  - Debido a la columna = 1,29 x 70 = 90,3 Kg.
  - Esfuerzo del viento sobre la columna trasladado a punta =

$$F \cdot h = F_1 \cdot h_1 \Rightarrow F = \frac{2 \cdot h \cdot F_1}{3 \cdot h} = \frac{2 \cdot 6,6 \cdot 90,3}{3 \cdot 6,6} = 60,2 \text{ Kg}$$

### 5.7 CAPACIDAD RESISTENTE DE LAS COLUMNAS

La columna elegida está homologada, por lo tanto es válida para el uso previsto.

## 5.8 CALCULO DE CIMENTACIONES

Se considerará una sobrecarga debida al viento de 60,2 Kg.

La cimentación posee las dimensiones siguientes:

Base 0,4 x 0,4 m.

Altura 1 m.

Para considerar que la cimentación es resistente al vuelco se debe cumplir que

$$Mv = ( Mo + Mb ) / 1.5$$

Donde:

Mv = momento al vuelco

Mo = momento estabilizador del terreno

Mb= Momento estabilizador de las cargas verticales.

$$Mv = F ( H + 2/3 hc ) = 60,2 * ( 6,6 + 2/3 1 ) = 437 \text{ Kg.} = 0,43 \text{ Tm.}$$

$$Mo = 0,277 * k * a * hc^3 = 0,277 * 10 * 0,4 * 1^3 = 1,108 \text{ Tm.}$$

K = 10 Para un terreno de consistencia normal

a = lado de le base de hormigón = 0,4 m

hc = profundidad de la cimentación = 1 m

$$Mb = 0,4 * p * a = 0,4 * 0,08 * 0,4 = 0,0128 \text{ Tm.}$$

p = peso del apoyo en toneladas

$$\text{Obteniéndose que } 0,43 < ( 1,108 + 0,0128 ) / 1,5 = 0,74$$

Por la tanto la cimentación resiste las solicitudes previstas.

Las Palmas a julio de 2017.

Fdo: Constantino Juan Gonzalvo Ortiz  
Ingenieros Técnico Industrial  
Colegiado nº 2750 COITILPA

## 1.2.7. RED DE ABASTECIMIENTO

### **PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)



## ANEJO 1.2.7.- RED DE ABASTECIMIENTO (RIEGO)

### ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	REGLAMENTO DE APLICACIÓN .....	2
3.	RED DE RIEGO.....	2
3.1.-	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	2
3.2.-	CONDUCCIONES .....	3
3.3.-	ARQUETAS.....	3
3.4.-	VÁLVULAS Y ELECTROVÁLVULAS.....	3
3.5.-	PROGRAMADOR.....	3
3.6.-	EMISOR TIPO GOTERO .....	3

## 1. INTRODUCCIÓN.

Para la correcta elaboración de este anejo, es necesario la recepción de los planos de la Red de Abastecimiento que se encuentra en el ámbito del proyecto. Será la empresa suministradora del abastecimiento de agua quien se encargue del envío de esta información.

## 2. REGLAMENTO DE APLICACIÓN

El reglamento de aplicación a la hora de confeccionar este anejo será la siguiente:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- DECRETO 134/2011 de 17 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.
- Se tendrá en consideración las recomendaciones, especificaciones de orden técnico o administrativo que establezca la empresa suministradora.
- 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.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Normas UNE, de obligado cumplimiento, para el dimensionamiento de tuberías y, en general, cualquier otro elemento de la Instalación de agua.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de marzo de 1971 y Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Decreto 833/1975, ley 38/1972 Protección Medio Ambiente Atmosférico.
- Los materiales, aparatos, maquinaria, conjuntos y subconjuntos, integrados en los circuitos de la instalación, estarán debidamente homologados y cumplirán las normas Europeas y UNE.
- Ordenanzas Municipales.

## 3. RED DE RIEGO

### 3.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL

Se van a adecuar 4 zonas para para la plantación de plantas en el parque marítimo indicadas en los planos.

Con el fin de atender la demanda de riego de esas nuevas plantas se va a aprovechar la red de riego existente del Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, pero se trazará una nueva red general de tuberías de polietileno PE40 PN10 de DN40 por la zona del Parque Marítimo no cubierta por la red existente. Mediante esta nueva red se podrá alcanzar todas las zonas de riego por medio de 1 válvula de control comandada desde el programador central que posea el Ayuntamiento. La idea es que con el mismo equipo de riego actual y por medio de esta válvula motorizada se pueda atender a las nuevas zonas de riego en los periodos de tiempo que sean necesario.

La instalación de riego se completa con el uso de válvulas motorizadas programables, de tipo autónomas con baterías (para evitar el cableado hasta ellas), que se situarán en las derivaciones de la tubería principal hacia las distintas zonas de riego, que se atienden con tuberías de polietileno PE40 PN10 de DN32, y desde donde parten las redes de goteo de estas nuevas zonas con tubería de polietileno de DN16.

### 3.2.- CONDUCCIONES

Las tuberías serán de material plástico, resistentes a los abonos y sustancias ácidas. Para todos los ramales se utilizarán tuberías de Polietileno de Baja Densidad, resisten presiones elevadas y son resistentes a la radiación UV. Las tuberías estarán sujetas a las especificaciones de las Normas UNE y los accesorios también.

La red principal discurrirá en canalización subterránea bajo contratubo de diámetro 90 mm, las redes secundarias o derivaciones hacia las distintas zonas será vista.

### 3.3.- ARQUETAS

Se instalarán arquetas de registro cada 25 metros aproximadamente. Además, se colocarán, los siguientes elementos en las arquetas de 50x50 cm provistas de tapa de fundición:

- Derivaciones de la tubería principal.
- Llaves de paso y válvulas.
- Electroválvulas.

### 3.4.- VÁLVULAS Y ELECTROVÁLVULAS

Para la apertura y cierre del paso del agua se utilizarán electroválvulas que se accionan de forma eléctrica desde el programador. Funcionan abiertas o cerradas sin posiciones intermedias. Para regular y garantizar la presión de trabajo de la instalación, según las necesidades de las diferentes zonas de riego, se instalarán válvulas reguladoras de presión. Se colocarán antes de los emisores de baja presión para prevenir posibles averías.

### 3.5.- PROGRAMADOR

Para que cada zona de riego reciba el agua que le corresponde, será necesaria una electroválvula en cada sector de riego que regule esta entrada. La activación de estas válvulas se realizará bajo una corriente de 9 V, que será enviada mediante baterías desde el propio programador digital integrado en cada electroválvula.

### 3.6.- EMISOR TIPO GOTERO

Para el riego se utilizarán emisores del tipo gotero. Estos goteros se insertan o pinchan sobre las tuberías de PE. En estos goteros el agua tiene un recorrido en forma de laberinto, en el que pierde su presión y sale por el orificio de salida gota a gota. Los goteros serán del tipo en línea o “pinchados”, los cuales se pinchan en la tubería sobre orificios que se practicarán según la separación necesaria.

Las Palmas a julio de 2017.

Fdo: Constantino Juan Gonzalvo Ortiz

Ingenieros Técnico Industrial

Colegiado nº 2750 COITILPA



## 1.2.8. RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

### **PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)



**2017**

**ANEJO 1.2.8.- RED DE PLUVIALES**

<b>1.</b>	<b>RED DE PLUVIALES.....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>DATOS PLUVIOMÉTRICOS .....</b>	<b>2</b>
2.1.1.-	ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS.....	2
2.1.2.-	PRECIPITACIONES MÁXIMAS ANUALES EN 24 H.....	2
2.1.3.-	MAPA DE ISOYETAS Y ZONAS PLUVIOMÉTRICAS .....	3
2.1.4.-	RÉGIMEN DE INTENSIDAD PLUVIOMÉTRICA ELEGIDO .....	3
2.2.-	CÁLCULOS HIDROLÓGICOS.....	4
2.2.1.-	INTRODUCCIÓN .....	4
2.2.2.-	CÁLCULO DEL CANAL PARA LAS ZONAS DE LAS ENTRADAS Y EL CARRIL BICI .....	4
2.2.3.-	CÁLCULO DEL CANAL PARA LA ZONA DE LA plataforma .....	5
2.3.-	CANAL ELEGIDO.....	7
2.3.1.-	CANAL ELEGIDO PARA LAS ZONAS DE LAS ENTRADAS y el carril bici.....	7
2.3.2.-	CANAL ELEGIDO PARA LA ZONA DE LA plataforma .....	8
2.4.-	DISEÑO Y CÁLCULOS DE LA RED DE EVACUACIÓN DE LOS PARTERRES .....	9
2.4.1.-	RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES .....	9
2.4.2.-	BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES .....	9
2.4.3.-	COLECTORES DE AGUA PLUVIALES.....	9
<b>3.</b>	<b>ANEXO I – DATOS PLUVIOMÉTRICOS ESTACIÓN 004 – PUERTO – JUNTA DE OBRAS.....</b>	<b>10</b>
<b>4.</b>	<b>RED DE SANEAMIENTO .....</b>	<b>11</b>

## 1. RED DE PLUVIALES

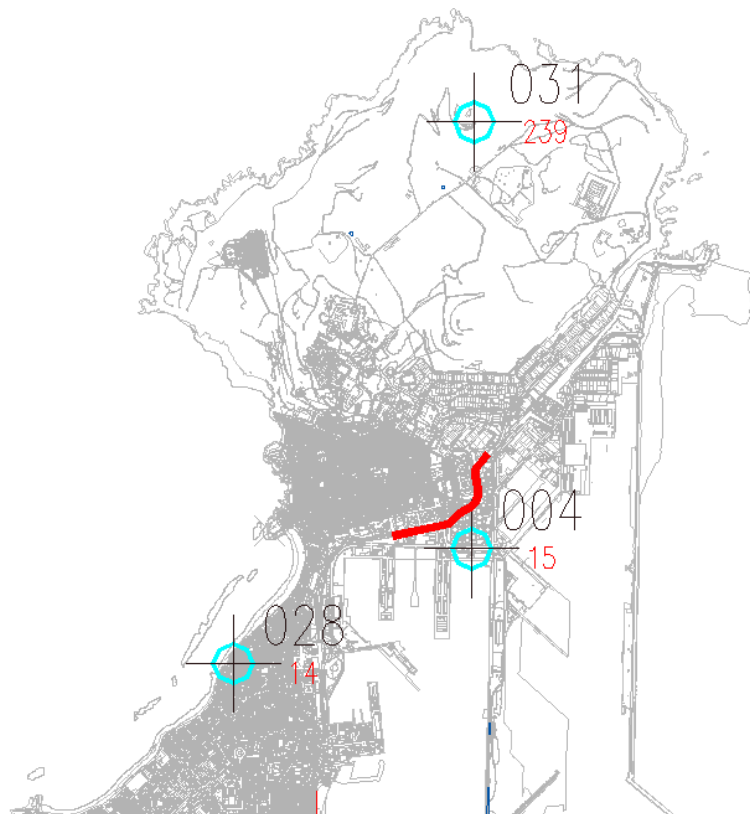
### 2. DATOS PLUVIOMÉTRICOS

Para determinar el régimen de intensidad pluviométrica para los cálculos se estudiará los datos de las estaciones pluviométricas más próximas y el mapa de isoyetas y zonas pluviométricas.

#### 2.1.1.- ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS

De las estaciones meteorológicas estudiadas más próximas, se ha seleccionado para el estudio hidrológico la estación que presenta unas series de registros de al menos 15 años. Así resulta una estación representativa:

Nº	Nombre	X	Y	Z
4	Puerto-Junta de Obras	458.886	3.113.597	15



Para el cálculo de los caudales de avenida se utilizan los valores de la precipitación máxima anual en 24h en cada una de las estaciones facilitadas por el software lluvia de libre disposición del Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria.

Los listados de precipitaciones máximas anuales en 24h para cada una de las estaciones elegidas se adjuntan en el **Anexo I: Datos de Estaciones Pluviométricas**.

#### 2.1.2.- PRECIPITACIONES MÁXIMAS ANUALES EN 24 H.

Se han calculado las precipitaciones anuales en 24 horas a partir de los datos pluviométricos de cada estación correspondientes a las series de máximas precipitaciones en 24 horas de cada año. Las precipitaciones se han calculado para periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50, 100, 500 y 1000 años.

Este cálculo se ha realizado mediante el tratamiento estadístico de las series pluviométricas utilizando el ajuste a la distribución de Gumbel.

Los listados de la estación pluviométrica seleccionada se adjuntan en el Anexo 1 del presente documento.

En la siguiente tabla se recogen los valores de las precipitaciones obtenidas del cálculo estadístico para cada estación.

Cod.	Nombre	Periodo de retorno	Precipitación (mm)
004	Puerto-Junta de Obras	2	21,0
		5	38,0
		10	50,0
		20	60,0
		25	64,0
		50	74,0
		100	85,0
		500	109,0
		1000	120,0

### 2.1.3.- MAPA DE ISOYETAS Y ZONAS PLUVIOMÉTRICAS

La intensidad pluviométrica  $i$  se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a la localidad determinadas mediante el mapa de la figura B.1.

Ya que tanto en el mapa de isoyetas como en los datos de la estación pluviométrica a 500 años, da un valor similar.

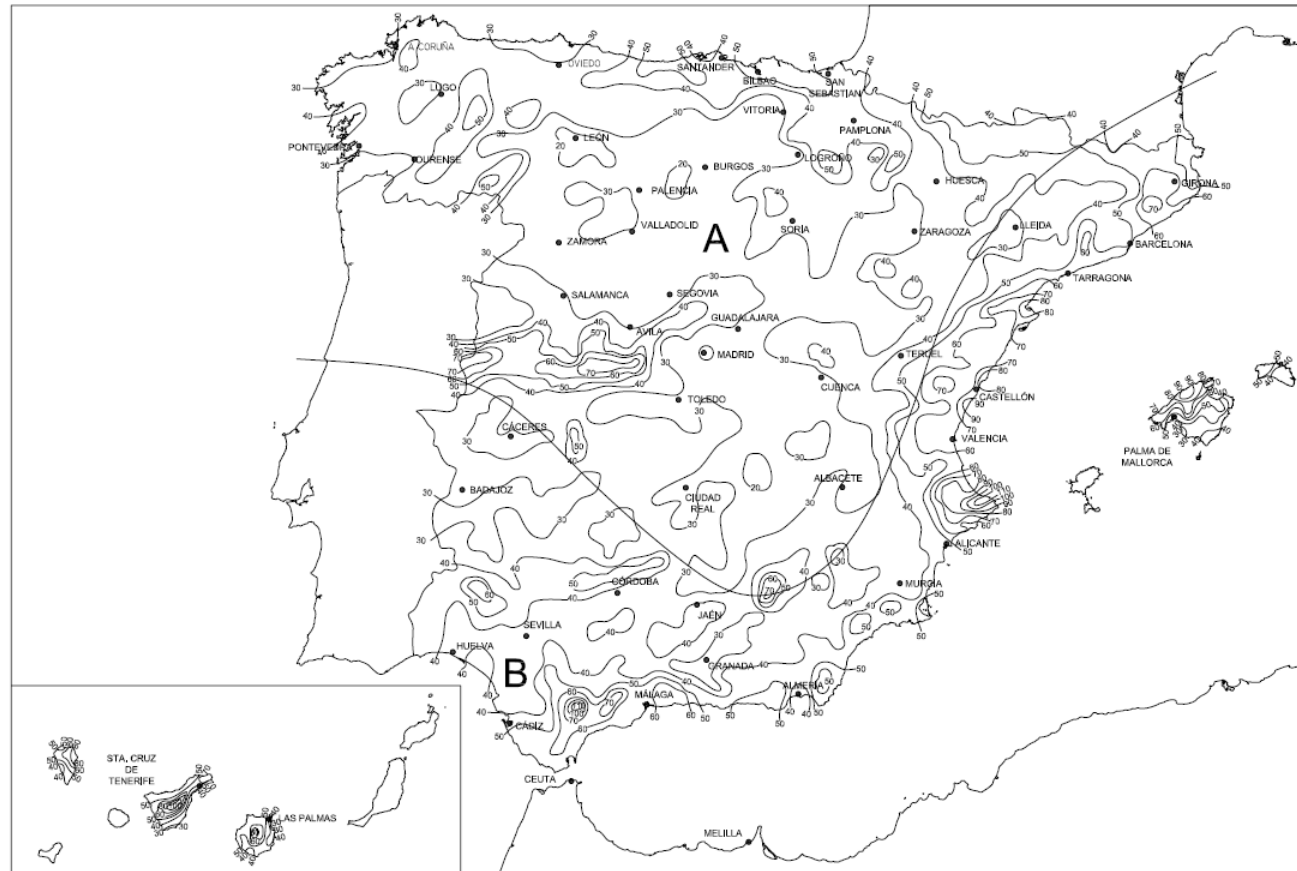


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1  
Intensidad Pluviométrica  $i$  (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Obteniéndose que la zona de a ejecutar se encuentra en la Zona B de la tabla y en la isoyeta 50, por lo que le corresponde una Intensidad Pluviométrica de 110 mm/h.

### 2.1.4.- RÉGIMEN DE INTENSIDAD PLUVIOMÉTRICA ELEGIDO

Se ha optado para los cálculos un régimen de intensidad pluviométrica de 110 mm/h.

## 2.2.- CÁLCULOS HIDROLÓGICOS


### 2.2.1.- INTRODUCCIÓN

Para el cálculo de los caudales que son capaces de drenar los canales a instalar a tal fin, los hemos realizados con el programa ACO Desing.

### 2.2.2.- CÁLCULO DEL CANAL PARA LAS ZONAS DE LAS ENTRADAS Y EL CARRIL BICI

Para las zonas de las entradas y el carril bici, los resultados obtenidos son los siguientes:

**ACO Design**  
Cálculo hidráulico:




**ACO System Chain**  
Nuestra gama de productos cubren todo el ciclo de gestión de las aguas en superficie, desde el punto en que el agua de lluvia es recogida hasta que es reintroducida en su medio natural. El presente estudio analiza la parte de "COLLECT" o recogida, para el proyecto indicado.

**+ DETALLE DEL PROYECTO**  
Nombre del Proyecto: zonas de entradas  
Diseñador: Tino Gonzalvo  
Fecha: 29-12-2016

**+ FÓRMULA DE CÁLCULO**  
Asignación para Cambio Climático (%): 0,0  
Intensidad de Precipitación del Diseño (mm/h): 110,00

**+ DIAGRAMA DE DRENAJE**



**ACO Productos Polímeros, S.A.**  
Polígono Industrial Puigtió  
Apartado de Correos 84  
17412 Maçanet de la Selva  
España  
Tel. +34 972 859-300  
Fax. +34 972 859-436  
email: contact@aco.es  
www.aco.es

### ACO Design

Cálculo hidráulico:

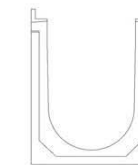


#### + DETALLE DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto: zonas de entradas  
Diseñador: Tino Gonzalvo  
Fecha: 29-12-2016

#### + ENTRADA

Sistema de canales: ACO GAMA S/SK  
Nº Tramo: 1



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sistema	S150 H22									
Ancho (mm)	150									
Invertido (mm)	195									
Longitud (m)	25,00									

Viscosidad cinemática (m <sup>2</sup> /s)	1,14x10 <sup>-6</sup>	Área Drenada (m <sup>2</sup> )	200,00
Rugosidad	0,0001	Impemeabilidad	1,00
Intensidad Precipitación (l/s x m)	0,0306 (= 110,00mm/h)	Longitud Canal (m)	25,00

#### + RESULTADOS

Caudal de Salida (l/s):	6,111
Velocidad Máx. (m/s):	0,68
Altura mín. Disponible (m):	0,052
Porcentaje Capacidad (%):	67,20%
Longitud Válida Máx. (m):	25,00 (Longitud Total)

Notas:

#### ACO Productos Polímeros, S.A.

Polígono Industrial Puigtió  
Apartado de Correos 84  
17412 Maçanet de la Selva  
España

Tel. +34 972 859-300  
Fax. +34 972 859-436

email: contact@aco.es  
www.aco.es

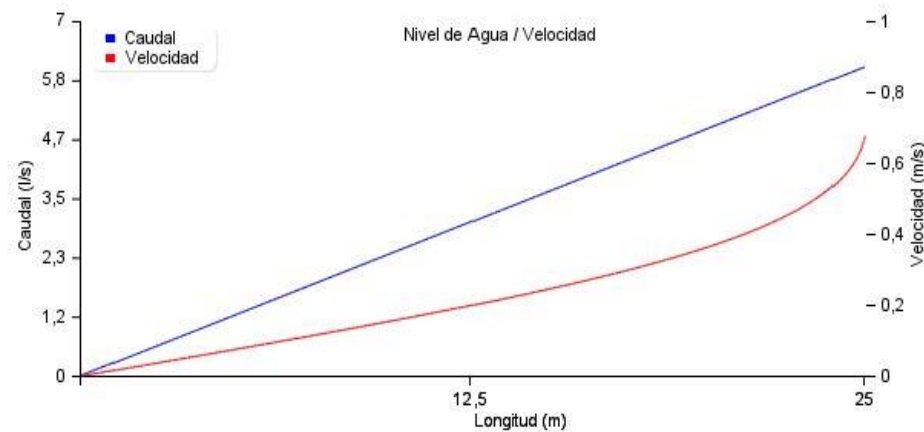
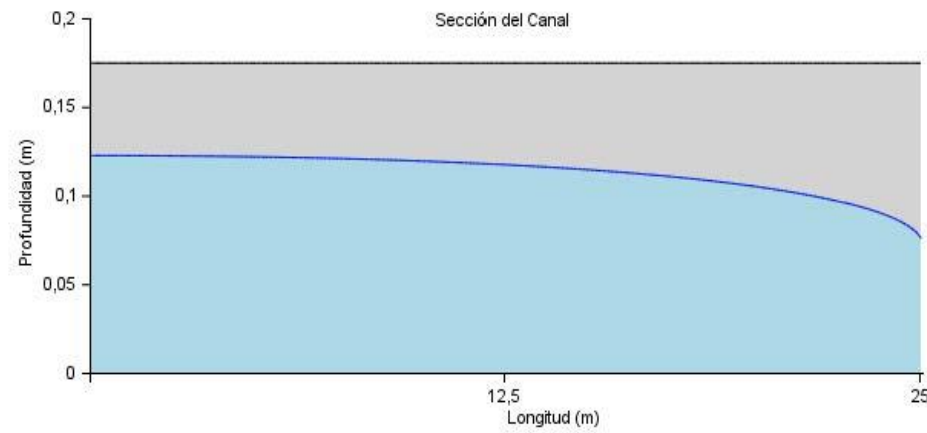
**ACO Design**

Cálculo hidráulico:



**+ DETALLE DEL PROYECTO**

Nombre del Proyecto: zonas de entradas  
Diseñador: Tino Gonzalvo  
Fecha: 29-12-2016



**ACO Productos Polimeros, S.A.**

Polígono Industrial Puigtió  
Apartado de Correos 84  
17412 Maçanet de la Selva,  
España

Tel. +34 972 859-300  
Fax. +34 972 859-436

email: contact@aco.es  
www.aco.es

**2.2.3.- CÁLCULO DEL CANAL PARA LA ZONA DE LA PLATAFORMA**

Para la zona de la plataforma, los resultados obtenidos son los siguientes:

**ACO Design**

Cálculo hidráulico:



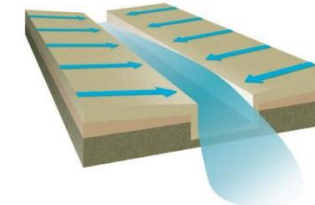
**ACO System Chain**

Nuestra gama de productos cubren todo el ciclo de gestión de las aguas en superficie, desde el punto en que el agua de lluvia es recogida hasta que es reintroducida en su medio natural. El presente estudio analiza la parte de "COLLECT" o recogida, para el proyecto indicado.

**+ DETALLE DEL PROYECTO**

Nombre del Proyecto: zona plataforma  
Diseñador: Tino Gonzalvo  
Fecha: 29-12-2016

**+ FÓRMULA DE CÁLCULO**

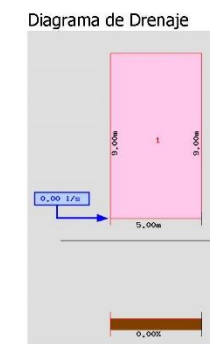


ACO Design calcula utilizando la fórmula para Flujo Permanente no uniforme gradualmente variado.

**+ PRECIPITACIÓN ESPECIFICADA**

Asignación para Cambio Climático (%) 0,0  
Intensidad de Precipitación del Diseño (mm/h) 110,00

**+ DIAGRAMA DE DRENAJE**



**ACO Productos Polimeros, S.A.**

Polígono Industrial Puigtió  
Apartado de Correos 84  
17412 Maçanet de la Selva  
España

Tel. +34 972 859-300  
Fax. +34 972 859-436

email: contact@aco.es  
www.aco.es

**ACO Design**

Cálculo hidráulico:

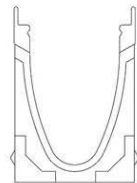


**+ DETALLE DEL PROYECTO**

Nombre del Proyecto: zona plataforma      Diseñador: Tino Gonzalvo  
Fecha: 29-12-2016

**+ ENTRADA**

Sistema de canales: ACO MULTIDRAIN/VDRAIN  
Nº Tramo: 1



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sistema	MD100 H15									
Ancho (mm)	100									
Invertido (mm)	125									
Longitud (m)	5,00									

Viscosidad cinemática (m <sup>2</sup> /s)	1,14x10 <sup>-6</sup>	Área Drenada (m <sup>2</sup> )	45,00
Rugosidad	0,0001	Impermeabilidad	1,00
Intensidad Precipitación (l/s x m)	0,0306 (= 110,00mm/h)	Longitud Canal (m)	5,00

**+ RESULTADOS**

Caudal de Salida (l/s): 1,375  
Velocidad Máx. (m/s): 0,46  
Altura mín. Disponible (m): 0,047  
Porcentaje Capacidad (%): 52,41%  
Longitud Válida Máx. (m): 5,00 (Longitud Total)

Notas:

**ACO Productos Polímeros, S.A.**

Polígono Industrial Puigtió  
Apartado de Correos 84  
17412 Maçanet de la Selva  
España

Tel. +34 972 859-300  
Fax. +34 972 859-436

email: contact@aco.es  
www.aco.es

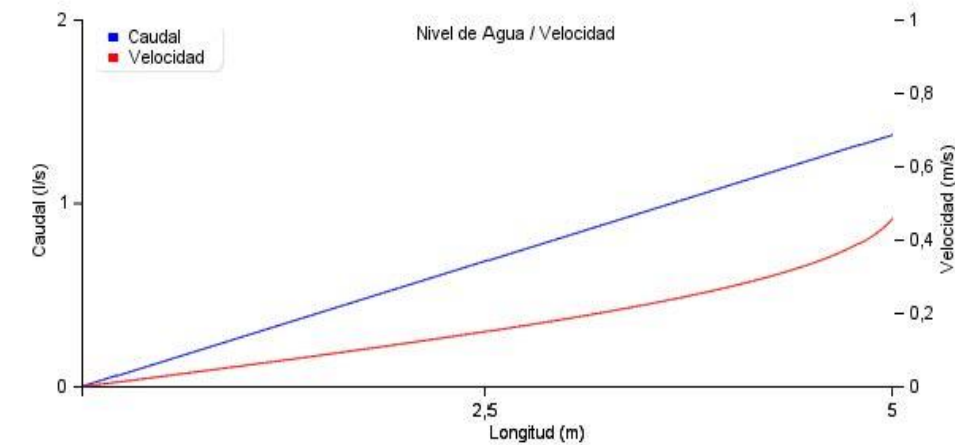
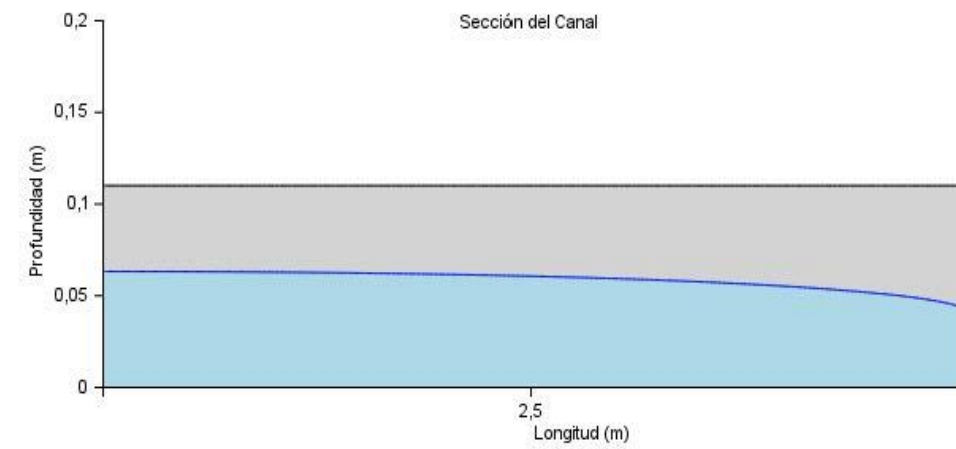
**ACO Design**

Cálculo hidráulico:



**+ DETALLE DEL PROYECTO**

Nombre del Proyecto: zona plataforma      Diseñador: Tino Gonzalvo  
Fecha: 29-12-2016



**ACO Productos Polímeros, S.A.**

Polígono Industrial Puigtió  
Apartado de Correos 84  
17412 Maçanet de la Selva  
España

Tel. +34 972 859-300  
Fax. +34 972 859-436

email: contact@aco.es  
www.aco.es



### 2.3.- CANAL ELEGIDO

Una vez analizados los cálculos de las distintas zonas, procedemos a elegir el canal a colocar en dichas zonas teniendo en cuenta que tiene que ser del mismo tipo que el de los cálculos.

#### 2.3.1.- CANAL ELEGIDO PARA LAS ZONAS DE LAS ENTRADAS Y EL CARRIL BICI

El canal elegido para esta zona es el ULMA U150.00R con rejilla ranurada GR150UOC.

**U150**  
PARA CLASE DE CARGA HASTA C250 Según NORMA EN-1433

Canal de Hormigón Polímero tipo ULMA, modelo U150, ancho exterior 204mm, ancho interior 150mm y con alturas exteriores disponibles entre 200mm y 300mm, con posibilidad de instalación en pendiente tipo cascada, para recogida de aguas pluviales, en módulos de 1 ML de longitud, cancela de seguridad y tornillería correspondiente.

Código canal	Longitud (mm)	Altura total (mm)	Ancho canal (mm)		Ø Diám. Salida* (mm)		Sección hidráulica (cm²)	Unidades (x pallet)
			Exterior	Interior	Vert.	Horiz.		
U150.00R	1000	200	204	150	160	110	230	45
U150.10R	1000	250	204	150	160	-	305	36
U150.20R	1000	300	204	150	160	-	380	27

\*Salidas verticales y horizontales exclusivamente bajo pedido.

**REJILLAS**

Material	Diseño	Clase carga	Código	Long. (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Abertura (mm)	Uds. (x ml)
FUNDICIÓN	NERVADA	B125	FN0150UCEM	500	200	5	13,75	2
	NERVADA	C250	FN0150UCCM	500	200	5	13,75	2
	NERVADA	A15	FN150UCA	1000	200	3	8	1
AC. GALVANIZADO	PERFORADA	A15	6P150UCA	1000	200	3	8	1
	ENTRAMADA	B125	6EX150UCE3	1000	200	2	30x30	1
	ENTRAMADA ANTITACÓN	B125	6EH150UCB	1000	200	2	30x10	1
	RANURADA	C250	6R150UOC (1)	1000	200	70	15	1
	RANURADA DOBLE	C250	6DR150UOC (1)	1000	200	70	2x12	1
	PERFORADA	A15	IP150UCA	1000	200	3	8	1
INOXIDABLE	PERFORADA	A15	IP150UCA	1000	200	3	8	1
	ENTRAMADA	B125	IEC150UCB	1000	200	3	30x20	1

(1) Fijación por presión, sin tornillos.

**SISTEMA DE FIJACIÓN**  
CON CANCELA. Dos cancelas y dos tornillos por metro lineal.

**ARQUETA Y ACCESORIOS**

Código	Longitud (mm)	Altura (mm)	Ancho (mm)	Salidas Laterales (mm)	Salida Frontal (mm)	Nº cuerpos arqueta	Cestillo galvanizado
AU150	500	328	204	160	110	1	-
AU150S + A150B	500	630*	204	160	110	2	C150

\*Posibilidad de aumentar la altura de la arqueta incorporando un cuerpo intermedio.

**TAPAS**

Canal	Código	Tipo	Diámetro (mm)
U150.00R	T150U00C	CIEGA	-
	T150U00A	ABIERTA	160
U150.10R	T150U10C	CIEGA	-
	T150U10A	ABIERTA	160
U150.20R	T150U20C	CIEGA	-
	T150U20A	ABIERTA	160

**CALCE**  
Código: CE150

**CESTILLO\***  
Código: C150

\*Aplicable únicamente en caso de instalar 2 cuerpos de arqueta.

**DISPOSICIÓN PENDIENTE**

SIN PENDIENTE

PENDIENTE EN CASCAIDA

**CLASE DE CARGA**  
según norma EN 1433

**Tipo de hormigón**  
según norma EN 206-1

**Distancias mínimas (mm)**

	X	Y	Z
A15	100	100	100
B125	120/150 (X0)	100	100
C250	120/250 (X0)	150	150

Altura canal + 3-5mm, ver detalle A

Condiciones mínimas de instalación. Para más detalle consultar instrucciones de instalación. Es responsabilidad del cliente asegurarse de que las instrucciones de instalación sean compatibles con la naturaleza del suelo.

**ULMA**  
ARCHITECTURAL SOLUTIONS  
DRAINAGE SYSTEMS  
Tel.: +34 943 78 06 00  
Info@ulmaarchitectural.com  
ulmaarchitectural.com

**ADOQUÍN**  
Clases de carga: A15-B125-C250  
Canales tipo: U system  
Revisión: 2012-05

**2.3.2.- CANAL ELEGIDO PARA LA ZONA DE LA PLATAFORMA**

El canal elegido para esta zona es el ULMA EUROSELFV+ H125 con rejilla ranurada GR100UCO.

**EUROSELFV+** PARA CLASE DE CARGA HASTA C250 Según NORMA EN-1433

Canal de Hormigón Polímero tipo ULMA, modelo EUROSELFV+, ancho exterior 130mm, ancho interior 100mm y con alturas exteriores disponibles entre 95mm y 145mm, para recogida de aguas pluviales, en módulos de 1 ML de longitud, sección en V optimizada con efecto autolimpiante especialmente diseñada para tramos de canal sin pendiente longitudinal, cancela de seguridad y tornillería correspondiente.

Código canal	Longitud (mm)	Altura total (mm)	Ancho canal (mm)		Ø Diám. Salida* (mm)		Sección hidráulica (cm <sup>2</sup> )	Unidades (x pallet)
			Exterior	Interior	Vert.	Horiz.		
EUROSELFV+ H95	1000	95	130	100	110	-	66	120
EUROSELFV+ H125	1000	125	130	100	110	-	95	105
EUROSELFV+ H145	1000	145	130	100	110	-	114	90

\*Salidas verticales exclusivamente bajo pedido.

**REJILLAS**

Material	Diseño	Clase carga	Código	Long. (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Abertura (mm)	Uds. (x ml)
FUNDICIÓN	NERVADA	B125	FN0100UCBM	500	130	6	14,9	2
	NERVADA	C250	FN0100UCOM	500	130	6	13	2
AC. GALVANIZADO	NERVADA	A15	6N100UCA	1000	130	3	9	1
	NERVADA	A15	6N100UOA (I)	1000	130	3	8	1
	PERFORADA	A15	6P100UCA	1000	130	3	6,6	1
	ENTRAMADA	B125	6EX100UCB33	1000	130	2	30x30	1
	ENTRAMADA ANTITACÓN	B125	6EHX100UCB	1000	130	2	30x10	1
	RANURADA	C250	6R100UOC (I)	1000	130	70	15	1
	RANURADA DOBLE	C250	6DR100UOC (I)	1000	130	70	2x12	1
INOXIDABLE	NERVADA	A15	IN100UCA	1000	130	3	7	1
	PERFORADA	A15	IP100UCA	1000	130	3	6,6	1
	ENTRAMADA	B125	IEX100UCB	1000	130	3	30x20	1

(I) Fijación por presión, sin tornillos.

**SISTEMA DE FIJACIÓN**

CON CANCELAS. Dos cancelas y dos tornillos por metro lineal.

**ARQUETA Y ACCESORIOS**

Código	Longitud (mm)	Altura (mm)	Ancho (mm)	Salidas Laterales (mm)	Salida Frontal (mm)	Nº cuerpos arqueta	Cestillo Galvanizado
AEUR0100	500	300	130	90/110	90	1	CEUR0100

**TAPAS**

Código	Tipo	Diámetro (mm)
TEUR0VH095C	CIEGA	-
TEUR0VH095A	ABIERTA	90
TEUR0VH125C	CIEGA	-
TEUR0VH125A	ABIERTA	90
TEUR0VH145C	CIEGA	-
TEUR0VH145A	ABIERTA	110

**CESTILLO**

Código
CEUR0100

CLASE DE CARGA	según norma EN 1433	
C250	D4.00	F900
B125	E600	E600
A15	D4.00	D4.00

Tipo de hormigón	según norma EN 206-1	
C 20/25 (X0)	X	Y
C 12/15 (X0)	X	Y
C 20/25 (X0)	X	Y

Distancias mínimas (mm)	X	Y	Z
Altura canal	100	100	150
	100	100	150

Condiciones mínimas de instalación. Para más detalle consultar instrucciones de instalación. Es responsabilidad del cliente asegurarse de que las instrucciones de instalación sean compatibles con la naturaleza del suelo.

**ULMA** ARCHITECTURAL SOLUTIONS  
DRAINAGE SYSTEMS  
Tel.: +34 943 78 06 00  
info@ulmacarchitectural.com  
ulmacarchitectural.com

**ADOQUÍN**  
A15-B125-C250  
**Self system**  
Revisión: 2019-06

## 2.4.- DISEÑO Y CÁLCULOS DE LA RED DE EVACUACIÓN DE LOS PARTERRES

Debido a la poca cantidad de agua para riego que se usa, se ha diseñado la evacuación para el caso de que se llenen con agua de lluvia según CTE DB HS5.

### 2.4.1.- RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

### 2.4.2.- BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

**Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente.

### 2.4.3.- COLECTORES DE AGUA PLUVIALES

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

**Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

3. ANEXO I – DATOS PLUVIOMÉTRICOS ESTACIÓN 004 – PUERTO – JUNTA DE OBRAS



**Datos Pluviométricos**  
**Precipitaciones Máximas Diarias Anuales**  
**Función de Distribución de Gumbel**

Página 1 de 3

[004] Puerto - Junta de Obras				
Serie	Cuenca	X	Y	Cota
72 años	Entre bco. de Tenoya y bco. de Guiniguada	458.886	3.113.597	15

Año Hidrológico	Precipitación (mm)	Periodo de retorno (años)	Frecuencia F (X)	Precipitación X (mm)
Octubre 1930 - Septiembre 1931	27,4			3,0
Octubre 1931 - Septiembre 1932	30,6			8,0
Octubre 1932 - Septiembre 1933	15,3			13,0
Octubre 1933 - Septiembre 1934	23,0			17,0
Octubre 1934 - Septiembre 1935	7,7	2		21,0
Octubre 1935 - Septiembre 1936	28,4		1,000	26,0
Octubre 1936 - Septiembre 1937	13,9		1,000	31,0
Octubre 1937 - Septiembre 1938	30,7	5	1,000	38,0
Octubre 1938 - Septiembre 1939	14,7		1,000	43,0
Octubre 1939 - Septiembre 1940	29,1	10	1,000	50,0
Octubre 1940 - Septiembre 1941	24,9	20	1,000	60,0
Octubre 1941 - Septiembre 1942	21,7	25	1,000	64,0
Octubre 1942 - Septiembre 1943	9,5	50	1,000	74,0
Octubre 1943 - Septiembre 1944	26,0	100	1,000	85,0
Octubre 1945 - Septiembre 1946	24,2	500	1,000	109,0
Octubre 1946 - Septiembre 1947	21,5	1.000	1,000	120,0
Octubre 1947 - Septiembre 1948	15,2			
Octubre 1948 - Septiembre 1949	26,4			
Octubre 1949 - Septiembre 1950	17,7			
Octubre 1950 - Septiembre 1951	64,9			
Octubre 1951 - Septiembre 1952	18,5			
Octubre 1952 - Septiembre 1953	24,7			
Octubre 1953 - Septiembre 1954	19,3			
Octubre 1954 - Septiembre 1955	146,0			
Octubre 1955 - Septiembre 1956	43,3			
Octubre 1956 - Septiembre 1957	6,6			
Octubre 1957 - Septiembre 1958	70,0			
Octubre 1958 - Septiembre 1959	40,0			
Octubre 1959 - Septiembre 1960	25,0			
Octubre 1960 - Septiembre 1961	9,0			
Octubre 1961 - Septiembre 1962	21,0			
Octubre 1962 - Septiembre 1963	39,0			
Octubre 1963 - Septiembre 1964	18,0			
Octubre 1964 - Septiembre 1965	6,1			
Octubre 1965 - Septiembre 1966	20,0			
Octubre 1966 - Septiembre 1967	12,8			
Octubre 1967 - Septiembre 1968	13,4			
Octubre 1968 - Septiembre 1969	24,0			
Octubre 1969 - Septiembre 1970	10,0			
Octubre 1970 - Septiembre 1971	36,9			
Octubre 1971 - Septiembre 1972	40,8			
Octubre 1972 - Septiembre 1973	28,1			
Octubre 1973 - Septiembre 1974	19,7			

Valor medio de la serie: 24,2 mm

Prueba de Chi - Cuadrado (Intervalo de confianza del 95%)				EL AJUSTE NO ES ACEPTABLE	
Grado de libertad:	7	$\chi^2$ Calculado:	28,00	$\chi^2$ Teórico:	14,00

Datos pluviométricos facilitados por el Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria  
Permitida su reproducción con obligación de citar la fuente



**Datos Pluviométricos**  
**Precipitaciones Máximas Diarias Anuales**  
**Función de Distribución de Gumbel**

Página 2 de 3

[004] Puerto - Junta de Obras				
Serie	Cuenca	X	Y	Cota
72 años	Entre bco. de Tenoya y bco. de Guiniguada	458.886	3.113.597	15

Año Hidrológico	Precipitación (mm)
Octubre 1974 - Septiembre 1975	13,7
Octubre 1975 - Septiembre 1976	17,9
Octubre 1976 - Septiembre 1977	17,3
Octubre 1977 - Septiembre 1978	33,9
Octubre 1978 - Septiembre 1979	24,9
Octubre 1979 - Septiembre 1980	22,7
Octubre 1980 - Septiembre 1981	11,0
Octubre 1981 - Septiembre 1982	9,2
Octubre 1982 - Septiembre 1983	6,7
Octubre 1983 - Septiembre 1984	16,0
Octubre 1984 - Septiembre 1985	25,4
Octubre 1985 - Septiembre 1986	18,2
Octubre 1986 - Septiembre 1987	8,5
Octubre 1987 - Septiembre 1988	21,5
Octubre 1988 - Septiembre 1989	65,3
Octubre 1989 - Septiembre 1990	21,6
Octubre 1990 - Septiembre 1991	9,2
Octubre 1991 - Septiembre 1992	15,4
Octubre 1992 - Septiembre 1993	23,9
Octubre 1993 - Septiembre 1994	35,2
Octubre 1995 - Septiembre 1996	38,9
Octubre 1997 - Septiembre 1998	7,4
Octubre 1998 - Septiembre 1999	9,3
Octubre 1999 - Septiembre 2000	22,0
Octubre 2000 - Septiembre 2001	14,6
Octubre 2001 - Septiembre 2002	13,0
Octubre 2002 - Septiembre 2003	19,4
Octubre 2003 - Septiembre 2004	10,2
Octubre 2004 - Septiembre 2005	25,2

Prueba de Chi - Cuadrado (Intervalo de confianza del 95%)				EL AJUSTE NO ES ACEPTABLE	
Grado de libertad:	7	$\chi^2$ Calculado:	28,00	$\chi^2$ Teórico:	14,00

Datos pluviométricos facilitados por el Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria  
Permitida su reproducción con obligación de citar la fuente

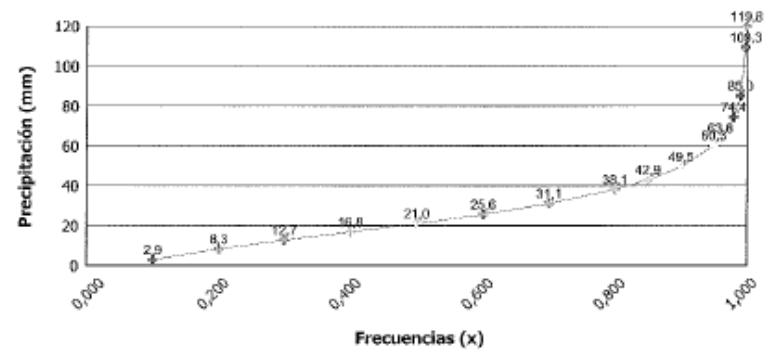


**Datos Pluviométricos**  
**Precipitaciones Máximas Diarias Anuales**  
Función de Distribución de Gumbel

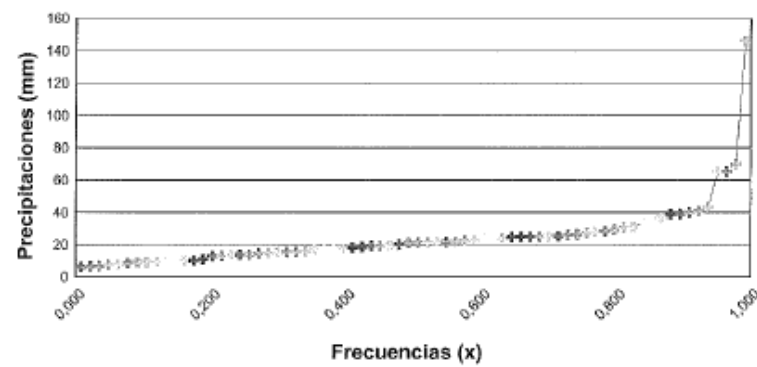
Página 3 de 3

[004] Puerto - Junta de Obras				
Serie	Cuenca	X	Y	Cota
72 años	Entre bco. de Tenoya y bco. de Guiniguada	458.886	3.113.597	15

Precipitaciones Estimadas VS Probabilidad de no ser superadas



Precipitaciones Reales VS Frecuencias Acumuladas



Prueba de Chi - Cuadrado (Intervalo de confianza del 95%)		<b>EL AJUSTE NO ES ACEPTABLE</b>	
Grado de libertad:	7	$\chi^2$ Calculado:	28,00
		$\chi^2$ Teórico:	14,00

Datos pluviométricos facilitados por el Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria. Permite su reproducción con obligación de citar la fuente.

