

# PUENTES DE FABRICA Y HORMIGON ARMADO

---

## INDICE DEL TOMO II

---

### CIMIENTOS

Páginas

PRÓLOGO .....	5
---------------	---

#### PRIMERA PARTE

#### GENERALIDADES Y ELEMENTOS

##### CAPITULO PRIMERO

##### IMPORTANCIA DE LOS CIMIENTOS

Cimientos de un edificio. — Cimientos de las obras fluviales o marítimas.....	19
El agua es la mayor dificultad de un cimiento. — Cimientos en terreno firme.....	20
Importancia que debe darse a los cimientos.....	21
Ventajas de las soluciones económicas de la cimentación.....	22
Cálculo de las presiones máximas.....	23
Variaciones de presiones en los cimientos.....	24
Importancia del estudio del terreno.....	25

##### CAPITULO II

##### ESTUDIO DEL TERRENO DE CIMENTACION

Ubicación de las obras.....	27
Resistencia de los terrenos. Experimentos directos de resistencia .....	28
Reconocimiento a cielo abierto.....	30

	<u>Páginas</u>
Sonda ordinaria .....	31
Sonda Degoussée. Aparatos auxiliares.....	32
Maniobras de un sondeo. Entubado .....	34
Sondeo. Accidentes .....	35
Resumen práctico.....	37
Sonda de diamante «Sulliván».....	38
Gastos de los sondeos .....	40
Conclusión.....	42

### CAPITULO III

#### RESEÑA HISTORICA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CIMENTACION

Cimientos directos. — Cimientos sobre escollera.....	45
Cimientos sobre pilotaje.....	46
Ataguías y agotamientos.....	47
Hormigones sumergidos.....	48
Apoyos de fábrica hincados en el terreno.....	49
Cimentaciones por aire comprimido.....	50
Pilotes metálicos de rosca.....	52
Pilotes de hormigón armado.....	53
Cimentaciones especiales. — Clasificación de las cimentaciones.....	54

### CAPITULO IV

#### TIPOS DE PILOTES Y TABLESTACAS

<b>Pilotes de madera.</b> — Clase de madera. — Dimensiones. — Preparación. — Cinchos. Empalmes. — Pilotes de longitud excepcional.....	57
Tablestacas de madera.....	60
<b>Pilotes metálicos.</b> — Pilotes macizos de hierro. — Tubos de hierro. — Pilotes de rosca. — Pilotes de fundición. — Pilotes «Poggi».....	62
<b>Tablestacas metálicas</b> .....	65
<b>Pilotes de hormigón armado.</b> — Dimensiones. — Armaduras. — Azuches. — Do- sificación del hormigón. — Fabricación de los pilotes — Pilotes de gran longitud.	66
<b>Pilares de hormigón armado.</b> — Pilotes «Simplex». — Pilonos «Compressol». — Pi- lotes «Franki».....	72
Tablestacas de hormigón armado.....	75

### CAPITULO V

#### HINCA DE PILOTES Y TABLESTACAS

Mazas de mano.....	77
Martinete de tirantes.....	78
Martinete de escape.....	80

	<u>Páginas</u>
Martinete de vapor.....	81
Martinete balístico.....	84
Martinetes eléctricos.....	86
Martillos trepidantes. — Botadores.....	88
Precauciones para la hinca de pilotes de H. A. — Influencia del peso de la maza. Presentación de los pilotes.....	89
Corte y arranque de los pilotes.....	90
Hinca de pilotes inclinados.....	93
Instalación de los martinetes.....	95
Cabrestantes y andamios para la hinca de pilotes de rosca. — Aparatos para inyección de agua.....	98

CAPITULO VI

TIPOS DE ATAGUIAS

Definiciones. — Alturas de las ataguías.....	103
Clasificación de los tipos de ataguías. — Ataguías de tierra.....	104
Ataguías de tierra y tableros de madera.....	105
Ataguías escalonadas.....	106
Ataguías de lona. — Ataguías para terrenos de roca.....	107
Cajones sin fondo.....	108
Ataguías de hormigón.....	110
Ataguías con tablestacas metálicas.....	111
Ataguías con tablestacas de H. A.....	115

CAPITULO VII

MATERIAL PARA LA EJECUCION DE LOS CIMIENTOS

§ I. — Material de agotamiento

Cubos y achicaderas. — Bomba «Letestu».....	118
Bomba centrífuga.....	120
Otros tipos de bombas. — Bombas para aguas sucias.....	123

§ II. — Material para el dragado de cimientos

Bombas de succión.....	125
Dragas. — Escafandras.....	126

§ III. — Aparatos para sumergir el hormigón

Cajas.....	130
Tolvas.....	131

#### § IV. — Material para el aire comprimido

Esclusas de hierro.....	133
Esclusas de hormigón.....	135
Maquinaria. — Cabrestantes.....	137
Hormigoneras.....	139
Chimeneas. — Alumbrado de las cámaras de trabajo.....	140
Campanas.....	141

## SEGUNDA PARTE

### PROCEDIMIENTOS DE CIMENTACION

#### CAPITULO VIII

#### CIMENTACIONES DIRECTAS AL AIRE

##### § I. — Cimientos sin agotamiento

Cimientos directos en terrenos firmes y próximos.....	146
Cimientos directos en terrenos flojos y próximos.....	148
Cimientos sobre pilares y bóvedas.....	149
Cimientos con excavaciones entibadas.....	150
Pozos y galerías. — Entibaciones con tablestacas metálicas o de H. A.....	152

##### § II. — Cimientos con agotamientos

Elección del tipo de ataguía. — Excavaciones.....	153
Agotamientos. — Potencia de las bombas. — Fracaso de los agotamientos.....	154
Relleno.....	155