**4. RED DE SANEAMIENTO**

El proyecto en cuestión no dispone de red de saneamiento, sólo se actuará en las redes de saneamiento de los servicios afectados por las obras.

La actuación consistirá en la ejecución de una nueva tubería del mismo diámetro y pendiente que la existente y en la colocación de un pozo de registro en la unión de la tubería nueva con la vieja que sea preciso.

Las Palmas a julio de 2017

Fdo: Constantino Juan Gonzalvo Ortiz

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 2750 COITILPA

1.2.9. PROGRAMA DE TRABAJOS

**PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE  
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE  
LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)

PEDRO ROMERA GARCÍA  
DR. ARQUITECTO

ÁNGELA RUIZ MARTÍNEZ  
DRA. ARQUITECTA



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA



Fundación Parque Científico Tecnológico  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



## ANEJO 1.2.9. PLAN DE OBRAS

### ÍNDICE

1	OBJETO .....	2
---	--------------	---



## 1 OBJETO

El objeto de este anejo es realizar la planificación de los tiempos empleados en cada una de las distintas actividades necesarias para la construcción de las obras descritas en este proyecto, de tal forma que se pueda conseguir el máximo aprovechamiento de los tiempos de trabajo y de los medios aplicados. Asimismo, se buscará afectar lo mínimo al tráfico en el entorno más cercano.

PLANNING DE OBRA																			
MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
ACTUACIONES PREVIAS	25.917,77	25.917,77																	51.835,54
MOVIMIENTO DE TIERRAS	67.451,92	67.451,92	67.451,92																202.355,75
ESTRUCTURA			74.954,56	149.909,13	149.909,13	149.909,13	149.909,13	149.909,13	224.863,69	149.909,13									1.199.273,00
IMPERMEABILIZACIÓN										70.634,14	70.634,14								141.268,27
SOLADOS										35.752,84	35.752,84	35.752,84	35.752,84	35.752,84					214.517,01
CARPINTERÍA														24.053,40	96.213,60	60.133,50	48.106,80	12.026,70	240.534,00
REPOSICIÓN SANEAMIENTO															14.363,23	14.363,23	14.363,23		43.089,70
JARDINERÍA												24.368,21	48.736,43				12.184,11	12.184,11	97.472,85
RED DE SANEAMIENTO										2.562,40	2.562,40								5.124,79
RED DE DRENAJE											29.153,20	29.153,20							58.306,40
RED DE RIEGO														18.109,06					18.109,06
RED DE ALUMBRADO EXTERIOR												31.447,19	31.447,19	31.447,19					94.341,58
SEGURIDAD Y SALUD	1.257,40	1.257,40	1.257,40	1.257,40	1.257,40	1.257,40	1.257,40	1.257,40	1.257,40	1.257,40	1.257,40	1.257,40	1.257,40	1.257,40	1.257,40	1.257,40	1.257,40	1.257,40	22.633,28
GESTIÓN DE RESIDUOS		11.173,72	11.173,72	11.173,72	11.173,72	11.173,72	11.173,72	11.173,72	11.173,72	11.173,72	11.173,72	11.173,72	11.173,72	11.173,72	11.173,72	11.173,72	11.173,72	11.173,72	189.953,26
CONTROL DE CALIDAD			879,50	879,50	879,50	879,50	879,50	879,50	879,50	879,50	879,50	879,50	879,50	879,50	879,50	879,50	879,50	879,50	13.192,44
PEM	94.627,09	105.800,81	155.717,10	163.219,75	163.219,75	163.219,75	163.219,75	163.219,75	238.174,31	272.169,11	151.413,19	134.032,06	129.247,07	122.673,11	123.887,45	87.807,35	87.964,76	72.394,77	
<b>PEM acumulado</b>	94.627,09	200.427,90	356.145,00	519.364,75	682.584,50	845.804,24	1.009.023,99	1.172.243,74	1.410.418,05	1.682.587,16	1.834.000,34	1.968.032,41	2.097.279,48	2.219.952,59	2.343.840,05	2.431.647,40	2.519.612,16	2.592.006,93	2.592.006,93
13% Gastos Generales	12.301,52	26.055,63	46.298,85	67.517,42	88.735,98	109.954,55	131.173,12	152.391,69	183.354,35	218.736,33	238.420,04	255.844,21	272.646,33	288.593,84	304.699,21	316.114,16	327.549,58	336.960,90	
6% Beneficio Industrial	5.677,63	12.025,67	21.368,70	31.161,89	40.955,07	50.748,25	60.541,44	70.334,62	84.625,08	100.955,23	110.040,02	118.081,94	125.836,77	133.197,16	140.630,40	145.898,84	151.176,73	155.520,42	
<b>PRESUPUESTO DE LICITACIÓN</b>	112.606,24	238.509,20	423.812,55	618.044,06	812.275,55	1.006.507,04	1.200.738,55	1.394.970,05	1.678.397,48	2.002.278,72	2.182.460,40	2.341.958,56	2.495.762,58	2.641.743,59	2.789.169,66	2.893.660,40	2.998.338,47	3.084.488,25	

1.2.10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

**PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE  
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE  
LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)

PEDRO ROMERA GARCÍA  
DR. ARQUITECTO

ÁNGELA RUIZ MARTÍNEZ  
DRA. ARQUITECTA



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA



Fundación Parque Científico Tecnológico  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



**ANEJO 1.2.10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

**LISTADO DE ELEMENTALES**

**FRENTE MARÍTIMO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE					
1306MTN01	4,000 m	Program. C/electroválv. 1"1/4 (pila 9v)	119,54	478,16	E01CB0030	27,221 t	Arido machaqueo 0-4 mm	13,00	353,88
1306MTN02	4,000 m	Program. C/electroválv. 1"1/4 (pila 9v) Electrov. 24v reguladora presión 1"1/4 Electrov. 24v reguladora presión 1"1/4	184,54	738,16	E01CB0050	17,385 t	Arido machaqueo 4-8 mm Arido machaqueo 8-16 mm	10,73	186,54
BD5H4276KKWTTN1	270,000 m	EUROSELF Vplus+Rej.acero galv.Diseño ranura 100mm C-250, Euroself de ULMA Canal de Hormigón Polímero tipo ULMA, modelo EUROSELF Vplus, ancho interior 100mm y altura exterior 125mm, con sección hidráulica no inferior a 95 cm2, para recogida de aguas pluviales, en módulos de 1 m de longitud, rejilla de acero galvanizado diseño ranura, especial para pavimentos adoquinados, modelo GR100UOC, de clase C-250 y 1 m de longitud, modelo certificado según la declaración de conformidad CE., ref. ULMVPLUS01A de la serie Euroself de ULMA	60,74	16.399,80	E01CB0070	410,699 t	Arido machaqueo 4-16 mm Arido machaqueo 4-16 mm Arido machaqueo 16-32 mm	11,50	4.723,04
BD5H4276KKWTTN4	27,000 m	Acondicionamiento de rejilla de arqueta de hormigón polímero ULMA AEURO100 + rejilla GR100UOC Acondicionamiento de rejilla de arqueta de hormigón polímero ULMA AEURO100 + rejilla GR100UOC	41,11	1.109,97	E01CB0090	765,270 t	Arido machaqueo 16-32 mm Arido machaqueo 16-32 mm	11,50	8.800,60
BD5H46B7H111	168,000 m	U150.00R+Rejilla acero galv.ranura doble C250, U 150 de ULMA Canal de Hormigón Polímero tipo ULMA, modelo U150.00R, ancho interior 150mm y altura exterior 200mm, de sección hidráulica no inferior a 230 cm2, para recogida de aguas pluviales, en módulos de 1 m de longitud, rejilla de acero galvanizado diseño ranura doble de 1,5 mm de abertura, especial para pavimentos con adoquines, modelo GRD150UOC, de clase C-250 y 1 m de longitud, modelo certificado según la declaración de conformidad CE., ref. ULM21302082 de la serie U 150 de ULMA	131,90	22.159,20	E01CB0101M	2.095,000 m³	Árido de árido de gran formato 1,5-2 Tn	27,50	57.612,50
BD5H46B7H111TN1	7,000 m	Arqueta de hormigón polímero ULMA AU150 + rejilla GR150UOC Arqueta de hormigón polímero ULMA AU150 + rejilla GR150UOC	197,85	1.384,95	E01CB0101MZ	584,034 m³	Aporte terreno para compactar	11,50	6.716,39
E01AA0020	250.020,400 kg	Acero corrugado B 500 S varios diámetros Acero corrugado B 500 S, UNE 36068, varios diámetros	0,74	185.015,10	E01CD0010	580,386 m³	Picón fino avitolado/cribado (p/atezados...) Picón fino avitolado/cribado (p/atezados...)	12,65	7.341,88
E01AB0010	1.329,038 m²	Malla electros. cuadrícula 15x15 cm, ø 5-5 mm Malla electrosoldada ME 15x15 ø 5-5 B 500 T 6x2,20, UNE 36092	1,75	2.325,82	E01CG0060	192,150 m³	Zahorra artificial (todo en uno) Zahorra artificial (todo en uno)	12,38	2.378,82
E01BA0030	207,295 t	Cemento puzolánico, CEM IV/B (P) 32,5 N, ensacado. Cemento puzolánico, CEM IV/B (P) 32,5 N, UNE-EN 197-1, tipo IV/B, con puzolana natural (P), clase de resistencia 32,5 N/mm² y resistencia inicial normal, ensacado, con marcado CE.	117,68	24.394,49	E01DB0040	33,304 kg	Desencofrante diluible agua Reebol E Desencofrante concentrado diluible en agua Reebol E de Fosroc para encofrados de madera, consumo 80-120 m²/l	3,60	119,89
E01BA0040	228,332 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, UNE-EN 197-1, tipo II/B, con puzolana natural (P), clase de resistencia 32,5 N/mm² y alta resistencia inicial, a granel, con marcado CE.	121,00	27.628,12	E01DF0050	8.057,080 kg	Aditivo hidrofugo Conplast X400 Aditivo líquido, exento de cloruros para fabricación de hormigón impermeable al agua, dosificación entre 0,1% y 0,5% el peso del cemento, Conplast X400 de Fosroc.	2,40	19.336,99
E01BA0070	13,373 t	Cemento portland, CEM II/A-P 42,5 R, granel Cemento portland, CEM II/A-P 42,5 R, UNE-EN 197-1, tipo II/A, con puzolana natural (P), clase de resistencia 42,5 N/mm² y alta resistencia inicial, a granel, con marcado CE.	142,50	1.905,69	E01E0010	1.401,033 m³	Agua Agua	1,26	1.765,30
E01CA0010	621,514 t	Arena seca Arena seca	22,85	14.201,59	E01FB0033	20.581,395 kg	Mortero cola Mortero cola	1,08	22.227,91
E01CA0020	325,594 m³	Arena seca Arena seca	22,85	7.439,81	E01HAC0050	268,339 m³	Horm prep HA-30/B/20/IIb, bombeado Hormigón preparado HA-30/B/20/IIb, bombeado	102,42	27.483,28
E01CB0010	50,462 t	Arido machaqueo 0-4 mm	13,00	656,01	E01HCC0060	2.570,352 m³	Horm prep HA-35/B/20/IIIc-Qa, transp 30 km planta Hormigón preparado HA-30/B/20/IIIc,trans a 30 km de la planta	120,00	308.442,24
		<b>Grupo 130.....</b>		<b>1.216,32</b>	E01HCC0065	282,203 m³	Horm prep HA-35/B/20/IIIc+Qb, transp 30 km planta Hormigón preparado HA-35/B/20/IIIa,trans a 30 km de la planta	99,00	27.938,14
		<b>Grupo BD5.....</b>		<b>41.053,92</b>	E01IA0110	2,699 m3	Madera pino insigne Madera pino insigne	360,00	971,77
					E01IB0010	6,657 m³	Madera pino gallego en tablas Madera pino gallego en tablas	299,74	1.995,44
					E01IB0020	2,500 m³	Madera pino gallego tablas 25 mm Madera pino gallego en tablas 25 mm	299,74	749,35
					E01IZ0099M	725,962 m²	Encofrado para losa hormigón visto	18,50	13.430,29
					E01KA0010	6,972 t	Betún asfáltico B 50/70/ B 160/220 Betún asfáltico B 50/70/ B 160/220, a granel, s/UNE-EN 12591.	507,93	3.541,44
					E01KA0030	823,500 kg	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH (ECR-1) a granel Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH (antigua ECR-1), a granel, para riegos de adherencia s/UNE-EN 13808.	0,77	634,10
					E01MA0020	57,569 kg	Clavos 2" Clavos 2"	0,84	48,36
					E01NA0020	0,180 l	Líquido limpiador PVC, Terrain Líquido limpiador PVC, Terrain	11,20	2,02
					E01NA0030	0,360 l	Líquido soldador PVC, Terrain Líquido soldador PVC, Terrain	23,72	8,54
					E02AA0110	178,811 m²	Placa poliestireno expandido Tecopol III AE 15 kg/m³, e=30 mm Placa poliestireno expandido Tecopol III AE de Uralita 15 kg/m³, UNE-EN 13163, de resistencia térmica 0,75 m²K/W, resist. a compresión 65 kPa, e=30 mm, con marcado CE.	4,89	780.375,34
					E09A0010	4.950,899 kg	Alambre de atar de 1,2 mm Alambre de atar de 1,2 mm	0,98	874,38
					E10AB0010	2.992,080 ud	Bloque de hormigón de áridos de picón 25x25x50 cm, CE cat. I Bloque de hormigón de áridos de picón 25x25x50 cm, con marcado CE, categoría I s/UNE-EN 771-3, p=1300-2000 kg/m³,	1,36	874,38
							<b>Grupo E01.....</b>		<b>780.375,34</b>
							<b>Grupo E02.....</b>		<b>874,38</b>
							<b>Grupo E09.....</b>		<b>4.851,88</b>





M01B0050	177,500 h	Oficial fontanero	14,31	2.540,03			Motoniveladora 103 kW, peso en orden de trabajo 14093 kg		
M01B0060	149,550 h	Oficial fontanero Ayudante fontanero	13,51	2.020,42	QAF0030	2,745 h	Camión bituminador	41,68	114,41
M01B0070	99,360 h	Ayudante fontanero Oficial electricista	13,83	1.374,15	QAF0040	3,550 h	Camión bituminador Compactador de neumáticos, 75 kW	43,06	152,87
M01B0080	93,080 h	Oficial electricista Ayudante electricista	13,16	1.224,93	QAF0050	2,178 h	Compactador de neumáticos, 75 kW, peso en orden de trabajo 21300 kg Extendidora asfálticas de ruedas, 30 kW	63,78	138,89
M01B0130	1,954 h	Ayudante electricista Encargado señalización.	14,49	28,31	QAF0060	2,178 h	Extendidora asfálticas de ruedas, 30 kW, peso en orden de trabajo 7300 kg		
M01C0033	365,010 h	Encargado señalización. Equipo de buceo	100,00	36.501,00	QAF0070	74,653 h	Planta de mezclas asfálticas en caliente Planta de mezclas asfálticas en caliente	330,30	719,29
PGEL604252	17,000 ud	Interruptor diferencial FP 2P 40A 30mA clase AC	31,17	529,89	QAF0080	3,091 h	Apisonadora estática. Apisonadora estática.	26,50	1.978,31
PGEL674001	34,000 ud	Interruptor aut. EP 60 1P+N 10A curva C 6kA	9,24	314,16			Máquina pintabandas autopropuls. airless Máquina pintabandas autopropuls. airless	30,31	93,69
			<b>Grupo M01.....</b>	<b>557.223,30</b>					
QAA0010	1,130 h	Traxcavator Caterp. 955	40,00	45,18	QAG0010	1.187,700 h	Martillo hidráulico 450 kg		
QAA0020	1.356,507 h	Traxcavator Caterp. 955 Retroexcavadora M. F. con cazo.	30,95	41.983,89			Martillo hidráulico 450 kg	1,01	1.199,58
QAA003055	143,097 h	Retroexcavadora M. F. con cazo. Excavadora Caterp. 345C	82,00	11.733,95	QBA0010	1.007,135 h	Vibrador eléctrico		
QAA0070	2,178 h	Retroexcavadora Caterp. 214 B con martillo rompedor sobre neumáticos. Pala cargadora sobre neumáticos, 114 kW	44,23	96,32			Vibrador eléctrico	5,96	6.002,52
		Pala cargadora sobre neumáticos, 114 kW, peso en orden de trabajo 13050 kg			QBB0010	114,950 h	Compresor caudal 2,5 m³/m 2 martillos. Compresor caudal 2,5 m³/m 2 martillos.	11,59	1.332,27
			<b>Grupo PGE.....</b>	<b>844,05</b>					
QAB0020	108,885 ud	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	3,16	344,08	QBD0010	66,605 h	Bandeja vibrante Vibromat con operario		
QAB0030	595,962 h	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo Camión volquete 2 ejes > 15 t	33,10	19.726,34	QBD0020	9,679 h	Bandeja vibrante Vibromat con operario Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	2,38	23,04
QAB0050	4,885 h	Camión volquete 2 ejes > 15 t Furgón de 3,5 t	15,16	74,06			Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t		
QAB0080	924,000 m	Repercusión s/util transporte maquinaria	15,98	14.765,52	QBZ0010M	752,120 h	Martillo electrico con abujardadora Martillo electrico con abujardadora	10,50	7.897,26
QAB0081	504,000 m	Repercusión s/util de transporte maquinaria Repercusión s/util transporte maquinaria	22,30	11.239,20					
			<b>Grupo QAA.....</b>	<b>53.859,34</b>					
QAC0010	7,830 h	Camión grúa 20 t	30,00	234,90	QEMQ007	31,260 H	Cortadora de asfalto Cortadora de asfalto	9,00	281,34
QAC00405	466,613 h	Camión grúa de 20 t, pluma de 23 m Grúa tipo pulpo 40 t	115,00	53.660,44					
		Grúa autopropulsada de 35 t			T00CF1003TN1	9,000 ud	TAPA FUNDICIÓN D-400 p/ARQUETA 50x50x50	63,84	574,56
			<b>Grupo QAB.....</b>	<b>46.149,20</b>					
QAD0010	844,323 h	Hormigonera portátil 250 l	4,14	3.495,50	T00CF1003TN1BH	1,000 ud	Tapa de fundición con cerco para arquetas 50x50x50.	53,84	53,84
QAD0020NN	83,001 h	Hormigonera portátil 250 l Camión bomba para hormigón	4,14	343,62	T00CF1004TN1	5,000 ud	TAPA FUNDICIÓN B-125 p/ARQUETA 50x50x50. TAPA FUNDICIÓN D-400 p/ARQUETA 40x40x60	54,11	270,55
			<b>Grupo QAC.....</b>	<b>53.895,34</b>					
QAE0050	924,000 m	Equipo pilotaje (alquiler) perfor y entub D=650 mm	85,00	78.540,00	T00CF1004TN1B	18,000 ud	Tapa de fundición con cerco para arquetas 40x40x60. TAPA FUNDICIÓN B-125 p/ARQUETA 40x40x60	44,11	793,98
		Equipo pilotaje (alquiler), perforación con barrena y entubado, de D=650 mm			T00CJ0050	68,000 ud	Tapa de fundición con cerco para arquetas 40x40x60. ESPÁRRAGO DE ANCLAJE	1,84	125,12
							Espárrago de anclaje		
QAE0051	504,000 m	Equipo pilotaje (alquiler) perfor y entub D=850 mm	95,00	47.880,00	T05BM5014CP	51,000 m	CABLE L.Halóg. RZ1-K 0,6/1kV 1x16mm Cu clase Cca-s1b,d1,a1	1,92	97,92
		Equipo pilotaje (alquiler), perforación con barrena y entubado, de D=850 mm					Cable aislamiento libre de halogenuros (UNE-EN 50267-2)		
			<b>Grupo QAD.....</b>	<b>3.839,12</b>					
QAF0010	1,373 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	42,33	58,10	T05BM5042CP	170,000 m	RZ1-K 0,6/1kV 1x16mm2 Cu clase Cca-s1b,d1,a1	1,30	221,00
		Camión de caja fija con cisterna para agua con carga máxima autorizada de 10 t			T05BM7001TN01	1.360,000 m	CABLE L.Halóg. RZ1-K 0,6/1kV 3x2,5mm Cu clase Cca-s1b,d1,a1		
QAF0020	1,373 h	Motoniveladora 103 kW	51,76	71,04			Cable aislamiento libre de halogenuros (UNE-EN 50267-2) RZ1-K 0,6/1kV 3x2,5mm2 Cu clase Cca-s1b,d1,a1		
							CABLE XZ1 Al 1x16 mm2 0.6/1KV	1,10	1.496,00
							CABLE XZ1 Al 1x16 mm2 0.6/1KV		
			<b>Grupo QAE.....</b>	<b>126.420,00</b>					
								<b>Grupo QAF.....</b>	<b>3.326,60</b>
								<b>Grupo QAG.....</b>	<b>1.199,58</b>
								<b>Grupo QBA.....</b>	<b>6.002,52</b>
								<b>Grupo QBB.....</b>	<b>1.332,27</b>
								<b>Grupo QBD.....</b>	<b>1.236,58</b>
								<b>Grupo QBZ.....</b>	<b>7.897,26</b>
								<b>Grupo QEM.....</b>	<b>281,34</b>
								<b>Grupo T00.....</b>	<b>1.818,05</b>

T05BM7001TN01CP	102,000 m	CABLE XZ1 Al 1x16 mm2 0.6/1KV CLASE Eca	1,10	112,20
T05BSP211	80,000 m	CABLE XZ1 Al 1x16 mm2 0.6/1KV CLASE Eca CABLE FLEXIBLE 1x6(H07V-K)CU	0,95	76,00
T05ZO5005CP	395,000 m	Cable flexible, UNE 21031, Tipo H07V-K, 1x6mm. CABLE ELEC.ANTIHUM. 2x1 mm_ Clase Eca Cable elÚctrico antihumedad 2x1 mm_ Clase Eca	0,87	343,65
			<b>Grupo T05.....</b>	<b>2.346,77</b>
T06CA0200B	17,000 ud	CAJA DERIV.IP67 400x300x100 CIEGA Caja derivación estanca IP67 cuadrada con tapa a tornillos.Ciega 400x300x100.	1,54	26,18
			<b>Grupo T06.....</b>	<b>26,18</b>
T09TI0003	4,000 ud	PICA AC-CU L=2m Ø=14,3mm Pica de acero cobrizado con abrazadera.Long.=2000mm; D=14,3mm.	5,00	20,00
			<b>Grupo T09.....</b>	<b>20,00</b>
T23TX0150	6,120 m²	PLACA POLIESTIRENO EXPAND.E=6mm Placa poliestireno expandido e= 6 mm	7,13	43,64
			<b>Grupo T23.....</b>	<b>43,64</b>
TNLUMINA2080010	17,000 ud	Luminaria y columna SALVI LAN 14LED 54W 4000K F4M1 o similar	3.775,00	64.175,00
			<b>Grupo TNL.....</b>	<b>64.175,00</b>
			<b>TOTAL .....</b>	<b>2.040.137,30</b>



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

FRENTE MARÍTIMO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

**CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01	ml		<b>Corte de pavimento asfáltico</b> Corte de pavimento asfáltico o de hormigón impreso, en un ancho menor de 10 cm y hasta una profundidad de 20 cm, incluso carga de escombros sobre camión y transporte de escombros a gestor de residuos autorizado.			
	0,100 h		Peón	13,51	1,35	
	0,100 h		Cortadora de asfalto	9,00	0,90	
	0,050 h		Camión volquete 2 ejes > 15 t	33,10	1,66	
	3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	3,90	0,12	

**TOTAL PARTIDA..... 4,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.02	m³		<b>Demolición elementos horm. armado retroexcavadora.</b> Demolición de elementos de hormigón armado realizado con retroexcavadora con martillo rompedor, incluso pretilos, revestimientos, etc, con carga de escombros sobre camión y transporte de escombros a gestor de residuos autorizado.			
	0,150 h		Peón	13,51	2,03	
	1,000 h		Retroexcavadora M. F. con cazo.	30,95	30,95	
	1,000 h		Martillo hidráulico 450 kg	1,01	1,01	
	0,100 h		Camión volquete 2 ejes > 15 t	33,10	3,31	
	3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	37,30	1,12	

**TOTAL PARTIDA..... 38,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.03	m²		<b>Demolición con compresor pavimento asfáltico.</b> Demolición mecánica de firmes asfálticos o de hormigón estampado, hasta 20 cm de espesor, incluso carga de escombros sobre camión y transporte de escombros a gestor de residuos autorizado.			
	0,250 h		Peón	13,51	3,38	
	0,200 h		Compresor caudal 2,5 m³/m 2 martillos.	11,59	2,32	
	0,100 h		Camión volquete 2 ejes > 15 t	33,10	3,31	
	3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	9,00	0,27	

**TOTAL PARTIDA..... 9,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.04	ml		<b>Demolición bordillos de hormig. medios manuales.</b> Demolición de bordillos de hormigón por medios manuales, incluso carga de escombros sobre camión y transporte de escombros a gestor de residuos autorizado.			
	0,400 h		Peón	13,51	5,40	
	0,010 h		Camión volquete 2 ejes > 15 t	33,10	0,33	
	3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	5,70	0,17	

**TOTAL PARTIDA..... 5,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.01	Tn.		<b>Retirada de escollera existente</b> Retirada para recolocación de escollera situada en el talud de protección, incluso dragado desde tierra, y en camión.			
	0,040 h		Grúa tipo pulpo 40 t	115,00	4,60	
	0,020 h		Camión volquete 2 ejes > 15 t	33,10	0,66	
	0,030 h		Equipo de buceo	100,00	3,00	
	0,050 h		Peón	13,51	0,68	
	3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	8,90	0,27	

**TOTAL PARTIDA..... 9,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.02	Tn.		<b>Recolocación de escollera existente</b> Recolocación de escollera en nuevo talud de protección previamente retirada, incluso colocación bajo nivel marino desde tierra, camino de acceso terrestre para los trabajos cuando las mareas lo permitan, traslado en camión al lugar indicado por la dirección de obra.			
	0,050 h		Grúa tipo pulpo 40 t	115,00	5,75	
	0,040 h		Camión volquete 2 ejes > 15 t	33,10	1,32	
	0,040 h		Equipo de buceo	100,00	4,00	
	0,060 h		Peón	13,51	0,81	
	3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	11,90	0,36	

**TOTAL PARTIDA..... 12,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.03	m³		<b>Aporte de piedra de gran formato para escollera</b> Aporte de piedra de gran formato de 1,5-2 Tm, para escollera en nuevo talud de protección, incluso nivelación de la superficie.			
	0,400 h		Oficial primera	14,31	5,72	
	0,400 h		Peón	13,51	5,40	
	1,000 m³		Árido de árido de gran formato 1,5-2 Tn	27,50	27,50	
	0,015 m³		Agua	1,26	0,02	
	3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	38,60	1,16	

**TOTAL PARTIDA..... 39,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.04	m³		<b>Desmante en todo tipo de terreno</b> Desmante en todo tipo de terreno (terrestre o submarino), refino de taludes y acabado de la explanación, incluso carga y transporte de escombros a vertedero.			
	0,070 h		Excavadora Caterp. 345C	82,00	5,74	
	0,050 h		Camión volquete 2 ejes > 15 t	33,10	1,66	
	3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	7,40	0,22	

**TOTAL PARTIDA..... 7,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.05	m³		<b>Desmante en terreno contaminado</b> Desmante en terreno contaminado (terrestre o submarino), ensacado de residuos para su transporte y posterior gestión, incluso carga con grúa y transporte de material.			
	0,070 h		Excavadora Caterp. 345C	82,00	5,74	
	0,100 h		Retroexcavadora M. F. con cazo.	30,95	3,10	
	0,050 h		Camión volquete 2 ejes > 15 t	33,10	1,66	
	3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	10,50	0,32	

**TOTAL PARTIDA..... 10,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.06	m³		<b>Relleno con material de aporte</b> Relleno compactado terrestre o submarino con material de aporte para crear plataforma para pilotaje de zona 10, listo para colocar maquinaria.			

0,060 h	Peón	13,51	0,81
0,050 h	Excavadora Caterp. 345C	82,00	4,10
0,050 h	Bandeja vibrante Vibromat con operario	18,22	0,91
0,100 m³	Agua	1,26	0,13
1,100 m³	Aporte terreno para compactar	11,50	12,65
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	18,60	0,56

**TOTAL PARTIDA..... 19,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

**02.07 m² Rasanteo y compactación de la explanada**  
Rasanteo y compactación con medios mecánicos de la explanada resultante a la cota +1,00.

0,025 h	Apisonadora estática.	26,50	0,66
0,025 h	Retroexcavadora M. F. con cazo.	30,95	0,77
0,027 h	Peón	13,51	0,36
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	1,80	0,05

**TOTAL PARTIDA..... 1,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**02.08 m³ Encachado grava 40/70**  
Encachado de grava de machaqueo 40/70, compactado con medios mecánicos, extendido, preparado para recibir cubrición, medido según volumen teórico.

0,415 h	Peón	13,51	5,61
1,050 m³	Árido machaqueo 40-70 mm	22,50	23,63
0,036 h	Bandeja vibrante Vibromat con operario	18,22	0,66
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	29,90	0,90

**TOTAL PARTIDA..... 30,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

### CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA

**03.01 m Pilote "in situ" entubado Ø 650mm HA-35/B/20/IIIc-Qa**  
Pilote "in situ" entubado, con hormigón HA-35/B/20/IIIc-Qa, armado longitudinal con 8Ø20 mm y transversalmente con Ø10 c/20 cm con acero B 500 S, de diámetro 650 mm, ejecutado mediante perforación con barrena y entubación recuperable, limpieza y doblado de las armaduras, separadores, descabezado con compresor; construido según NTE/CPI, EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior.

0,750 h	Oficial primera	14,31	10,73
0,750 h	Peón	13,51	10,13
0,400 m³	Horm prep HA-35/B/20/IIIc-Qa, transp 30 km planta	120,00	48,00
27,500 kg	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.	1,19	32,73
0,500 m³	Agua	1,26	0,63
1,000 m	Equipo pilotaje (alquiler) perfor y entub D=650 mm	85,00	85,00
1,000 m	Repercusión s/util transporte maquinaria	15,98	15,98
0,015 h	Compresor caudal 2,5 m³/m 2 martillos.	11,59	0,17
15,000 ud	Separ plást arm vert r 35 mm D acero 10-20	0,42	6,30
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	209,70	6,29

**TOTAL PARTIDA..... 215,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS QUINCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**03.02 m Pilote "in situ" entubado Ø 850mm HA-35/B/20/IIIc-Qa**  
Pilote "in situ" entubado, con hormigón HA-35/B/20/IIIc-Qa, armado longitudinal con 8Ø25 mm y transversalmente con Ø10 c/20 cm con acero B 500 S, de diámetro 850 mm, ejecutado mediante perforación con barrena y entubación recuperable, limpieza y doblado de las armaduras, separadores, descabezado con compresor; construido según NTE/CPI, EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior.

0,900 h	Oficial primera	14,31	12,88
0,900 h	Peón	13,51	12,16
0,850 m³	Horm prep HA-35/B/20/IIIc-Qa, transp 30 km planta	120,00	102,00

45,000 kg	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.	1,19	53,55
0,500 m³	Agua	1,26	0,63
1,000 m	Equipo pilotaje (alquiler) perfor y entub D=850 mm	95,00	95,00
1,000 m	Repercusión s/util transporte maquinaria	22,30	22,30
0,025 h	Compresor caudal 2,5 m³/m 2 martillos.	11,59	0,29
20,000 ud	Separ plást arm vert r 35 mm D acero 10-20	0,42	8,40
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	307,20	9,22

**TOTAL PARTIDA..... 316,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

**03.03 m² Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm², e=10 cm**  
Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm², de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.

0,160 h	Peón	13,51	2,16
0,100 m³	Hormigón en masa HL-150/B/20	123,55	12,36
0,015 m³	Agua	1,26	0,02
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	14,50	0,44

**TOTAL PARTIDA..... 14,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**03.04 m³ Horm. arm losas ciment. HA-35/B/20/IIIc + aditiv. hidrófu.**  
Hormigón armado hidrofugado en losas de cimentación, HA-35/B/20/IIIc+Qb, armado con 125 kg/m³ de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado para dejar visto, apuntalamiento con puntales reforzados, vertido, desencofrado, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.

0,300 h	Oficial primera	14,31	4,29
0,300 h	Peón	13,51	4,05
0,150 m²	Encofrado y desencof. de madera en losas.	19,89	2,98
1,020 m³	Horm prep HA-35/B/20/IIIc-Qa, transp 30 km planta	120,00	122,40
100,000 kg	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.	1,19	119,00
0,500 h	Vibrador eléctrico	5,96	2,98
0,075 m³	Agua	1,26	0,09
7,000 ud	Separ hormigón r 40-50 mm uso universal Fosroc	0,09	0,63
4,000 kg	Aditivo hidrofugo Conplast X400	2,40	9,60
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	266,00	7,98

**TOTAL PARTIDA..... 274,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS

**03.05 m³ Horm. arm losas volado HA-35/B/20/IIIc + aditiv. hidrófu.**  
Hormigón armado hidrofugado en losas de volado para dejar visto, HA-35/B/20/IIIc+Qb, armado con 120 kg/m³ de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado para dejar visto, apuntalamiento con puntales reforzados, vertido, desencofrado, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.

0,500 h	Oficial primera	14,31	7,16
0,500 h	Peón	13,51	6,76
1,020 m³	Horm prep HA-35/B/20/IIIc-Qa, transp 30 km planta	120,00	122,40
100,000 kg	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.	1,19	119,00
2,400 m²	Encofrado especial y desencof. de madera en losas.	77,36	185,66
0,500 h	Vibrador eléctrico	5,96	2,98
0,075 m³	Agua	1,26	0,09
7,000 ud	Separ hormigón r 40-50 mm uso universal Fosroc	0,09	0,63
4,000 kg	Aditivo hidrofugo Conplast X400	2,40	9,60
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	454,30	13,63

**TOTAL PARTIDA..... 467,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

**03.06 m³ Horm. arm zuncho de borde HA-35/B/20/IIIc + aditiv. hidrófu.**  
Hormigón armado hidrofugado en zuncho de borde para dejar visto, HA-35/B/20/IIIc+Qb, armado con 125 kg/m³ de acero B 500 S, incluso

elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado para dejar visto, apuntalamiento con puntales reforzados, vertido, desencofrado, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.				1,000 h	Martillo electrico con abujardadora	10,50	10,50
				3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	37,90	1,14
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			
				<b>39,07</b>			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS							
<b>03.10</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Formación peldaño con horm. masa HNE-15/B/20</b>					
Formación de peldaño de escalera o graderío con hormigón en masa HNE-15/B/20, incluso encofrado y desencofrado preciso.							
	0,200 h	Oficial primera	14,31	2,86			
	0,200 h	Peón	13,51	2,70			
	1,000 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa HNE-15/B/20	84,92	84,92			
	0,500 m <sup>2</sup>	Confección y amortización encofrado de madera para peldañado.	2,94	1,47			
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	92,00	2,76			
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			
				<b>94,71</b>			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS							
<b>03.11</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Losa superior de Caviti ligeramente armada 10cm horm. HM-30/B/20/IIb</b>					
Losa superior de Caviti ligeramente armada de hormigón en HA-30/B/20/IIb, bombeado, de 10 cm de espesor, incluso relleno de Caviti con mismo hormigón en masa con un rendimiento 102 l/m <sup>2</sup> , armada con acero B-500T mediante malla superior electrosoldada ME # 15x15 cm Ø 5mm, vertido, extendido, vibrado, curado y formación de juntas de dilatación. S/NTE-RSS.							
	0,250 h	Oficial primera	14,31	3,58			
	0,250 h	Peón	13,51	3,38			
	0,212 m <sup>3</sup>	Horm prep HA-30/B/20/IIb, bombeado	102,42	21,71			
	1,050 m <sup>2</sup>	Malla electros. cuadrícula 15x15 cm, ø 5-5 mm	1,75	1,84			
	0,015 m <sup>3</sup>	Agua	1,26	0,02			
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	30,50	0,92			
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			
				<b>31,45</b>			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS							
<b>03.12</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Encofrados no recuperables Caviti C-70</b>					
Encofrados no recuperables fabricados con polipropileno reciclado termoinyectado de color negro Caviti o equivalente, con geometría senoidal ligeramente plana en la parte superior, y pluralidad de nervios ortogonales entre sí y equidistantes, con pilar estructural formado por la unión de cuatro módulos Cáviti totalmente estanco, para la ejecución de rellenos, perfectamente colocados y preparados para recibir hormigón, incluso p.p. de cortes y piezas de perfil perimetral.							
	1,000 m <sup>2</sup>	Encofrados no recuperables Caviti	18,70	18,70			
	0,020 h	Oficial primera	14,31	0,29			
	0,020 h	Peón	13,51	0,27			
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	19,30	0,58			
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			
				<b>19,84</b>			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS							
<b>03.13</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Relleno bl.hueco sencillo 25x25x50 cm</b>					
Relleno mediante de bloques huecos de hormigón vibrado de 25 cm de espesor (25x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, colocados horizontalmente a modo de encofrado perdido.							
	0,100 h	Oficial primera	14,31	1,43			
	0,100 h	Peón	13,51	1,35			
	8,400 ud	Bloque de hormigón de áridos de picón 25x25x50 cm, CE cat. I	1,36	11,42			
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	14,20	0,43			
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			
				<b>14,63</b>			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS							
<b>03.09</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Tratamiento de abujardado superficial de hormigón</b>					
Tratamiento de abujardado superficial de hormigón visto mediante medios mecánicos, incluso posterior limpieza, recogida y tratamiento de residuos.							
	0,500 h	Oficial primera	14,31	7,16			
	1,500 h	Peón	13,51	20,27			
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			
				<b>403,51</b>			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS							
<b>03.07</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Horm. armado muros a 2 caras HA-35/B/20/IIIc + aditiv. hidrófu.</b>					
Hormigón armado en muros, HA-35/B/20/IIIc, más aditivo líquido hidrófugo Complast X400 de Fosroc o similar, incluso encofrado a dos caras, desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vertido, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.							
	0,500 h	Oficial primera	14,31	7,16			
	0,500 h	Peón	13,51	6,76			
	1,020 m <sup>3</sup>	Horm prep HA-35/B/20/IIIc-Qa, transp 30 km planta	120,00	122,40			
	125,000 kg	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.	1,19	148,75			
	2,400 m <sup>2</sup>	Encofrado especial y desencof. de madera en losas.	77,36	185,66			
	0,500 h	Vibrador eléctrico	5,96	2,98			
	0,075 m <sup>3</sup>	Agua	1,26	0,09			
	7,000 ud	Separ hormigón r 40-50 mm uso universal Fosroc	0,09	0,63			
	4,000 kg	Aditivo hidrófugo Complast X400	2,40	9,60			
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	484,00	14,52			
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			
				<b>498,55</b>			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS							
<b>03.08</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Horm. armado muros inclinado HA-35/B/20/IIIc + aditiv. hidrófu.</b>					
Hormigón armado en muros inclinado, HA-35/B/20/IIIc, más aditivo líquido hidrófugo Complast X400 de Fosroc o similar, incluso encofrado, desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vertido, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.							
	0,200 h	Oficial primera	14,31	2,86			
	0,200 h	Peón	13,51	2,70			
	1,020 m <sup>3</sup>	Horm prep HA-35/B/20/IIIc+Qb, transp 30 km planta	99,00	100,98			
	100,000 kg	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.	1,19	119,00			
	0,300 h	Camión bomba para hormigón	4,14	1,24			
	0,500 h	Vibrador eléctrico	5,96	2,98			
	0,045 m <sup>3</sup>	Agua	1,26	0,06			
	26,000 ud	Separ plást arm vert r 50 mm D acero 12-20 Fosrueda	0,66	17,16			
	8,000 m <sup>2</sup>	Encofrado y desencof. muros visto a dos caras y 3.5 m. alt.	12,90	103,20			
	4,000 kg	Aditivo hidrófugo Complast X400	2,40	9,60			
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	359,80	10,79			
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			
				<b>370,57</b>			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS							
<b>03.09</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Tratamiento de abujardado superficial de hormigón</b>					
Tratamiento de abujardado superficial de hormigón visto mediante medios mecánicos, incluso posterior limpieza, recogida y tratamiento de residuos.							
	0,500 h	Oficial primera	14,31	7,16			
	1,500 h	Peón	13,51	20,27			

**CAPÍTULO 04 IMPERMEABILIZACIÓN**

<b>04.01</b>	<b>m²</b>	<b>Formac pendientes cubiert horm ligero 15cm</b>		
		Formación de pendientes en cubiertas con hormigón ligero de 15 cm de espesor medio, acabado con 2 cm de mortero 1:6 de cemento fratasado. Incluso p.p. de separadores de poliestireno expandido con elementos verticales, realización de maestras y formación de juntas de dilatación.		
	0,200 h	Oficial primera	14,31	2,86
	0,200 h	Peón	13,51	2,70
	0,150 m³	Hormigón aligerado de cemento y picón.	62,19	9,33
	0,020 m³	Mortero 1:6 de cemento CEM IV/B (P) 32,5 N	90,26	1,81
	0,050 m²	Placa poliestireno expandido Tecopol III AE 15 kg/m², e=30 mm	4,89	0,24
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	16,90	0,51
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>17,45</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>04.02</b>	<b>m²</b>	<b>Impermeabilizante elástico horizontal Sikalastic-560</b>		
		Impermeabilizante elástico horizontal, Sikalastic-560 o similar membrana líquida impermeabilizante de aplicación en frío altamente elástica y resistente a los rayos UV, monocomponente, aplicado a brocha o rodillo, aplicado a tres manos con un rendimiento mínimo de 2,1 kg/m², incluso limpieza y preparación del soporte.		
	0,250 h	Oficial primera	14,31	3,58
	0,250 h	Oficial segunda	13,97	3,49
	1,500 l	Impermeabilizante elástico horizontal Sikalastic-560	5,86	8,79
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	15,90	0,48
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16,34</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>04.03</b>	<b>m²</b>	<b>Impermeab ciment emulsión bitum Emulcym+protección drenan</b>		
		Protección con lámina de polietileno de alta densidad con secciones troncocónicas, Fondaline o equivalente, fijada al paramento por medios mecánicos i/ solapes.		
	0,100 h	Oficial primera	14,31	1,43
	0,100 h	Peón	13,51	1,35
	1,050 m²	Lámina drenante de HDPE, C-8	2,85	2,99
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	5,80	0,17
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,94</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>04.04</b>	<b>m</b>	<b>Impermeabilización de juntas de hormigonado</b>		
		Impermeabilización de juntas de hormigonado (j. frías) en estructuras subterráneas, presas, canales, depósitos de agua, etc. con un perfil compuesto de resinas de viniléster, totalmente impermeable, elástico y expansible en contacto con el agua, TECHMOPERFIL Hidroexpansivo o similar, con sección de 10x20 mm, fijado mecánicamente c/ 25 cm con sistema de acero galvanizado.		
	0,100 h	Oficial primera	14,31	1,43
	1,050 h	Peón	13,51	14,19
	1,050 m	Perfil hidroexpansivo, expansión controlada, sellado de juntas,	12,25	12,86
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	28,50	0,86
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>29,34</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 05 SOLADOS**

<b>05.01</b>	<b>m²</b>	<b>Pavimento continuo hormigón estamp e=10 cm</b>		
		Pavimento continuo de hormigón estampado realizado a base de resinas silíceas, aplicadas sobre solera de hormigón fresco HM-25/B/20/l, de 10 cm de espesor armado con malla electrosoldada de 150x150x4 mm, impreso con moldes con forma a elegir, capa de rodadura silícea aglomerada con producto especial en color, 4 kg/m², de e=4 mm, acabado con resinas de poliuretano incoloro Decur, incluso p.p. de hormigón vertido, extendido, formación de maestras y juntas de dilatación y acabado con resinas de poliuretano. Totalmente acabado.		
	1,000 m²	Pav continuo horm estampado colocado	28,16	28,16
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	28,20	0,85
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>29,01</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS

<b>05.02</b>	<b>m²</b>	<b>Pavimento Losa Vulcano de Breinco</b>		
		Suministro y colocación de pavimento de Losa Vulcano monocapa de Breinco de 100x50x4 cm, con adición de óxidos sintéticos de hierro para una coloración estable en el tiempo, color a elegir por la D.F., recibido con mortero cola, incluso rejuntado y limpieza, totalmente colocado.		
	0,550 h	Oficial primera	14,31	7,87
	0,550 h	Peón	13,51	7,43
	1,050 m²	Losa Vulcano monocapa de Breinco de 100x50x4 cm	25,90	27,20
	6,300 kg	Mortero cola	1,08	6,80
	0,010 m³	Pasta de cemento CEM IV/B-P 32,5 N	135,53	1,36
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	50,70	1,52
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>52,18</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

<b>05.03</b>	<b>m²</b>	<b>Pavimento Losa Tactile de Breinco</b>		
		Pavimento de Losa Tactile monocapa de Breinco de 60x40x5cm, color a elegir por la D.F., incluso 10 cm de atezado de regularización de altura, colocadas con mortero 1:6 de cemento y arena, cortes, formación de juntas de dilatación, rejuntado y limpieza.		
	0,600 h	Oficial primera	14,31	8,59
	0,600 h	Peón	13,51	8,11
	1,050 m²	Losa Tactile monocapa de Breinco de 60x40x5 cm	32,10	33,71
	0,010 m³	Pasta de cemento CEM IV/B-P 32,5 N	135,53	1,36
	0,010 m³	Agua	1,26	0,01
	0,100 m³	Hormigón en masa HL-150/B/20	123,55	12,36
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	64,10	1,92
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>66,06</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

<b>05.04</b>	<b>ml</b>	<b>Graderío Losa Vulcano de Breinco</b>		
		Revestimiento de graderío, huella y contrahuella con Losa Vulcano monocapa de Breinco de 100x50x4 cm, con adición de óxidos sintéticos de hierro para una coloración estable en el tiempo, color a elegir por la D.F., recibido con mortero cola, incluso rejuntado y limpieza, totalmente colocado.		
	0,800 h	Oficial primera	14,31	11,45
	0,800 h	Peón	13,51	10,81
	2,000 m²	Losa Vulcano monocapa de Breinco de 100x50x4 cm	25,90	51,80
	6,500 kg	Mortero cola	1,08	7,02
	0,010 m³	Pasta de cemento CEM IV/B-P 32,5 N	135,53	1,36
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	82,40	2,47
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>84,91</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>05.05</b>	<b>ud</b>	<b>Peldaño Superstep de Breinco de 120x40x15 cm</b>		
		Suministro y colocación de peldaño Superstep de Breinco de 120x40x15 cm con banda texturada y adición de óxidos sintéticos de hierro para una coloración estable en el tiempo, color a elegir por la D.F., recibido con mortero cola, incluso rejuntado y limpieza, totalmente colocado.		
	0,750 h	Oficial primera	14,31	10,73
	0,750 h	Peón	13,51	10,13
	1,000 ud	Peldaño Superstep de Breinco de 120x40x15 cm	61,00	61,00
	1,000 ud	Adición de óxidos sintéticos	2,75	2,75

1,000 ud	Suplemento Banda texturada	18,00	18,00
3,000 kg	Mortero cola	1,08	3,24
0,001 m³	Pasta de cemento CEM IV/B-P 32,5 N	135,53	0,14
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	106,00	3,18

**TOTAL PARTIDA..... 109,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

**05.06 m² Firme asfált. caliente, en calzadas, subbase+ECR-1+G-20+D-12**  
Firme asfáltico en caliente, en calzadas, constituido por riego de imprimación ECR-1 (1,2 kg/m²), capa intermedia G-20 de e=6 cm, riego de adherencia ECR-1 (0,6 kg/m²) y capa de rodadura D-12 de e=4 cm, incluso sub-base granular de zahorra artificial de e=30 cm, extendido y compactado.

0,300 m³	Sub-base granular de zahorra artificial.	19,19	5,76
1,000 m²	Riego de imprimación con emulsión ECR-1 (1,2 kg/m²)	1,37	1,37
0,142 t	Mezcla asfáltica en caliente, AC 22 base G (antiguo G-20)	64,94	9,22
1,000 m²	Riego de adherencia con emulsión ECR-1 (0,6 kg/m²)	0,87	0,87
0,096 t	Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12)	70,02	6,72
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	23,90	0,72

**TOTAL PARTIDA..... 24,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**05.07 m Señaliz. horiz. c/raja blanca o amarilla a=0,15 m, no reflectante**  
Señalización horizontal con raya blanca o amarilla de 0,15 m de ancho, no reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.

0,048 l	Pintura de señalización vial, PALVEROL	10,70	0,51
0,003 h	Máquina pintabandas autopropuls airless	30,31	0,09
0,005 h	Furgón de 3,5 t	15,16	0,08
0,009 h	Oficial primera	14,31	0,13
0,014 h	Peón	13,51	0,19
0,002 h	Encargado señalización.	14,49	0,03
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	1,00	0,03

**TOTAL PARTIDA..... 1,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con SEIS CÉNTIMOS

**05.08 m Señaliz. puntos intermitentes de carril bici a=0,10 m, no reflectante**  
Señalización horizontal con puntos intermitentes de carril bici amarilla de 0,10 m de ancho, no reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.

0,048 l	Pintura de señalización vial, PALVEROL	10,70	0,51
0,003 h	Máquina pintabandas autopropuls airless	30,31	0,09
0,005 h	Furgón de 3,5 t	15,16	0,08
0,009 h	Oficial primera	14,31	0,13
0,014 h	Peón	13,51	0,19
0,002 h	Encargado señalización.	14,49	0,03
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	1,00	0,03

**TOTAL PARTIDA..... 1,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con SEIS CÉNTIMOS

**05.09 ud Icono señalización de carril bici no reflectante**  
Icono circular de señalización de bici, no reflectante, aplicada con máquina pintabandas, incluso premarcaje.

1,500 l	Pintura de señalización vial, PALVEROL	10,70	16,05
0,100 h	Máquina pintabandas autopropuls airless	30,31	3,03
0,150 h	Furgón de 3,5 t	15,16	2,27
0,300 h	Oficial primera	14,31	4,29
0,450 h	Peón	13,51	6,08
0,060 h	Encargado señalización.	14,49	0,87
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	32,60	0,98

**TOTAL PARTIDA..... 33,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 06 CARPINTERÍA

**06.01 ml. Barandilla de vidrio Q-Railing**  
Conjunto de barandilla de vidrio Easy Glass Max Side Mount "Y" (montaje lateral) modelo 6936 de Q-Railing o equivalente, formada por perfil continuo en U de aluminio en aleación 6063 T5 anodizado en 25 micras, acabado efecto acero inoxidable, montaje a cara superior y vidrio con espesor de 25,52 mm templado y laminado 12+12 extraclaro con 4 intercalarios de 0,38 mm (5 Kn/m), incluso cantos pulidos, gomas, cuñas de fijación y sellado mediante sistema homologado por Q-Railing, p.p. de fijaciones mediante tornillos de acero de anclaje tipo QVMZ-IG 90 M12 o similar, refuerzo de fijación mediante taco químico, incluso instalación de pasamanos circular en acero 316 sobre canto superior del vidrio, perfiles cobertores Easy Glass max 5 m., y cobertor Easy Glass max 2,5 m., con gomas, tapas e instalación, elaborado en taller y ajuste final en obra, incluso camión grúa y medios elevadores auxiliares para la instalación de los vidrios.

1,000 ml	Barandilla de vidrio Q-Railing instalado	815,80	815,80
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	815,80	24,47

**TOTAL PARTIDA..... 840,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

**06.02 ml. Pasamanos doble AISI 316 Ø 50x3 mm**  
Pasamanos doble con tubo de acero inoxidable AISI 316 Ø 50x3 mm, incluso fijaciones a pared aproximadamente cada 2m, embellecedores, pequeño material, anclajes, recibido y colocación.

80,000 ml	Pasamanos doble AISI 316 Ø 50x3 mm	1,00	80,00
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	80,00	2,40

**TOTAL PARTIDA..... 82,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 07 REPOSICIÓN SANEAMIENTO**

07.01	m	<b>Tub. saneam. PVC-U, SN 4, DN 630 mm, T.P.P.</b> Tubería de saneamiento enterrada sin presión de PVC-U, T.P.P. o equivalente, con superficie interior y exterior lisa, de color teja y unión por junta elástica, de diámetro nominal DN 630 mm, e=15,4 mm, SN 4, según UNE EN 1401, colocada en fondo de zanja, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, p.p. de pequeño material, nivelación del tubo, sin incluir excavación y relleno de la zanja, colocada s/ UNE-ENV 1046. Instalada y probada.		
0,040 h		Oficial primera	14,31	0,57
0,060 h		Peón	13,51	0,81
0,010 h		Camión grúa 20 t	30,00	0,30
1,000 m		Tub. PVC-U saneam. j. elást. SN-4 D 630 mm T.P.P.	196,08	196,08
0,110 m³		Arena seca	22,85	2,51
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	200,30	6,01
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>206,28</b>	

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

07.02	ud	<b>Pozo registro circular D=1,20 m horm., parte fija (sup e inf)</b> Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,20 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1200x1000 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1200/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.		
0,500 h		Peón	13,51	6,76
0,500 h		Oficial primera	14,31	7,16
0,450 h		Camión grúa 20 t	30,00	13,50
1,000 ud		Reg calzad D400 D 600mm tapa/marco articul fund dúctil Norinco Brio SR	145,75	145,75
1,000 ud		Base de pozo 1200x1000 (Dxh) mm	319,55	319,55
1,000 ud		Cono de pozo 1200/625x1000 (Dxh) e=160 mm i/pates	97,30	97,30
1,000 ud		Junta de goma D=1200 mm	8,99	8,99
3,500 m³		Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,62	16,17
2,110 m³		Excavación en zanjas y pozos.	11,91	25,13
1,390 m³		Relleno localizado con material de excavación.	7,07	9,83
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	650,10	19,50
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>669,64</b>	

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

07.03	m	<b>Pozo registro circular D=1,20 m horm., parte variable (central)</b> Pozo de registro circular (parte variable), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,20 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por anillos de 1200/1200 mm (Dxh), incluso pates montados en fábrica, juntas de estanqueidad o material de sellado, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.		
0,300 h		Peón	13,51	4,05
0,300 h		Oficial primera	14,31	4,29
0,200 h		Camión grúa 20 t	30,00	6,00
0,833 ud		Anillo de pozo 1200/1200 (Dxh) e=160 mm i/pates	136,13	113,40
0,833 ud		Junta de goma D=1200 mm	8,99	7,49
2,900 m³		Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,62	13,40
1,810 m³		Excavación en zanjas y pozos.	11,91	21,56
1,090 m³		Relleno localizado con material de excavación.	7,07	7,71
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	177,90	5,34
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>183,24</b>	

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

07.04	ud	<b>Sumidero aguas pluviales horm., 0,50x0,30x0,60 m, reja fund. dúctil EJ-Norinco C 250</b> Sumidero de recogida de aguas pluviales, en calzadas, de dimensiones		
-------	----	---	--	--

ANEJO 1.2.10.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

AUTORES:  
PEDRO ROMERA GARCÍA  
DR. ARQUITECTO

ÁNGELA RUIZ MARTÍNEZ  
DRA. ARQUITECTA

interiores 0,50x0,30x0,60 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa de fck=15 N/mm² de 15 cm de espesor, con marco y reja reforzada, C 250, s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, de 600x350 mm, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos y recubrimiento de hormigón en los 4 últimos metros del tubo, s/ordenanzas municipales.

1,600 h		Oficial primera	14,31	22,90
1,000 h		Peón	13,51	13,51
0,680 m³		Excavación en zanjas y pozos.	11,91	8,10
0,360 m³		Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,62	1,66
0,270 m³		Hormigón en masa HL-150/B/20	123,55	33,36
0,960 m²		Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	17,36	16,67
1,000 ud		Reja articulada plana y marco rectangular, fundición dúctil, C-250, GC055030A, EJ-NORINCO	127,01	127,01

**TOTAL PARTIDA..... 223,21**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 08 JARDINERÍA**

08.01	m²	<b>Rocalla diseñada por piedra de gran formato</b> Rocalla diseñada por piedra de gran formato de 1,5-2 Tm, incluso aporte de tierra vegetal, nivelación de la superficie.		
0,500 h		Oficial primera	14,31	7,16
0,500 h		Peón	13,51	6,76
1,000 m³		Árido de árido de gran formato 1,5-2 Tm	27,50	27,50
0,015 m³		Agua	1,26	0,02
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	41,40	1,24
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>42,68</b>	

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

08.02	m³	<b>Encachado grava 40/70</b> Encachado de grava de machaqueo 40/70, compactado con medios mecánicos, extendido, preparado para recibir cubrición, medido según volumen teórico.		
0,415 h		Peón	13,51	5,61
1,050 m³		Árido machaqueo 40-70 mm	22,50	23,63
0,036 h		Bandeja vibrante Vibromat con operario	18,22	0,66
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	29,90	0,90
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>30,80</b>	

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

08.03	m²	<b>Impermeabilización de zona ajardinada PVC 1,2+geotex+pendientes</b> Impermeabilización de zona ajardinada, constituida por: capa de hormigón aligerado de 10 cm de espesor medio, en formación de pendientes, capa de mortero 1:6 de 2 cm de espesor, capa separadora de geotextil de 120 g/m², membrana impermeabilizante de PVC de 1,2 mm de espesor, en posición flotante respecto al soporte, salvo en perímetro y puntos singulares, capa separadora de geotextil de 120 g/m², colocada en seco.		
0,450 h		Oficial primera	14,31	6,44
0,450 h		Peón	13,51	6,08
0,100 m³		Hormigón aligerado de cemento y picón.	62,19	6,22
0,020 m³		Mortero 1:6 de cemento CEM IV/B (P) 32,5 N	90,26	1,81
1,100 m²		Lámina PVC-P, no armada, FLAGON CS 1,2, TEXSA	7,30	8,03
2,200 m²		Geotextil de fibras poliéster 120 g/m², ROOFTEX 120, TEXSA	0,42	0,92
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	29,50	0,89
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>30,39</b>	

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

08.04	m³	<b>Vertido y extendido manual de tierra vegetal</b> Tierra vegetal incluso suministro a pie de obra, vertido, extendido y perfilado a mano.		
0,800 h		Peón	13,51	10,81
1,000 m³		Tierra vegetal	12,50	12,50
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	23,30	0,70

<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>24,01</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS				
<b>08.05</b>	<b>ud</b>	<b>Plantación de cardón h=50/70 cm conten 4 l</b>		
		Euphorbia canariensis (cardón) de h=50/70 cm, en contenedor de 4 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,40x0,40x0,40 m, aporte de tierra vegetal y plantación.		
	0,100 h	Oficial primera	14,31	1,43
	0,200 h	Peón	13,51	2,70
	1,000 ud	Euphorbia canariensis (cardón) h=50/70 cm, contenedor 4 l	25,00	25,00
	0,060 m³	Tierra vegetal	12,50	0,75
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	29,90	0,90

<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>30,78</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
<b>08.06</b>	<b>ud</b>	<b>Plantación de tabaiba h=50/70 cm conten 4 l</b>		
		Euphorbia balsamifera (tabaiba) de h=50/70 cm, en contenedor de 4 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,40x0,40x0,40 m, aporte de tierra vegetal y plantación.		
	0,075 h	Oficial primera	14,31	1,07
	0,150 h	Peón	13,51	2,03
	1,000 ud	Euphorbia balsamifera (tabaiba) h=50/70 cm, contenedor 4 l	10,00	10,00
	0,050 m³	Tierra vegetal	12,50	0,63
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	13,70	0,41

<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>14,14</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS				
<b>08.07</b>	<b>ud</b>	<b>Plantación de peq. porte h=20/30 cm conten 4 l</b>		
		Especie de pequeño porte de h=50/70 cm, en contenedor de 4 l, incluso suministro, excavación manual de hoyo de 0,40x0,40x0,40 m, aporte de tierra vegetal y plantación.		
	0,050 h	Oficial primera	14,31	0,72
	0,100 h	Peón	13,51	1,35
	1,000 ud	Especie peq. porte h=20/30 cm, contenedor 1 l	3,00	3,00
	0,020 m³	Tierra vegetal	12,50	0,25
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	5,30	0,16

<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>5,48</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS				

**CAPÍTULO 09 RED DE SANEAMIENTO**

<b>09.01</b>	<b>ud</b>	<b>Pozo registro circular D=1,20 m horm., parte fija (sup e inf)</b>		
		Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,20 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1200x1000 mm (Dxh) y pieza superior constituida por cono de 1200/625x1000 mm (D inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado D 400, s/UNE EN 124, de fundición dúctil, de D=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.		
	0,500 h	Peón	13,51	6,76
	0,500 h	Oficial primera	14,31	7,16
	0,450 h	Camión grúa 20 t	30,00	13,50
	1,000 ud	Reg calzad D400 D 600mm tapa/marco artícul fund dúctil Norinco Brio SR	145,75	145,75
	1,000 ud	Base de pozo 1200x1000 (Dxh) mm	319,55	319,55
	1,000 ud	Cono de pozo 1200/625x1000 (Dxh) e=160 mm i/pates	97,30	97,30
	1,000 ud	Junta de goma D=1200 mm	8,99	8,99

3,500 m³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,62	16,17
2,110 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11,91	25,13
1,390 m³	Relleno localizado con material de excavación.	7,07	9,83
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	650,10	19,50

<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>669,64</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				

<b>09.02</b>	<b>m</b>	<b>Pozo registro circular D=1,20 m horm., parte variable (central)</b>		
		Pozo de registro circular (parte variable), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,20 m, con marcado CE s/UNE-EN 1917 y UNE 127917, formado por anillos de 1200/1200 mm (Dxh), incluso pates montados en fábrica, juntas de estanqueidad o material de sellado, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.		
	0,300 h	Peón	13,51	4,05
	0,300 h	Oficial primera	14,31	4,29
	0,200 h	Camión grúa 20 t	30,00	6,00
	0,833 ud	Anillo de pozo 1200/1200 (Dxh) e=160 mm i/pates	136,13	113,40
	0,833 ud	Junta de goma D=1200 mm	8,99	7,49
	2,900 m³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,62	13,40
	1,810 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11,91	21,56
	1,090 m³	Relleno localizado con material de excavación.	7,07	7,71
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	177,90	5,34

<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>183,24</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS				

<b>09.03</b>	<b>m</b>	<b>Tub. saneam. PEAD D160 Condusan (T.P.P.)</b>		
		Tubería de saneamiento de polietileno de alta densidad, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m²), según UNE-EN 13476, Condusan (T.P.P. Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 160 mm, compuesta de dos capas: una exterior en color negro y corrugada y una interior lisa y en color blanco, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.		
	0,040 h	Oficial primera	14,31	0,57
	0,060 h	Peón	13,51	0,81
	1,000 m	Tubería saneam. PEAD SN8 D 160 mm, Condusan (T.P.P.)	6,88	6,88
	0,082 m³	Arena seca	22,85	1,87
	0,010 h	Camión grúa 20 t	30,00	0,30
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	10,40	0,31

<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>10,74</b>
---------------------------	--	--	--	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
	0,082 m³	Arena seca	22,85	1,87
	0,010 h	Camión grúa 20 t	30,00	0,30
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	10,40	0,31

<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>10,74</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				

<b>09.04</b>	<b>m</b>	<b>Tub. saneam. PEAD D250 Condusan (T.P.P.)</b>		
		Tubería de saneamiento de polietileno de alta densidad, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m²), según UNE-EN 13476, Condusan (T.P.P. Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 250 mm, compuesta de dos capas: una exterior en color negro y corrugada y una interior lisa y en color blanco, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.		
	0,040 h	Oficial primera	14,31	0,57
	0,060 h	Peón	13,51	0,81
	1,000 m	Tubería saneam. PEAD SN8 D 250 mm, Condusan (T.P.P.)	11,88	11,88
	0,082 m³	Arena seca	22,85	1,87
	0,010 h	Camión grúa 20 t	30,00	0,30
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	15,40	0,46

<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>15,89</b>
---------------------------	--	--	--	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
09.05	m	<b>Tub. saneam. PEAD D500 Condusan (T.P.P.)</b> Tubería de saneamiento de polietileno de alta densidad, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m <sup>2</sup> ), según UNE-EN 13476, Condusan (T.P.P. Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 500 mm, compuesta de dos capas: una exterior en color negro y corrugada y una interior lisa y en color blanco, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.			
	0,040 h	Oficial primera	14,31	0,57	
	0,060 h	Peón	13,51	0,81	
	1,000 m	Tubería saneam. PEAD SN8 D 500 mm, Condusan (T.P.P.)	43,44	43,44	
	0,100 m <sup>3</sup>	Arena seca	22,85	2,29	
	0,010 h	Camión grúa 20 t	30,00	0,30	
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	47,40	1,42	

**TOTAL PARTIDA..... 48,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
09.06	m	<b>Tub. saneam. PEAD D630 Condusan (T.P.P.)</b> Tubería de saneamiento de polietileno de alta densidad, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m <sup>2</sup> ), según UNE-EN 13476, Condusan (T.P.P. Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 630 mm, compuesta de dos capas: una exterior en color negro y corrugada y una interior lisa y en color blanco, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.			
	0,050 h	Oficial primera	14,31	0,72	
	0,070 h	Peón	13,51	0,95	
	1,000 m	Tubería saneam. PEAD SN8 D 630 mm, Condusan (T.P.P.)	65,74	65,74	
	0,113 m <sup>3</sup>	Arena seca	22,85	2,58	
	0,010 h	Camión grúa 20 t	30,00	0,30	
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	70,30	2,11	

**TOTAL PARTIDA..... 72,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
09.07	m	<b>Tub. saneam. PEAD D800 Condusan (T.P.P.)</b> Tubería de saneamiento de polietileno de alta densidad, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m <sup>2</sup> ), según UNE-EN 13476, Condusan (T.P.P. Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, de D 800 mm, compuesta de dos capas: una exterior en color negro y corrugada y una interior lisa y en color blanco, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.			
	0,050 h	Oficial primera	14,31	0,72	
	0,070 h	Peón	13,51	0,95	
	1,000 m	Tubería saneam. PEAD SN8 D 800 mm, Condusan (T.P.P.)	116,70	116,70	
	0,195 m <sup>3</sup>	Arena seca	22,85	4,46	
	0,010 h	Camión grúa 20 t	30,00	0,30	
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	123,10	3,69	

**TOTAL PARTIDA..... 126,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
09.08	ud	<b>Acondicionamiento de pozo registro circular existente</b> Acondicionamiento de pozo de registro circular para su perfecta ubicación a la cota del nuevo pavimento, incluso excavación precisa, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminado, según C.T.E. DB HS-5.			
	0,500 h	Peón	13,51	6,76	
	0,500 h	Oficial primera	14,31	7,16	
	0,450 h	Camión grúa 20 t	30,00	13,50	
	2,110 m <sup>3</sup>	Excavación en zanjas y pozos.	11,91	25,13	
	1,390 m <sup>3</sup>	Relleno localizado con material de excavación.	7,07	9,83	
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	62,40	1,87	

**TOTAL PARTIDA..... 64,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

### CAPÍTULO 10 RED DE DRENAJE

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
10.01	m	<b>Canal de hormigón polímero ULMA EUROSELFFV+ H125 + rejilla GR100U0C</b> Canal de hormigón polímero sin pendiente, de ancho interior 100 mm y de 125 de altura, sin perfil lateral de la serie Euroself de ULMA EUROSELFFV+ H125 o similar, con rejilla de acero galvanizado ranurada clase C250 GR100U0C o similar, según norma UNE-EN 1433, fijada con tornillos al canal, colocado sobre base de hormigón con solera de 150 mm de espesor y paredes de 150 mm de espesor			
	0,370 h	Oficial primera	14,31	5,29	
	0,370 h	Peón	13,51	5,00	
	1,000 m	EUROSELF Vplus+Rej.acero galv.Diseño ranura 100mm C-250, Euroself de ULMA	60,74	60,74	
	2,000 m <sup>2</sup>	Junta dilatación PS expandido 20 mm	1,58	3,16	
	0,090 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa HM-25/P/16/I	111,74	10,06	
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	84,30	2,53	

**TOTAL PARTIDA..... 86,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
10.02	ud	<b>Acondicionamiento de la rejilla de Arqueta de hormigón polímero ULMA AEURO100 + rejilla GR100U0C como arqueta</b> Acondicionamiento de la rejilla de la arqueta de hormigón polímero ULMA AEURO100 + rejilla GR100U0C o similar, para que funcione como arqueta registrable instalada sobre el canal de hormigón polímero ULMA EUROSELFFV+ H125 existente. Colocado y probado, incluso excavación precisa y refuerzo lateral con hormigón, según C.T.E. DB HS-5.			
	0,450 h	Oficial primera	14,31	6,44	
	0,450 h	Peón	13,51	6,08	
	1,000 m	Acondicionamiento de rejilla de arqueta de hormigón polímero ULMA AEURO100 + rejilla GR100U0C	41,11	41,11	
	0,090 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa HM-25/P/16/I	111,74	10,06	
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	63,70	1,91	

**TOTAL PARTIDA..... 65,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
10.03	m	<b>Canal de hormigón polímero ULMA U150.00R + rejilla GR150U0C</b> Canal de hormigón polímero sin pendiente, de ancho interior 150 mm y de 200 mm de altura, sin perfil lateral de la serie U 150 de ULMA U150.00R o similar, con rejilla de acero galvanizado ranurada GR150U0C clase C250 o similar, según norma UNE-EN 1433, apoyada al canal, colocado sobre base de hormigón con solera de 150 mm de espesor y paredes de 150 mm de espesor			
	0,360 h	Oficial primera	14,31	5,15	
	0,360 h	Peón	13,51	4,86	
	2,000 m <sup>2</sup>	Junta dilatación PS expandido 20 mm	1,58	3,16	
	1,050 m	U150.00R+Rejilla acero galv.ranura doble C250, U 150 de ULMA	131,90	138,50	
	0,080 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa HM-25/P/16/I	111,74	8,94	
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	160,60	4,82	

**TOTAL PARTIDA..... 165,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
10.04	ud	<b>Arqueta de hormigón polímero ULMA AU150 + rejilla GR150U0C</b> Arqueta de hormigón polímero ULMA AU150 + rejilla GR150U0C o similar. Colocado y probado, incluso excavación precisa y refuerzo lateral con hormigón, según C.T.E. DB HS-5.			
	0,450 h	Oficial primera	14,31	6,44	
	0,450 h	Peón	13,51	6,08	
	1,000 m	Arqueta de hormigón polímero ULMA AU150 + rejilla GR150U0C	197,85	197,85	
	0,090 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa HM-25/P/16/I	111,74	10,06	
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	220,40	6,61	

**TOTAL PARTIDA..... 227,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

Código	Unidad	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
10.05	m	<b>Tub. saneam. PEAD D160 Condusan (T.P.P.)</b> Tubería de saneamiento de polietileno de alta densidad, SN-8 (rigidez anular nominal 8 kN/m <sup>2</sup> ), según UNE-EN 13476, Condusan (T.P.P. Tuberías y perfiles			



	plásticos) o equivalente, de D 160 mm, compuesta de dos capas: una exterior en color negro y corrugada y una interior lisa y en color blanco, con junta elástica, enterrada en zanja, con p.p. de pequeño material, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.		
0,040 h	Oficial primera	14,31	0,57
0,060 h	Peón	13,51	0,81
1,000 m	Tubería saneam. PEAD SN8 D 160 mm, Conducan (T.P.P.)	6,88	6,88
0,082 m³	Arena seca	22,85	1,87
0,010 h	Camión grúa 20 t	30,00	0,30
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	10,40	0,31

**TOTAL PARTIDA..... 10,74**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>10.06</b>	<b>m</b>	<b>Tub. saneam. exter. PVC-U, D110 e=3,2 Terrain s/excav. s/relleno</b>		
		Tubería de saneamiento SN-4, de PVC-U, UNE-EN 1401-1, Terrain o equivalente, de D 110 mm y 3,2 mm de espesor, unión encolada, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.		
0,200 h	Oficial primera	14,31	2,86	
0,200 h	Peón	13,51	2,70	
1,000 m	Tub. PVC-U saneam. D 110 mm unión encol. Terrain	10,80	10,80	
0,061 m³	Arena seca	22,85	1,39	
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	17,80	0,53	

**TOTAL PARTIDA..... 18,28**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

<b>10.07</b>	<b>ud</b>	<b>Cazoleta sumidero PVC 110mm S/V p/cubiertas Terrain i/paragav</b>		
		Cazoleta con sumidero sifónico de alto impacto para cubiertas, garajes, terrazas... de PVC Terrain, de D 110 mm, con paragavilla, para cubiertas no transitables, salida vertical, clase L 15, según UNE-EN 1253, caudal de evacuación mayor de 5 l/s y carga de rotura de 46 kN (4691 Kg), conexión estanca con la impermeabilización por medio de apriete mecánico, incluso acople, p.p. tubería PVC Terrain D 110 mm, recibido y remates de pavimento. Instalada, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.		
0,200 h	Oficial fontanero	14,31	2,86	
0,350 h	Oficial primera	14,31	5,01	
0,350 h	Peón	13,51	4,73	
0,020 m³	Mortero 1:6 de cemento CEM IV/B (P) 32,5 N	90,26	1,81	
1,000 ud	Sumidero sifónico c/sombbrero D 110 mm, alto impacto, Terrain	63,44	63,44	
2,000 m	Tub. Terrain PVC aguas pluviales D 110 mm, Terrain	7,83	15,66	
0,200 h	Ayudante fontanero	13,51	2,70	
0,020 l	Líquido limpiador PVC, Terrain	11,20	0,22	
0,040 l	Líquido soldador PVC, Terrain	23,72	0,95	
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	97,40	2,92	

**TOTAL PARTIDA..... 100,30**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

<b>10.08</b>	<b>ud</b>	<b>Arqueta polipropileno de 40x40x100 con marco y tapa</b>		
		Arqueta de polipropileno reforzado HIDROSTANK o similar, sin fondo, de medidas interiores 35x35x100 cm, con marco y tapa de 40x40, para registro de cazoleta de parterres, totalmente instalada.		
0,500 h	Oficial primera	14,31	7,16	
0,500 h	Peón	13,51	6,76	
1,000 ud	Arqueta polipropileno de 40x40x100 con marco y tapa hidrostank o similar	51,31	51,31	
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	65,20	1,96	

**TOTAL PARTIDA..... 67,19**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

<b>10.09</b>	<b>m</b>	<b>Tub. saneam. inter. PVC-U, D83 e=3,2 Terrain s/excav. s/relleno</b>		
		Tubería de saneamiento interior de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, de D 83 mm y 3,2 mm de espesor, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso solera de arena de 10 cm de espesor sin incluir excavación ni relleno posterior de la zanja. Totalmente instalada y probada,		

	según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.		
0,200 h	Oficial primera	14,31	2,86
0,200 h	Peón	13,51	2,70
1,000 m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 83 mm, Terrain	8,55	8,55
0,040 m³	Arena seca	22,85	0,91
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	15,00	0,45

**TOTAL PARTIDA..... 15,47**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 11 RED DE RIEGO**

<b>11.01</b>	<b>m</b>	<b>Canalización con 1 tubo PE-40 DN-40 mm en contratubo de PE D 90 mm</b>		
		Canalización de riego formada por 1 tubo de polietileno de baja densidad PE-40, PN-10, Tuplen o equivalente, de D=40 mm en el interior de 1 contratubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 90 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras a vertedero. Instalada y probada.		
0,250 h	Oficial fontanero	14,31	3,58	
0,250 h	Ayudante fontanero	13,51	3,38	
0,100 h	Oficial primera	14,31	1,43	
0,100 h	Peón	13,51	1,35	
1,000 m	Tubería PE-40, B.D. PN 10 D=40mm Tuplen	3,50	3,50	
1,000 m	Tubería PE (rojo) doble pared DN 90 mm, p/canal. eléct., T.P.P.	4,60	4,60	
0,280 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11,91	3,33	
0,044 m³	Hormigón en masa HNE-15/B/20	84,92	3,74	
0,060 m³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,62	0,28	
0,220 m³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mismas.	5,36	1,18	
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	26,40	0,79	

**TOTAL PARTIDA..... 27,16**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

<b>11.02</b>	<b>m</b>	<b>Canalización con 1 tubo PE-40 DN-32 mm en contratubo de PE D 90 mm</b>		
		Canalización de riego formada por 1 tubo de polietileno de baja densidad PE-40, PN-10, Tuplen o equivalente, de D=32 mm en el interior de 1 contratubo de polietileno (rojo), de doble pared, D 90 mm, T.P.P. (Tuberías y perfiles plásticos) o equivalente, s/UNE-EN 50086, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, excavación en zanja, protección con hormigón, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas, carga y transporte de tierras a vertedero. Instalada y probada.		
0,250 h	Oficial fontanero	14,31	3,58	
0,250 h	Ayudante fontanero	13,51	3,38	
0,100 h	Oficial primera	14,31	1,43	
0,100 h	Peón	13,51	1,35	
1,000 m	Tubería PE-40, B.D. PN 10 D=32mm Tuplen	3,11	3,11	
1,000 m	Tubería PE (rojo) doble pared DN 90 mm, p/canal. eléct., T.P.P.	4,60	4,60	
0,280 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11,91	3,33	
0,044 m³	Hormigón en masa HNE-15/B/20	84,92	3,74	
0,060 m³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,62	0,28	
0,220 m³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mismas.	5,36	1,18	
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	26,00	0,78	

**TOTAL PARTIDA..... 26,76**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>11.03</b>	<b>m</b>	<b>Tub. riego PE-40, AD, DN-40 mm, 10 atm., Tuplen, i/excav. y relleno</b>		
		Tubería de polietileno de alta densidad PE-40, PN-10, Tuplen o equivalente, de D=40 mm, en red de riego, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, posterior relleno con arena volcánica y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras a vertedero. Instalada y probada.		
0,250 h	Oficial fontanero	14,31	3,58	
0,250 h	Ayudante fontanero	13,51	3,38	

1,000 m	Tubería PE-40, B.D. PN 10 D=40mm Tuplen	3,50	3,50
0,060 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11,91	0,71
0,050 m³	Relleno de zanjas con arena volcánica.	18,43	0,92
0,060 m³	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	4,62	0,28
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	12,40	0,37

**TOTAL PARTIDA..... 12,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>11.04</b>	<b>m</b>	<b>Tub. riego PE-40, BD, DN-32 mm, 10 atm., Tuplen, vista</b>		
		Tubería de polietileno de baja densidad PE-40, PN-10, Tuplen o equivalente, de D=32 mm, en red de riego, colocada sobre el terreno, incluso p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo. Instalada y probada.		
0,100 h		Oficial fontanero	14,31	1,43
0,100 h		Ayudante fontanero	13,51	1,35
1,000 m		Tubería PE-40, B.D. PN 10 D=32mm Tuplen	3,11	3,11
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	5,90	0,18

**TOTAL PARTIDA..... 6,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

<b>11.05</b>	<b>m</b>	<b>Tubería PE BD, DN-16 mm, p/microirrigación, i/goteros c/50 cm</b>		
		Tubería de polietileno de baja densidad de D=16 mm, Tuplen o equivalente, para microirrigación (riego por goteo), incluso acople de goteros de 4 l/h cada 50 cm, p.p. de accesorios, colocada.		
0,100 h		Oficial fontanero	14,31	1,43
1,000 m		Tubería PE B.D. p/microirrigación D=16 mm, Tuplen	0,24	0,24
2,000 ud		Gotero de 4 l/h, Key clip	0,16	0,32
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	2,00	0,06

**TOTAL PARTIDA..... 2,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

<b>11.06</b>	<b>ud</b>	<b>PROGRAMADOR ELEC.6 ESTACIONES</b>		
		Suministro e instalación de programador electrónico de 6 estaciones Rain Bird o similar, digital, con transformador incorporado y montaje.		
2,700 h		Oficial fontanero	14,31	38,64
0,900 h		Ayudante fontanero	13,51	12,16
1,000 ud		PROGRAMADOR ELEC.6 ESTACIONES	527,08	527,08
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	577,90	17,34

**TOTAL PARTIDA..... 595,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

<b>11.07</b>	<b>ud</b>	<b>Electrov. 24v reguladora presión 1"1/4</b>		
		Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V. con apertura manual, regulador de caudal y de presión, con conexión de 2", completamente instalada, i/pequeño material		
1,000 h		Oficial fontanero	14,31	14,31
1,000 h		Ayudante fontanero	13,51	13,51
1,000 m		Electrov. 24v reguladora presión 1"1/4	184,54	184,54
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	212,40	6,37

**TOTAL PARTIDA..... 218,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>11.08</b>	<b>m</b>	<b>Línea eléctrica p/electrovál. 2x1,5mm2</b>		
		Línea eléctrica de cobre de 2x1,5 mm2, aislamiento 1 kV. para alimentación de electroválvulas, instalada en zanja y cintada a la tubería de riego, i/vulcanizado de empalmes con cinta especial y conectores estancos, instalada		
0,030 h		Oficial fontanero	14,31	0,43
0,050 h		Ayudante fontanero	13,51	0,68
1,000 m		CABLE ELEC.ANTIHUM. 2x1 mm_ Clase Eca	0,87	0,87
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	2,00	0,06

**TOTAL PARTIDA..... 2,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

<b>11.09</b>	<b>ud</b>	<b>Program. C/electroválv. 1"1/4 (pila 9v)</b>		
		Programador intemperie a baterías con electroválvula de plástico de 1"1/4 de diámetro incorporada, Rain Bird o similar, tiempo de programación de 1 a 330		

minutos, presión de trabajo de 0,4 a 8 atm., funcionamiento a pilas con apertura manual, i/conexión a la red con racores desmontables, completamente instalada.

1,000 h	Oficial fontanero	14,31	14,31
1,000 h	Ayudante fontanero	13,51	13,51
1,000 m	Program. C/electroválv. 1"1/4 (pila 9v)	119,54	119,54
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	147,40	4,42

**TOTAL PARTIDA..... 151,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>11.10</b>	<b>ud</b>	<b>Llave paso esfera 40 mm polietileno.</b>		
		Llave paso esfera 40 mm polietileno, Jimten o similar, i/p.p. pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.		
0,450 h		Oficial fontanero	14,31	6,44
1,000 ud		Llave paso esfera 40 mm polietileno.	17,51	17,51
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	24,00	0,72

**TOTAL PARTIDA..... 24,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>11.11</b>	<b>ud</b>	<b>Llave paso esfera 32 mm polietileno</b>		
		Llave paso esfera 32 mm polietileno, Jimten o similar, i/p.p. pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.		
0,450 h		Oficial fontanero	14,31	6,44
1,000 ud		Llave paso esfera 32 mm polietileno	11,37	11,37
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	17,80	0,53

**TOTAL PARTIDA..... 18,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>11.12</b>	<b>ud</b>	<b>Válvula reductora presión 25b 1 1/2".</b>		
		Válvula reductora de presión de latón 25 Bar compensada RBM o equivalente de D 1 1/2", incluso roscado a tubo y pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.		
0,450 h		Oficial fontanero	14,31	6,44
1,000 ud		Válv reduct presión compensada latón 1 1/2".	94,79	94,79
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	101,20	3,04

**TOTAL PARTIDA..... 104,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

<b>11.13</b>	<b>ud</b>	<b>ARQUETA B-125 40x40x60 BLOQUES FUNDICION</b>		
		Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, con solera de hormigón HM-20/P/40 de 10 cm de espesor en los asentamientos de bloques, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición B-125, enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivación y excavación precisa con eliminación de restos a vertedero autorizado.		
3,100 h		Oficial primera	14,31	44,36
3,100 h		Peón	13,51	41,88
1,000 ud		TAPA FUNDICIÓN B-125 p/ARQUETA 40x40x60	44,11	44,11
8,000 ud		Bloque de hormigón de áridos de picón 9x25x50 cm, CE cat. I	0,78	6,24
0,043 m³		Arena seca	22,85	0,98
0,021 m³		Mortero 1:5 de cemento CEM IV/B (P) 32,5 N	132,87	2,79
0,042 m³		Mortero 1:3 de cemento	111,56	4,69
0,150 m³		Excavación en zanjas y pozos.	11,91	1,79
3,000 %		Medios auxiliares y costes indirectos	146,80	4,40

**TOTAL PARTIDA..... 151,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

<b>11.14</b>	<b>ud</b>	<b>ARQUETA D-400 40x40x60 BLOQUES FUNDICION</b>		
		Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, con solera de hormigón HM-20/P/40 de 10 cm de espesor en los asentamientos de bloques, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición D-400, enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivación y excavación precisa con eliminación de restos a vertedero autorizado.		

3,100 h	Oficial primera	14,31	44,36
3,100 h	Peón	13,51	41,88
1,000 ud	TAPA FUNDICIÓN D-400 p/ARQUETA 40x40x60	54,11	54,11
8,000 ud	Bloque de hormigón de áridos de picón 9x25x50 cm, CE cat. I	0,78	6,24
0,043 m³	Arena seca	22,85	0,98
0,021 m³	Mortero 1:5 de cemento CEM IV/B (P) 32,5 N	132,87	2,79
0,042 m³	Mortero 1:3 de cemento	111,56	4,69
0,150 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11,91	1,79
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	156,80	4,70
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>161,54</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**11.15 ud ARQUETA D-400 50x50x80 BLOQUES FUNDICION**  
Arqueta de paso y derivación de 50x50x80 cm. ejecutada con fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, con solera de hormigón HM-20/P/40 de 10 cm de espesor en los asentamientos de bloques, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición D-400, enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivación y excavación precisa con eliminación de restos a vertedero autorizado.

3,300 h	Oficial primera	14,31	47,22
3,300 h	Peón	13,51	44,58
1,000 ud	TAPA FUNDICIÓN D-400 p/ARQUETA 50x50x50	63,84	63,84
8,000 ud	Bloque de hormigón de áridos de picón 9x25x50 cm, CE cat. I	0,78	6,24
0,021 m³	Mortero 1:5 de cemento CEM IV/B (P) 32,5 N	132,87	2,79
0,042 m³	Mortero 1:3 de cemento	111,56	4,69
0,150 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11,91	1,79
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	171,20	5,14
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>176,29</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

**11.16 ud ARQUETA B-125 50x50x80 BLOQUES FUNDICION**  
Arqueta de paso y derivación de 50x50x80 cm. ejecutada con fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, con solera de hormigón HM-20/P/40 de 10 cm de espesor en los asentamientos de bloques, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición B-125, enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivación y excavación precisa con eliminación de restos a vertedero autorizado.

3,300 h	Oficial primera	14,31	47,22
3,300 h	Peón	13,51	44,58
1,000 ud	TAPA FUNDICIÓN B-125 p/ARQUETA 50x50x50	53,84	53,84
8,000 ud	Bloque de hormigón de áridos de picón 9x25x50 cm, CE cat. I	0,78	6,24
0,021 m³	Mortero 1:5 de cemento CEM IV/B (P) 32,5 N	132,87	2,79
0,042 m³	Mortero 1:3 de cemento	111,56	4,69
0,150 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11,91	1,79
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	161,20	4,84
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>165,99</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 12 RED DE ALUMBRADO EXTERIOR**

**12.01 h Desmante de instalación eléctrica existente**  
Desmante de instalación eléctrica existente

1,000 h	Oficial electricista	13,83	13,83
1,000 h	Ayudante electricista	13,16	13,16
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	27,00	0,81
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>27,80</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

**12.02 m Canalización con 4 tubos PE D 90 mm, 80cm**  
Apertura y cierre de zanja para canalización eléctrica subterránea de 0,8 m de profundidad y 0,5 m de ancho, para cualquier tipo de terreno, con excavación mecánica, formada por 4 tubos de doble capa PE (rojo) 450N de Ø90 mm. a 50 cm de profundidad la parte baja del tubo más superficial, s/UNE-EN 50086, incluso suministro y colocación en fondo de zanja de los tubos, enhebrado con cable de acero galvanizado de 2 mm de diámetro, cinta de señalización, excavación en zanja, protección de hormigón para los tubos en dado de las medidas adecuadas, relleno y compactación del resto de la zanja con tierras saneadas, con parte proporcional de separadores, con carga y transporte al vertedero del escombro. Totalmente acabada según pavimentación original y ejecutada según normas de la compañía suministradora, REBT y memoria gráfica.

0,200 h	Oficial primera	14,31	2,86
0,200 h	Peón	13,51	2,70
4,000 m	Tubería PE (rojo) doble pared DN 90 mm, p/canal. electr., T.P.P.	4,60	18,40
4,000 m	Alambre guía 2 mm galvanizado	0,21	0,84
1,000 m	Cinta señalizadora línea eléctrica	0,11	0,11
0,420 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11,91	5,00
0,044 m³	Hormigón en masa HNE-15/B/20	84,92	3,74
0,220 m³	Relleno de zanjas compactado con productos procedentes de las mismas.	5,36	1,18
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	34,80	1,04
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>35,87</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**12.03 ud ARQUETA B-125 40x40x60 BLOQUES FUNDICION**  
Arqueta de paso y derivación de 40x40x60 cm. ejecutada con fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, con solera de hormigón HM-20/P/40 de 10 cm de espesor en los asentamientos de bloques, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición B-125, enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivación y excavación precisa con eliminación de restos a vertedero autorizado.

3,100 h	Oficial primera	14,31	44,36
3,100 h	Peón	13,51	41,88
1,000 ud	TAPA FUNDICIÓN B-125 p/ARQUETA 40x40x60	44,11	44,11
8,000 ud	Bloque de hormigón de áridos de picón 9x25x50 cm, CE cat. I	0,78	6,24
0,043 m³	Arena seca	22,85	0,98
0,021 m³	Mortero 1:5 de cemento CEM IV/B (P) 32,5 N	132,87	2,79
0,042 m³	Mortero 1:3 de cemento	111,56	4,69
0,150 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11,91	1,79
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	146,80	4,40
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>151,24</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

**12.04 ud ARQUETA D-400 50x50x80 BLOQUES FUNDICION**  
Arqueta de paso y derivación de 50x50x80 cm. ejecutada con fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, con solera de hormigón HM-20/P/40 de 10 cm de espesor en los asentamientos de bloques, permeable en el fondo, tapa y marco de fundición D-400, enfoscada y bruñida interiormente, con aristas y esquinas a media caña, incluso entrada y remate de tubos de paso y derivación y excavación precisa con eliminación de restos a vertedero autorizado.

3,300 h	Oficial primera	14,31	47,22
3,300 h	Peón	13,51	44,58
1,000 ud	TAPA FUNDICIÓN D-400 p/ARQUETA 50x50x50	63,84	63,84
8,000 ud	Bloque de hormigón de áridos de picón 9x25x50 cm, CE cat. I	0,78	6,24
0,021 m³	Mortero 1:5 de cemento CEM IV/B (P) 32,5 N	132,87	2,79
0,042 m³	Mortero 1:3 de cemento	111,56	4,69
0,150 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11,91	1,79
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	171,20	5,14
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>176,29</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS			
<b>12.05</b>	<b>m</b>	<b>1 TUBO PE 450N 90</b>	
Tubo subterráneo, con las siguientes características:			
- EJECUCIÓN subterráneo en canalización existente.			
- CONDUCCIÓN tubo de doble capa PE (rojo) 450N de Ø90 mm.			
Totalmente instalado, incluso parte proporcional de piezas especiales, soportes, pasamuros, elementos de conexión, cajas de derivación, pequeño material, montaje y conexionado.			
0,090 h	Oficial electricista	13,83	1,24
0,090 h	Ayudante electricista	13,16	1,18
1,000 m	Tubería PE (rojo) doble pared DN 90 mm, p/canal. eléct., T.P.P.	4,60	4,60
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	7,00	0,21
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>7,23</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS			
<b>12.06</b>	<b>m</b>	<b>Conducción de puesta a tierra enterrada 35 mm²</b>	
Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,5 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, electrodos, incluso excavación, relleno y p.p. de soldadura aluminotérmica.			
Instalada s/RBT-02.			
0,100 h	Oficial electricista	13,83	1,38
0,100 h	Ayudante electricista	13,16	1,32
1,050 m	Conductor cobre desnudo 35 mm².	6,41	6,73
0,100 ud	p.p. de soldadura aluminotérmica.	1,00	0,10
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	9,50	0,29
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>9,82</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
<b>12.07</b>	<b>ud</b>	<b>ELECTRODO TIERRA c/PICA T.COBRIZ.2m A.P.</b>	
Electrodo de puesta a tierra con pica de acero cobreado Ø14,3 de 2 m, incluso soldadura aluminotérmica. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor.			
1,000 h	Oficial electricista	13,83	13,83
0,530 h	Ayudante electricista	13,16	6,97
1,000 ud	PICA AC-CU L=2m Ø=14,3mm	5,00	5,00
1,000 ud	p.p. de soldadura aluminotérmica.	1,00	1,00
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	26,80	0,80
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>27,60</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS			
<b>12.08</b>	<b>ud</b>	<b>BASE BÁCULO 0.60x0.60x1.20m</b>	
Base de anclaje de báculo de dimensiones 0.60 x 0.60 x 1.20m, realizada con hormigón en masa HM-15/P/20, vibrado, incluso excavación y retirada de escombros, colocación de pernos, espárragos y placa de anclaje, y accesorios colocados, totalmente colocada y dispuesta para recibir al báculo, según indicaciones del fabricante de báculo.			
0,500 h	Oficial primera	14,31	7,16
0,500 h	Peón	13,51	6,76
4,000 ud	ESPÁRRAGO DE ANCLAJE	1,84	7,36
0,360 m²	PLACA POLIESTIRENO EXPAND.E=6mm	7,13	2,57
4,000 m	Tubería PE (rojo) doble pared DN 90 mm, p/canal. eléct., T.P.P.	2,56	10,24
0,432 m³	Excavación en zanjas y pozos.	11,91	5,15
0,432 m³	Hormigón en masa HNE-15/B/20	84,92	36,69

3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	75,90	2,28
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>78,21</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			
<b>12.09</b>	<b>ud</b>	<b>LUMINARIA Y COLUMNA SALVI LAN 14LED 54W 4000K F4M1 O SIMILAR</b>	
Punto de luminaria y columna, medida la unidad desde la luminaria hasta la arqueta de registro, con las siguientes características:			
- EJECUCION: Luminaria y columna anclada a pernos de la base de hormigón.			
- CABLEADO: XZ1 Al 2x1x16 mm2 clase Eca + RZ1-K(AS) 1X16 mm2 + RZ1-K(AS) 3x2,5 mm2. Clase Eca.			
- LUMINARIA Y COLUMNA: Luminaria y columna SALVI LAN 14LED 54W 4000K F4M1 (C.LAN 6.5M . 1L LAT BRAZO ESP. + L LAN E EMP. 14LED 40K F4M1 SIN D REPRO 50W EMPOTRABLE + L LAN E EMP. 7LED 30K F4M1 SIN D REPRO 20W EMPOTRABLE) o similar y diferencial 2x40A/30mA + 2 PIA 2x10A en registro de báculo o en caja estanca IP67 ubicada en arqueta.			
Totalmente instalado, incluso equipo de encendido, lámparas, parte proporcional pequeño material, montaje y conexionado.			
0,300 h	Oficial electricista	13,83	4,15
0,300 h	Ayudante electricista	13,16	3,95
1,000 ud	Luminaria y columna SALVI LAN 14LED 54W 4000K F4M1 o similar	3.775,00	3.775,00
1,000 ud	Interruptor diferencial FP 2P 40A 30mA clase AC	31,17	31,17
2,000 ud	Interruptor aut. EP 60 1P+N 10A curva C 6kA	9,24	18,48
6,000 m	CABLE XZ1 Al 1x16 mm2 0.6/1KV CLASE Eca	1,10	6,60
3,000 m	CABLE L.Halóg. RZ1-K 0,6/1KV 1x16mm Cu clase Cca-s1b,d1,a1	1,92	5,76
10,000 m	CABLE L.Halóg. RZ1-K 0,6/1KV 3x2,5mm Cu clase Cca-s1b,d1,a1	1,30	13,00
1,000 ud	CAJA DERIV.IP67 400x300x100 CIEGA	1,54	1,54
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	3.859,70	115,79
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>3.975,44</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
<b>12.10</b>	<b>m</b>	<b>LINEA 4x1x16 XZ1 AL</b>	
Línea de alimentación eléctrica, con las siguientes características:			
- EJECUCION: Bajo canalización EXISTENTE.			
- CABLEADO: XZ1 Al 4x1x16 mm2, clase Eca.			
- CONDUCCION: Existente.			
Totalmente instalado, incluso parte proporcional de piezas especiales, soportes, pasamuros, elementos de conexión, cajas de derivación, pequeño material, montaje y conexionado.			
0,100 h	Oficial electricista	13,83	1,38
0,100 h	Ayudante electricista	13,16	1,32
4,000 m	CABLE XZ1 Al 1x16 mm2 0.6/1KV	1,10	4,40
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	7,10	0,21
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>7,31</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
<b>12.11</b>	<b>ud</b>	<b>EQUIPOTENCIAL EXTERIOR 6mm²</b>	
Conexión de Tierra equipotencial en alumbrado exterior, fuentes y piscinas, realizado con conductor de Cu de 750 V, clase Cca-s1b,d1,a1. de 6 mm² canalizado bajo tubo corrugado (cat. 2221) de Ø16 y grapas de fijación y/o soldadura, conexionando las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los elementos metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor.			
1,100 h	Oficial electricista	13,83	15,21
20,000 m	CABLE FLEXIBLE 1x6(H07V-K)CU	0,95	19,00
20,000 m	Tubo PVC corrug reforz D=16 mm	0,22	4,40
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	38,60	1,16
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>39,77</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
<b>12.12</b>	<b>h</b>	<b>Conexión a cuadro de Alumbrado Público existente</b>	
Conexión a cuadro de Alumbrado Público existente			

1,000 h	Oficial electricista	13,83	13,83
1,000 h	Ayudante electricista	13,16	13,16
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	27,00	0,81
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>27,80</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
<b>12.13</b>	<b>ud</b>	<b>Conexión a red municipal de Alumbrado</b>	
Partida Alzada a justificar en conexión a red municipal de alumbrado, incluso tasas ampliación de potencia ENDESA, tasas Industria, proyecto, dirección de obra, certificados, OCA y legalización.			
		Sin descomposición	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>4.500,00</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS			

<b>CAPÍTULO 13 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 13.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
<b>13.01.01</b>	<b>ud</b>	<b>Gafa antipolvo, de acetato, con ventilación indirecta</b>	
Gafa antipolvo, de acetato, con ventilación indirecta, homologada CE, s/normativa vigente.			
1,000 ud	Gafa antipolvo, acetato c/ventil. indirecta	2,71	2,71
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	2,70	0,08
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,79</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
<b>13.01.02</b>	<b>ud</b>	<b>Casco de seguridad</b>	
Casco de seguridad CE, homologado, CE s/normativa vigente.			
1,000 ud	Casco de seguridad CE, varios colores	2,80	2,80
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	2,80	0,08
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,88</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
<b>13.01.03</b>	<b>ud</b>	<b>Auricular protector auditivo 25 dB</b>	
Auricular protector auditivo 25 dB, CE. s/normativa vigente.			
1,000 ud	Auricular protector auditivo 25 dB	10,24	10,24
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	10,20	0,31
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>10,55</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
<b>13.01.04</b>	<b>ud</b>	<b>Mascarilla con filtro contra polvo</b>	
Mascarilla con filtro contra polvo, homologada CE s/normativa vigente.			
1,000 ud	Mascarilla con filtro contra polvo.	23,26	23,26
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	23,30	0,70
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>23,96</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
<b>13.01.05</b>	<b>ud</b>	<b>Guantes serraje reforzado en uñeros y palma</b>	
Guantes serraje reforzado en uñeros y palma (par). CE s/normativa vigente.			
1,000 ud	Guantes serraje reforzado en uñeros y palma	2,13	2,13
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	2,10	0,06
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,19</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS			
<b>13.01.06</b>	<b>ud</b>	<b>Guantes neopreno negro, tóxicos y ácidos</b>	
Guantes neopreno negro, tóxicos y ácidos (par) CE s/normativa vigente.			
1,000 ud	Guantes neopreno negro, tóxicos y ácidos	1,95	1,95
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	2,00	0,06
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,01</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMOS			
<b>13.01.07</b>	<b>ud</b>	<b>Bota blucher con plantilla metálica</b>	

1,000 ud	Bota blucher con plantilla metálica, (par) homologada CE, s/normativa vigente.	24,40	24,40
3,000 %	Botas blucher c/plantilla metálica	24,40	0,73
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>25,13</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS			
<b>13.01.08</b>	<b>ud</b>	<b>Par de botas de PVC para agua, caña alta</b>	
Par de botas de PVC para agua, caña alta, homologada CE s/normativa vigente.			
1,000 ud	Par de botas agua PVC caña alta	5,62	5,62
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	5,60	0,17
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>5,79</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
<b>13.01.09</b>	<b>ud</b>	<b>Cinturón portaherramientas</b>	
Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.			
1,000 ud	Cinturón portaherramientas.	25,21	25,21
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	25,20	0,76
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>25,97</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
<b>13.01.10</b>	<b>ud</b>	<b>Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde</b>	
Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.			
1,000 ud	Traje antiagua chaqueta/pantalón PVC, amarillo/verde	6,12	6,12
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	6,10	0,18
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>6,30</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
<b>13.01.11</b>	<b>ud</b>	<b>Arnés completo con cuerda regulable y mosquetones</b>	
Arnés completo con cuerda regulable y mosquetones, homologado CE s/normativa vigente.			
1,000 ud	Arnes completo con cuerda regulable y mosquetones	29,16	29,16
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	29,20	0,88
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>30,04</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CUATRO CÉNTIMOS			
<b>13.01.12</b>	<b>ud</b>	<b>Chaleco alta visibilidad clase 2</b>	
Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas.			
1,000 ud	Chaleco alta visibilidad	1,57	1,57
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1,57</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
<b>13.01.13</b>	<b>ud</b>	<b>Chaleco salvavidas</b>	
Chaleco salvavidas			
		Sin descomposición	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>20,80</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			

**SUBCAPÍTULO 13.02 PROTECCIONES COLECTIVAS**

13.02.01	ml	Valla p/cerramiento de obras acero galv., h=2 m Valla para cerramiento de obras de h=2 m, realizado con paneles de acero galvanizado de e=1.5 mm, de 2.00x1.00 m colocados horizontalmente uno sobre otro y postes del mismo material colocados c/2 m, recibidos con hormigón H-150, i/accesorios de fijación, totalmente montada.		
	0,150 h	Oficial primera	14,31	2,15
	0,150 h	Peón	13,51	2,03
	0,025 m³	Hormigón en masa HL-150/B/20	123,55	3,09
	1,000 m	Valla cerram obras acero galv h=2 m i/postes	9,50	9,50
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	16,80	0,50
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>17,27</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

13.02.02	ud	Pta. met. 1 h abat., 1.00x2.00 m, p/cerram. obras, paso pers Puerta metálica de 1 hoja abatible de 1.00x2.00 m, de acero galvanizado, para cerramiento de obras y paso de personas, incluso accesorios de fijación a valla, recibido y colocación.		
	0,500 h	Oficial primera	14,31	7,16
	0,500 h	Peón	13,51	6,76
	1,000 ud	Puerta 1 H p/person 2.00x1.00 m acero galv cerram obras	125,01	125,01
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	138,90	4,17
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>143,10</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

13.02.03	ud	Pta. met. 2 h abat., 4.00x2.00 m, p/cerram. obras, paso camiones Puerta metálica de 2 hojas abatibles de 4.00x2.00 m, de acero galvanizado, para cerramiento de obras y paso de camiones, incluso accesorios de fijación a valla, recibido y colocación.		
	1,000 h	Oficial primera	14,31	14,31
	1,000 h	Peón	13,51	13,51
	1,000 ud	Puerta 2 H p/camion 4.00x2.00 m acero galv cerram obras	392,14	392,14
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	420,00	12,60
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>432,56</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

13.02.04	ml	Barandilla protec. realiz. c/sop. tipo sargento y 2 tablonas mad Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tablonas de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.		
	0,150 h	Oficial segunda	13,97	2,10
	0,150 h	Peón	13,51	2,03
	0,350 ud	Anclaje metál. barandilla tipo sargento.	8,50	2,98
	0,005 m³	Madera pino gallego tablas 25 mm	299,74	1,50
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	8,60	0,26
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>8,87</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 13.03 SEÑALIZACIÓN**

13.03.01	ud	Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.		
	0,251 h	Peón	13,51	3,39
	1,000 ud	Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm	4,32	4,32
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	7,70	0,23
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>7,94</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

13.03.02	ml	Cinta de balizamiento bicolor Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.		
	0,010 h	Peón	13,51	0,14
	1,000 m	Cinta bicolor rojo-blanco, balizamiento	0,09	0,09
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	0,20	0,01
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,24</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 13.04 INSTALACIONES PROVISIONALES**

13.04.01	mes	Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m. con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.		
	1,000 ud	Caseta tipo vest., almacén o comedor, 6x2,4x2,4 m	550,00	550,00
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	550,00	16,50
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>566,50</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 13.05 PRIMEROS AUXILIOS**

13.05.01	ud	Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.		
	1,000 ud	Botiquín metál. tipo maletín c/contenido	49,88	49,88
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	49,90	1,50
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>51,38</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 13.06 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**

13.06.01	h	Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.		
	1,000 h	Oficial segunda	13,97	13,97
	1,000 h	Peón	13,51	13,51
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	27,50	0,83
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>28,31</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS				
13.06.02	h	Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.		
	1,000 h	Peón	13,51	13,51
	3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	13,50	0,41
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,92</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 14 GESTIÓN DE RESIDUOS**

14.01	tn	<b>Residuos de material de excavación contaminada</b> Gestión, clasificación y canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas, procedentes de excavación, con código 170503 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)		
			Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		135,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS				
14.02	tn	<b>Residuos de material de excavación</b> Gestión, clasificación y canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)		
			Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		2,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
14.03	tn	<b>Residuos metálicos</b> Gestión, clasificación y canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)		
			Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		1,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con CINCUENTA CÉNTIMOS				
14.04	tn	<b>Residuos de asfalto (demolición)</b> Gestión, clasificación y canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de demolición, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)		
			Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		10,75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
14.05	tn	<b>Residuos de hormigón</b> Gestión, clasificación y canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)		
			Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		3,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS				
14.06	tn	<b>Residuos de madera</b> Gestión, clasificación y canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de madera de código 170201, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)		
			Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		50,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
14.07	tn	<b>Residuos de papel</b> Gestión, clasificación y canon en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)		
			Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....		50,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
14.08	tn	<b>Residuos de plástico</b> Gestión, clasificación y canon controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos		

(ORDEN MAM/304/2002)

			Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....			116,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
14.09	tn	<b>Residuos de vidrio</b> Gestión, clasificación y canon en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
			Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....			116,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
14.10	tn	<b>Residuos biodegradables o basuras</b> Gestión, clasificación y canon en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
			Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....			62,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>CAPÍTULO 15 CONTROL DE CALIDAD</b>					
15.01		<b>Ensayo de agua</b> Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: pH. Ensayo para determinar el pH de una muestra de agua, según UNE 83952, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Medios auxiliares y costes indirectos.			
		1,000 ud	Análisis químico de aguas para utilización en hormigones	143,69	143,69
		3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	143,70	4,31
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....			148,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS					
15.02		<b>Ensayo mortero fresco</b> Ensayo sobre una muestra de mortero fresco, con determinación de: consistencia. Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras. Toma en obra de muestras de mortero de cemento, cuyo peso no exceda de 50 kg, según UNE-EN 1015-2. Ensayo para determinar la consistencia de un mortero fresco mediante la mesa de sacudidas, según UNE-EN 1015-3. Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mortero de cemento. Medios auxiliares y costes indirectos.			
		1,000 ud	Ensayo sobre una muestra de mortero fresco	200,16	200,16
		3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	200,20	6,01
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....			206,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					
15.03		<b>Ensayo de mortero endurecido</b> Ensayo sobre una muestra de mortero, con determinación de porosidad, densidad real y densidad aparente. Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras. Toma en obra de muestras de mortero de cemento, cuyo peso no exceda de 50 kg, según UNE-EN 1015-2. Ensayo para determinar la porosidad y densidad real y aparente de un mortero de cemento. Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mortero de cemento. Medios auxiliares y costes indirectos.			
		1,000 ud	Ensayo sobre una muestra de mortero endurecido	201,67	201,67
		<b>TOTAL PARTIDA</b> .....			201,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS  
15.04

**Ensayo de probetas prismáticas**

Ensayo sobre una serie de probetas prismáticas de mortero de cemento, con determinación de: resistencia a flexión y compresión. Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras. Toma en obra de muestras de mortero de cemento, cuyo peso no exceda de 50 kg, según UNE-EN 1015-2. Ensayo mecánico para determinar las resistencias a flexión y compresión a 3, 7 y 28 días de edad sobre nueve probetas de 4x4x16 cm, fabricadas y curadas en laboratorio, según UNE-EN 1015-11. Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mortero de cemento. Medios auxiliares y costes indirectos.

1,000 ud	Ensayo sobre una serie de probetas prismáticas mortero cemento	287,42	287,42
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	287,40	8,62

**TOTAL PARTIDA..... 296,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS  
15.05

**Ensayo de cemento**

Ensayo sobre una muestra de cemento, con determinación de: tiempo de fraguado. Ensayo para determinar el tiempo de fraguado de una muestra de cemento, según UNE-EN 196-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Medios auxiliares y costes indirectos

1,000 ud	Ensayo físico-mecánico de un cemento	203,88	203,88
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	203,90	6,12

**TOTAL PARTIDA..... 210,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIEZ EUROS  
15.06

**Ensayo de aptitud al soldeo**

Ensayo de aptitud al soldeo sobre una muestra soldada de perfil laminado, con determinación de: disminución de la carga total de rotura. Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras. Toma en obra de muestras de perfil laminado en estructura metálica, cuyo peso no exceda de 50 kg. Ensayo de tracción de una probeta de acero soldada para el cálculo de la disminución de la carga total de rotura. Informe de resultados del ensayo de aptitud al soldeo en obra sobre una muestra soldada de perfil laminado en estructura metálica. Medios auxiliares y costes indirectos.

1,000 ud	Ensayo de aptitud al soldeo	188,70	188,70
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	188,70	5,66

**TOTAL PARTIDA..... 194,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS  
15.07

**Ensayo de barras de acero corrugado de un mismo lote**

Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, resistencia a tracción. Ensayo para determinar la sección media equivalente sobre una muestra de dos barras de acero corrugado del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-1, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Ensayo para determinar las características geométricas del corrugado sobre una muestra de dos barras de acero corrugado del mismo lote, según UNE-EN 10080, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Ensayo para determinar la presencia o ausencia de grietas mediante doblado/desdoblado sobre una muestra de dos barras de acero corrugado del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-1, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Medios auxiliares y costes indirectos. Ensayo para comprobar la ductilidad y resistencia de los materiales metálicos, según UNE-EN 10002-1:2002.

1,000 ud	Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado	84,39	84,39
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	84,40	2,53

ANEJO 1.2.10.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

AUTORES:  
PEDRO ROMERA GARCÍA  
DR. ARQUITECTO

ÁNGELA RUIZ MARTÍNEZ  
DRA. ARQUITECTA

**TOTAL PARTIDA..... 86,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS  
15.08

**Ensayo de consistencia y resistencia del hormigón**

Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de cinco probetas, curado, refrentado y rotura a compresión. Ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y la resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, con refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12390-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco según UNE-EN 12350-1 e informe de resultados. Medios auxiliares y costes indirectos.

1,000 ud	Ensayo para hormigón fresco, fabric. en obra, transp. y rotura de 5 probetas	72,82	72,82
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	72,80	2,18

**TOTAL PARTIDA..... 75,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS  
15.09

**Ensayo de penetración de agua en el hormigón**

Ensayo de una muestra de hormigón con determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión. Ensayo para determinar la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, según UNE-EN 12390-8, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco e informe de resultados. Medios auxiliares y costes indirectos.

1,000 ud	Ensayo de penetración de agua en el hormigón	345,54	345,54
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	345,50	10,37

**TOTAL PARTIDA..... 355,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS  
15.10

**Ensayo físico-químico de probetas de hormigón endurecido**

Ensayo físico-químico sobre probetas de hormigón endurecido, con determinación de: porosidad, densidad real y densidad aparente. Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras. Toma en obra de muestras de hormigón endurecido, cuyo peso no exceda de 50 kg. Ensayo para determinar la porosidad y densidad real y aparente de una muestra de hormigón endurecido, según UNE-EN 12390-7. Medios auxiliares y costes indirectos.

1,000 ud	Ensayo para hormigón fresco, fabric. en obra, transp. y rotura de 5 probetas	72,82	72,82
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	72,80	2,18

**TOTAL PARTIDA..... 75,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS  
15.11

**Prueba de servicio de cubierta**

Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubiertaplanada hasta 100 m<sup>2</sup> de superficie mediante inundación. Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta plana de hasta 100 m<sup>2</sup> de superficie, mediante inundación, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Medios auxiliares y costes indirectos.

1,000 ud	Prueba de estanqueidad en áreas impermeabilizadas, cubiertas planas	87,28	87,28
3,000 %	Medios auxiliares y costes indirectos	87,30	2,62

**TOTAL PARTIDA..... 89,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS



## 1.2.11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### **PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)

AUTORES:  
PEDRO ROMERA GARCÍA  
DR. ARQUITECTO



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA



Fundación Parque Científico Tecnológico  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

## ANEJO 1.2.11.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### MEMORIA

#### INDICE

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>4</b>
2.1	Cálculo mensual del número de trabajadores a intervenir según la realización prevista, mes a mes, en el plan de ejecución de obra .....	4
<b>3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>RIESGOS.....</b>	<b>5</b>
4.1	Riesgos generales profesionales .....	5
4.2	Riesgos en diferentes tajos .....	5
4.2.1	En trabajos topográficos .....	5
4.2.2	Riesgos durante la botadura, transporte y colocación de estructuras .....	5
4.2.3	Riesgos eléctricos .....	5
4.2.4	Riesgos de incendios .....	5
4.2.5	demolición.....	5
4.2.6	EXCAVACIONES SUBMARINAS.....	6
4.2.7	Dragados .....	6
4.2.8	RELLENOS SUBMARINOS.....	6
4.2.9	encofrados.....	6
4.2.10	hormigones SUBMARINOS .....	7
4.2.11	EJECUCIÓN DE pilotes DE HORMIGÓN .....	7
4.2.12	EJECUCIÓN DE LOSA DE HORMIGÓN .....	7
4.2.13	ACTIVIDADES SUBACUÁTICAS .....	7
4.2.14	Taller de prefabricado de piezas de hormigón y piezas especiales .....	8
4.2.15	Trabajos con hierro. ....	8

4.2.16	EJECUCIÓN MARQUESINAS .....	9
4.2.17	En pavimentos.....	9
4.2.18	En vertidos de escolleras .....	9
4.2.19	OBRAS COMPLEMENTARIAS .....	9
4.3	Riesgos de daños a terceros .....	9
<b>5</b>	<b>PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES .....</b>	<b>9</b>
5.1	Protecciones Colectivas .....	9
5.1.1	En trabajos preliminares .....	10
5.1.2	En trabajos submarinos .....	10
5.1.3	Artefactos flotantes .....	10
5.1.4	En obras marítimas .....	10
5.1.5	Protección eléctrica .....	10
5.1.6	Protección contra incendios .....	10
5.1.7	Soldaduras.....	10
5.1.8	por tajos .....	11
5.2	Protecciones individuales .....	12
5.2.1	Protección de la cabeza .....	12
5.2.2	Protección del cuerpo .....	12
5.2.3	Protección de las extremidades superiores.....	12
5.2.4	Protección de las extremidades inferiores .....	12
5.2.5	POR TAJOS.....	12
5.3	Medidas a adoptar en los diferentes tajos .....	14
5.3.1	demolición .....	14
5.3.2	EXCAVACIONES SUBMARINAS .....	14
5.3.3	Dragado.....	15
5.3.4	Relleno SUBMARINO.....	15
5.3.5	Actividades subacuáticas. ....	16
5.3.6	hormigonado submarino .....	17
5.3.7	Encofrados y desencofrados. ....	17
5.3.8	EJECUCIÓN MARQUESINAS.....	18
5.3.9	Pavimentación. ....	18

5.3.10	Obras complementarias.....	19	9.5	Dumper (Motovolquete autopulsado).....	28
5.4	Formación.....	19	9.5.1	Riesgos detectables más comunes.....	28
5.5	Medicina preventiva y primeros auxilios.....	19	9.5.2	Normas o medidas preventivas tipo.....	28
5.5.1	Botiquines.....	19	9.5.3	Prendas de protección personal recomendables.....	29
5.5.2	Asistencia a accidentados.....	19	9.6	Grúas torres fijas o sobre carriles.....	29
5.5.3	Reconocimiento médico.....	20	9.6.1	Riesgos detectables más comunes.....	29
<b>6</b>	<b>PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....</b>	<b>20</b>	9.6.2	Normas o medidas preventivas tipo.....	29
<b>7</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES.....</b>	<b>20</b>	9.6.3	Normas preventivas para los operadores con grúa torre (gruistas).....	30
<b>8</b>	<b>ACTIVIDADES SUBACUÁTICAS.....</b>	<b>21</b>	9.6.4	Prendas de protección personal recomendables.....	31
8.1	Equipo.....	21	9.7	Mesa de sierra circular.....	32
8.2	Riesgos.....	22	9.7.1	Riesgos detectables más comunes.....	32
8.3	Normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas en aguas marinas e interiores.....	22	9.7.2	Normas o medidas preventivas tipo.....	32
<b>9</b>	<b>MAQUINARIA DE OBRA.....</b>	<b>23</b>	9.7.3	Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.....	32
9.1	Maquinaria en general.....	23	9.7.4	El corte de piezas cerámicas.....	33
9.1.1	Riesgos detectables más comunes.....	23	9.7.5	Prendas de protección personal recomendables.....	33
9.1.2	Normas o medidas preventivas tipo.....	23	9.7.6	Para cortes en vía húmeda se utilizará:.....	33
9.1.3	Prendas de Protección personal recomendables.....	25	9.8	Vibrador.....	33
9.2	Pala cargadora (sobre orugas o sobre neumáticos).....	25	9.8.1	Riesgos detectables más comunes.....	33
9.2.1	Riesgos detectables más comunes.....	25	9.8.2	Normas preventivas tipo.....	33
9.2.2	Normas o medidas preventivas tipo.....	25	9.8.3	Protecciones personales recomendables.....	33
9.2.3	Normas de actuación preventiva para los maquinistas.....	25	9.9	Maquinaria-herramientas en general.....	33
9.2.4	Prendas de protección personal recomendables.....	26	9.9.1	Riesgos detectables más comunes.....	33
9.3	Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.....	26	9.9.2	Normas o medidas preventivas colectivas tipo.....	34
9.3.1	Riesgos destacables más comunes.....	26	9.9.3	Prendas de protección personal recomendables.....	34
9.3.2	Normas o medidas preventivas tipo.....	26	9.10	Herramientas manuales.....	34
9.3.3	Normas de actuación preventiva para los maquinistas.....	27	9.10.1	Riesgos detectables más comunes.....	34
9.3.4	Prendas de protección personal recomendables.....	27	9.10.2	Normas o medidas preventivas tipo.....	34
9.4	Camión basculante.....	27	9.11	Bomba para hormigonado.....	35
9.4.1	Riesgos detectables más comunes.....	27	9.11.1	Riesgos más frecuentes:.....	35
9.4.2	Normas o medidas preventivas tipo.....	27	9.11.2	Normas básicas de seguridad:.....	35
9.4.3	Prendas de protección personal recomendables.....	28	9.11.3	Protecciones personales:.....	35

9.12	Compresor.....	35	11.2.3	Normas de prevención tipo para los interruptores .....	42
9.12.1	Riesgos más frecuentes:.....	35	11.2.4	Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.....	42
9.12.2	Normas básicas de seguridad:.....	35	11.2.5	Normas de prevención tipo para las tomas de energía.....	42
9.12.3	Protecciones personales: .....	36	11.2.6	Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos .....	42
<b>10</b>	<b>MEDIOS AUXILIARES. RIESGOS, NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES .....</b>	<b>36</b>	11.2.7	Normas de prevención tipo para las tomas de tierra .....	43
10.1	Andamios. Normas en general .....	36	11.2.8	Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.....	43
10.1.1	Riesgos detectables más comunes.....	36	11.2.9	Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de la obra. ....	44
10.1.2	Normas o medidas preventivas tipo. ....	36	11.3	Normas o medidas de protección tipo .....	44
10.1.3	Prendas de protección personal recomendables.....	37			
10.2	Tortees o andamios metálicos sobre ruedas .....	37			
10.2.1	Riesgos detectables más comunes.....	37			
10.2.2	Normas o medidas preventivas tipo. ....	37			
10.2.3	Prendas de protección personal recomendables.....	38			
10.2.4	Para el montaje se utilizarán además: .....	38			
10.3	Tortea o castillete de hormigonado .....	38			
10.3.1	Riesgos detectables más comunes.....	38			
10.3.2	Normas o medidas preventivas tipo .....	38			
10.3.3	Prendas de protección personal recomendables.....	39			
10.4	Escaleras de mano (de madera o metal).....	39			
10.4.1	Riesgos detectables más comunes.....	39			
10.4.2	Normas o medidas preventivas tipo. ....	39			
10.4.3	Prendas de protección personal recomendables.....	40			
10.5	Puntales.....	40			
10.5.1	Riesgos detectables más comunes.....	40			
10.5.2	Normas o medidas preventivas tipo .....	40			
10.5.3	Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos. ....	41			
<b>11</b>	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LA OBRA .....</b>	<b>41</b>			
11.1	Riesgos detectables más comunes.....	41			
11.2	Normas o medidas preventivas tipo .....	41			
11.2.1	Sistema de protección contra contactos indirectos.....	41			
11.2.2	Normas de prevención tipo para los cables. ....	41			

## 1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En este Proyecto de Seguridad y Salud se recogen las medidas preventivas mínimas de seguridad y salud aplicables a la realización de las obras objeto del proyecto. También se incluyen las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los posibles trabajos posteriores.

Se redacta de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre y en el marco de la ley 31/1995 de 8 Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

En aplicación de este Estudio el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analice, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirá, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio. La valoración económica de las posibles medidas alternativas no podrá implicar disminución del importe total de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D. 1627/97.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso la administración pública que haya adjudicado la obra.

Durante toda la obra se observará lo que recoge la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en cuanto a su filosofía y espíritu. Esto supone un esfuerzo por parte de todas las partes implicadas en la obra, para que sea la acción preventiva el primer instrumento para evitar los riesgos.

Se tendrá en cuenta que las medidas organizativas son las primeras a llevar a cabo, después el combatir los riesgos en origen, más tarde las protecciones colectivas y por último los equipos de protección individual.

## 2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja: "Proyecto básico y de ejecución frente marítimo de Las Palmas de Gran Canaria en el ámbito de la base naval y el Muelle de Santa Catalina"

- Presupuesto de ejecución material del proyecto de seguridad y salud: 25.191,62 €.
- Plazo de proyecto para la ejecución de la obra es de: 18 meses.

- Tipología de obra a construir: obra pública.
- Localización de la obra a construir según el proyecto sobre el que se trabaja: Las Palmas de GC.

### 2.1 CÁLCULO MENSUAL DEL NÚMERO DE TRABAJADORES A INTERVENIR SEGÚN LA REALIZACIÓN PREVISTA, MES A MES, EN EL PLAN DE EJECUCIÓN DE OBRA

Para ejecutar la obra en un plazo de 18 meses, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria. Se trata de una vía como otra cualquiera, que se ha escogido por ser de uso común entre los servicios de cálculo de ofertas de empresas constructoras. Este sistema evita la necesidad de entrar en cuantificaciones prolijas, en función de rendimientos teóricos.

El número máximo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores", será 22. En este número que surge del cálculo efectuado en el plan de ejecución de obra de este estudio de Seguridad y Salud, quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

Si el plan de seguridad y Salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá justificarlo técnica y documentalmente.

## 3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

- Recuperación y recolocación de escollera existente.
- Demolición parcial de muelle antiguo existente.
- Ejecución de escollera mejorada con hormigón.
- Ejecución pilotes.
- Ejecución de losa de hormigón.
- Ejecución marquesina.
- Red de abastecimiento.
- Red de drenaje.
- Red eléctrica.

- Red de alumbrado ornamental.
- Servicios afectados.

#### 4 **RIESGOS**

##### 4.1 **RIESGOS GENERALES PROFESIONALES**

- Circulación de camiones.
- Desprendimientos de tierras.
- Desprendimiento de material de la cuchara, pala o camión.
- Caídas de personas.
- Voladuras.
- Polvo.
- Vuelcos o falsas maniobras de maquinaria y camiones.
- Ruidos.
- Quemaduras y gases en pavimentaciones.

##### 4.2 **RIESGOS EN DIFERENTES TAJOS**

###### 4.2.1 **EN TRABAJOS TOPOGRÁFICOS**

- Atropellos.
- Caídas del personal.
- Picaduras de insectos.
- Ruidos.
- Polvo.
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

###### 4.2.2 **RIESGOS DURANTE LA BOTADURA, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE ESTRUCTURAS**

- Hundimiento de las estructuras y remolcadores.
- Colisiones entre embarcaciones.

- Caídas al agua de personas.
- Caídas en las cubiertas de las embarcaciones.
- Riesgos propios de buzos.
- Rotura de amarras.
- Interferencias con la navegación del puerto.
- Caídas en las celdas de los cajones.

###### 4.2.3 **RIESGOS ELÉCTRICOS**

- Contacto con líneas eléctricas.
- En las marquesinas e instalaciones eléctricas de la obra.

###### 4.2.4 **RIESGOS DE INCENDIOS**

- En almacenes y oficinas.
- Vehículos.
- Instalaciones eléctricas.
- Encofrados o acopio de madera.
- En depósitos de combustible.

###### 4.2.5 **DEMOLICIÓN**

- Hundimiento y/o caída de maquinaria durante la realización de sus trabajos.
- Caídas al mar por descuido o por operaciones arriesgadas a realizar en un momento dado.
- Lesiones en operaciones de reparación o mantenimiento de los equipos mecánicos.
- Caídas al suelo por resbalones debido a la humedad del mismo.
- Daños a personas por fallo de sujeciones de elementos o equipos situados en zonas de operación del personal.
- Interferencias con otras embarcaciones.
- Proyecciones de material durante las operaciones de descarga.

- Rotura de amarras.
- Caídas o desprendimientos del material.
- Golpes o choques con objetos o entre vehículos.
- Atropello.
- Caída o vuelco de vehículos.
- Atrapamiento por material o vehículos.
- Vibraciones, ruido, sobreesfuerzos.

#### 4.2.6 EXCAVACIONES SUBMARINAS

- Hundimiento y/o caída de maquinaria durante la realización de sus trabajos.
- Caídas al mar por descuido o por operaciones arriesgadas a realizar en un momento dado.
- Caídas a la cántara de almacenamiento de material.
- Lesiones en operaciones de reparación o mantenimiento de los equipos mecánicos.
- Caídas al suelo por resbalones debido a la humedad del mismo.
- Daños a personas por fallo de sujeciones de elementos o equipos situados en zonas de operación del personal.
- Interferencias con otras embarcaciones.
- Proyecciones de material durante las operaciones de descarga.
- Rotura de amarras.
- Caídas o desprendimientos del material.
- Golpes o choques con objetos o entre vehículos.
- Atropello.
- Caída o vuelco de vehículos.
- Atrapamiento por material o vehículos.
- Vibraciones, ruido, sobreesfuerzos.

#### 4.2.7 DRAGADOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Golpes por y contra objetos.
- Caída de personas al agua.
- Golpes por y contra las máquinas.
- Choques y atropellos por trabajos en el área de influencia de las máquinas.
- Sepultamiento de trabajadores durante el vertido de material de aporte.
- Caída de la máquina al agua.

#### 4.2.8 RELLENOS SUBMARINOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Golpes por y contra objetos.
- Caída de personas al agua.
- Golpes por y contra las máquinas.
- Choques y atropellos por trabajos en el área de influencia de las máquinas.
- Sepultamiento de trabajadores durante el vertido de material de aporte.
- Caída de la máquina al agua.

#### 4.2.9 ENCOFRADOS

- Riesgos derivados del manejo de encofrados.
- Riesgos derivados del hormigonado con cubilote (golpes, atrapamientos).
- Caídas de altura.
- Eczemas, causticaciones por cemento y hormigón.

– Propios de la instalación de fabricación de hormigonado.

#### 4.2.10 HORMIGONES SUBMARINOS

- Dermatitis por contacto con hormigón.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atrapamientos submarinos.
- Electrocutión. Contactos eléctricos.

#### 4.2.11 EJECUCIÓN DE PILOTES DE HORMIGÓN

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de personal al mar.
- Caída de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Choques contra elementos móviles de las máquinas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.
- Atrapamientos submarinos.
- Electrocutión. Contactos eléctricos.

#### 4.2.12 EJECUCIÓN DE LOSA DE HORMIGÓN

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.

– Caída de personal al mar.

– Caída de objetos por manipulación.

– Pisadas sobre objetos.

– Golpes por objetos o herramientas.

– Choques contra elementos móviles de las máquinas.

– Proyecciones de fragmentos o partículas.

– Sobreesfuerzos.

– Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.

– Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

#### 4.2.13 ACTIVIDADES SUBACUÁTICAS

Se recurrirá a submarinistas en los trabajos de movimientos de tierra submarinos y vertidos de hormigón. Se sumergirán a un máximo de 15 metros bajo el mar.

- Riesgos debidos a variaciones de presión (condiciones baropáticas):
- Hiperbarismo:
  - Por acción directa barotraumática: condiciones otopáticas barotraumáticas, condiciones sinusopáticas, síndromes de explosión submarina, congestión pulmonar en sujetos con apnea.
  - Por acción indirecta: intoxicación por aire comprimido (síndrome de profundidad, oxígeno o dióxido de carbono).
- Hipobarismo:
  - Por acción directa o barotraumática: aeroembolismo disbárico (enfermedad de la descompresión), superdistensión de pulmones, superdistensión gastrointestinal.
  - Por acción indirecta: anoxia durante el ascenso de sujetos apneicos.
- Riesgos debidos a variaciones de la temperatura: shocks, sabañones.
- Lesiones traumáticas: magulladuras, raspaduras, heridas y desgarros.



- Lesiones químicas: por hidratos de sodio o cálcicos (con aparatos de respiración autónomos y equipo de buceo compuesto cuando está deteriorado o defectuoso) que penetran en el conducto superior respiratorio o digestivo, o por fauna submarina por contactos o punción (celentéreos, equinodermos, moluscos, ...).
- Síndromes de asfixia debidos a causas técnicas (deterioros, movimientos incorrectos, evacuación de la mezcla respiratoria) que desembocan en una reducción repentina o progresiva del suministro de aire o de su contenido de oxígeno, o debido a simple ahogo, o bien ahogo durante el síncope.
- Mareos de mar, los cuales pueden reducir considerablemente la capacidad de trabajo y causar vómitos (bajo el agua puede causar la muerte).
- Infecciones, otitis externa infecciosa (bacteriana o micótica), micosis cutánea (pie de atleta, conjuntivitis folicular del buceador, salmonelosis, leptospirosis).

#### 4.2.14 TALLER DE PREFABRICADO DE PIEZAS DE HORMIGÓN Y PIEZAS ESPECIALES

- Propios de encofrados con grúas (golpes, atropellos, caídas, etc.).
- Propios de una instalación de fabricación de hormigón.
- Proyecciones de hormigón durante el vertido.
- Eczemas y causticaciones por cemento y hormigón.
- Ruidos, vibraciones y golpes.
- Atrapamientos entre objetos de gran tamaño.
- Golpes y atrapamientos por el manejo de grandes encofrados.
- Cortes y golpes por la manipulación de ferralla.
- Atropellos por el manejo de «elefantes» (grúas automotoras para transporte de grandes jácenas de obra civil).
- Choques e interferencia en maniobras internas.
- Rotura de la pieza durante el transporte.
- Vuelco de los «elefantes» durante el transporte.
- Cortes y heridas en las manos, piernas y pies por manejo de redondos de acero.

- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamiento durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Tropezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante las operaciones de estirado, o doblado, desdoblado y postensado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados del sistema de vertido del hormigón.

#### 4.2.15 TRABAJOS CON HIERRO.

Para la fabricación de armaduras se dispondrá en la obra un lugar destinado exclusivamente al taller de ferralla al que sólo tendrán acceso los ferrallistas y sus ayudantes.

El taller de ferralla deberá tener buena comunicación con el taller de prefabricados y cajones con el fin de reducir al máximo el transporte de la ferralla ejecutada por la obra.

Los riesgos detectables más frecuentes son:

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamientos durante las operaciones del montaje de armaduras.
- Tropezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas desde altura.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

– Los derivados de la utilización de las soldaduras.

#### 4.2.16 EJECUCIÓN MARQUESINAS.

- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamientos durante las operaciones del montaje de armaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas desde altura.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Los derivados de la utilización de las soldaduras.

#### 4.2.17 EN PAVIMENTOS

- Atropellos por maquinaria o vehículos.
- Atrapamiento por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Salpicaduras de hormigón en ojos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Trabajos sobre pisos húmedos o mojados.
- Vibraciones por manejo de aguja vibrante.
- Contacto eléctrico.

#### 4.2.18 EN VERTIDOS DE ESCOLLERAS

- Hundimiento o vuelco, durante la carga.
- Caída de personas al agua.
- Caída en las cubiertas de las embarcaciones.
- Riesgos propios de buzos.
- Interferencias con otras embarcaciones.

– Proyecciones al descargar sobre embarcaciones desde el cargadero.

– Rotura de amarras de embarcaciones.

#### 4.2.19 OBRAS COMPLEMENTARIAS

En esta fase de obra se contemplan los trabajos de instalación de bolardos, defensas, escalas marineras, barandillas, vidrios, etc.

- Caída de personas a distinto nivel o al mar.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de altura en montaje de muros cortina, acristalamiento de ventanas, etc.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Golpes y cortes.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Rotura fortuita de las planchas de vidrio durante el transporte a brazo o acopio.
- Sobreesfuerzos por sustentación de elementos pesados.

#### 4.3 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

- Los que se derivan de la circulación de vehículos de transporte por carreteras públicas.
- Colisiones en el mar.
- La existencia de bañistas, barcos y curiosos en la proximidad de la obra.

### 5 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

#### 5.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Debe preverse una señal de alarma.

–Deberán disponerse en obra de barcas estables y manejables, y con preferencia de propulsión mecánica. En cualquier caso, es interesante utilizar embarcaciones insumergibles.

–Estas barcas deben estar dotadas de:

- Achicadores o bombas, según los casos.
- Hacha (para cortar eventualmente las amarras).
- Bicheros.
- Cuerdas con aros salvavidas.
- Boyas.
- Un marinero, que deberá ser socorrista experimentado y saber nadar y zambullirse, estará asignado a cada embarcación y un operario le ayudará en caso de salvamento (son necesarios siempre dos hombres para realizar un salvamento).

#### 5.1.1 EN TRABAJOS PRELIMINARES

- Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas.
- Los accesos estarán acondicionados y señalizados.
- Se acotarán las zonas de trabajo de buzos y hombres rana.
- Se colocarán aros salvavidas en sitios visibles y accesibles tanto en tierra como en las embarcaciones.

#### 5.1.2 EN TRABAJOS SUBMARINOS

- Cuando la mar esté mala; marejada; mar de fondo, o revuelto, no se deberá trabajar en el fondo.
- En la superficie y en la vertical de la zona de trabajos, no habrá embarcaciones que contengan materiales que puedan afectar al fondo.
- Los buzos o hombres rana bajarán por parejas.
- En las barcas auxiliares; así como en la pontona, habrá salvavidas suficientes para los hombres que trabajan.

–Si fuese necesario por la profundidad de inmersión, o el tiempo de la misma, en la barcaza habrá una cámara de descompresión.

#### 5.1.3 ARTEFACTOS FLOTANTES

- El personal que trabaja en los artefactos flotantes, deberán utilizar calzado antideslizante.
- Se tendrá muy en cuenta el estado de la mar y se llegará a suspender los trabajos en caso necesario.
- Se dispondrá en todo momento de una lancha o barca auxiliar para recoger posibles caídas al agua y traslado de personal a tierra.
- Se dispondrá en todos los tajos de aros salvavidas suficientes.
- No se sobrepasará el número de personas autorizado a transportar en la barca.

#### 5.1.4 EN OBRAS MARÍTIMAS

- Se acotará debidamente la zona de trabajo.
- Las maniobras de aproximación a bolardos y defensas se harán con la ayuda de cuerdas.
- Cuando el estado de la mar así lo aconseje, se suspenderán los trabajos, fundamentalmente los que se realicen al borde del mar y con la embarcación auxiliar.

#### 5.1.5 PROTECCIÓN ELÉCTRICA

- Conductores de protección y picas, así como interruptores diferenciales de 300 mA para fuerza y 30 mA para alumbrado.

#### 5.1.6 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Se utilizarán extintores homologados.
- En las pontonas, al quedar aisladas, se dotarán de 6 extintores.
- En los trabajos en tierra se dispondrá de los necesarios según el tipo de trabajo.

#### 5.1.7 SOLDADURAS

- Válvulas antirretroceso

## 5.1.8 POR TAJOS

### 5.1.8.1 Demolición

- Dispositivos de recuperación de personas caídas al mar.
- Botes salvavidas.
- Carteles indicadores de peligros.
- Extintores contraincendios.
- Medios de comunicación por radio para comunicación de emergencias.
- Medios de señalización nocturna en caso emergencias (bengalas, etc...).

### 5.1.8.2 Excavaciones submarinas

- Dispositivos de recuperación de personas caídas al mar.
- Botes salvavidas.
- Carteles indicadores de peligros.
- Extintores contraincendios.
- Medios de comunicación por radio para comunicación de emergencias.
- Medios de señalización nocturna en caso emergencias (bengalas, etc...).

### 5.1.8.3 Dragado

- Flotadores de poliestireno expandido.
- Topes de limitación de 30 x 30 cm. como mínimo.

### 5.1.8.4 Rellenos submarinos

- Flotadores de poliestireno expandido.
- Topes de limitación de 30 x 30 cm. como mínimo.

### 5.1.8.5 Ejecución de pilotes

- Barandillas de seguridad.
- Flotadores de poliestireno expandido.
- Topes de limitación de 30 x 30 cm. como mínimo.

-La señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad.

### 5.1.8.6 Ejecución de losa de hormigón

- Barandillas de seguridad.
- La señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad.

### 5.1.8.7 Actividades subacuáticas.

- Señalización de las zonas de trabajo.
- Bote auxiliar.
- Salvavidas.
- Extintores.

### 5.1.8.8 Hormigonado submarino

- Señalización de las zonas de trabajo.
- Bote auxiliar.
- Salvavidas.
- Extintores.
- Carteles indicadores de peligros.

### 5.1.8.9 Ejecución de pilotes

- Señalización de las zonas de trabajo.
- Bote auxiliar.
- Salvavidas.
- Extintores.
- Carteles indicadores de peligros.

### 5.1.8.10 Pavimentación.

- Señalización de las zonas de trabajo.

– Extintores.

#### 5.1.8.11 Obras complementarias.

– Señalización de las zonas de trabajo.

– Salvavidas.

– Extintores.

## 5.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES

### 5.2.1 PROTECCIÓN DE LA CABEZA

– Cascos: Para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.

– Gafas contra impactos y antipolvo.

– Mascarilla antipolvo.

– Pantalla contra proyección de partículas.

– Filtros para mascarillas.

– Protectores auditivos.

### 5.2.2 PROTECCIÓN DEL CUERPO

– Cinturón de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.

– Chaleco salvavidas.

– Mandil de cuero.

– Monos o buzos: Se tendrá en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra.

– Trajes de agua. Se prevé un acopio en obra.

### 5.2.3 PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

– Guantes de goma cuando se trabaje con el hormigón.

– Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.

– Guantes de goma o neopreno.

– Equipo de soldador.

### 5.2.4 PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES

– Calzado de seguridad.

– Calzado antideslizante cuando se utilicen embarcaciones.

– Botas de agua.

### 5.2.5 POR TAJOS

#### 5.2.5.1 Demolición

– Casco homologado.

– Trajes de agua y botas con suela antideslizante.

– Guantes aptos para la manipulación de equipos mecánicos y eléctricos.

– Flotadores salvavidas.

– Chalecos salvavidas.

#### 5.2.5.2 Excavaciones submarinas

– Casco homologado.

– Trajes de agua y botas con suela antideslizante.

– Guantes aptos para la manipulación de equipos mecánicos y eléctricos.

– Flotadores salvavidas.

– Chalecos salvavidas.

#### 5.2.5.3 Dragado

– Casco de seguridad.

– Guantes de cuero contra riesgos mecánicos.

– Calzado de seguridad.

– Cinturón de seguridad.

– Chaleco salvavidas.

#### 5.2.5.4 Rellenos subacuáticos

– Casco de seguridad.

- Guantes de cuero contra riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Chaleco salvavidas.

#### 5.2.5.5 Ejecución de pilotes

- Utilizar botas con plantilla antiperforaciones.
- Casco de seguridad.
- Guantes.

#### 5.2.5.6 Ejecución de losa de hormigón

- Utilizar botas con plantilla antiperforaciones.
- Casco de seguridad.
- Guantes.

#### 5.2.5.7 Actividades subacuáticas.

- Equipo de buceo.
- Equipo autónomo de respiración.
- Reloj y profundímetro.
- Chaleco de flotabilidad.

#### 5.2.5.8 Hormigonado submarino

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturones de seguridad (clase C, cuando no exista un medio de protección colectiva).
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Chaleco Salvavidas.
- Botas de goma o PVC.

- Trajes para tiempo lluvioso.

#### 5.2.5.9 Colocación pérgola.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Botas impermeables de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas de protección contra productos químicos.
- Chalecos reflectantes.

#### 5.2.5.10 Pavimentación.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Botas impermeables de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas de protección contra productos químicos.
- Chalecos reflectantes.

#### 5.2.5.11 Obras complementarias.

- Casco de seguridad.
- Botas o calzado de seguridad.
- Guantes de lona y piel.

- Guantes impermeables.
- Gafas de seguridad.
- Pantalla facial antirradiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte
- Mascarillas filtro mecánico.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad o arnés de seguridad.
- Faja contra sobreesfuerzos.

### 5.3 MEDIDAS A ADOPTAR EN LOS DIFERENTES TAJOS

#### 5.3.1 DEMOLICIÓN

- Todo el personal que maneje la maquinaria para estas operaciones será especialista en ella.
- No se iniciará la carga de material desde el mar hasta que el encargado en tierra lo autorice.
- Antes de iniciar la carga se abatirán las barandillas en las zonas en las que puedan resultar afectadas.
- No se sobrepasará la carga máxima autorizada para la maquinaria.
- Antes de iniciar la marcha se comprobará el estado de la carga.
- No se comenzará el vertido de material hasta que no se haya apartado el personal.
- Las cargas suspendidas se desplazarán lo más cerca posible del suelo.
- Supervisar las operaciones en la excavadora de forma que se eviten las operaciones arriesgadas.
- Limpiar con frecuencia las zonas de tránsito habitual de personas que podrían provocar deslizamientos y caídas de personas.
- Mantenimiento en perfecto estado de barandillas y demás elementos de protección de zonas a distintas alturas dentro de la embarcación.
- Disponer de superficies rugosas allí donde el tránsito de personas sea habitual.

- Disponer de avisos de peligro de deslizamiento allí donde haya riesgo de caídas.
- Disponer de manuales de funcionamiento de equipos mecánicos de forma que en caso de duda respecto al funcionamiento de algún equipo a mantener o reparar se pueda consultar su funcionamiento sin necesidad de asumir riesgos personales en la manipulación de tales equipos.
- Revisión periódica de la sujeción de elementos o equipos que estén en zonas de operación del personal asignado a la embarcación.
- Nadie se situará en el radio de acción de las máquinas.

#### 5.3.2 EXCAVACIONES SUBMARINAS

- Todo el personal que maneje la maquinaria para estas operaciones será especialista en ella.
- No se iniciará la carga de material desde el mar hasta que el encargado en tierra lo autorice.
- Antes de iniciar la carga se abatirán las barandillas en las zonas en las que puedan resultar afectadas.
- No se sobrepasará la carga máxima autorizada para la maquinaria.
- Antes de iniciar la marcha se comprobará el estado de la carga.
- No se comenzará el vertido de material hasta que no se haya apartado el personal.
- Las cargas suspendidas se desplazarán lo más cerca posible del suelo.
- Supervisar las operaciones en la excavadora de forma que se eviten las operaciones arriesgadas.
- Limpiar con frecuencia las zonas de tránsito habitual de personas de forma que se eliminen los lodos que pudieran proceder del dragado y que podrían provocar deslizamientos y caídas de personas.
- Mantenimiento en perfecto estado de barandillas y demás elementos de protección de zonas a distintas alturas dentro de la embarcación.
- Disponer de superficies rugosas allí donde el tránsito de personas sea habitual.

- Disponer de avisos de peligro de deslizamiento allí donde haya riesgo de caídas.
- Disponer de manuales de funcionamiento de equipos mecánicos de forma que en caso de duda respecto al funcionamiento de algún equipo a mantener o reparar se pueda consultar su funcionamiento sin necesidad de asumir riesgos personales en la manipulación de tales equipos.
- Revisión periódica de la sujeción de elementos o equipos que estén en zonas de operación del personal asignado a la embarcación.
- Nadie se situará en el radio de acción de las máquinas.
- Cuando el estado del mar así lo aconseje, se suspenderán los trabajos.

### 5.3.3 DRAGADO

- La maniobra de camiones y pala al mismo tiempo en un mismo espacio de trabajo estarán guiadas por un señalista, que tendrá control visual de todas las máquinas.
- Se prohibirá a los trabajadores estar situados en la parte trasera o laterales de los camiones durante el vertido del material.
- Se prohibirá a los conductores de camiones iniciar la marcha sin estar la caja completamente bajada.
- Se prohibirá que los camiones sobrepasen su carga máxima.
- Se prohibirá a los trabajadores situarse en el radio de giro de la retroexcavadora.
- Todas los trabajadores que se encuentren realizando trabajos en las zonas con riesgo de caída al agua estarán provistos de chalecos salvavidas.
- Se impedirán los trabajos o la estancia de trabajadores en el radio de maniobra de las máquinas que estén trabajando.
- Se impedirán los trabajos o la estancia de trabajadores en planos inferiores a las máquinas que estén trabajando en previsión de posibles derrumbes.
- En ningún caso se permitirá el trabajo o estancia de trabajadores a los que puedan afectar los trabajos de la retroexcavadora fuera del radio de visión del palista.
- Los trabajadores que realicen tareas en el talud estarán provistos de cinturones de seguridad que impidan su caída.

- Se mantendrá el orden y limpieza en las áreas de trabajo, es especial se mantendrá limpio el borde del talud para evitar desprendimientos.
- Se limitará el peso máximo que manipulan los trabajadores a 25 Kg., ampliándose a 40 Kg. en momentos puntuales.
- Se colocarán topes de 30 x 30 cm. para limitación de la zona máxima a la que las máquinas pueden acercarse al borde del talud en condiciones de seguridad.
- Se informará al conductor de la pala de la prohibición de realizar cualquier maniobra que pueda provocar el vuelco de la máquina.

### 5.3.4 RELLENO SUBMARINO

- La maniobra de camiones y pala al mismo tiempo en un mismo espacio de trabajo estarán guiadas por un señalista, que tendrá control visual de todas las máquinas.
- Se prohibirá a los trabajadores estar situados en la parte trasera o laterales de los camiones durante el vertido del material.
- Se prohibirá a los conductores de camiones iniciar la marcha sin estar la caja completamente bajada.
- Se prohibirá que los camiones sobrepasen su carga máxima.
- Se prohibirá a los trabajadores situarse en el radio de giro de la retroexcavadora.
- Todas los trabajadores que se encuentren realizando trabajos en las zonas con riesgo de caída al agua estarán provistos de chalecos salvavidas.
- Se impedirán los trabajos o la estancia de trabajadores en el radio de maniobra de las máquinas que estén trabajando.
- Se impedirán los trabajos o la estancia de trabajadores en planos inferiores a las máquinas que estén trabajando en previsión de posibles derrumbes.
- En ningún caso se permitirá el trabajo o estancia de trabajadores a los que puedan afectar los trabajos de la retroexcavadora fuera del radio de visión del palista.
- Los trabajadores que realicen tareas en el talud estarán provistos de cinturones de seguridad que impidan su caída.



- Se mantendrá el orden y limpieza en las áreas de trabajo, es especial se mantendrá limpio el borde del talud para evitar desprendimientos.
- Se limitará el peso máximo que manipulan los trabajadores a 25 Kg., ampliándose a 40 Kg. en momentos puntuales.
- Se colocarán topes de 30 x 30 cm. para limitación de la zona máxima a la que las máquinas pueden acercarse al borde del talud en condiciones de seguridad.
- Se informará al conductor de la pala de la prohibición de realizar cualquier maniobra que pueda provocar el vuelco de la máquina.

### 5.3.5 ACTIVIDADES SUBACUÁTICAS.

- En todo momento se seguirá lo dispuesto en la O.M. de 14 de Octubre de 1997, Normas de Seguridad para Actividades Subacuáticas.
- Se dispondrá de una cámara de descompresión a menos de dos horas de camino ya sea por tierra o por mar.
- Asegurar que todas las plantas y equipos utilizados o que vayan a utilizarse en operaciones hiperbáricas o relacionados con las mismas sean revisados, probados, controlados y reparados o sustituidos de acuerdo con la legislación vigente, debiendo mantener al día la documentación de revisión correspondiente.
- Disponer de un “libro de registro/control de equipos” donde se especifiquen las instalaciones y equipos que de que dispone la entidad para realizar dicha actividad, así como los controles realizados a los equipos.
- La presión relativa máxima a la que se puede utilizar aire comprimido es de 6 bares
- El aire o las mezclas respirables utilizadas en el curso de una intervención en medio hiperbárico se ajustarán a la normativa vigente.
- La densidad máxima a la que una persona puede inhalar una mezcla respirable, será de 9 gramos por litro.
- La presión parcial máxima de nitrógeno en una mezcla respirable no podrá ser superior a 5,6 bares.

- Será responsabilidad del propietario de la fuente de carga de aire, el que se encuentre en condiciones idóneas de ser respirado, conforme a la legislación vigente. Las mezclas respirables distintas del aire, deben tener un certificado realizado por la empresa que la haya realizado con los datos de la empresa y contenido de la mezcla.
- El tiempo máximo diario de los trabajadores al medio hiperbárico en trabajos sin saturación será de tres horas, este tiempo incluirá la fase de compresión, estancia en el fondo y descompresión en el agua. En caso de realizar inmersiones sucesivas en la jornada, éstas se incluirán en el tiempo total permitido.
- Para los trabajos de buceo autónomo, el equipo de trabajo mínimo, estará compuesto por: un jefe de equipo, dos buceadores y un buceador de socorro preparado para intervenir en todo momento. En caso de emergencia o extrema necesidad, podrá bajar uno solo, amarrado a un cabo guía que sostendrá un ayudante en la superficie.
- Para los trabajos de buceo con suministro desde superficie, el equipo de trabajo mínimo, estará compuesto por: un jefe de equipo que atenderá el cuadro de distribución de gases además de las funciones encomendadas, pudiendo designar a otra persona capacitada para ello; un buceador, un buceador de socorro (en caso de ser dos éste no sería necesario), y un ayudante por cada buceador, que controlará el umbilical en todo momento.
- Se señalarán las zonas de trabajo para evitar interferencias con otras embarcaciones, y se utilizará un bote auxiliar como medio de apoyo durante las inmersiones.

#### 5.3.5.1 Control de las inmersiones.

Se debe realizar un control de cada inmersión individual o colectiva, realizada a cualquier profundidad y con cualquier equipo de buceo, para lo cual se deberán cumplimentar los modelos reglamentarios de “Hoja de buceo con aire o mezcla de nitrógeno y oxígeno” y “Calculo de inmersión sucesiva” incluidas en el anexo IV de la Orden Ministerial de 14 de Octubre de 1997. Dichas hojas deben ser firmadas por el jefe del equipo y con el cuño de la empresa.

Las empresas de buceo deberán contar con un libro de Registro de Buceo formado por el conjunto de hojas de control de trabajos submarinos y el control de equipos, que deberán ser cubiertas por el jefe de equipo de buceo que controle la inmersión, con su firma y sello de la empresa. Dicho Libro de Registro de Buceo se debe conservar durante un periodo de dos años.

Las empresas dedicadas a trabajos de buceo efectuarán reconocimientos periódicos anuales en las instalaciones y el material de buceo, debiendo ser anotados en el Libro de Registro/Control la fecha y el material reconocido.

Una vez que las instalaciones y el material se encuentre en perfecto estado para realizar esta actividad, la entidad responsable certificara, mediante el Libro de Registro/ Control de Equipo, los cambios de material y las revisiones efectuadas así como el estado actual de las instalaciones enviando copia a la Capitanía Marítima.

#### 5.3.5.2 Condiciones de los buceadores.

- Los buceadores deberán acreditar la posesión de la titulación o autorización para la realización de actividades subacuáticas.
- No se permitirá bucear con enfermedades respiratorias, del oído o de la piel, ni con síntomas de cansancio o intoxicación alcohólica.

#### 5.3.6 HORMIGONADO SUBMARINO

- Antes del inicio del vertido el encargado de obra revisará el buen estado de la seguridad de la excavación, y cualquier aspecto que pueda afectar a la seguridad de los trabajadores.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la dirección facultativa.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los trabajadores amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Para realizar el hormigonado bajo el agua, los buceadores amarrarán dos cabos a la manguera terminal y dirigirán desde estos cabos la posición de hormigonado.
- Durante los trabajos de vibrado del hormigón los trabajadores procurarán no golpear las armaduras.

- En trabajos cuya proximidad a la excavación sometan al trabajador a un riesgo de caída de altura se realizarán con los trabajadores provistos de cinturones de seguridad amarrados a puntos prefijados.
- No se permitirá la presencia de trabajadores dentro de la excavación de la arqueta mientras se realiza el bombeo de hormigón.

#### 5.3.7 ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS.

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de chapas, tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de armaduras, losas, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se realizará mediante escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán barandillas reglamentarias para impedir la caída al vacío de las personas o redes de seguridad si se produce su caída.
- Se esmerará el orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse el material de encofrado.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados.
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser “carpintero encofrador” con experiencia.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la estabilidad del elemento constructivo.

### 5.3.8 EJECUCIÓN MARQUESINAS.

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de chapas, tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de armaduras, losas, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se realizará mediante escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán barandillas reglamentarias para impedir la caída al vacío de las personas o redes de seguridad si se produce su caída.
- Se esmerará el orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.

### 5.3.9 PAVIMENTACIÓN.

En las operaciones de extendido:

- Se mantendrá una distancia de resguardo respecto a las partes móviles de las extendedoras.
- Se evitará el contacto de la piel con productos asfálticos, en particular si se encuentran a temperaturas elevadas.
- Se mantendrán las manos alejadas de las trampillas basculantes de los camiones durante las operaciones de aproximación, basculación y retirada de la tolva de las extendedoras.
- Siempre que sea posible se utilizarán medios mecánicos para la manipulación de elementos pesados.

En las operaciones de compactación:

- La maquinaria es propiedad de la empresa alquiladora, corresponde a ella la seguridad de sus propios operarios en su trabajo de conducción de esta máquina.

- Se estima que la maquinaria para realizar la compactación serán pisones autopropulsados.
- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, se prohíbe realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El Encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.
- Para evitar los riesgos por distensiones musculares, está previsto que el operario que maneje el pisón lleve faja y muñequeras para evitar sobreesfuerzos
- Los trabajos de compactación se mantendrán separados de la circulación, para ello se balizará la zona de trabajo y se señalizará convenientemente.

En las operaciones de manejo de betunes:

- Se usarán gafas o viseras de protección para evitar cualquier salpicadura a los ojos. Si el betún está caliente y fuera proyectado sobre los ojos, debe ser enfriado inmediatamente con agua fría durante 5 minutos como mínimo.
- Si el betún está frío, lavar con agua abundante. En ambos casos, acudir al médico.
- Para evitar el contacto con la piel usar guantes y vestuario aislante adecuado. En el caso de contacto con la piel, nunca intentar quitarse el betún. ¿Y qué se hace? Sumergir la parte afectada en agua fría, durante 15 minutos como mínimo.
- Si el betún rodea completamente un miembro o un dedo, el betún debe ser partido para evitar el efecto torniquete. Posteriormente, acudir al médico.
- Evitar cualquier tipo de contacto de estos productos con la piel, ojos y mucosas, empleando material de protección adecuado.
- Si el producto es pulverizado (riego asfáltico) se buscará la posición que evite “mojarse” con el producto (de espaldas al viento ) o mojar a los compañeros.
- Si el producto está caliente, para evitar quemaduras emplear ropa holgada, cuello cerrado y mangas bien bajadas.
- En el caso de producirse un contacto accidental del betún con la piel, limpiar la zona afectada con agua. No emplear jamás disolventes orgánicos ni similares (ácido/grasa) que puedan destruir la capa de la piel.

- Después del trabajo y siempre antes de comer, beber o fumar deberá realizarse limpieza de manos y otras zonas implicadas.
- La ropa de trabajo no conviene que se lave con otras prendas de vestir. Las prendas de protección deberán estar limpias de restos del producto.
- No introducir nunca betún caliente en cisternas o bidones que puedan contener agua, puesto que se forma vapor y la rápida proyección del producto puede causar quemaduras.
- El betún sobrecalentado puede liberar vapores inflamables capaces, en ciertas condiciones, de formar mezclas gaseosas explosivas.
- Si existiera un incendio, usar espuma, arena, polvo químico, o dióxido de carbono, nunca agua. Se usarán máscaras de protección, y se mantendrá a las personas innecesarias alejadas del lugar.

#### 5.3.10 OBRAS COMPLEMENTARIAS.

En esta fase de obra se contemplan los trabajos de instalación de bolardos, defensas, escalas marineras, barandillas, etc.

- Un operario dirigirá la colocación de los elementos, que deben ser desprendidos de la grúa hasta que no se hayan fijado sólidamente a sus bases.
- Las zonas de izado de material se acotarán y señalizarán convenientemente para evitar que nadie se sitúe bajo cargas suspendidas.

#### 5.4 FORMACIÓN

Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los tajos a los que van a ser asignados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear, personal y colectivamente.

Se impartirá formación en materia de seguridad e higiene en el trabajo al personal de obra.

#### 5.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

##### 5.5.1 BOTIQUINES

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, correspondiéndole al Encargado o al Vigilante de seguridad las labores de mantenimiento y reposición de su contenido que, como mínimo será :

- Agua oxigenada.
- Alcohol 96°.
- Tintura de yodo .
- Mercurocromo.
- Gasa estéril.
- Amoníaco.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas y esparadrapo.
- Antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Torniquetes.
- Bolsas de goma para agua o hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.
- Agujas para inyecciones, desechables.
- Termómetro clínico.
- Pinzas.
- Tijeras.

Existirá uno en la zona de servicios y varios estratégicamente repartidos a lo largo de la obra.

##### 5.5.2 ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros de Urgencia, ambulancias y taxis, a fin de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados que deberán ir provistos del correspondiente parte de accidente de trabajo.

Asimismo debe haber pleno conocimiento del emplazamiento de los diferentes centros médicos donde haya que trasladar al accidentado para un rápido y efectivo tratamiento.

Para su plena efectividad se complementará con datos tales como distancia existente entre éstos y la obra, así como el itinerario más adecuado para acudir al mismo. A continuación se citan los dos centros hospitalarios más próximos a la obra:

#### **HOSPITAL DE GRAN CANARIA DOCTOR NEGRIN**

- Plaza Barranco De La Ballena S/N
- 35012 Las Palmas De Gran Canaria
- Telf. centralita: 928 450 000
- Telf. urgencias: 928 449 393

#### **HOSPITAL UNIVERSITARIO INSULAR DE GRAN CANARIA**

- Avenida Marítima del Sur, s/n
- 35016 Las Palmas De Gran Canaria
- Telf. centralita: 928 444 000
- Telf. urgencias: 928 444 321

#### **5.5.3 RECONOCIMIENTO MÉDICO**

Todos los operarios que estén afectos a la obra, serán objeto de un reconocimiento médico previo a su incorporación efectiva, hecho que será repetido, en función de la duración de los trabajos, en el plazo de un año.

Se planificarán los aspectos relativos a:

- Selección de personal.
- Reconocimientos médicos.
- Horas de trabajo.
- Equipos de inmersión.
- Cuerdas guías para señales y sistemas de comunicación.
- Código de señales.
- Ayudante de tierra o barca.
- Movimiento de cargas cuando el buzo está en inmersión.

#### **6 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

Señalización y balizamiento de la obra y caminos o vías limítrofes y de acceso existentes.

Boyas de balizamiento y balizas luminosas en zonas de trabajo en el mar, para delimitar la penetración de bañistas y embarcaciones.

En aquellas zonas de la obra con riesgos a terceros, próximas a caminos, vías públicas o zonas de paso, se realizará un cerramiento provisional.

#### **7 MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES**

- A la hora de la afiliación, el empresario debe asegurarse de que el personal sabe nadar.
- En todo trabajo con riesgo de caídas al agua, todo operario debe permanecer siempre a la vista de algún otro compañero.
- Cualquier intervención que revista un carácter excepcional (como puede ser la reparación o la recuperación de un cable de arrastre que se haya roto), debe ser ejecutada por un experto, muy manejable y capaz de resistir esfuerzos o movimientos bruscos y dotada de material de balizamiento.
- En períodos de posibles borrascas o crecidas, la vigilancia debe reforzarse, y los medios de socorro han de ser los adecuados para esa situación.
- Debe colocarse un número suficiente de boyas con cabos al alcance de la dotación o en las proximidades de los puestos de trabajo que puedan presentar riesgos de hidrocuciones.
- Los cabos deben tener una longitud mínima de treinta metros.
- Todo este material, y cualquier otro que pueda tener una utilización semejante, debe estar siempre dispuesto para una utilización inmediata.
- Debe existir un sistema sonoro de alarma.
- En caso de trabajos nocturnos, deben instalarse proyectores orientables, con el fin de que pueda alumbrarse la superficie del agua.
- Unas normas que especifiquen el comportamiento del personal durante la ejecución de los trabajos, que evite las caídas al agua por parte de los trabajadores.

–Conviene impedir, no sólo que el cuerpo pueda bascular por encima de la protección, sino también; que pueda deslizarse por debajo de ella. Para ello se debe poner tres hileras de cables metálicos, a modo de barandilla.

–La evacuación del agua debe estar asegurada por “imbornales”.

–Las zonas de circulación y de trabajo deben estar libres de obstáculos susceptibles de provocar caídas.

–Las zonas deben hacerse antideslizante mediante la aplicación de un revestimiento apropiado, que deberá mantenerse constantemente en buen estado por medio de frecuentes limpiezas.

–En los medios flotantes dotados de motores deben preverse soluciones para que las superficies grasientas no constituyan un riesgo de caída. Y deben tomarse precauciones especiales en caso de nieve o hielo.

–Cuando no sea fácil el paso entre tierra y el artefacto flotante, este último debe estar unido a la orilla mediante una pasarela sólida, dotada de barandillas y rodapiés.

–Las comunicaciones entre tierra y las embarcaciones amarradas o ancladas en alta mar, deben estar aseguradas por medio de lanchas sólidas y bien equipadas.

–Deben cercarse los límites de la zona peligrosa. En caso de que no sea posible, la zona deberá delimitarse mediante carteles, banderolas o cualquier otro medio apropiado de señalización.

–Cada uno de los medios o cada conjunto de medios flotantes (remolcadores, pontones, dragas, gánguiles, etc), deben poseer:

- Bien sean una canoa con dos remos, a remolque o suspendida por servirolas y de manera que pueda echarse rápidamente al agua.
- Bien sea un flotador (de poliestireno expandido; por ejemplo) dispuesto igualmente de forma que se pueda lanzar al agua con prontitud.

–La capacidad de la canoa, o las características del flotador deben permitir el salvamento de la totalidad del personal que se encuentre normalmente a bordo, en caso de avería o de siniestro capaz de provocar un rápido hundimiento del artefacto flotante.

–En caso de que la protección colectiva del personal no pueda garantizarse de una manera satisfactoria, deberán ponerse a disposición de los trabajadores, que están expuestos al riesgo de hidrocución, chalecos o petos salvavidas.

–Estos elementos deben ser personales, y han de conocerse y limpiarse antes de designarlos a un nuevo titular. Siempre deben estar dispuestos para la utilización inmediata, y ser fácilmente accesibles.

–Para la ejecución de trabajos excepcionales de mantenimiento o reparación, ya sea sobre medios flotantes o al borde de acantilados, deberán proporcionarse a los operarios los correspondientes cinturones de seguridad.

–La utilización de botas ajustadas debe estar prohibida. Hay que vigilar que todas las botas sean suficientemente amplias para que puedan quitarse fácilmente en caso de caída al agua y que tengan suela antideslizante.

–En las pontonas o plataformas flotantes no se almacenarán objetos en los bordes para evitar tropiezos y posibles caídas al mar.

## **8 ACTIVIDADES SUBACUÁTICAS**

La amplitud de las operaciones de inmersión se ha incrementado grandemente como resultado de la introducción de nuevos equipos y nuevos métodos de trabajo, que hacen posible que un buceador permanezca bajo el agua durante períodos más largos y con mayor seguridad. Esto, sumado al logro de haber alcanzado mayores profundidades, ha significado que durante estos últimos años, se hayan abierto nuevas posibilidades para ampliar los trabajos en el interior del mar.

### **8.1 EQUIPO**

Aunque en anteriores apartados han sido comentados los equipos de protección personal necesarios de acuerdo a la actividad que se realiza, existen trabajos en el interior del mar que requieren la utilización de equipos y herramientas especiales (cinceles, talladoras, barrenas, destornilladores manuales, destornilladores mecánicos, sierras, cizallas, pistolas para pernos o tornillos); dragas de fondo y equipos de succión. El trabajo en paredes verticales que se apoyan en el fondo se lleva a cabo sobre andamios, plataformas y guindolas.

Según sea la actividad a realizar, el trabajador submarino tiene a su disposición el equipo adecuado; aparatos de respiración autónomos provistos de mezclas especiales de gases u oxígeno, ropa de

trabajo, aletas de diversas clases, cinturón lastrado, reloj, casco, guantes, gafas, manómetro de descompresión, indicador de profundidad, etc.

## 8.2 RIESGOS

Entre los efectos patológicos que se dan en personas dedicadas a trabajar en el interior del mar, figuran los siguientes:

- A. Los producidos por variaciones de presión (condiciones baropáticas)
- Hiperbarismo (en el sentido absoluto):
    - Por acción directa barotraumática: condiciones otopáticas barotraumáticas, condiciones sinusopáticas barotraumáticas, síndrome de explosión submarina, congestión pulmonar en sujetos con apnea.
    - Por acción indirecta: intoxicación por aire comprimido (síndrome de profundidad, oxígeno o dióxido de carbono).
  - Hipobarismo (en el sentido relativo):
    - Por acción directa o barotraumática: aeroembolismo disbárico (enfermedad de la descompresión), superdistensión de pulmones, superdistensión gastrointestinal.
    - Por acción indirecta: anoxia durante el ascenso de los sujetos apneicos.
- B. Aquellos debidos a variaciones de temperatura: snocks.
- C. Lesiones traumáticas: magulladuras, raspaduras, heridas y desgarros.
- D. Lesiones químicas: por hidrato de sodio o cálicos (con aparatos de respiración autónomos y equipo de buceo compuesto cuando está deteriorado o defectuoso) que penetran en el conducto superior respiratorio o digestivo o por Fauna submarina por contacto o punción (celenterios, equinodermos, moluscos, etc).
- E. Síndrome de asfixia debidos a causas técnicas (deterioros, movimientos incorrectos; evacuación de la mezcla respiratoria) que desembocan en una reducción repentina o progresiva del suministro de aire o de su contenido de oxígeno, o debido a simple ahogo

o bien ahogo durante el síncope (síncope es un estado patológico frecuente bajo el agua; Puede originarse por emoción intensa, por dolor físico violento, por bruscos movimientos compensadores por reflejos anormales del bulbo carotideo como resultado de mecanismos reflejos de compresión y descompresión repentinos del tórax en sujetos apneicos).

- F. Mareos de mar, los cuales pueden reducir considerablemente la capacidad de trabajo y causar vómitos (bajo el agua pueden causar la muerte).
- G. Infecciones, es decir, otitis externa infecciosa (bacteriana o micótica); micosis cutánea (pié de atleta, conjuntivitis folicular del buceador, salmonelosis, leptospirosis).
- H. Sin duda, de los diversos estados patológicos descritos, aquellos debidos a variaciones de presión mencionados en apartado a) dependerán especialmente del equipo que se utilice, mientras que el resto se darán en toda clase de operarios que realicen trabajos de inmersión, aunque su frecuencia es variable de acuerdo al tipo de trabajo.

Entre las causas de accidentes, están el escaso conocimiento de las reglas para la inmersión y del uso de los equipos, deterioro o incorrecto funcionamiento de los aparatos respiratorios autónomos, caídas debidas a irregularidades en el fondo del mar o resbalones en el lugar de trabajo, etc.

## 8.3 NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL EJERCICIO DE ACTIVIDADES SUBACUÁTICAS EN AGUAS MARINAS E INTERIORES

(BOE Núm. 280 de 22 de noviembre de 1997, orden de 14 de Octubre de 1997 y Resolución de la Marina Mercante de 20 de enero de 1999 por la que se actualizan determinadas tablas de descompresión)

En especial:

### CAPÍTULO II - BUCEO Profesional

- Artículo 4.- Sobre la duración máxima de la exposición diaria de los trabajadores al medio hiperbárico.
- Artículo 5.- Sobre el número de personas mínimo que deben intervenir en un trabajo de buceo según el sistema utilizado.
- Artículo 6.- Sobre el equipamiento mínimo obligatorio para la utilización de los distintos sistemas de buceo empleados en medio hiperbárico.

- Artículo 7.- Sobre la profundidad máxima de utilización de los sistemas de buceo en trabajos subacuáticos.
- Artículo 8.- Profundidades superiores a 50 metros.
- Artículo 9.- Tiempo de exposición máxima al medio hiperbárico.
- Artículo 10.- Buceo en apnea.
- Artículo 11.- Empresas de buceo profesional.
- Artículo 12.- Jefe de equipo de buceo
- Artículo 13.- Normas complementarias de seguridad laboral
- Artículo 14.- Prohibiciones generales en las operaciones de buceo
- Artículo 15.- Restricciones o limitaciones de buceo
- Artículo 16.- Embarcaciones de apoyo a buceadores
- Artículo 17.- Patrones de embarcaciones
- Artículo 18.- Tablas de descompresión
- Artículo 19.- Control de las inmersiones
- Artículo 20.- Accidentes de buceo
- Artículo 21.- Instalaciones y material de buceo
- Artículo 22.- Consideraciones sobre mezclas respirables distintas del aire.
- Artículo 23.- Cámaras de descompresión para operaciones de buceo instaladas en tierra, a bordo de buques y plataformas flotantes.

## 9 **MAQUINARIA DE OBRA**

### 9.1 **MAQUINARIA EN GENERAL**

#### 9.1.1 **RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Vuelcos
- Hundimientos
- Choques
- Formación de atmósferas agresivas o molestas

- Ruido
- Explosión e incendios
- Atropellos
- Caídas a cualquier nivel
- Atrapamientos
- Cortes
- Golpes y proyecciones
- Contactos con la energía eléctrica
- Los inherentes al propio lugar de utilización
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar
- Otros

#### 9.1.2 **NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO**

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasas o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averías serán retirados inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.



- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación; serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales constituidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán solidamente fundamentados, apoyados según las normas de fabricante.
- Se prohíbe en esta obra; el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilones y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc).
- Semanalmente; el Servicio de Prevención, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Dirección de Obra.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

### 9.1.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Otros

## 9.2 PALA CARGADORA (SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMÁTICOS)

### 9.2.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Atropello
- Vuelco de la máquina
- Choque contra otros vehículos
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento)
- Atrapamientos
- Caída de personas desde la máquina
- Golpes
- Ruido propio y de conjunto
- Vibraciones

### 9.2.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales en la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

### 9.2.3 NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA PARA LOS MAQUINISTAS.

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento; puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación; realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

#### 9.2.4 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Gafas antiproyecciones
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina)
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o de PVC
- Cinturón elástico antivibratorio
- Calzado antideslizante
- Botas impermeables (terreno embarrado)

### 9.3 RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMÁTICOS

#### 9.3.1 RIESGOS DESTACABLES MÁS COMUNES

- Atropello
- Vuelco de la máquina

- Choque contra otros vehículos
- Quemaduras
- Atrapamientos
- Caída de personas desde la máquina
- Golpes
- Ruido propio y de conjunto
- Vibraciones

#### 9.3.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esa obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, en el entorno de la máquina.
- Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

### 9.3.3 NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA PARA LOS MAQUINISTAS.

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la maquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la maquinaria, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabaje con la maquinaria en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reincide el trabajo.

- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, para el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el Inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

### 9.3.4 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Gafas antiproyecciones
- Casco de Polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina)
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o de PVC
- Cinturón elástico antivibratorio
- Calzado antideslizante
- Botas impermeables (terreno embarrado)

## 9.4 CAMIÓN BASCULANTE

### 9.4.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Atropello de personas (entrada, salida, etc)
- Choques contra otros vehículos
- Vuelco del camión
- Caída (al subir o bajar de la caja)
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja)

### 9.4.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

–La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

–Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

–Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

–Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

#### 9.4.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

–Casco de polietileno (al abandonar la cabina y transitar por la obra).

–Ropa de trabajo

–Calzado de seguridad

#### 9.5 DUMPER (MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO)

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

Tomar precauciones, para que el conductor esté provisto de carnet de conducir clase B como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública. Es más seguro.

##### 9.5.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

–Vuelco de la máquina durante el vertido

–Vuelco de la máquina en tránsito

–Atropello de personas

–Choque por falta de visibilidad

–Caída de persona transportadas

–Golpes de personas transportadas

–Golpes con la manivela de puesta en marcha

–Otros

##### 9.5.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

–Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

–Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

–Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

–En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm sobre las partes más salientes de los mismos.

–Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente. Además se calzarán las ruedas.

–En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes se colocará un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará al extremo próximo al sentido de circulación.

–En la puesta en marcha, la manivela debe acogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.

–La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.

–Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.

–Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

–Las cargas será apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.

–En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tabloneros y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper).

–Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dumpers a velocidades superiores a los 20 km por hora.

–Los conductores de dumpers de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

–El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la Obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.

–En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

–Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

–La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

### 9.5.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

–Casco de polietileno

–Ropa de trabajo

–Cinturón elástico antivibratorio

–Botas de seguridad

–Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas)

–Trajes para tiempo lluvioso

## 9.6 GRÚAS TORRES FIJAS O SOBRE CARRILES

### 9.6.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

–Caídas al mismo nivel

–Caídas a distinto nivel

–Atrapamientos

–Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados

–Cortes

–Sobre esfuerzos

–Contacto con la energía eléctrica

–Vuelco o caída de la grúa

–Atropellos durante los desplazamientos por vía

–Derrame o desplome de la carga durante el transporte

–Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.

### 9.6.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

–Las grúas torre, se ubicarán en el lugar señalado por la Dirección de Obra.

–Las vías de las grúas a instalar en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones de seguridad:

- Solera de hormigón sobre terreno compacto
- Perfectamente horizontales (longitudinal y transversalmente)
- Bien fundamentadas sobre una base sólida de hormigón
- Estarán perfectamente alineados y con una anchura constante a lo largo del recorrido.
- Los raíles serán de la misma sección todos ellos y en su caso con desgaste uniforme

–Los raíles a montar en esta obra, se unirán a “testa” mediante doble presilla, una a cada lado, sujetas mediante pasadores roscados a tuerca y cable que garantice la continuidad eléctrica.

–Bajo cada unión de los raíles se dispondrá doble traviesa muy próxima entre sí; cada cabeza de rail quedará unida a su traviesa mediante “quincialeras”.

- Los raíles de las grúas torre a instalar en esta obra, estarán rematados a 1 m de distancia del final del recorrido, y en sus cuatro extremos, por topes electro-soldados.
- Las vías de las grúas torre a instalar en esta obra, estarán conectadas a tierra.
- Las grúas torre a montar en esta obra; estarán dotadas de un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.
- Las grúas torre a utilizar con esta obra, estarán dotadas de la escalerilla de ascensión a la corona, protegida con anillos de seguridad para disminuir el riesgo de caídas.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de cable fiador de seguridad, para anclar los cinturones de seguridad a lo largo de la escalera interior de la torre.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de cable fiador para anclar los cinturones de seguridad a todo lo largo de la pluma; desde los contrapesos a la punta.
- Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10% de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello a la Dirección de Obra.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de ganchos de acero normalizados dotados con pestillo de seguridad.
- Se prohíbe en esta obra; la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el gancho de la grúa-torre.
- En presencia de tormenta, se paralizarán los trabajos con la grúa torre, dejándose fuera de servicio en veleta hasta pasado el riesgo de agresión eléctrica.
- Al finalizar cualquier período de trabajo (mañana, tarde, fin de semana) se realizarán en la grúa torre las siguientes maniobras:
  - Izar el gancho libre de cargas a tope junto al mástil.
  - Dejar la pluma en posición "veleta".
  - Poner los mandos a cero.
  - Abrir los seccionadores del mando eléctrico de la máquina (desconectar la energía eléctrica). Esta maniobra implica la desconexión previa del suministro eléctrico de la grúa en el cuadro general de la obra.

- Se paralizarán los trabajos con la grúa torre en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 km/h.
- El cableado de alimentación eléctrica de la grúa torre se realizará enterrándolo a un mínimo de 40 cm de profundidad; el recorrido siempre permanecerá señalizado. Los pasos de zona con tránsito de vehículos se protegerán mediante una cubrición a base de tabloncillos enrasados en el pavimento.
- Las grúas torre a instalar en esta obra, estarán dotadas de mecanismos limitadores de carga (para el gancho) y de desplazamiento de carga (para la pluma), en prevención del riesgo de vuelco.
- El instalador de la grúa emitirá certificado de puesta en marcha de la misma en la que se garantice su correcto montaje y funcionamiento.
- Las grúas cumplirán la normativa emanada de la Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos Elevadores BOE 7-7-88.
- Las grúas torre a instalar en esta obra, se montarán siguiendo expresamente todas las maniobras que el fabricante de, sin omitir los medios auxiliares o de seguridad recomendados.
- A los maquinistas que deban manejar grúas torre en esta obra, se les comunicará por escrito la siguiente normativa de actuación; del recibí se dará cuenta a la Dirección de la Obra:

#### 9.6.3 NORMAS PREVENTIVAS PARA LOS OPERADORES CON GRÚA TORRE (GRUISTAS)

- Sitúese en una zona de la construcción que le ofrezca la máxima seguridad, comodidad y visibilidad; evitará accidentes.
- No trabaje encaramado sobre la estructura de la grúa, no es seguro.
- En todo momento debe tener la carga a la vista para evitar accidentes; en caso de quedar fuera de su campo de visión, solicite la colaboración de un señalista. No corra riesgos innecesarios.
- Evite pasar cargas suspendidas sobre los tajos con hombres trabajando. Si debe realizar maniobras sobre los tajos, avise para que sean desalojados.

- No trate de realizar “ajustes” en la botonera o en el cuadro eléctrico de la grúa. Avise de las anomalías al Servicio de Prevención para que sean reparadas.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la botonera, al cuadro eléctrico o a las estructuras de la grúa. Pueden accidentarse o ser origen de accidentes.
- No trabaje con la grúa en situación de avería o de semiavería. Comunique al Servicio de Prevención las anomalías para que sean reparadas y deje fuera de servicio a la grúa.
- Elimine de su dieta de obra totalmente las bebidas alcohólicas, manejará con seguridad la grúa.
- Si debe manipular por cualquier causa el sistema eléctrico, cerciórese primero de que está cortado en el cuadro general, y colgado del interruptor o similar un letrero con la siguiente leyenda “NO CONECTAR. HOMBRES TRABAJANDO EN LA GRÚA”.
- No intente izar cargas que por alguna causa estén adheridas al suelo. Puede hacer caer la grúa.
- No intente “arrastrar” cargas mediante tensiones inclinadas del cable. Puede hacer caer la grúa.
- No intente balancear la carga para facilitar su descarga en las plantas. Pone en riesgo la caída a sus compañeros que la reciben.
- No puntee o elimine, los mecanismos de seguridad eléctrica de la grúa.
- Cuando interrumpa por cualquier causa su trabajo, eleve a la máxima altura posible el gancho. Ponga el carro portor lo más próximo posible a la torre, deje la pluma en veleta y desconecte la energía eléctrica.
- No deje suspendidos objetos del gancho de la grúa durante las noches o fines de semana. Estos objetos que se desea no sean robados, deben ser guardados en los almacenes, no colgados del gancho.
- No eleve cargas mal fijadas, pueden desprenderse sobre sus compañeros durante el transporte y causar lesiones.
- No permita la utilización de eslingas rotas o defectuosas para colgar las cargas del gancho de la grúa. Evitará accidentes.

- Comunique inmediatamente al Servicio de Prevención la rotura del pestillo de seguridad del gancho, para su reparación inmediata y deje entre tanto la grúa fuera de servicio; evitará accidentes.
- No intente izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que usted utiliza, puede hacerle caer.
- No rebase la limitación de carga prevista para los desplazamientos del carro portor sobre la pluma, puede hacer desplomarse la grúa.
- No izar ninguna carga, sin haberse cerciorado de que están instalados los aprietos chasis-vía. Considere siempre, que esta acción aumenta la seguridad de grúa.

#### 9.6.4 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Para el gruista
  - Casco de polietileno
  - Ropa de trabajo
  - Ropa de abrigo
  - Botas de seguridad
  - Botas de goma o PVC de seguridad
  - Cinturón de seguridad clase C
- Para los oficiales de mantenimiento y montadores
  - Casco de polietileno con barbuquejo
  - Ropa de trabajo
  - Botas de seguridad
  - Botas aislantes de la electricidad
  - Guantes aislantes de la electricidad
  - Guantes de cuero
  - Cinturón de seguridad clase C



## 9.7 MESA DE SIERRA CIRCULAR

Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite.

### 9.7.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Cortes
- Golpes por objetos
- Atrapamientos
- Proyección de partículas
- Emisión de polvo
- Contacto con la energía eléctrica
- Otros

### 9.7.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

– Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

- Carcasa de cubrición del disco
- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas
- Interruptor de estanco
- Toma de tierra

– El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

– La alimentación eléctrica de las sierras de esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

– Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

– Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

– En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El Justificante del recibí, se entregará a la Dirección de la Obra.

### 9.7.3 NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE LA SIERRA DE DISCO

– Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

– Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

– Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.

– No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la “trisca”. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesite. Si la madera “no pasa”, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

– Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

– Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

– Para evitar daños en los ojos; solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

– Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

#### 9.7.4 EL CORTE DE PIEZAS CERÁMICAS.

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

#### 9.7.5 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de polietileno
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados)

#### 9.7.6 PARA CORTES EN VÍA HÚMEDA SE UTILIZARÁ:

- Guantes de goma o de PVC (preferible muy ajustados)
- Traje impermeable
- Polainas impermeables
- Mandil impermeable
- Botas de seguridad de goma o de PVC

#### 9.8 VIBRADOR

##### 9.8.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Descargas eléctricas
- Caídas a distinto nivel del vibrador
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel

–Vibraciones

##### 9.8.2 NORMAS PREVENTIVAS TIPO

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento

##### 9.8.3 PROTECCIONES PERSONALES RECOMENDABLES

- Ropa de trabajo
- Casco de polietileno
- Botas de goma
- Guantes de seguridad
- Gafas de protección contra salpicaduras

#### 9.9 MAQUINARIA-HERRAMIENTAS EN GENERAL

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

##### 9.9.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Cortes
- Quemaduras
- Golpes
- Proyección de fragmentos
- Caída de objetos
- Contacto con la energía eléctrica
- Vibraciones

–Ruido

–Otros

### 9.9.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS TIPO

–Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

–Los motores eléctricos de las máquina-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.

–Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica; dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

–Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.

–Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

–Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

–En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.

–Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

–Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

### 9.9.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

–Casco de polietileno

–Ropa de trabajo

–Guantes de seguridad

–Guantes de goma o de PVC

–Botas de goma o de PVC

–Botas de seguridad

–Gafas de seguridad antiproyecciones

–Protectores auditivos

–Mascarilla filtrante

–Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable

### 9.10 HERRAMIENTAS MANUALES

#### 9.10.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

–Golpes en las manos y los pies

–Cortes en las manos

–Proyecciones de partículas

–Caídas al mismo nivel

–Caídas a distinto nivel

#### 9.10.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

–Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas

–Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación

–Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes

–Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

–Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

–Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

#### 9.10.2.1 Prendas de protección personal recomendables

- Cascos
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero o PVC
- Ropa de trabajo
- Gafas contra proyección de partículas
- Cinturones de seguridad

### 9.11 BOMBA PARA HORMIGONADO

#### 9.11.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Los derivados del tráfico durante el transporte
- Vuelco por proximidad a cortes y por fallos mecánicos
- Proyecciones de objetos
- Golpes por objetos que vibran
- Atrapamientos
- Rotura de la tubería
- Rotura de la manguera
- Caída de personas desde la máquina
- Sobreesfuerzos

#### 9.11.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- El personal encargado del manejo del equipo del bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba; en prevención de los accidentes por impericia.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación, para evitar accidentes.
- La bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para el bombeo de hormigón según el “cono” recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.

– El vigilante de seguridad, antes de iniciar el bombeo del hormigón, comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizados en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado, en prevención de los riesgos por trabajar en planos inclinados.

– Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a la que pueden aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.

– Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.

#### 9.11.3 PROTECCIONES PERSONALES:

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Guantes de goma
- Botas de seguridad impermeables (en especial para estancia en el tajo de hormigonado).

### 9.12 COMPRESOR

#### 9.12.1 RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Vuelco
- Atrapamiento de personas
- Caída por corte del terreno
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión
- Ruido
- Rotura de la manguera de presión
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor

#### 9.12.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

– El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

- El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruidos.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio 4 m (como norma general), en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir; sin grietas o desgastes que puedan producir un reventón.
- El vigilante de seguridad, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante valores de presión según cálculo.

### 9.12.3 PROTECCIONES PERSONALES:

- Cascos de polietileno
- Protectores auditivos
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de goma o PVC

## 10 MEDIOS AUXILIARES. RIESGOS, NORMAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES

### 10.1 ANDAMIOS. NORMAS EN GENERAL

#### 10.1.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir)
- Caídas al mismo nivel

- Desplome del andamio
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales)
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos
- Otros

#### 10.1.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre los tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.

–Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

–Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.

–Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.

–La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.

–Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre los andamios, para evitar los accidentes por caída.

–Se prohíbe “saltar” de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

–Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, par prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

–Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontaran de inmediato para su reparación (o sustitución).

–Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentaran detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección de la Obra.

### 10.1.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

–Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

–Botas de seguridad (según casos).

–Calzado antideslizante (según caso).

–Cinturón de seguridad clases A y C.

–Ropa de trabajo.

–Trajes para ambientes lluviosos.

### 10.2 TORTEAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo.

#### 10.2.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

–Caídas a distinto nivel

–Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.

–Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.

–Sobreesfuerzos

–Otros.

#### 10.2.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

–Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

–Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.) que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.

–Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad.

$h/l$  igual o mayor que 3

Donde:

$h$  = a la altura de la plataforma de la torreta.

$L$  = a la anchura menor de la plataforma en planta.

–En la base, a nivel de ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.

- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa-vistas en plantas-, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a “puntos fuertes de seguridad” en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

### 10.2.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.

### 10.2.4 PARA EL MONTAJE SE UTILIZARÁN ADEMÁS:

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.

### 10.3 TORTEA O CASTILLETE DE HORMIGONADO

Entiéndase como tal una pequeña plataforma auxiliar que suele utilizarse como ayuda para guiar el cubo o cangilón de la grúa durante las operaciones de hormigonado.

Tenga presente que es costumbre que los carpinteros encofradores se “fabriquen” una plataforma de madera que, además de no cumplir con lo legislado, se trata generalmente de un artilugio sin niveles de seguridad aceptables.

#### 10.3.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por el cangilón de la grúa.
- Sobreesfuerzos de transporte y nueva ubicación.
- Otros.

#### 10.3.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- Las plataformas presentarán unas dimensiones mínimas de 1’10 por 1’10 m. ( lo mínimo necesario para la estancia de dos hombres).
- La plataforma dispondrá de una barandilla de 90 cm. de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia y un rodapié de tabla de 15 cm. de altura.

- El ascenso y descenso de la plataforma se realizará a través de una escalera.
- El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena o barra siempre que permanezcan personas sobre ella.
- Se prohíbe el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de las “castilletes de hormigonado” durante los cambios de posición, en prevención de riesgo de caída.

#### 10.3.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

#### 10.4 ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL)

Este medios auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de “prefabricación rudimentaria” en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura.

Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe impedir las en la obra.

##### 10.4.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras “cortas” para altura a salvar, etc).
- Otros.

##### 10.4.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

- De aplicación al uso de escaleras de madera.
  - Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
  - Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
  - Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- De aplicación al uso de escaleras metálicas
  - Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
  - Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
  - Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- De aplicación al uso de escaleras de tijera
  - Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de “madera o metal”.
  - Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad y apertura.
  - Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
  - Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
  - La escalera de tijera nunca se utilizará a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
  - Las escaleras de tijera no se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños.



- Las escalerillas de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que la constituyen.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en sus extremos superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior,  $\frac{1}{4}$  de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o mas operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

#### 10.4.3 PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

#### 10.5 PUNTALES

Este elemento auxiliar es manejado corrientemente bien por el carpintero encofrador, bien por el peonaje.

El conocimiento del uso correcto de este útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de la seguridad.

##### 10.5.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Caída desde la altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde la altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde la altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acañamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.

##### 10.5.2 NORMAS O MEDIADAS PREVENTIVAS TIPO

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata anterior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará ante la hinca de “pies derechos” de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.

- Los puntales se izarán (o descenderán) en paquetes uniformes sobre bateas, reflejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán (o descenderán) en paquetes fijados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombro en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en la posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a las sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

#### 10.5.3 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO PARA EL USO DE PUNTALES METÁLICOS.

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

#### Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo),
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Las propias del trabajo específico en el que se empleen puntales.

## 11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LA OBRA

### 11.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Heridas punzantes en manos
- Caídas al mismo nivel
- Electrocutación; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
  - Trabajos con tensión
  - interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
  - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
  - Usar equipos inadecuados o deteriorados
  - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

### 11.2 NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

#### 11.2.1 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

#### 11.2.2 NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CABLES.

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general e obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

–El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el “paso del cable” mediante una cubrición permanente de tablonos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

–Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

–Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo

–Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

–Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

#### 11.2.3 NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS INTERRUPTORES

–Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

–Los interruptores se instalarán en el interior de las cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad,

–Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.

–Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los parámetros verticales, bien de “pies derechos” estables.

#### 11.2.4 NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CUADROS ELÉCTRICOS.

–Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave); según norma UNE-20324.

–Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

–Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

–Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.

–Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a “pies derechos” firmes.

–Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).

–Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

#### 11.2.5 NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LAS TOMAS DE ENERGÍA.

–Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

–Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

–Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

–La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en la “macho”, para evitar los contactos eléctricos directos.

–Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

#### 11.2.6 NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS

–Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las que alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

–Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

–Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
- 300 mA (según R.E.B.T.).- Alimentación a la máquina
- 30 mA (según R.E.B.T.).- Alimentación a La maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil
- El alumbrado portátil se alimentará a 24 v mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

#### 11.2.7 NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LAS TOMAS DE TIERRA

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MIBT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica a ubicar junto a cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para al protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles; deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, acrecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

#### 11.2.8 NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles. Excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se evitará a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

–La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

–Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

#### 11.2.9 NORMAS DE SEGURIDAD TIPO, DE APLICACIÓN DURANTE EL MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LA OBRA.

–El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.

–Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará “fuera de servicio” mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

–La máquina eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

–Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una separación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”.

–La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas.

#### 11.3 NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO

–Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

–Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

–Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia. “Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m (como norma general), del borde la excavación, carretera y asimilables.

–El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).

–Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

–No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar “cartuchos fusibles normalizados” adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

Las Palmas de Gran Canaria a julio de 2017

El autor del estudio:

Fdo. Pedro Romera García

*Arquitecto*

1.2.12. PLIEGO DE SEGURIDAD Y SALUD

**PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE  
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE  
LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)

AUTORES:  
PEDRO ROMERA GARCÍA  
DR. ARQUITECTO



## **ANEJO 1.2.12.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

<b>1</b>	<b>LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A LA OBRA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....</b>	<b>5</b>
2.1	Comienzo de las obras.....	5
2.2	Protecciones personales.....	5
2.3	Protecciones colectivas.....	5
2.4	Vallas de cierre.....	5
<b>3</b>	<b>CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>CONDICIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS EMPLEADOS EN OBRA.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</b>	<b>7</b>
5.1	Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión.....	7
5.2	Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión.....	7
<b>6</b>	<b>PRESCRIPCIONES DE EXTINTORES.....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</b>	<b>9</b>
7.1	Vestuarios y aseos.....	9
7.2	Retretes.....	9
7.3	Duchas.....	9
7.4	Comedores.....	9
7.5	Normas generales de conservación y limpieza.....	10
<b>8</b>	<b>ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD.....</b>	<b>10</b>
8.1	Obligaciones de las partes implicadas.....	10
8.2	Servicio de prevención.....	10
8.3	Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo en obra.....	11
8.4	Formación.....	11
8.5	Reconocimientos médicos.....	11

<b>9</b>	<b>CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD.....</b>	<b>12</b>
9.1	Consulta del empresario a los trabajadores.....	12
9.2	Delegados de prevención.....	12
9.3	Comités de seguridad y salud.....	12
<b>10</b>	<b>Normas para certificación de elementos de seguridad.....</b>	<b>12</b>
<b>11</b>	<b>PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE.....</b>	<b>13</b>
<b>12</b>	<b>PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIAS.....</b>	<b>13</b>



## 1 LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A LA OBRA

La ejecución de la obra, objeto de este Estudio de Seguridad estará regulada por la normativa que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre sobre disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

**Ley 31/95 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales con especial atención a:**

### **CAPÍTULO I**

Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

### **CAPÍTULO III**

Derechos y obligaciones, con especial atención a:

- Art. 14 Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.
- Art. 15 Principios de la acción preventiva.
- Art. 16 Evaluación de riesgos.
- Art. 17 Equipos de trabajo y medios de protección.
- Art. 18 Información, consulta y participación de los trabajadores.
- Art. 19 Formación de los trabajadores.
- Art. 20 Medidas de emergencia.
- Art. 21 Riesgo grave e inminente.
- Art. 22 Vigilancia de la salud.
- Art. 23 Documentación.
- Art. 24 Coordinación de actividades empresariales.
- Art. 25 Protección de trabajadores, especialmente sensibles a determinados riesgos.
- Art. 29 Obligaciones de los trabajadores, en materia de prevención de riesgos.

### **CAPÍTULO IV**

Servicios de prevención

- Art. 30 Protección y prevención de riesgos profesionales.

Art. 31 Servicios de prevención

### **CAPÍTULO V**

Consulta y participación de los trabajadores.

- Art. 33 Consulta a los trabajadores.
- Art. 34 Derechos de participación y representación.
- Art. 35 Delegados de prevención.
- Art. 36 Competencias y facultades de los delegados de prevención.
- Art. 37 Garantías y sigilo profesional de Los delegados de prevención.
- Art. 38 Comité de seguridad y salud.
- Art. 39 Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 40 Colaboración con la Inspección de Trabajo y S.S.

### **CAPÍTULO VII**

Responsabilidades y sanciones.

- Art. 42 Responsabilidades y su compatibilidad.
- Art. 43 Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Art. 44 Paralización de trabajo.
- Art. 45 Infracciones administrativas.
- Art. 46 Infracciones leves.
- Art. 47 Infracciones graves.
- Art. 48 Infracciones muy graves.
- Art. 49 Sanciones.
- Art. 50 Reincidencia.
- Art. 51 Prescripción de las infracciones.
- Art. 52 Competencias sancionadoras.
- Art. 53 Suspensión o cierre del centro de trabajo.

Art. 54 Limitaciones a la facultad de contratar con la administración.

R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

En especial:

Capítulo I. Disposiciones generales.

Capítulo II. Evaluación de los riesgos y Planificación de la actividad preventiva.

Capítulo III. Organización de recursos para las actividades preventivas.

Vigilante de seguridad.

**Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 8 de Marzo de 1971**

## TÍTULO II

Condiciones generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección.

Art. 19 Escaleras de mano.

Art. 20 Plataformas de trabajo.

Art. 21 Aberturas de pisos.

Art. 22 Aberturas en las paredes.

Art. 23 Barandillas y plintos.

Art. 24 Puertas y salidas.

Art. 25 a 28 Iluminación.

Art. 31 Ruidos, vibraciones y trepidaciones.

Art. 36 Comedores.

Art. 38 a 43 Instalaciones sanitarias y de higiene.

Art. 51 Protecciones contra contactos en las instalaciones y equipos eléctricos.

Art. 52 Inaccessibilidad a las instalaciones eléctricas.

Art. 54 Soldadura eléctrica.

Art. 56 Máquinas de elevación y transporte.

Art. 58 Motores eléctricos.

Art. 59 Conductores eléctricos.

Art. 60 Interruptores y cortocircuitos de baja tensión.

Art. 61 Equipos y herramientas eléctricas portátiles.

Art. 62 Trabajos en instalaciones de alta tensión.

Art. 67 Trabajos en instalaciones de baja tensión.

Art. 69 Redes subterráneas y de tierra.

Art. 70 Protección personal contra la electricidad.

Art. 71 a 82 Medios de prevención y extinción de incendios.

Art. 83 a 93 Motores, transmisiones y máquinas.

Art. 94 a 96 Herramientas portátiles.

Art. 100-107 Elevación y transporte.

Art. 123 Carretillas y carros manuales.

Art. 124 Tractores y otros medios de transportes automotores.

En todo lo que se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

Ordenanza de Trabajo para las industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de Agosto de 1970.

## CAPÍTULO XVI

Convenio Colectivo del sector de Construcción y Obras Públicas de la provincia de Las Palmas.

Real Decreto 1.409/92 de 20 de Noviembre, por el que se regula la libre comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (EPI).

Orden 16 de Mayo de 1994, por la que se modifica el período transitorio establecido del R.D. 1.407/1992.

Orden de 28 de Diciembre de 1994 sobre Equipos Protección Individual.

R.D. 159/1995 del 3 de Febrero de 1995, del Ministerio de Presidencia. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO-COMUNIDAD EUROPEA. Modifica el R.D. 1-407/1992, de 20 de Noviembre (RCL 1992-2778 y RCL 1993-663), que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

R.D. 487/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas.

R.D. 485/1997 sobre Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

R.D. 1215/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

R.D. 773/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.

R.D. 486/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

Otras disposiciones de aplicación:

Reglamento electrotécnico de baja tensión (B.O.E. 9-10-73 (Decreto 2.413/73 de 20 de Septiembre) y las instrucciones complementarias que la desarrollan, con especial aplicación a la 028.

Modificaciones:

- Instrucción 028 - Instalaciones temporales de obra
- Instrucciones complementarias. Orden 31-10-73 (B.O.E. 27 al 31-12-73).
- Aplicación de las instrucciones complementarias: Orden 6-4-74 (B.O.E. 15-4-74).
- Aislamiento de las instalaciones eléctricas. Resolución de 30-4-74 B.O.E. 7-5-74).
- Modificación de la ITC-MI-BT-025. Orden 19-12-77 (B.O.E. 13-1-78).
- Modificación de la ITC-MI-BT-004, ITC-MI-BT-007 el ITC-MI-BT-017. Orden 19-12-77 (B.O.E. 26-1-78).
- Modificación de la ITC-MI-BT-025. Orden 30-7-81 (B.O.E. 13-8-81).
- Incluyen las Normas UNE que se relacionan en la Instrucción complementaria. ITC-MI-BT-004. Orden 5-6-82 (B.O.E. 12-6-82).
- Modificación de la ITC-MI-BT-008 e ITC-MI-BT-004. Orden 11-7-83 (B.O.E. 22-7-83).
- Modificación de la ITC-MI-BT-025 e ITC-MI-BT-044. Orden 5-4-84 (B.O.E. 4-6-84).
- Adición de un nuevo párrafo al artículo 20. R.D. 2295/85 de 9-10-85 (B.O.E. 12-12-85).
- Modificación de la ITC-MI-BT-026. Orden 13-1-88 (B.O.E. 26-1-88).

- Adapta al progreso técnico la ITC-MI-BT-026. Orden 26-1-90 (B.O.E. 9-2-90).
- Adapta al progreso técnico la ITC-MI-BT-026. Orden 24-7-92 (B.O.E. 4-8-92).
- Adapta al progreso técnico la ITC-MI-BT-026. Orden 18-7-95- (B.O.E. 28-7-95).
- Adapta al progreso técnico la ITC-MI-BT-044. Orden 22-11-85 (B.O.E. 4-12-95).

#### **Estatuto de los trabajadores**

#### **OCCM 1992 Ayuntamiento de Obras y trabajos**

#### **Aparatos para obras:**

##### Grúas

- Reglamentos de Aparatos de Elevación y Manutención de los Mismos. R.D: 2291/85 de 8 de Noviembre 1985 (B.O.E. 11-12-85).
- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a Grúas-torre desmontables para las obras, aprobada por Orden de 28 de Junio de 1988, (B.O.E. 7-7-88) Y modificado por Orden de 16 de Abril de 1990 (B.O.E. 24-4-90).
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas autónomas de manutención aprobada por Orden de 26 de Mayo de 1989 (B.O.E. 9-6-89).
- Normas para la instalación y utilización de Grúas en obras de construcción; aprobadas por Acuerdos Plenarios de 21 de Marzo de 1975, de 27 de Junio de 1975 y 28 de Marzo de 1977.

##### Máquinas

- Reglamento de seguridad en las máquinas R.D. 1495/86 de 26 de Mayo de 1986 (B.O.E. 21-7-86), Modificado por el R.D. 830/91 de 24 de Mayo de 1991 (B.O.E. 31-5-91).
- Aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE. R.D. 1435/92 de 27 de Noviembre de 1992 (B.O.E. 11-12-92), relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

#### **Legislación, Reglamentos de maquinaria.**

#### **R.D. 1436/92 de 27 de Noviembre.**

- Directivas 89/391/CEE, 92/85/CEE, 94/33/CEE y 91/383/CEE relativas a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores, a la protección de la maternidad y de los jóvenes y al tratamiento de las relaciones de trabajadores temporales.
- Convenio 155 de la Organización Internacional del Trabajo, sobre seguridad y salud de los trabajadores.
- Resto de disposiciones oficiales relativas a seguridad, higiene y medicina en el trabajo que afecten a los trabajos que se han de realizar.

## **2 CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN**

### **2.1 COMIENZO DE LAS OBRAS**

Antes de comenzar las obras debe supervisarse las prendas y elementos de protección personal o colectivo. Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo (O.M.15.7.4). También se mantendrán limpias las áreas de trabajo e incluso si han de producirse excavaciones, regarlas ligeramente para evitar la producción de polvo. Cuando se realicen trabajos nocturnos la iluminación será del orden de 120 lux en las zonas de trabajo, y de 10 lux en el resto.

Deben señalarse todos los obstáculos indicando claramente sus características como la tensión de una línea eléctrica, conducciones de gases, etc. e instruir convenientemente a los operarios. Se advertirá al personal que maneje la maquinaria de la presencia de líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 m. (si la línea es superior a los 20.000 voltios la distancia mínima será de 5 m.)

Todos los cruces subterráneos, y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad, caso de existir o ejecutarse durante el desarrollo de las obras.

### **2.2 PROTECCIONES PERSONALES**

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todo elemento de protección personal se ajustará a normas Técnicas Reglamentarias MT, de homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17.5.74), siempre que exista esta Norma.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide por lo que se solicitará al fabricante informe de los ensayos realizados.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas al momento.

Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcione. En el caso concreto del cinturón de seguridad será preceptivo que la Dirección Técnica de la obra proporcione al operario el punto de anclaje, o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

### **2.3 PROTECCIONES COLECTIVAS**

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar previsto estableciendo itinerarios obligatorios.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y vehículos. Asimismo, se señalizarán y balizarán los accesos y recorridos de vehículos, así como los desniveles existentes en la obra.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes:

### **2.4 VALLAS DE CIERRE**

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situarán en el límite de la parcela tal como se indica en los Planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

- Tendrán 2 Metros de altura

- Dispondrán de Puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal.
- La valla se realizará a base de pies de madera y mallazo metálico electrosoldado.
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obras o su sustitución por el vallado definitivo.
- Barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 90 cm y estarán construidas de tubos redondos o metálicos de rigidez suficiente.
- Topes para vehículos en las inmediaciones de desniveles, o en zona para descarga trasera o circulación marcha atrás delimitando el fin de la misma.
- Señales. Todas las señales deberán tener la dimensión y colores reglamentados por el Ministerio de Transporte, Obras Públicas y Urbanismo.
- Los cables de sujeción de cinturón de Seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.
- Las escaleras de mano deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.
- Todas las transmisiones mecánicas deberán quedar señalizadas de forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.
- Todas las herramientas deber estar en buen estado de uso ajustándose a su cometido.

Ningún vehículo irá sobrecargado. Toda maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estarán pintadas en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

### **3 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA**

Conforme marca el Capítulo VI, Art. 41, de la Ley 10/11/1995 BOE 269, deberán los fabricantes suministrar información sobre la correcta utilización, medidas preventivas y riesgos laborales que conlleve su uso normal, así como la manipulación inadecuada.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas torre y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas maquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización; deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándose el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las Grúas torre, cuyo Montaje se realizará por personal autorizado quien emitirá el correspondiente certificado de “puesta en marcha de la grúa” siéndoles de aplicación la Orden de 28 de Junio de 1988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos elevadores referente a grúas torre para obras.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc., deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Dirección Técnica de la obra con la ayuda del Servicio de Prevención la realización del Mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Dirección Técnica de la obra proporcionándoles las instrucciones concretas de uso.

### **4 CONDICIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS EMPLEADOS EN OBRA**

Los productos, sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a estar envasados y etiquetados, de manera que permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad, identificándose su contenido.

## 5 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### 5.1 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

No hay que olvidar que está demostrado, estadísticamente, que el mayor número de accidentes eléctricos se producen por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por medios que siguen.

No acercándose a ningún elemento de baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Mientras que el contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

Caso de que la obra se interfiera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0.50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinado adecuadamente las instrucciones Técnicas Complementarias MI BT. 039,021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (esta última citada se corresponde con la norma UN 20383-75).

Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm y longitud mínima de 2 m. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su misma longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 cm por debajo del suelo. Sin son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado, de los cuadros generales de la obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad.

La toma de tierra se volverá a medir en la época más seca del año.

### 5.2 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN.

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, o como parte de la obra, o se interfiera con ella, el contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá para ello a la Compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

En función de la tensión averiguada, se concederán distancias mínimas de seguridad, para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las que siguen:

Tensiones desde	1 a 18 kV	0,5 m
Tensiones mayores	de 18 kV hasta 35 kV	0,70 m
Tensiones mayores	de 35 kV hasta 80 kV	1,30 m
Tensiones mayores	de 80 kV hasta 140 kV	2,00 m
Tensiones mayores	de 140 kV hasta 250 kV	3,00 m
Tensiones mayores	de 250 kV hasta	4,00 m

Caso de que la obra se interfiriera con una línea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4 m.

Si esta distancia de 4 m no permitiera mantener por debajo del dintel el paso de vehículos y de operarios, se atenderá a la tabla dada anteriormente.

Por ejemplo, para el caso que haya que atravesar por debajo de la catenaria, la distancia medida en todas sus direcciones, y más desfavorable, del dintel a los conductores de contacto, no será inferior a 0,50 m. Se fijará el dintel, manteniendo los mínimos dichos, lo más bajo posible, pero de tal manera que permita el paso de vehículos de obra.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal especializado, y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán las precauciones que siguen.

- a) Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y succionadores que aseguren la inmovilidad de su cierre intempestivo.
- b) Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- c) Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- d) Poner a tierra y cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- e) Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Para la reposición de fusibles de alta tensión se observarán, como mínimo, los apartados a), c) y e).

En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:

- a) Para el aislamiento del personal se emplearán los siguientes elementos.
  - Pértiga aislante.
  - Guantes aislantes.
  - Banqueta aislante.
- b) Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.
- c) En los mandos de los aparatos de corte, se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no puede maniobrarse.

En trabajos y maniobras en transformadores, se actuará como sigue:

- a) El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.
- b) Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción. Si el trabajo es en celda, con instalación fija contra incendios, estará dispuesta para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores situados en su celda.

Una vez separado el condensador o una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación mediante corte visible, antes de trabajar en ellos, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

En los alternadores, motores sin cronos, dinamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina se comprobará lo que sigue:

- a) Que la máquina esté parada.
- b) Que las bornas de salida están en cortocircuito a tierra.
- c) Que la protección contra los incendios está bloqueada.
- d) Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantenga una tensión permanente a la máquina.
- e) Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cargarla previamente con el resguardo de protección.

Sólo se establecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:

- a) En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
- b) En el origen de la alimentación, recibida la comunicación que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Cuando para necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y especialmente sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIERAT O9 y 013.

## **6 PRESCRIPCIONES DE EXTINTORES**

Los extintores esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente al menos, una vez cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1244/1979 de 4 de abril del 1979, (B.O.E. 29.5.1979).

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su sensibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 m medida desde el suelo a la base del extintor.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (O.M. 31.5.1982).

Para su mayor versatilidad y evitar dilataciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 14 kg de capacidad de carga, uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida. Los demás se colocarán en las casetas y barracones.

Si existiera instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Este será precisamente de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, de 14 kg de capacidad de carga.

## **7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Las instalaciones provisionales de obra, destinadas al personal, se adaptarán a las siguientes especificaciones, en cumplimiento del correspondiente articulado de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo:

### **7.1 VESTUARIOS Y ASEOS**

La superficie mínima de los mismos será de 2,00 m<sup>2</sup> por cada trabajador que haya de utilizarlos y la altura mínima del techo será de 2,30 metros.

Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y calzado.

Dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón por cada 10 empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, por cada 10 trabajadores, así como de secadero de manos por aire caliente.

A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

### **7.2 RETRETES**

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de 1 por cada 10 hombres.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseos o pasillos que tengan ventilación al exterior, se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas y vestuarios.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro del agua de consumo.

### **7.3 DUCHAS**

Una ducha de agua fría y caliente por cada 10 trabajadores.

Estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios y de aseo, se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan.

En trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

### **7.4 COMEDORES**

Los comedores estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo separados de otros locales, y de focos insalubres o molestos, si esto no estuvieran convenientemente aislados.

La altura mínima del techo será de 2,60 metros.

Dispondrán de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.

Independientemente de los fregaderos, existirán unos aseos próximos a estos locales.

El comedor dispondrá de cocina aneja o bien hornillos u otro sistema para que los trabajadores calienten la comida.



El local tendrá capacidad suficiente para todos los que lo utilicen, estando previsto de mesas, asientos y calefacción.

Se dispondrán recipientes con cierre para depositar desperdicios.

## 7.5 NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA

Los suelos, paredes y techos de los vestuarios, aseos y comedores serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos, con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas deberán estar siempre en perfecto estado de funcionamiento, y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Se prohíbe el uso de estos locales con fines distintos a aquellos para los que están destinados.

Los vestuarios, Aseos y Comedores se mantendrán cuidadosamente limpios procediéndose a un barrido y baldeo diario con agua y zotal, realizándose una limpieza general al menos una vez por semana, preferiblemente los viernes.

En cuanto a los retretes, se limpiarán diariamente con una solución de zotal, y, semanalmente con agua fuerte o producto similar, para evitar la acumulación de sarros.

## 8 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD

### 8.1 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

El autor del encargo adoptará las medidas necesarias para que el Estudio de Seguridad quede incluido como documento integrante del proyecto de ejecución de obra. Dicho Estudio de Seguridad e Higiene será visado en el Colegio profesional correspondiente.

Asimismo, abonará a la empresa constructora, previa certificación de la dirección facultativa, las partidas incluidas en el documento presupuesto del presente Plan de Seguridad. Si se implantasen elementos de la obra, éstos se abonarán igualmente a la empresa constructora previa autorización del autor del Estudio de Seguridad.

El Plan de Seguridad que analice, estudio y complete este Estudio de Seguridad, constará de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Dicho Plan será sellado y formado por persona con suficiente capacidad legal. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta

firmada por el técnico que apruebe el Plan y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

Los equipos de protección individual cumplirán la normativa vigente: caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad y Salud o Delegado de Prevención o Vigilante de Seguridad, con el visto bueno de la Dirección Facultativa de Seguridad.

La empresa constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del presente Plan de Seguridad e Higiene, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

La dirección facultativa, considerará el Estudio de Seguridad, como parte integrante de la ejecución de la obra. A la Dirección Facultativa le corresponde el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad e Higiene, autorizado previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente; según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del presupuesto de seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la empresa constructora, de las medidas de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

Los suministradores de medios, dispositivos, máquinas y medios auxiliares, así como los subcontratistas, entregarán al jefe de obra, el cual informará a los Delegados de Prevención y Dirección Facultativa, las normas para montaje, desmontaje, usos y mantenimiento de los suministros y actividades; todo ello destinado a que los trabajos se ejecuten con la seguridad suficiente y cumpliendo la Normativa vigente.

### 8.2 SERVICIO DE PREVENCIÓN

El empresario deberá nombrar un Servicio de Prevención e Higiene en el Trabajo dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley 31/195 de Prevención de Riesgos Laborales, que determina en su Párrafo 1 como obligación del Empresario la designación de uno o varios trabajadores para ocuparse de las tareas de prevención de riesgos profesionales o, en su caso, constituir un Servicio de Prevención específico dentro de la empresa, o concretar dicho Servicio a una Entidad especializada, ajena a la misma.

Se entenderá como Servicio de Prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y

la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado tres del citado artículo 30 de dicha Ley.

Las funciones serán las indicadas en el artículo 30, 31 y 32:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de los Planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de dicha Ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

Será persona idónea para ello cualquier trabajador que acredite haber seguido con aprovechamiento algún curso sobre la materia y en su defecto, el trabajador más preparado, a juicio de la Dirección Técnica de la obra, en estas cuestiones.

### 8.3 SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional, asimismo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las

El Contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la Obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

### 8.4 FORMACIÓN

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad e Higiene en la Construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad e Higiene que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.

Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su cumplimentación por Instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con la Dirección Técnica de la obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

Esta formación se complementará con las notas, que de forma continua la Dirección Técnica de la obra pondrá en conocimiento del personal, por medio de su exposición en el tablón a tal fin habilitando en el vestuario de obra.

### 8.5 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

- El reconocimiento médico será llevado a cabo por personal sanitario con formación acreditada.
- La vigilancia de la salud solo se llevará a cabo si el trabajador muestra su consentimiento.
- Se respetará siempre la intimidad, dignidad de la persona y confidencialidad de su estado de salud.
- Los resultados de la vigilancia, se comunicarán a los trabajadores, y no podrán ser usados con fines discriminatorios.
- Sin consentimiento del trabajador, la información médica no podrá ser facilitada al empresario.

## 9 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD

### 9.1 CONSULTA DEL EMPRESARIO A LOS TRABAJADORES

Conforme marca el Capítulo V de la Ley 10/11/1995 Artículo 33 el empresario debe consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relativas a:

- Introducción de nuevas tecnologías, con las consecuencias que llevan para la salud.
- Organización y desarrollo de actividades de protección de la salud.
- Designación de trabajadores para medidas de emergencia.
- Si la empresa tiene representantes de los trabajadores, todo lo anterior, se llevará a cabo por los mismos.

### 9.2 DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Delegados de Prevención o representantes de los trabajadores en materia de prevención, serán designados por y entre los representantes del personal, siguiendo la escala marcada por el Artículo 35 Capítulo V Ley 10/11/1995.

Compete a los Delgados de Prevención:

- Colaborar con la Dirección en la mejora de la acción preventiva de riesgos.
- Promover a los trabajadores para cooperar en la ejecución de la normativa sobre prevención.
- Controlar el cumplimiento de la Normativa de prevención de riesgos laborales.
- Ser consultado por el empresario con carácter previo a la ejecución acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.
- Acompañar a los Técnicos, Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la Normativa de Prevención de Riesgos Laborales.
- Recibir información sobre las inspecciones realizadas por Órganos u Organismos competentes.

La información recibida estará sujeta a lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 65 del Estatuto de los Trabajadores en cuanto al sigilo profesional.

El tiempo dedicado a la formación será considerado como tiempo de trabajo a todos los efectos y su coste no podrá recaer en ningún caso sobre los Delegados de Prevención.

### 9.3 COMITÉS DE SEGURIDAD Y SALUD

- La empresa constructora procurará que por parte de los trabajadores se constituya el Comité de Seguridad o Delegados de Prevención, cuando se produzcan las condiciones previstas en la Ley 32/95 con las competencias y facultades determinadas por la legislación vigente.
- Se constituirán si la empresa tiene 50 o más trabajadores.
- Participará en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de programas de prevención.
- Propondrá iniciativas sobre métodos y procedimientos para la eficacia en la prevención.
- En el ejercicio de sus competencias, el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para conocer los daños producidos en la salud de los trabajadores para valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

## 10 NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Una vez al mes; la constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra: la valoración se hará conforme al Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad; esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio o Plan, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad e Higiene, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la Obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades No previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación del arquitecto técnico autor del Estudio de Seguridad.

## 11 PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad e Higiene adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

## 12 PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIAS

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista; los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

### A) Parte de accidente:

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura. (Médico practicante, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.

### HOSPITAL DE GRAN CANARIA DOCTOR NEGRIN

- Plaza Barranco De La Ballena S/N
- 35012 Las Palmas De Gran Canaria
- 928 450 000
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos).

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga.

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Órdenes inmediatas para ejecutar.
- B) Parte de deficiencias.
  - Identificación de la obra.
  - Fecha en que se ha producido la observación.
  - Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.
  - Informe sobre la deficiencia observada.
  - Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

### ESTADÍSTICAS

A) Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y Salud o Delegación de Prevención y las normas ejecutivas para subsanar las anomalías observadas.

B) Los partes de accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

Las Palmas de Gran Canaria a julio de 2017

El autor del estudio

Fdo. Pedro Romera García

*Arquitecto*

1.2.13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

**PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE  
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE  
LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)

PEDRO ROMERA GARCÍA  
DR. ARQUITECTO

ÁNGELA RUIZ MARTÍNEZ  
DRA. ARQUITECTA



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA



Fundación Parque Científico Tecnológico  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



## **ANEJO 1.2.13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA .....</b>	<b>2</b>
2.1	IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS .....	2
2.2	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS .....	3
<b>3</b>	<b>MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO 4</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.....</b>	<b>4</b>
4.1	PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS. ....	4
4.2	OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU.....	4
4.3	DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.....	5
<b>5</b>	<b>MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....</b>	<b>6</b>
5.1	MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU .....	6
5.2	INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.....	7
<b>6</b>	<b>PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTION DE LOS RESIDUOS.....</b>	<b>7</b>
6.1	OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	7
6.1.1	TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	7
6.1.2	MAQUINARIA .....	9
6.2	RESPONSABILIDADES .....	9
6.2.1	DAÑOS Y PERJUICIOS.....	9
6.2.2	RESPONSABILIDADES .....	9
6.3	MEDICION Y ABONO .....	10
<b>7</b>	<b>VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....</b>	<b>10</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y la Ley 1/1999 de 29 de enero de Residuos de Canarias, se presenta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del "PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA"(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria) en el término municipal de Las Palmas de Gran Canaria.

## 2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA

### 2.1 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

La identificación de los residuos a generar, se realiza mediante la codificación de la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Los residuos se han dividido en tres subcategorías, A1 y A2 como no peligrosos y A3 como peligrosos, que se exponen a continuación:

**RCDs de Nivel I (A1).**- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura, contenidas en los diferentes proyectos desarrollados, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras y no compensados en la propia traza. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II (A2).**- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción.

**RCDs PELIGROSOS (A3).**- Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación, de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

#### A.1.: RD Nivel I

1. Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	X
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	X
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	

#### A.2.: RD Nivel II

RC: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	X
2. Madera		
Madera	17 02 01	X
3. Metales (incluidas sus aleaciones)		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	
Aluminio	17 04 02	
Plomo	17 04 03	
Zinc	17 04 04	
Hierro y acero	17 04 05	X
Estaño	17 04 06	
Metales mezclados	17 04 07	
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	

Descripción según Capítulos del Anejo II de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.	
---	-----------	--

4. Papel		
Papel	20 01 01	X
5. Plástico		
Plástico	17 02 03	X



<b>6. Vidrio</b>		
Vidrio	17 02 02	X
<b>7. Yeso</b>		
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	

<b>RD: Naturaleza pétreo</b>		
<b>1. Arena, grava y otros áridos</b>		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	X
<b>2. Hormigón</b>		
Hormigón	17 01 01	X
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>		
Ladrillos	17 01 02	
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	
<b>4. Piedra</b>		
RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

<b>RD: Potencialmente peligrosos y otros</b>		
<b>1. Basuras</b>		
Residuos biodegradables	20 02 01	X
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP)	17 01 06	
Vidrio, plástico y madera con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04	
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	
Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP	17 04 10	
Materiales de aislamiento que contienen amianto	17 06 01	
Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05	
Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP	17 08 01	
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05	
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	
Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	13 02 05	
Filtros de aceite	16 01 07	
Tubos fluorescentes	20 01 21	
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	
Pilas botón	16 06 03	
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	
Sobrantes de pintura	08 01 11	
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	

Sobrantes de barnices	08 01 11	
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	
Aerosoles vacíos	15 01 11	
Baterías de plomo	16 06 01	
Hidrocarburos con agua	13 07 03	
RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

## 2.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

Para la evaluación teórica del volumen aparente ( $m^3$  RD /  $m^2$  obra) de residuo de la demolición (RD) de un derribo, en ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros a partir de estudios del ITEC.

Estimación del peso de los RD según el volumen evaluado:

Con los datos obtenidos de la tabla anterior (volumen de cada tipo de RD), multiplicándolos por la densidad de cada tipo de residuo obtendremos el peso en T de cada uno de ellos.

Estimación del peso de los RD según el volumen evaluado	Volumen de residuos ( $m^3$ )	Densidad ( $T/m^3$ )	Toneladas de residuos (T)
<b>A.1. RD Nivel I</b>			
<b>1. Tierras y pétreos de la excavación</b>			
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		1,2	674,94
Tierras y piedras procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		1,2	2.583,75

<b>A.2.: RD Nivel II</b>			
<b>RC: Naturaleza no pétreo</b>			
1. Asfalto		1,8	216,09
2. Madera		0,6	20,00
3. Metales		1,5	25,00
4. Papel		0,9	1,50
5. Plástico		0,9	
6. Vidrio		1,5	0,40
7. Residuo de demolición		1,2	
<b>Total RD Naturaleza no pétreo</b>			

RD: Naturaleza pétreo			
1. Arena, grava y otros áridos		1,5	
2. Hormigón		1,5	4.885,20
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		1,5	
4. Piedra		1,5	
<b>Total RD Naturaleza pétreo</b>			
RD: Potencialmente peligrosos y otros			
1. Basura		0,9	15,00
2. Potencialmente peligrosos y otros		0,5	
<b>Total RD Potencialmente peligrosos y otros</b>			

### 3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

Existe un estrato del terreno a cierta profundidad de arenas y gravas que contienen sustancias peligrosas debido a su contaminación con aceite y fuel-oil. Este estrato se perforará puntualmente para a la ejecución de pilotes. El terreno contaminado extraído se deberá separar y ensacar independiente del resto del material de la excavación, transportándose independientemente a planta de gestor autorizado especializado para la gestión de este tipo de residuo.

La mayoría del resto de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos otros contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

### 4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.

#### 4.1 PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS.

En caso de ser posible la reutilización en obra de ciertos materiales, no contaminados con materiales peligrosos, se marcarán las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado	
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Se tratará de compensar los movimientos de tierras. Especialmente se rellenarán las zanjas con material de la excavación previa.
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

#### 4.2 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales no contaminados (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

### 4.3 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Canarias para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

Material según Capítulos del Anejo II de la O. MAM/304/2002	Tratamiento	Destino
---	-------------	---------

#### A.1.: RD Nivel I

1. Tierras y pétreos de la excavación			
X	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas		Gestor autorizado RP
X	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP
	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05		

#### A.2.: RD Nivel II

##### 1.- RD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto			
	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01		
2. Madera			
X	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP
3. Metales (incluidas sus aleaciones)			
	Cobre, bronce, latón		Gestor autorizado RNP
	Aluminio		
	Plomo		
	Zinc		
X	Hierro y acero	Reciclado	
	Estaño		
	Metales mezclados		
	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10		
4. Papel			
X	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP
5. Plástico			
X	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP
6. Vidrio			
X	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP
7. Yeso			
	Yeso		

##### 2.- RD: Naturaleza pétreo

1. Arena, grava y otros áridos			
X	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RCD
X	Residuos de arena y arcilla		
2. Hormigón			
X	Hormigón	Reciclado	Planta de Reciclaje RC
X	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			
	Ladrillos	Reciclado	Planta de Reciclaje RC
X	Tejas y Materiales Cerámicos	Reciclado	
	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	
4. Piedra			
	RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03		

Material según Capítulos del Anejo II de la O. MAM/304/2002	Tratamiento	Destino
--	-------------	---------

**3.- RD: Potencialmente peligrosos y otros**

1. Basuras		
X	Residuos biodegradables	Reciclado
	Mezclas de residuos municipales	
	RSU	
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP)	
	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	
	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	
	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	
	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP	
	Materiales de aislamiento que contienen amianto	
	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	
	Materiales de construcción que contienen amianto	
	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP	
	Residuos de construcción que contienen mercurio	
	Residuos de construcción que contienen PCB	
	Otros residuos de construcción que contienen SP	
	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	
	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	
	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	
	Absorbentes contaminados (trapos...)	
	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	
	Filtros de aceite	
	Tubos fluorescentes	
	Pilas alcalinas y salinas y pilas botón	
	Pilas botón	
	Envases vacíos de metal contaminados	
	Envases vacíos de plástico contaminados	
	Sobrantes de pintura	

	Sobrantes de disolventes no halogenados	
	Sobrantes de barnices	
	Sobrantes de desencofrantes	
	Aerosoles vacíos	
	Baterías de plomo	
	Hidrocarburos con agua	
	RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	

**5 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA**

**5.1 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU**

Tal como se establece en el **art. 5. 5.** y la **disposición final cuarta. Entrada en vigor, del REAL DECRETO 105/2008**, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Para obras iniciadas **transcurridos seis meses** desde la entrada en vigor del real decreto (**desde 1 de Agosto 2008 hasta 14 de Febrero 2010**):

Para obras iniciadas **transcurridos dos años** desde la entrada en vigor del real decreto (**a partir de 14 de Febrero 2010**):

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Para el presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, se estiman y prevén las siguientes fracciones y pesos totales de las mismas:

Tonelaje de residuos reales de obra	
Hormigón	13,97
Ladrillos, tejas, cerámicos	0,000
Metal	1,000
Madera	1,000
Vidrio	0,200
Plástico	1,000
Papel y cartón	1,000

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

## 5.2 INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

X	No existirá acopio de residuos en obra, serán transportados directamente a gestor autorizado.
X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
X	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

## 6 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Para fomentar el reciclado o reutilización de los materiales contenidos en los residuos, éstos deben ser aislados y separados unos de otros. La gestión de los residuos en la obra debe empezar por su separación selectiva, cumpliendo los mínimos exigidos en el R.D. 105/2008.

Cuando no sea viable el almacenamiento de residuos por el tipo de obra, como por ejemplo en obras lineales sin zona de instalaciones o acopios de obra, donde colocar los contenedores o recipientes destinados a la separación y almacenaje de los residuos, siempre y cuando no se llegue a los límites de peso establecidos en el artículo 5.5 del R.D. 105/08 que obliguen a separar dichos residuos en obra, se podrá, bajo autorización del Director de Obra, transportar directamente los residuos a un gestor autorizado, sin necesidad de acopio o almacenamiento previo, para con ello no generar afecciones a las infraestructuras o a terceros. Cabe destacar, que en el caso de residuos peligrosos, el transporte a instalación de gestión, deberá ser realizado por las empresas autorizadas al efecto. En caso de no existir la posibilidad de almacenar o acopiar en obra ciertos residuos no peligrosos por falta de espacio físico, cuyo peso supere el establecido en el R.D. 105/08, bajo la autorización del Director de Obra, se podrá separar el residuo sobre el elemento de transporte y una vez cargado el elemento de transporte en su carga legal establecida, transportar dicho residuo a gestor autorizado.

### 6.1 OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

#### 6.1.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS

##### 6.1.1.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Eliminación del residuo en las instalaciones del gestor autorizado.

#### 6.1.1.2 RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES)

Los residuos peligrosos (especiales) serán separados del resto y se enviarán inmediatamente para el tratamiento en las instalaciones del gestor autorizado.

En fase de proyecto no se prevé la existencia de este tipo de residuos en la obra.

#### 6.1.1.3 CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes. Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

#### 6.1.1.4 TRANSPORTE A OBRA

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras. Las áreas de vertido serán las definidas por la Dirección de Obra.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados. Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la Dirección de Obra.

#### 6.1.1.5 TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El material de desecho que la Dirección de Obra no acepte para ser reutilizado en obra, se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo. El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

Identificación del productor y del poseedor de los residuos.

Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia.

Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo.

Cantidad en t y m<sup>3</sup> del residuo gestionado y su codificación según código CER

#### 6.1.1.6 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto. Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Residuos de la construcción:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

#### 6.1.1.7 UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS

Tonelada métrica, obtenida de la medición del volumen de la unidad según perfiles y multiplicados por los pesos específicos correspondientes, que se establecen en los cuadros de cálculo del documento de Gestión de Residuos salvo criterio específico de la Dirección de Obra.

No se considera esponjamiento en el cálculo de los volúmenes de materiales demolidos, dado que el transporte de material esponjado ya se abona en los precios de demolición o excavación u otras unidades similares como transporte a gestor autorizado.

El presente documento, en su presupuesto, sólo incluye el coste de gestión de los residuos en instalaciones de un gestor autorizado, los costes de transporte ya están incluidos en las unidades correspondientes de excavación, demolición, etc.

#### 6.1.1.8 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

### 6.1.2 MAQUINARIA

El tipo de maquinaria necesaria para la manipulación de los residuos depende de las características de los residuos que se originen.

Existe una amplia diversidad de medios para estos cometidos, que, no obstante, pueden ser clasificados en los tipos siguientes:

Compactadores: para materiales de baja densidad y resistencia (por ejemplo, residuos de oficina y embalajes). Reducen los costes porque disminuyen el volumen de residuos que salen fuera de la obra.

Machacadoras de residuos pétreos para triturar hormigones de baja resistencia, sin armar, y, sobre todo, obra de fábrica, mampostería y similares. Son máquinas de volumen variable, si bien las pequeñas son fácilmente desplazables. Si la obra es de gran tamaño, se puede disponer de una planta recicladora con la que será posible el reciclado de los residuos machacados en la misma obra.

Báscula para obras donde se producen grandes cantidades de residuos, especialmente si son de pocos materiales. Garantiza el conocimiento exacto de la cantidad de residuos que será transportada fuera de la obra, y por consiguiente que su gestión resulta más controlada y económica.

## 6.2 RESPONSABILIDADES

### 6.2.1 DAÑOS Y PERJUICIOS

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta responsable dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado. En este caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

### 6.2.2 RESPONSABILIDADES

Todos los que participan en la ejecución material de la obra tienen una responsabilidad real sobre los residuos: desde el peón al director, todos tienen su parte de responsabilidad.

La figura del responsable de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan. En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

En todo momento se cumplirán las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra conocerá sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

### **6.3 MEDICION Y ABONO**

Las mediciones de los residuos se realizarán en la obra, estimando su peso en toneladas de la forma más conveniente para cada tipo de residuo y se abonarán a los precios indicados en los cuadros de precios correspondientes del presupuesto. En dichos precios, se abona el canon de gestión de residuos en gestor autorizado y no incluye el transporte, dado que está ya incluido en la propia unidad de producción del residuo correspondiente, salvo que dicho transporte, esté expresamente incluido en el precio unitario.

## **7 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS**

Se incluye a continuación una tabla resumen en la cual se aportan mediciones, desglosadas y valoradas, correspondientes a la gestión de los residuos de la obra.

El Presupuesto de Ejecución Material para la correcta gestión de los residuos asciende a CIENTO OCHENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES Y VEINTISÉIS CÉNTIMOS (189.953,26 €).



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**FRENTE MARÍTIMO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 14 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
14.01	tn Residuos de material de excavación contaminada Gestión, clasificación y canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas, procedentes de excavación, con código 170503 según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	1	166,50		2,10		349,65		
	Pilotes	864	0,50	0,50	2,10		453,60		
	Pilotes	480	0,80	0,50	2,10		403,20		
							1.206,45	135,00	162.870,75
14.02	tn Residuos de material de excavación Gestión, clasificación y canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	1	1.498,50		2,10		3.146,85		
							3.146,85	2,50	7.867,13
14.03	tn Residuos metálicos Gestión, clasificación y canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	1	25,00				25,00		
							25,00	1,50	37,50
14.04	tn Residuos de asfalto (demolición) Gestión, clasificación y canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de demolición, con código 170302 según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	1	600,25	1,80	0,20		216,09		
							216,09	10,75	2.322,97
14.05	tn Residuos de hormigón Gestión, clasificación y canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	1	2.035,50		2,40		4.885,20		
							4.885,20	3,00	14.655,60
14.06	tn Residuos de madera Gestión, clasificación y canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de madera de código 170201, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	1	20,00				20,00		
							20,00	50,88	1.017,60
14.07	tn Residuos de papel Gestión, clasificación y canon en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	1	1,50				1,50		
							1,50	50,88	76,32
14.08	tn Residuos de plástico Gestión, clasificación y canon controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	1	1,00				1,00		
							1,00	116,60	116,60
14.09	tn Residuos de vidrio Gestión, clasificación y canon en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202,								

ANEJO 1.2.11.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

AUTORES:  
PEDRO ROMERA GARCÍA  
DR. ARQUITECTO

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**FRENTE MARÍTIMO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)									
		1	0,40				0,40		
							0,40	116,60	46,64
14.10	tn Residuos biodegradables o basuras Gestión, clasificación y canon en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	1	15,00				15,00		
							15,00	62,81	942,15
<b>TOTAL CAPÍTULO 14 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>									<b>189.953,26</b>

\* Para los RD de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación.

En LAS PALMAS DE GRAN CANARIA, julio de 2017.

Fdo. : Pedro Romera García

Fdo. Ángela Ruiz Martínez

1.2.14. CONTROL DE CALIDAD

**PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE  
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE  
LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)

PEDRO ROMERA GARCÍA  
DR. ARQUITECTO

ÁNGELA RUIZ MARTÍNEZ  
DRA. ARQUITECTA



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA



Fundación Parque Científico Tecnológico  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

## ANEJO 1.2.14.- CONTROL DE CALIDAD

### ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	2
2	CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS:.....	2
2.1	CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS.....	2
2.2	CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD .....	2
2.3	CONTROL MEDIANTE ENSAYOS.....	3
3	CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	3
4	CONTROL DE LA OBRA TERMINADA.....	3
5	PROPUESTA ORIENTATIVA DE LOS TIPOS DE ENSAYOS A REALIZAR.....	3

## 1 INTRODUCCIÓN

Se prescribe el presente Plan de Control de Calidad, como anejo al presente proyecto, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Antes del comienzo de la obra el Director de la Ejecución de la obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Todo contemplando los siguientes aspectos:

El control de calidad de la obra incluirá:

### A. El control de recepción de productos, equipos y sistemas

### B. El control de la ejecución de la obra

### C. El control de la obra terminada

Para ello:

- 1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## 2 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS:

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

### 2.1 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

### 2.2 CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

### 2.3 CONTROL MEDIANTE ENSAYOS

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Anejo a este plan de control de calidad, se muestra la propuesta orientativa de los tipos de ensayos a realizar. No se ha podido establecer el número de ensayos a realizar el no estar completo el proyecto por la imposibilidad de darle definición a la propuesta estructural.

### 3 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el Director de Ejecución de la Obra cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.

El Director de la Ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

### 4 CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Plan de control y especificadas en el Pliego de condiciones, así como aquéllas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

### 5 PROPUESTA ORIENTATIVA DE LOS TIPOS DE ENSAYOS A REALIZAR

PROPUESTA DE ENSAYOS	
<b>NOMBRE DEL ENSAYO</b>	<b>ENSAYO DE AGUA</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Ensayo sobre una muestra de agua, con determinación de: <b>pH</b>
<b>CONTENIDOS DEL ENSAYO</b>	Ensayo para determinar el pH de una muestra de agua, según UNE 83952, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Medios auxiliares y costes indirectos.
<b>NÚMERO DE UNIDADES DEL ENSAYO</b>	5
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: <b>pH según UNE 83952</b> . Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.
<b>CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO</b>	Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.
<b>FASES DE EJECUCIÓN</b>	Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

NOMBRE DEL ENSAYO	ENSAYO DE MORTERO FRESCO
DESCRIPCIÓN	Ensayo sobre una muestra de mortero fresco, con determinación de: consistencia.
CONTENIDOS DEL ENSAYO	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras. Toma en obra de muestras de mortero de cemento, cuyo peso no exceda de 50 kg, según UNE-EN 1015-2. Ensayo para determinar la consistencia de un mortero fresco mediante la mesa de sacudidas, según UNE-EN 1015-3. Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mortero de cemento. Medios auxiliares y costes indirectos.
NÚMERO DE UNIDADES DEL ENSAYO	5
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mortero fresco, tomada en obra según <b>UNE-EN 1015-2</b> , para la determinación de las siguientes características: <b>consistencia según UNE-EN 1015-3</b> . Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.
CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.
FASES DE EJECUCIÓN	Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

NOMBRE DEL ENSAYO	ENSAYO DE MORTERO ENDURECIDO
DESCRIPCIÓN	Ensayo sobre una muestra de mortero, con determinación de porosidad, densidad real y densidad aparente.
CONTENIDOS DEL ENSAYO	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras. Toma en obra de muestras de mortero de cemento, cuyo peso no exceda de 50 kg, según UNE-EN 1015-2. Ensayo para determinar la porosidad y densidad real y aparente de un mortero de cemento. Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mortero de cemento. Medios auxiliares y costes indirectos.
NÚMERO DE UNIDADES DEL ENSAYO	5
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mortero, tomada en obra según <b>UNE-EN 1015-2</b> , para la determinación de las siguientes características: porosidad, densidad real y densidad aparente. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.
CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.
FASES DE EJECUCIÓN	Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

NOMBRE DEL ENSAYO	ENSAYO DE PROBETAS PRISMÁTICAS.
DESCRIPCIÓN	Ensayo sobre una serie de probetas prismáticas de mortero de cemento, con determinación de: <b>resistencia a flexión y compresión</b>
CONTENIDOS DEL ENSAYO	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras. Toma en obra de muestras de mortero de cemento, cuyo peso no exceda de 50 kg, según UNE-EN 1015-2. Ensayo mecánico para determinar las resistencias a flexión y compresión a 3, 7 y 28 días de edad sobre nueve probetas de 4x4x16 cm, fabricadas y curadas en laboratorio, según UNE-EN 1015-11. Informe de resultados de los ensayos realizados

	sobre una muestra de mortero de cemento. Medios auxiliares y costes indirectos.
NÚMERO DE UNIDADES DEL ENSAYO	9
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una serie de probetas prismáticas de mortero de cemento, tomadas en obra según <b>UNE-EN 1015-2</b> , para la determinación de las siguientes características: <b>resistencia a flexión y compresión según UNE-EN 1015-11</b> . Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.
CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.
FASES DE EJECUCIÓN	Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Fabricación y curado de probetas y realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

NOMBRE DEL ENSAYO	ENSAYO DE CEMENTO
DESCRIPCIÓN	Ensayo sobre una muestra de cemento, con determinación de: <b>tiempo de fraguado</b> .
CONTENIDOS DEL ENSAYO	Ensayo para determinar el tiempo de fraguado de una muestra de cemento, según UNE-EN 196-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Medios auxiliares y costes indirectos.
NÚMERO DE UNIDADES DEL ENSAYO	2
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de cemento, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: <b>tiempo de fraguado según UNE-EN 196-3</b> . Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.
CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.
FASES DE EJECUCIÓN	Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

NOMBRE DEL ENSAYO	ENSAYO DE APTITUD AL SOLDEO
DESCRIPCIÓN	Ensayo de aptitud al soldeo sobre una muestra soldada de perfil laminado, con determinación de: <b>disminución de la carga total de rotura</b> .
CONTENIDOS DEL ENSAYO	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras. Toma en obra de muestras de perfil laminado en estructura metálica, cuyo peso no exceda de 50 kg. Ensayo de tracción de una probeta de acero soldada para el cálculo de la disminución de la carga total de rotura. Informe de resultados del ensayo de aptitud al soldeo en obra sobre una muestra soldada de perfil laminado en estructura metálica. Medios auxiliares y costes indirectos.
NÚMERO DE UNIDADES DEL ENSAYO	4
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra soldada de perfil laminado para uso en estructura metálica, tomada en obra, para confirmar su aptitud al soldeo mediante la determinación de las siguientes características: <b>disminución de la carga total de rotura</b> . Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.
CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

<b>FASES DE EJECUCIÓN</b>	Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.
<b>NOMBRE DEL ENSAYO</b>	<b>ENSAYO DE BARRAS DE ACERO CORRUGADO DE UN MISMO LOTE</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: <b>sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, resistencia a tracción.</b>
<b>CONTENIDOS DEL ENSAYO</b>	Ensayo para determinar la sección media equivalente sobre una muestra de dos barras de acero corrugado del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-1, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Ensayo para determinar las características geométricas del corrugado sobre una muestra de dos barras de acero corrugado del mismo lote, según UNE-EN 10080, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Ensayo para determinar la presencia o ausencia de grietas mediante doblado/desdoblado sobre una muestra de dos barras de acero corrugado del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-1, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Medios auxiliares y costes indirectos. Ensayo para comprobar la ductilidad y resistencia de los materiales metálicos, según UNE-EN 10002-1:2002.
<b>NÚMERO DE UNIDADES DEL ENSAYO</b>	<b>10</b>
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de dos barras de acero corrugado de un mismo lote, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: <b>sección media equivalente según UNE-EN ISO 15630-1, características geométricas del corrugado según UNE-EN 10080, doblado/desdoblado según UNE-EN ISO 15630-1.</b> Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Control del acero: <b>Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).</b>
<b>CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO</b>	Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.
<b>FASES DE EJECUCIÓN</b>	Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados

<b>NOMBRE DEL ENSAYO</b>	<b>ENSAYO DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA DEL HORMIGÓN</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de <b>cinco probetas</b> , curado, refrentado y rotura a compresión.
<b>CONTENIDOS DEL ENSAYO</b>	Ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y la resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, con refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12390-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco según UNE-EN 12350-1 e informe de resultados. Medios auxiliares y costes indirectos.
<b>NÚMERO DE UNIDADES DEL ENSAYO</b>	<b>36</b>
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según <b>UNE-EN 12350-1</b> , para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según <b>UNE-EN 12350-2</b> y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y

<b>CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO</b>	Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.
<b>FASES DE EJECUCIÓN</b>	Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

<b>NOMBRE DEL ENSAYO</b>	<b>ENSAYO DE PENETRACIÓN DE AGUA EN EL HORMIGÓN</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Ensayo de una muestra de hormigón con determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.
<b>CONTENIDOS DEL ENSAYO</b>	Ensayo para determinar la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, según UNE-EN 12390-8, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco e informe de resultados. Medios auxiliares y costes indirectos.
<b>NÚMERO DE UNIDADES DEL ENSAYO</b>	<b>4</b>
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra, para la determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión según <b>UNE-EN 12390-8</b> , mediante fabricación y secado de 3 probetas durante 72 horas en estufa de tiro forzado a 50±5°C. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Control del hormigón: <b>Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).</b>
<b>CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO</b>	Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.
<b>FASES DE EJECUCIÓN</b>	Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

<b>NOMBRE DEL ENSAYO</b>	<b>ENSAYO FÍSICO-QUÍMICO DE PROBETAS DE HORMIGÓN ENDURECIDO</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Ensayo físico-químico sobre probetas de hormigón endurecido, con determinación de: <b>porosidad, densidad real y densidad aparente.</b>
<b>CONTENIDOS DEL ENSAYO</b>	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras. Toma en obra de muestras de hormigón endurecido, cuyo peso no exceda de 50 kg. Ensayo para determinar la porosidad y densidad real y aparente de una muestra de hormigón endurecido, según UNE-EN 12390-7. Medios auxiliares y costes indirectos.
<b>NÚMERO DE UNIDADES DEL ENSAYO</b>	<b>4</b>
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	Ensayo físico-químico a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre probetas de hormigón endurecido, tomadas en obra, para la determinación de las siguientes características: <b>porosidad, densidad real y densidad aparente según UNE-EN 12390-7.</b> Incluso desplazamiento a obra.
<b>CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO</b>	Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.
<b>FASES DE EJECUCIÓN</b>	Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

NOMBRE DEL ENSAYO	PRUEBA DE SERVICIO DE CUBIERTA
DESCRIPCIÓN	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta <b>plana de hasta 100 m<sup>2</sup> de superficie</b> mediante <b>inundación</b> .
CONTENIDOS DEL ENSAYO	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta plana de hasta 100 m <sup>2</sup> de superficie, mediante inundación, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Medios auxiliares y costes indirectos.
NÚMERO DE UNIDADES DEL ENSAYO	5
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Prueba de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estanqueidad de una cubierta <b>plana de hasta 100 m<sup>2</sup> de superficie</b> mediante <b>inundación de toda su superficie</b> . Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Ejecución: <b>DRC 05/09. Pruebas de servicio de la estanqueidad de cubiertas</b> . Se comprobará que la instalación de saneamiento que conecta con la instalación de desagüe de la cubierta está terminada y en condiciones de evacuar el agua que se utilice en las pruebas y que los cierres de los rebosaderos están correctamente colocados.
CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad. Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.
FASES DE EJECUCIÓN	Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.

NOMBRE DEL ENSAYO	PRUEBA DE SERVICIO DE CUBIERTA
DESCRIPCIÓN	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta <b>plana de hasta 100 m<sup>2</sup> de superficie</b> mediante <b>inundación</b> .
CONTENIDOS DEL ENSAYO	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta plana de hasta 500 m <sup>2</sup> de superficie, mediante inundación, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Medios auxiliares y costes indirectos.
NÚMERO DE UNIDADES DEL ENSAYO	9
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Prueba de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estanqueidad de una cubierta <b>plana de hasta 100 m<sup>2</sup> de superficie</b> mediante <b>inundación de toda su superficie</b> . Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Ejecución: <b>DRC 05/09. Pruebas de servicio de la estanqueidad de cubiertas</b> . Se comprobará que la instalación de saneamiento que conecta con la instalación de desagüe de la cubierta está terminada y en condiciones de evacuar el agua que se utilice en las pruebas y que los cierres de los rebosaderos están correctamente colocados.
CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO	Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad. Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.
FASES DE EJECUCIÓN	Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.



## 1.2.15. ACCESIBILIDAD

### **PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)

PEDRO ROMERA GARCÍA  
DR. ARQUITECTO

ÁNGELA RUIZ MARTÍNEZ  
DRA. ARQUITECTA



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA



Fundación Parque Científico Tecnológico  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



## ANEJO 1.2.15.- ACCESIBILIDAD

### INDICE

1	CUMPLIMIENTO DEL CTE:.....	2
2	CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS:.....	2
2.1	ESTATALES.....	2
2.2	AUTONÓMICAS.....	5
3	PRESTACIONES DEL PARQUE MARÍTIMO.....	5
3.1	LIMITACIONES DE USO DEL PARQUE MARÍTIMO:.....	6
3.2	LIMITACIÓN DE USO DE LAS INSTALACIONES:.....	6
3.3	PLANTA GENERAL.....	6

## 1 CUMPLIMIENTO DEL CTE:

### Requisitos Básicos (Ley de Ordenación de la Edificación)

### FUNCIONALIDAD

- **Utilización:** se trata de un parque marítimo, donde se ha primado, la reducción de recorridos de circulación no útiles. Las dimensiones de las dependencias se han diseñado permitiendo la adecuada realización de las funciones previstas en ellas.
- **Accesibilidad:** Las dimensiones y recorridos permiten la circulación por el parque marítimo según los términos previstos en el Decreto de Accesibilidad vigente.
- **Acceso a los servicios:** de acuerdo a la aplicación de la normativa vigente sobre ICT, se ha previsto que el parque marítimo disponga de espacios y conductos necesarios para su instalación.

### Requisitos Básicos (Ley de Ordenación de la Edificación)

### SEGURIDAD

- **Seguridad Estructural:** se ha tenido en cuenta principalmente, a la hora de adoptar el sistema estructural para el proyecto que nos ocupa: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.
- **Seguridad en caso de Incendio:** se ha diseñado el parque marítimo de tal forma que los ocupantes puedan desalojar las distintas estancias del parque marítimo en condiciones seguras. Se puede limitar la extensión del incendio dentro del propio parque marítimo y permite la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo al menos igual al sector de incendios de mayor resistencia, no se produce incompatibilidad de usos y no se diseña para disponer ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del parque marítimo o la de sus ocupantes.

- **Seguridad de Utilización y accesibilidad:** la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se han diseñado en el parque marítimo, se han proyectado de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del parque marítimo sin que suponga riesgo de incidentes para los usuarios del mismo.

### Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones

- **Acceso a los servicios:** Descripción de los diferentes puntos, zonas o unidades de uso que se adecuan al cumplimiento de estos requisitos sin entrar en detalles que lo justifiquen.

Descripción de los diferentes sistemas y/o soluciones que den respuestas a las demandas del parque marítimo que se ha proyectados y no se encuentren dentro de aspectos de obligado cumplimiento.

Adecuación de aspectos que se irán instaurando en los parque marítimos para obtener edificaciones de “bajo consumo” o parque marítimos de consumo energético cero.

## 2 CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS:

### 2.1 ESTATALES

#### ✓ EHE-08 (R.D. 1247/2008)

Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.

#### ✓ NCSE´02 ( R.D. 997/02)

Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.

#### ✓ TELECOMUNICACIONES (R.D. Ley 1/1998)

No procede

#### ✓ REBT (R.D. 842/2002)

No procede

#### ✓ RITE (R.D. 1027/2007)

No procede

✓ **CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (R.D. 47/2007)**

Se cumple con el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

✓ **DISPOSICIONES MÍNIMAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (R.D. 1627/1997)**

Se incluye estudio de seguridad y salud, redactado por técnico diferente al proyectista. Dicho estudio ha sido redactado por el Arquitecto Técnico Edward Lynch colegiado nº 1064 en el COAAT Gran Canaria.

✓ **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (R.D. 105/2008)**

Se incluye estudio de gestión de residuos redactado por el mismo técnico proyectista. Dicho técnico es la Arquitecta Ángela Ruíz Martínez, colegiado nº 2.087 en el C.O.A.C., Demarcación de Gran Canaria.

✓ **Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.**

1.1

**1.1 ITINERIOS ACCESIBLES**

Debe entenderse como itinerario accesible aquel que esté señalizado como tal y que permita el acceso a personas con discapacidad. Se entenderá como itinerario practicable aquel que esté señalizado como tal y que permita el acceso de forma segura y puntual a personas con discapacidad en lugares de paso con anchura libre más limitada.

<p>1.1.1 RAMPAS</p>	<p>ARTICULO 14: 1_ En un itinerario peatonal accesible se consideran rampas los planos inclinados destinados a salvar inclinaciones superiores al 6% o desniveles superiores a 20 cm y que cumplan con las siguientes características: a) Los tramos de las rampas tendrán una anchura mínima libre de paso de 1,80 m y una longitud máxima de 10 m. b) La pendiente longitudinal máxima será del 10% para tramos de hasta 3 m de longitud y del 8% para tramos de hasta 10 m de longitud. c) La pendiente transversal máxima será del 2%. d) Los rellanos situados entre tramos de una rampa tendrán el mismo ancho que esta, y una profundidad mínima de 1,80 m cuando exista un cambio de dirección entre los tramos; ó 1,50 m cuando los tramos se desarrollen en directriz recta. e) El pavimento cumplirá con las características de diseño e instalación establecidas en el artículo 11. "El pavimento del itinerario peatonal accesible será duro, estable, antideslizante en seco y en mojado, sin piezas ni elementos sueltos, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas. Su colocación y mantenimiento asegurará su continuidad y la inexistencia de resaltes."  2.. Se colocarán pasamanos a ambos lados de cada tramo de rampa. Serán continuos en todo su recorrido y se prolongarán 30 cm más allá del final de cada tramo. 3. Al inicio y al final de la rampa deberá existir un espacio de su misma anchura y una profundidad mínima de 1,50 m libre de obstáculos, que no invada el itinerario peatonal accesible. 4. Se señalarán los extremos de la rampa mediante el uso de una franja de pavimento táctil indicador direccional, colocada en sentido transversal a la marcha, siguiendo los parámetros establecidos en el artículo 46.</p>	<p>Cumple</p>
-------------------------	---	---------------

<p><b>1.1.2 ESCALERAS</b></p>	<p>Artículo 15. Escaleras.</p> <p>1. Las escaleras que sirvan de alternativa de paso a una rampa situada en el itinerario peatonal accesible, deberán ubicarse colindantes o próximas a ésta.</p> <p>2. Los tramos de las escaleras cumplirán las siguientes especificaciones:</p> <p>a) Tendrán 3 escalones como mínimo y 12 como máximo.</p> <p>b) La anchura mínima libre de paso será de 1,20 m.</p> <p>c) Su directriz será preferiblemente recta.</p> <p>3. Los escalones tendrán las siguientes características:</p> <p>a) Una huella mínima de 30 cm y una contrahuella máxima de 16 cm. En todo caso la huella H y la contrahuella C cumplirán la relación siguiente: <math>54\text{ cm} \leq 2C + H \leq 70\text{ cm}</math>.</p> <p>b) No se admitirán sin pieza de contrahuella o con discontinuidades en la huella.</p> <p>c) En una misma escalera, las huellas y contrahuellas de todos ellos serán iguales.</p> <p>d) El ángulo formado por la huella y la contrahuella será mayor o igual a 75º y menor o igual a 90º.</p> <p>e) No se admitirá bocel.</p> <p>f) Cada escalón se señalizará en toda su longitud con una banda de 5 cm de anchura enrasada en la huella y situada a 3 cm del borde, que contrastará en textura y color con el pavimento del escalón.</p> <p>4. Los rellanos situados entre tramos de una escalera tendrán el mismo ancho que ésta, y una profundidad mínima de 1,20 m.</p> <p>5. El pavimento reunirá las características de diseño e instalación establecidas en el artículo 11.</p> <p>6. Se colocarán pasamanos a ambos lados de cada tramo de escalera. Serán continuos en todo su recorrido y se prolongarán 30 cm más allá del final de cada tramo. En caso de existir desniveles laterales a uno o ambos lados de la escalera, se colocarán barandillas de protección. Los pasamanos y barandillas cumplirán con los parámetros de diseño y colocación definidos en el artículo 30.</p> <p>7. Se señalizarán los extremos de la escalera mediante el uso de una franja de pavimento táctil indicador direccional colocada en sentido transversal a la marcha, siguiendo los parámetros establecidos en el artículo 46.</p>	<p>Cumple</p>
<p><b>1.1.4. VEGETACIÓN</b></p>	<p>Artículo 18. Vegetación.</p> <p>1. Los árboles, arbustos, plantas ornamentales o elementos vegetales nunca invadirán el itinerario peatonal accesible.</p> <p>2. El mantenimiento y poda periódica de la vegetación será obligatorio con el fin de mantener libre de obstáculos tanto el ámbito de paso peatonal como el campo visual de las personas en relación con las señales de tránsito, indicadores, rótulos, semáforos, etc., así como el correcto alumbrado público.</p>	<p>Cumple</p>

**1.2 MOBILIARIO URBANO**

<p><b>1.2. 1 BANCOS</b></p>	<p>Artículo 26. Bancos.</p> <p>1. A efectos de facilitar la utilización de bancos a todas las personas y evitar la discriminación, se dispondrá de un número mínimo de unidades diseñadas y ubicadas de acuerdo con los siguientes criterios de accesibilidad:</p> <p>a) Dispondrán de un diseño ergonómico con una profundidad de asiento entre 0,40 y 0,45 m y una altura comprendida entre 0,40 m y 0,45 m.</p> <p>b) Tendrán un respaldo con altura mínima de 0,40 m y reposabrazos en ambos extremos.</p> <p>c) A lo largo de su parte frontal y en toda su longitud se dispondrá de una franja libre de obstáculos de 0,60 m de ancho, que no invadirá el itinerario peatonal accesible. Como mínimo uno de los laterales dispondrá de un área libre de obstáculos donde pueda inscribirse un círculo de diámetro 1,50 m que en ningún caso coincidirá con el itinerario peatonal accesible.</p> <p>2. La disposición de estos bancos accesibles en las áreas peatonales será, como mínimo, de una unidad por cada agrupación y, en todo caso, de una unidad de cada cinco bancos o fracción</p>	<p>Cumple</p>
<p><b>1.2.2. PASAMANOS Y BARANDILLAS</b></p>	<p>Artículo 30. Elementos de protección al peatón.</p> <p>1. Se consideran elementos de protección al peatón las barandillas, los pasamanos, las vallas y los zócalos.</p> <p>2. Se utilizarán barandillas para evitar el riesgo de caídas junto a los desniveles con una diferencia de cota de más de 0,55 m, con las siguientes características:</p> <p>a) Tendrán una altura mínima de 0,90 m, cuando la diferencia de cota que protejan sea menor de 6 m, y de 1,10 m en los demás casos. La altura se medirá verticalmente desde el nivel del suelo. En el caso de las escaleras, la altura de las barandillas se medirá desde la línea inclinada definida por los vértices de los peldaños hasta el límite superior de las mismas.</p> <p>b) No serán escalables, por lo que no dispondrán de puntos de apoyo entre los 0,20 m y 0,70 m de altura.</p> <p>c) Las aberturas y espacios libres entre elementos verticales no superarán los 10 cm.</p> <p>d) Serán estables, rígidas y estarán fuertemente fijadas.</p> <p>3. Los pasamanos se diseñarán según los siguientes criterios:</p> <p>a) Tendrán una sección de diseño ergonómico con un ancho de agarre de entre 4,5 cm y 5 cm de diámetro. En ningún caso dispondrán de cantos vivos.</p> <p>b) Estarán separados del paramento vertical al menos 4 cm, el sistema de sujeción será firme y no deberá interferir el paso continuo de la mano en todo su desarrollo.</p> <p>c) Se instalarán pasamanos dobles cuya altura de colocación estará comprendida, en el pasamanos superior, entre 0,95 y 1,05 m, y en el inferior entre 0,65 y 0,75 m. En el caso de las rampas, la altura de los pasamanos se medirá desde cualquier punto del plano inclinado, y en el caso de las escaleras, se medirá desde la línea inclinada definida por los vértices de los peldaños hasta el límite superior de las mismas.</p> <p>d) Cuando una rampa o escalera fija tenga un ancho superior a 4,00 m, dispondrá de un pasamanos doble central.</p>	<p>Cumple</p>

## 2.2 AUTONÓMICAS

### ✓ HABITABILIDAD (R.D. 117/2006)

No procede

### ✓ ACCESIBILIDAD (R.D. 227/1997, de 18 de Septiembre, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de Abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación)

Se cumple.

#### NORMA U.1.2. NORMA DE LOS ELEMENTOS URBANÍSTICOS COMUNES.

##### Norma U.1.2.7 - Escaleras exteriores

Una escalera se considera adaptada cuando:

1. Tiene una anchura de paso mínima de 1,2 m	Cumple
2. Su directriz es recta o de curvatura muy ligera. Tiene huella de 30 cm; contrahuella de 15cm, tramos de 10 peldaños; descansillos de 1,20 m en línea con la directriz.	Cumple
3. La huella no vuela sobre la contrahuella y no existen escalones compensados.	Cumple
4. Tiene pasamanos corridos de 5 cm de diámetro situados a 90±2 y 70 ±2 cm del suelo y separados del paramento o paramentos verticales (4cm) que se prolongan al arranque y al final de cada tramo unos 40/45 cm.	Cumple
5. El material de cobertura de huellas y descansillos es duro, antideslizante, tanto en seco como en ambiente húmedo e incluso mojado, y de distinto color que la tabica.	Cumple
6. Inmediato al peldaño de arranque, existe una banda de 1,50m de ancho de pavimento especial señalizador. Esta banda se repite al final de la escalera.	Cumple
7. Dispone de una iluminación suficiente exenta de deslumbramientos y de zonas oscuras y de una intensidad lumínica, a nivel del suelo de 300 lux.	Cumple
8. En todo itinerario, si existe una escalera, debe existir una rampa como solución alternativa.	Cumple

##### Norma U.1.2.8 - Rampas

Una rampa exterior debe tener, para estimarla adaptada, una longitud y una pendiente adecuada aquella. Longitud de 3 a 10 m pendiente máxima de 8 %

1. Anchura mínima: 1,80m, directriz recta o curva muy ligera; longitud de cada tramos con pendiente de 9,00m, al que seguirá un tramo horizontal de 1,50m de longitud.	Cumple
2. Barandillas de protección a ambos lados, con dos pasamanos continuos, situados a 90 ± 2cm y 70 ± 2cm respectivamente del suelo y de sección circular de 5 cm como máximo.	Cumple
3. Tiene un zócalo de 15 cm de altura o una pletina metálica de 10 cm, situada a 5 cm del suelo.	Cumple
4. Tiene el suelo duro, antideslizante, con pendiente transversal 2%	Cumple
5. Dispone de una banda de aviso al principio y al término, de pavimento especial señalizador de la misma anchura que la rampa.	Cumple
6. La iluminación es continua de 200 luxes, sin zonas oscuras ni elementos que puedan producir deslumbramientos.	Cumple

## 3 PRESTACIONES DEL PARQUE MARÍTIMO

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones según el CTE	
<b>Seguridad</b>	DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas	<input checked="" type="checkbox"/>
				SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	<input type="checkbox"/>
				SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
				SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	<input checked="" type="checkbox"/>
				SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	<input type="checkbox"/>
				SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
				SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
				SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Funcionalidad</b>		Utilización	<b>Decreto 117/2006</b>	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.	<input type="checkbox"/>
	-	Accesibilidad	<b>Ley 8/1995 RD 227/1997</b>	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.	<input checked="" type="checkbox"/>
	-	Acceso a los servicios	<b>RD Ley 1/1998</b>	De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.	<input type="checkbox"/>

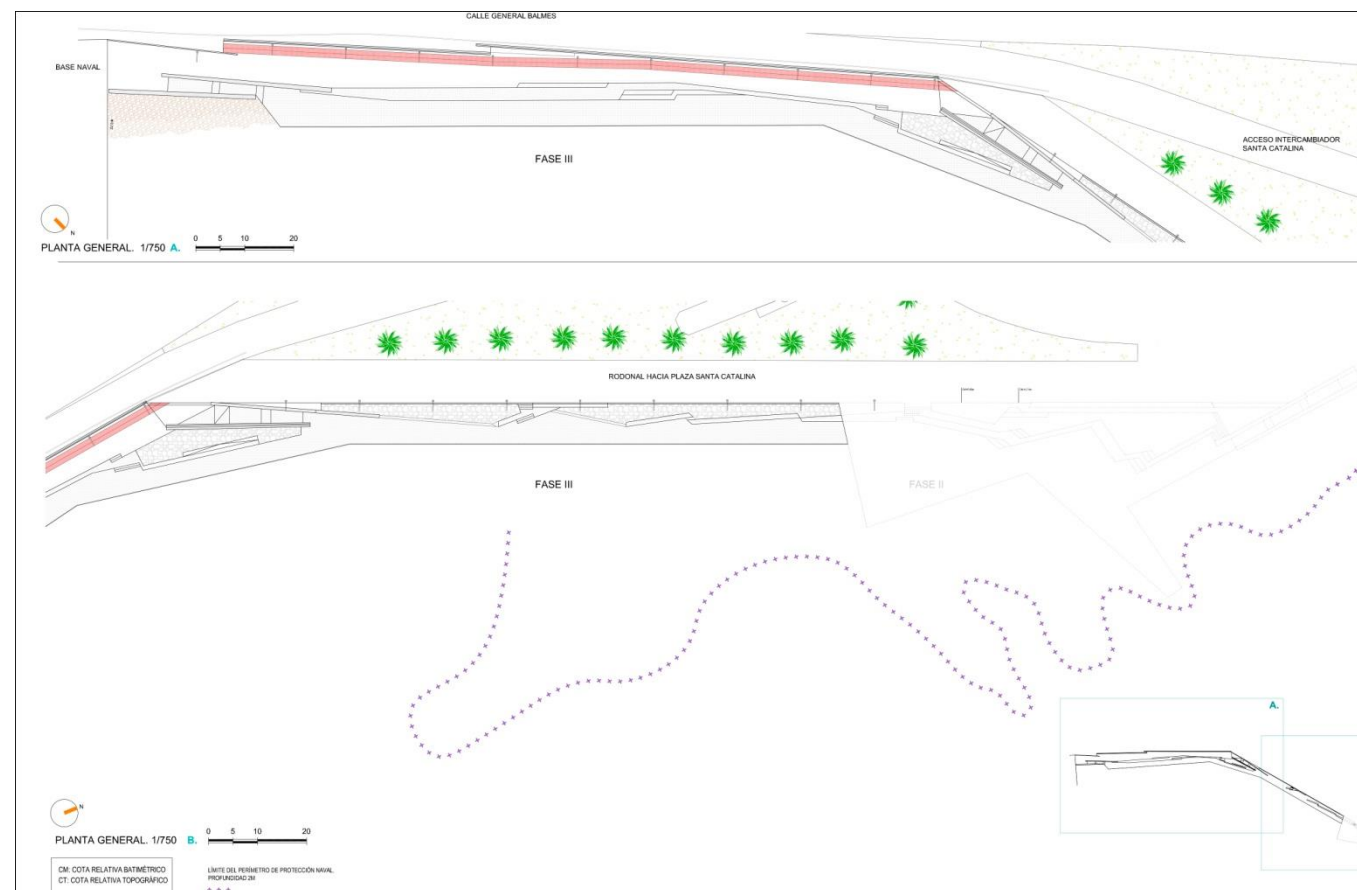
### 3.1 LIMITACIONES DE USO DEL PARQUE MARÍTIMO:

El parque marítimo está proyectado para ser un espacio libre y cualquier cambio de uso al previsto, requerirá de un proyecto de reforma.

### 3.2 LIMITACIÓN DE USO DE LAS INSTALACIONES:

Las instalaciones se han previsto según dispone la normativa vigente para este tipo de obra.

### 3.3 PLANTA GENERAL



*Accesibilidad - Planta General*



## 1.2.16. NORMATIVA TÉCNICA

### **PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)

PEDRO ROMERA GARCÍA  
DR. ARQUITECTO

ÁNGELA RUIZ MARTÍNEZ  
DRA. ARQUITECTA



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA



Fundación Parque Científico Tecnológico  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



## **ANEJO 1.2.16.- RELACIÓN DE NORMATIVA TÉCNICA**

### **Relación de Normativa Técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras**

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa técnica de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación. Esta relación se ha estructurado en dos partes en correspondencia con la organización del presente Pliego: Parte I. Unidades de obra y Parte II. Productos. A su vez la relación de normativa de Unidades de obra se subdivide en normativa de carácter general, normativa de cimentación y estructuras y normativa de instalaciones.

#### **Normativa de Unidades de obra**

##### **Normativa de carácter general**

Ordenación de la edificación

Ley 38/1999, de 5-NOV, de la Jefatura del Estado

BOE. 6-11-99

Real Decreto 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda. Código Técnico de la Edificación. BOE 28/03/2006.

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE 23/10/2007.

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE 20/12/2007.

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE 25/01/2008.

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE 18/10/2008.

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. BOE 23/abril/2009.

Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. BOE 23/septiembre/2009.

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. BOE 11/marzo/2010.

Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación. BOE 19/junio/2008.

Orden 09/06/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencias en obras de edificación. BOE 17/06/1971.

Decreto 462/1971. 11/03/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación. BOE 24/03/1971. \*Desarrollada por Orden 9-6-1971.

Orden 19/05/1970. Ministerio de la Vivienda. Libro de Órdenes y Visitas en Viviendas de Protección Oficial. BOE 26/05/1970.

Ley 28/2005. 26/12/2005. Jefatura del Estado. Medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco. BOE 27/12/2005.

Real Decreto 865/2003. 04/07/2003. Ministerio de Sanidad y Consumo. Establece los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE 18/07/2003.

Real Decreto 3484/2000. 29/12/2000. Presidencia de Gobierno. Normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas. De aplicación en restaurantes y comedores colectivos. BOE 12/01/2001.

Real Decreto 2816/1982. 27/08/1982. Ministerio del Interior. Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas. BOE 06/11/1982.

Orden 15/03/1963. Ministerio de la Gobernación. Instrucciones complementarias al Reglamento Regulador de Industrias Molestas, Insalubres, nocivas y peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961. BOE 02/04/1963.

Decreto 2414/1961. 30/11/1961. Presidencia de Gobierno. Reglamento de Industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. BOE 07/12/1961.

Real Decreto 1634/1983. 15/06/1983. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación. Ordenación de los establecimientos hoteleros. BOE 17/06/1983.

Real Decreto 2877/1982. 15/10/1982. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación. Ordenación de apartamentos y viviendas vacacionales. BOE 09/11/1982.

Orden 31/03/1980. Ministerio de Comercio y Turismo. Modifica la Orden de 25-9-79 (BOE 20/10/1979), sobre prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 10/04/1980.

Orden 03/03/1980. Ministerio de Obras Públicas. Características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior e las Viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. BOE 18/03/1980.

Real Decreto 355/1980. 25/01/1980. Ministerio de Obras Públicas. Reserva y situación de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. BOE 28/02/1980.

Real Decreto 3148/1978. 10/11/1978. Ministerio de Obras Públicas. Desarrollo del Real Decreto-Ley 31/1978 (BOE 08/11/1978), de 31 de octubre, sobre construcción, financiación, uso, conservación y aprovechamiento de Viviendas de Protección Oficial. BOE 16/01/1979.

Real Decreto 505/2007. 20/04/2007. Ministerio de la Presidencia. Aprueba las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones. BOE 11/05/2007.

Ley 51/2003. 02/12/2003. Jefatura del Estado. Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad. BOE 03/12/2003.

Real Decreto 556/1989. 19/05/1989. Ministerio de Obras Públicas. Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. BOE 23/05/1989.

Real Decreto 1513/2005. 16/12/2005. Ministerio de la Presidencia. Desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17/12/2005.

Ley 37/2003. 17/11/2003. Jefatura del Estado. Ley del Ruido. \*Desarrollada por Real Decreto 1513/2005. BOE 18/11/2003.

Contaminación acústica. Real Decreto 1513/2005, de 16 diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17-12-05.

Real Decreto 105/2008, 1/2/2008, Ministerio de la Presidencia, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. BOE 22/04/1998.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. BOE 19/02/2002.

Decreto 117/2006, de 1 de agosto, Consejería de Infraestructuras, Transportes y Vivienda del Gobierno de Canarias, por el que se regulan las condiciones de habitabilidad de las viviendas y el procedimiento para la obtención de la cédula de habitabilidad. BOC 18/08/2006.

Orden de 25 de mayo de 2007, Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias, sobre instalaciones de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios. BOC 15/06/2007.

Orden de 25 de mayo de 2007, Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones. BOC 15/06/2007.

#### Normativa de cimentación y estructuras

Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación. NCSE-02. Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento. (Deroga la NCSE-94. Es de aplicación obligatoria a partir del 11 de octubre de 2004) BOE 11-10-02.

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE-08". Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia. BOE 22-08-2008.

Armaduras activas de acero para hormigón pretensado.

BOE 305. 21.12.85. Real Decreto 2365/1985, de 20 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.

Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central.

BOE 302. 18.12.2001. Orden de 21 de noviembre de 2001, del Mº de Ciencia y Tecnología.

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.

Real Decreto 1630/1980, de 18-JUL, de la Presidencia del Gobierno. BOE 8-08-80

Modificado por:

Modificación de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas

Orden de 29-11-89, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 16-12-89.

Modificación. Resolución de 6 de noviembre de 2002. BOE 2-12-02.

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados. Resolución de 30-01-97, del Ministerio de Fomento. BOE 6-03-97.

#### Normativa de instalaciones

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.

BOE 236. 02.10.74. Orden de 28 de julio de 1974 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

BOE 237. 03.10.74.

BOE 260. 30.10.74. Corrección de errores.

Contadores de agua fría.

BOE 55. 06.03.89. Orden de 28 de diciembre de 1988 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

Contadores de agua caliente.

BOE 25. 30.01.89. Orden de 30 de diciembre de 1988, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Ministerio de la Presidencia. BOE 21-2-03. Corrección de errores BOE 4-3-03 (incorporada en el texto de la disposición). (Deroga el Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre).

Real Decreto 2116/1998. 02/10/1998. Ministerio de Medio Ambiente. BOE 20/10/1998. Modifica el Real Decreto 509/1996, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, que establece las normas aplicables de tratamiento de aguas residuales urbanas.

Real Decreto 509/1996. 15/03/1996. Ministerio de Obras Públicas. Desarrolla el Real Decreto-ley 11/1995, de 28-12-1995, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. BOE 29/03/1996.

\*Modificado por R.D. 2116/98.

Real Decreto Ley 11/1995. 28/12/1995. Jefatura del Estado. Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas. BOE 30/12/199. \*Desarrollado por R.D. 509/96. 5.

Orden 15/09/1986. Ministerio de Obras Públicas. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las tuberías de saneamiento de poblaciones. BOE 23/09/1986.

Reglamento de aparatos elevadores para obras.

BOE 141. 14.06.77. Orden de 23 de mayo de 1977 del Mº de Industria.

BOE 170. 18.07.77. Corrección de errores.

BOE 63. 14.03.81. Modificación art. 65.

BOE 282. 25.11.81. Modificación cap. 1º. Título 2º.

BOE 50. 29.04.99. Modificación art. 96.

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos (sólo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23). Real Decreto 2291/1985, de 8-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11-12-85.

Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos. Orden de 23-09-87, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 6-10-87. Corrección errores: 12-05-88.

Modificada por:

Modificación de la ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos

Orden de 12-09-91, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 17-09-91. Corrección errores: 12-10-91.

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

Resolución de 27-04-92, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 15-05-92.

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. Real Decreto 1314/1997 de 1-08-97, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 30-09-97. Corrección errores: 28-07-98.

Autorización para la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. Resolución de 3 de abril de 1997, Dirección General Tecnología y Seguridad Industrial. BOE 23 -4-97.

Autorización de la instalación de ascensores con máquinas en foso.

BOE 230. 25.09.98. Resolución de 10 de septiembre de 1998, del Mº de Industria y Energía.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03. BOE 23-1-04. Corrección de errores.

Instrucción Técnica Complementaria ITC MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referentes a Grúas móviles autopropulsadas, Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03.

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente. Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 4-2-05.

Antenas parabólicas. Real Decreto 1201/1986, de 6 de junio del Mº de Trabajo, Turismo y Comunicaciones BOE 25 - 6-86.

Delimitación del Servicio Telefónico Básico. Real Decreto 1647/1994, de 22 de julio del MOPTMA BOE 7 -9-94.

Especificaciones técnicas del Punto de Conexión de Red Telefónica e Instalaciones Privadas. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre del MOPTMA BOE 22 -12-94.

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones. Real Decreto-Ley 1/1998 de 27-FEB, de la Jefatura del Estado. BOE 28-FEB-98.

Ley General de Telecomunicaciones. Ley 11/1998, de 24 de abril. (Ley derogada por la Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones; excepto sus disposiciones adicionales quinta, sexta y séptima, y sus disposiciones transitorias sexta, séptima y duodécima).

Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable. Decreto 1306/1974, de 2 de mayo, de la Presidencia del Gobierno. BOE 116. 15-05-74.

Regulación del derecho a instalar en el exterior de los inmuebles las antenas de las estaciones radioeléctricas de aficionados. Ley 19/1983, de 16 de noviembre, de la Jefatura del Estado. BOE 283. 26-11-83.

Especificaciones técnicas del punto de terminación de red de la red telefónica conmutada y los requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonado. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre, del Mº de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. BOE 305. 22.12.94.

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01.

Ley General de Telecomunicaciones. Ley 32/2003, de 3 de noviembre BOE 264 corrección de errores. BOE 68, de 19-03-2004.

Reglamento Regulador de las infraestructuras comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de la instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. Real Decreto 401/2003, de 4 de abril del Mº de Ciencia y Tecnología. BOE 14-5-03.

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicación para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 27-5-03.

Establece el procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y

técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios. Orden ITC/1077/2006, de 6 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. BOE 13-4-06.

Real Decreto 47/2007. 19/01/2007. Presidencia de Gobierno. Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. BOE 31/01/2007.

Orden ITC/71/2007. 22/01/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Modifica el anexo de la Orden de 28 de julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de paneles solares. BOE 26/01/2007.

Real Decreto 1027/2007. 20/07/2007. Ministerio de la Presidencia. RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. BOE 29/08/2007. Corrección de errores. BOE 28/02/2008.

Real Decreto 1826/2009. 27/11/2009. Ministerio de la Presidencia. Modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. BOE 11/12/2009.

Instalaciones térmicas no industriales. Ventilación y evacuación de humos, chimeneas. Climatización de piscinas. BOE 05/08/1998.

Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles. Decreto 2913/1973, de 26 de octubre, del Mº de Industria. BOE 21-11-73

Complementación del Art. 27º. BOE 21 -5-75

Modificación AP 5.4. BOE 20-2- 84

Reglamentos de Aparatos a Presión. Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril, del Mº de Industria y Energía BOE 29 - 5-79. Corrección de errores. BOE 28-6-79.

Modificación. BOE 12-3- 82

Modificación. BOE 28-11-90

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP- 2, referente a tuberías para fluidos relativos a calderas Orden de 6 de octubre del Mº de Industria y Energía. BOE 4 -11-80.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-1, referente a calderas. Orden de 17 de marzo del Mº de Industria y Energía. BOE 8 -4-81. Corrección de errores. BOE 22 -12-81.

Modificación. BOE 13 -4-85

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-7, referente a botellas y botellones de gas. Orden de 1 de septiembre del Mº de Industria y Energía. BOE 12 -11-82.

Corrección de errores BOE 2 -5-83.

Modificación BOE 22 -7-83. Corrección de errores BOE 27 -10-85

Corrección de errores BOE 10-4-85. Corrección de errores BOE 29 -6-85

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-12, referente a calderas de agua caliente. Orden de 31 de mayo del Mº de Industria y Energía. BOE 20 -6-85. Corrección de errores BOE 12 -8-85.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-11, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente. Orden de 31 de mayo del Mº de Industria y Energía. BOE 21 -6-85. Corrección de errores. BOE 13 -8-85.

Declaración de obligado cumplimiento de las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su homologación por el Mº de Industria y Energía. Real Decreto 2643/1985 de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía. BOE 24 -1-86.

Corrección de errores BOE 14 -2- 86

Modificación Art. 4º y 5º. BOE 28 -5-87

Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible. Real Decreto 494/1988, de 20 de mayo, del Mº de Industria y Energía BOE 25 -5-88. Corrección de errores BOE 21 -7-88.

Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento de Aparatos que Utilizan Gas como Combustible. Orden de 7 de junio de 1988 del Mº de Industria y Energía BOE 20 -6-88.

Modificación MIE-AG 1, 2. BOE 29 -11-88

Publicación ITC-MIE-AG10, 15, 16, 18 y 20. BOE 27 -12-88

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-17, referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido. Orden de 28 de junio del Mº de Industria y Energía. BOE 8 -7-88.

Corrección de errores BOE 4 -10-88

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-13, referente a intercambiadores de calor de placas. Orden de 11 de octubre del Mº de Industria y Energía. BOE 21 -10-88.

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas sobre aparatos de Gas. Real Decreto 1428/1992, de 27 de Noviembre, del Mº de Industria, Comercio y Turismo. BOE 5 -12-92.

Corrección de errores BOE 23-1-93 y BOE 27-1-93.

Modificación. BOE 27-3-98

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles. Orden de 17-12-85, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 9-01-86.

Corrección errores: 26-04-86

Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos. Orden de 29-01-86, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22-02-86.

Corrección errores: 10-06-86

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones "MIG". Orden de 18-11-74, del Ministerio de Industria. BOE 6-12-74.

Modificado por:

Modificación de los puntos 5.1 y 6.1 del reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones "MIG".

Orden de 26-10-83, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 8-11-83.

Corrección errores: 23-07-84

Modificación de las Instrucciones técnicas complementarias ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 y 6.2. del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos. Orden de 6-07-84, del Ministerio de Industria y Energía. BOE. 23-07-84.

Modificación del apartado 3.2.1. de la Instrucción técnica complementaria ITC- MIG 5.1. Orden de 9-03-94, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 21-03-94.

Modificación de la Instrucción técnica complementaria ITC- MIG-R 7.1. y ITC-MIG-R 7.2. del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos. Orden de 29-05-98, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11-06-98.

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio". Real Decreto 1427/1997, de 15-09, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 23-10-97.

Corrección errores: 24-01-98

Modificada por:

Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R.D. 2085/1994, de 20-10, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-09, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-12.

Real Decreto 1523/1999, de 1-10, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22-10-99.

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

BOE 291. 06.12.77. Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, del Mº de Industria y Energía.

BOE 9. 11.01.78. Corrección de errores.

BOE 57. 07.03.79. Modificación art. 3º, 28º, 29º, 30º, 31º y Disp. Adicional 3ª

BOE 101. 28.04.81. Modificación art. 28º, 29º y 30º.

Instrucciones complementarias MI-IF con arreglo a lo dispuesto en el reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

BOE 29. 03.02.78. Orden de 24 de enero de 1978, del Mº de Industria y Energía.

BOE 112. 10.05.79. Modificación MI-IF 007 y 014.

BOE 251. 18.10.80. Modificación MI-IF 013 y 014.

BOE 291. 05.12.87. Modificación N MI-IF 004.

BOE 276. 17.11.92. Modificación MI-IF 005.

BOE 288. 02.12.94. Modificación MI-IF 002, 004, 009 y 010.

BOE 114. 10.05.96. Modificación MI-IF 002, 004, 008, 009 y 010.

BOE 60. 11.03.97. Modificación Tabla I MI-IF 004.

BOE 10. 12.01.99. Modificación MI-IF 002, MI-IF 004 y MI-IF 009.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.

BOE 99. 25.04.81. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía.

BOE 55. 05.03.82. Prórroga de plazo.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.

BOE 99. 25.04.81. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía.

BOE 55. 05.03.82. Prórroga de plazo.

Combustibles gaseosos. Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ICG 01 a 11. BOE 4-9-06. (Deroga, entre otros, el Decreto 1853/1993, de 22 de octubre, Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales)

Real Decreto 1523/1999. 01/10/1999. Ministerio de Industria y Energía. BOE 22/10/1999. Modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, y las ITC MI-IP03, aprobada por Real Decreto 1427/1997 e ITC MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995.

Real Decreto 1427/1997. 15/09/1997. Ministerio de Industria y Energía. BOE 23/10/1997. Aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio». \*Modificado por Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.

Real Decreto 2201/1995. 28/12/1996. Ministerio de Industria y Energía. Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04 «Instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público». BOE 16/02/1996. Corrección de errores. BOE 1-4-96; \*Modificado por Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.

Ley del Sector Eléctrico. Ley 54/1997, de 27 de noviembre. BOE 28-11-97.

Modificación. Real Decreto-Ley 2/2001, de 2 de febrero. BOE 3-2-01

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico. Resolución de 18-01-88, de la Dirección General de Innovación Industrial. BOE 19-02-88.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. BOE 288. 1.12.82. Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.

BOE 15. 18.01.83. Corrección de errores.

BOE 152. 26.06.84. Modificación.

BOE 01-08-84. Modificación.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del reglamento anterior.

BOE 183. 1.08.84. Orden de 6 de julio de 1984, del Mº de Industria y Energía.

BOE 256. 25.10.84. Modificación de MIE.RAT 20.

BOE 291. 5.12.87. Modificación de las MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14.

BOE 54. 3.03.88. Corrección de errores.

BOE 160. 5.07.88. Modificación de las MIE-RAT 01, 02, 07, 08, 09, 15, 16, 17 y 18.

BOE 237. 3.10.88. Corrección de erratas.

BOE 5. 5.01.96. Modificación de MIE-RAT 02.

BOE 47. 23.02.96. Corrección de errores.

BOE 72. 24.03.00. Modificación de 01, 02, 06, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 (Orden de 10 de marzo de 2000 del Mº de Industria y Energía).

BOE 250. 18.10.00. Corrección de errores.

Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

BOE 311. 27.12.68. Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, del Mº de Industria.

BOE 58. 08.03.69. Corrección de errores.

Energía eléctrica. Transporte, distribución, comercialización, suministro y autorización de instalaciones. Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. BOE 27-12-00.

Corrección de errores. BOE 13-3-01

Baremos para la determinación del factor de potencia en instalaciones de potencia contratada no superior a 50 KW. BOE 207. 29.08.79. Resolución del 17 de agosto de 1979, de la Dirección General de la Energía, del Mº de Industria y Energía.

Suministro de energía eléctrica a los polígonos urbanizados por el Mº de la Vivienda. BOE 83. 06.04.72. Orden de 18 de marzo de 1972, del Mº de Industria.

Regulación de las actividades de transportes, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de las instalaciones eléctricas. BOE 310. 27.12.00 Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, del Mº de Economía.

Modificación de determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico. Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. BOE 18-9-02.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión, sobre extintores de incendios. Orden 31 mayo 1982.

Manual de Autoprotección. Guía para desarrollo del Plan de Emergencia contra incendios y de evacuación de locales y edificios. Orden de 29 de noviembre de 1984, del Ministerio del Interior. BOE 26-2-85.

Orden 31/03/1980. Ministerio de Comercio y Turismo. Modifica la Orden de 25-9-79, sobre prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 10/04/1980.

Orden 25/09/1979. Ministerio de Comercio y Turismo. Prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 20/10/1979. \*Modificada por: Orden 31-3-80 y Circular 10-4-80.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993, de 5-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 14-DIC-93.

Corrección de errores: 7-05-94 \* Modificado por la Orden de 16-04-98 \* véase también RD 2267/2004.

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo. Orden, de 16-04-98, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 28-04-98.

Real Decreto 2267/2004. 03/12/2004. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE 17/12/2004.

Reglamento sobre instalaciones nucleares y radioactivas. BOE 255. 24.10.72. Decreto 2869/1972, de 21 de julio, del Mº de Industria.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. BOE 37. 12.02.92. Decreto 53/1992, de 24 de enero, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

Real Decreto 903/1987. 10/07/1987. Ministerio de Industria. Modifica el R.D. 1428/1986, de 13 de junio, sobre prohibición de instalación de pararrayos radiactivos y legalización o retirada de los ya instalados. BOE 11/07/1987.

Protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. BOE 91. 16.04.97. Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, del Mº de la Presidencia.

BOE 238. 04.10.97. Creación del Registro de Empresas Externas. Resolución de 16 de julio de 1997, del Consejo de Seguridad Nuclear.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

Reglamento de almacenamiento de productos químicos. Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 10-5-01.

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01.

Real Decreto 1829/1999. 03/12/1999. Ministerio de Fomento. Aprueba el Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales, en desarrollo de lo establecido en la Ley 24/1998, de 13-7-1998, del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales. Arts. 33, 34 y 37: Condiciones de los casilleros domiciliarios. BOE 31/12/1999.

Ley 38/1999. 05/11/1999. Jefatura del Estado. Ley de Ordenación de la Edificación. BOE 06/11/1999. \*Ver Instrucción de 11-9-00: aclaración sobre Garantías notariales y registrales. \*Modificada por Ley 53/02: anula seguro decenal para viviendas autopromovidas. \*Modificada por Ley 24/01: acceso a servicios postales.

Real Decreto 379/2001. 06/04/2001. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-APQ 1 a MIE-APQ 7. BOE 10/05/2001.

Real Decreto 1836/1999. 03/12/1999. Ministerio de Industria y Energía. Aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas. BOE 31/12/1999.

Ley 21/1992. 16/07/1992. Jefatura del Estado. Ley de Industria. BOE 23/07/1992.

## Normativa de Productos

Real Decreto 442/2007. 03/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Deroga diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 01/05/2007.

Orden PRE/3796/2006. 11/12/2006. Ministerio de la Presidencia. Se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al R.D. 1313/1988, por el que se declaraba obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 14/12/2006.

Resolución 13/05/2008. Dirección General de Industria. Amplía los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, referencia a normas UNE y periodo de coexistencia y entrada en vigor del marcado CE para varias familias de productos de la construcción. BOE 02/06/2008.

Real Decreto 312/2005. 18/03/2005. Ministerio de la Presidencia. Aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005.

Real Decreto 956/2008. 06/06/2008. Ministerio de la Presidencia. Instrucción para la recepción de cementos. RC-08. BOE 19/06/2008.

Orden CTE/2276/2002. 04/09/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo. BOE 17/09/2002.

Resolución 29/07/1999. Dirección General de Arquitectura y Vivienda. Aprueba las disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigón preparado adaptadas a la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)". BOE 15/09/1999.

Real Decreto 1328/1995. 28/07/1995. Ministerio de la Presidencia. Modifica las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29/12/1992, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. BOE 19/08/1995.

Real Decreto 1630/1992. 29/12/1992. Ministerio de Relaciones con las Cortes y Secretaría de Gobierno. Establece las disposiciones necesarias para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, de 21-12-1988. BOE 09/02/1993. \*Modificado por R.D.1328/1995.

Orden 18/12/1992. Ministerio de Obras Públicas. RCA-92. Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos. BOE 26/12/1992

Real Decreto 1313/1988. 28/10/1988. Ministerio de Industria y Energía. Declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 04/11/1988. Modificaciones: Orden 17-1-89, R.D. 605/2006, Orden PRE/3796/2006, de 11-12-06.

Real Decreto 1312/1986. 25/04/1986. Ministerio de Industria y Energía. Homologación obligatoria de Yesos y Escayolas para la construcción y especificaciones técnicas de prefabricados y productos afines y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. \*Derogado parcialmente, por R.D. 846/2006 y R.D. 442/2007. BOE 01/07/1986.

Real Decreto 2699/1985. 27/12/1985. Ministerio de Industria y Energía. Declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. BOE 22/02/1986.

Orden 08/05/1984. Presidencia de Gobierno. Normas para utilización de espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación, y su homologación. BOE 11/05/1984. Modificada por Orden 28/2/89.

Normas sobre la utilización de las espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación.

BOE 113. 11.05.84. Orden de 8 de mayo, de la Presidencia del Gobierno.

BOE 167. 13.07.84. Corrección de errores.

BOE 222. 16.09.87. Anulación la 6ª Disposición.

BOE 53; 03.03.89. Modificación.

ITC-MIE-AP 5: extintores de incendios.

BOE. 149. 23.06.82. Orden de 31 de mayo de 1982, del Mº de Industria y Energía.

BOE. 266. 07.11.83. Modificación de los artículos 2º, 9º y 10º.

BOE. 147. 20.06.85. Modificación de los artículos 1º, 4º, 5º, 7º, 9º y 10º.

BOE. 285. 28.11.89. Modificación de los artículos 4º, 5º, 7º y 9º.

BOE. 101. 28.04.98. Modificación de los artículos 2º, 4º, 5º, 8º, 14º y otros.

BOE. 134. 05.06.98. Corrección de errores.

Real Decreto 1314/1997. 01/08/1997. Ministerio de Industria y Energía. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. BOE 30/09/1997.



1.2.17. DEMOLICIÓN

**PROYECTO DE EJECUCIÓN FRENTE MARÍTIMO DE  
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA EN EL ÁMBITO DE  
LA BASE NAVAL Y EL MUELLE DE SANTA CATALINA**

(Fase III del Frente Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria)

PEDRO ROMERA GARCÍA  
DR. ARQUITECTO

ÁNGELA RUIZ MARTÍNEZ  
DRA. ARQUITECTA



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA



Fundación Parque Científico Tecnológico  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



## **ANEJO 1.2.17.- PROYECTO DE DEMOLICIÓN**

### **INDICE**

1	INTRODUCCIÓN .....	2
2	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA .....	2
3	REPORTAJE FOTOGRÁFICO .....	4
4	ESTADO DE CONSERVACIÓN .....	7
5	ALCANCE DE LA DEMOLICIÓN .....	7
6	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE DEMOLICIÓN .....	7
	6.1.- DETERMINACIÓN DE LAS FASES DE DEMOLICIÓN .....	7
	6.2.- DEMOLICIONES ELEMENTO A ELEMENTO .....	7
	6.3.- DEMOLICIONES POR EMPUJE .....	7
	6.4.- DEMOLICIONES: RETIRADA DE LOS MATERIALES DE DERRIBO.....	8
7	MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD: INTERNAS Y EXTERNAS.....	8
8	PRESUPUESTO .....	8
	8.1.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	8