##### § III. — Cimentaciones por pozos, con tubos o cajones sin fondo

Excavaciones bajo el agua.....	156
Relleno de tubos y cajones. — Tubos de ladrillo.....	159
Tubos de hormigón.....	160
Dimensiones de los cajones.....	162
Cajones de madera y hormigón.....	163
Cajones de hierro y hormigón.....	164
Cajones sin fondo de H. A.....	165
Construcción de los cajones.....	166
Empalmes de los cajones. — Cajones con fondo.....	167

CAPITULO IX

**CIMENTACIONES DIRECTAS EN AIRE COMPRIMIDO**

Cimientos tubulares.....	170
Cajones de madera.....	173
Cajones metálicos perdidos.....	174
Cajones metálicos de grandes dimensiones.....	176
Pesos de los cajones metálicos.....	178
Cajones metálicos colgados.....	179
Campanas móviles neumáticas.....	180
Campana corrediza equilibrada.....	183
Cajones de fábrica.....	184
Cajones de H. A. construídos <i>in situ</i> .....	186
Conclusión sobre los cajones de H. A. — Lanzamiento de los cajones flotables.....	195
Colocación de los cajones.....	198
Hinca de los tubos o cajones.....	200
Construcción del macizo de cemento.....	205
División de los cajones en pisos. — Ejecución del relleno.....	207
Empalmes de cajones adosados.....	209
Accidentes en la hinca de los cajones.....	212
Precauciones para el trabajo en aire comprimido.....	215

CAPITULO X

**CIMENTACIONES DIRECTAS SUMERGIDAS**

**§ I. — Cimientos de escollera y bloques**

Definición.....	219
Cimentaciones sobre escollera.....	220
Cimentaciones sobre bloques artificiales. — Cimientos de bloques celulares (Bilbao, Valencia).....	221

**§ II. — Cimientos con hormigón sumergido**

Con cajones sin fondo.....	224
Con recintos de pilotes y tablestacas. — En zampeados, soleras y diques.....	226
Peligros del hormigón sumergido. — Ejecución de los hormigones sumergidos.....	228
Cimientos con sacos de hormigón.....	230

**§ III. — Cimientos directos de cajones con fondo**

Cajones metálicos con fondo (Bilbao, Valencia).....	232
Cajones de hormigón con fondo (Barcelona).....	235

#### § IV. — Cimientos de cajones con fondo de H. A.

En muelles (Huelva, Santa Cruz de Tenerife).....	239
En diques rompeolas (Musel-Gijón).....	243
En diques de carena (Cádiz).....	246
En profundidades excepcionales (Lisboa).....	249
Lanzamiento de los cajones con fondo, flotables. ....	252

### CAPITULO XI

#### CIMENTACIONES INDIRECTAS SOBRE PILOTAJE O PILARES

Cimentaciones indirectas.....	255
Pilotajes y cajones con fondo. — Pilotajes y hormigón.....	257
Pilotajes en terrenos fangosos.....	260
Palizadas metálicas.....	263
Palizadas de hormigón armado.....	264
Cimientos sobre pilares aislados.....	265
Resumen.....	267

### CAPITULO XII

#### CIMENTACIONES POR TRANSFORMACION DEL SUELO

##### § I. — Por sustitución del suelo

Con colchón de arena y escollera.....	269
Con colchones de arena y cajones de H. A.....	272
Con plataformas de H. A.....	275

##### § II. — Por petrificación del suelo con inyecciones de cemento

Con inyecciones de cemento.....	276
Con inyecciones de lechadas de cemento o mortero. — Recalzos de cimientos.....	277
Cimientos completos.—Saneamiento de terrenos fangosos .....	279
Consolidación de pedraplenes.....	280
Dosificación de los morteros. — Conclusión.....	282

##### § III. — Por defensa del lecho

Con escollera.....	283
Con gaviones.....	286
Con zampeados de fábrica u H. A.....	287

§ IV. — **Por compresión del terreno**

Sistema «Compressol».....	289
Por inyecciones de arena.....	291

§ V. — <b>Por congelación del suelo</b> .....	292
---	-----

§ VI. — <b>Por saneamiento del suelo</b> .....	293
--	-----

CAPITULO XIII

**DEFENSAS, REPARACIONES Y ENSANCHES DE CIMIENTOS**

§ I. — **Defensas de cimientos**

Con escolleras.....	298
Con fajinas. — Con gaviones.....	299
Con rastrillos.....	300
Con recintos de tablestacas.....	302

§ II. — **Reparaciones de cimientos**

Con hormigones sumergidos.....	304
Con aire comprimido.....	305
Con ataguías de tablestacas metálicas.....	306
Con ataguías-cajones de H. A. — Con inyecciones de cemento o mortero.....	307

§ III. — <b>Ensanches de cimientos</b> .....	309
--	-----

TERCERA PARTE

**ROYECTOS DE CIMIENTOS**

CAPITULO XIV

**COMPARACION Y COSTE DE LOS CIMIENTOS**

Factores que deben tenerse en cuenta.....	317
En terrenos firmes y próximos. — En terrenos firmes, bajo aluviones de profundidades variables .....	319
Problema de las presiones sobre el terreno.....	320

	<u>Páginas</u>
Problema de las socavaciones.....	321
Por agotamientos. — Con pozos o cajones de hormigón .....	322
Con cajones flotantes. — Dragados.....	323
Cimientos por aire comprimido.....	324
Profundidades de los cimientos con cajones hincados. — Cimentaciones directas su- mergidas.....	325
Cimentaciones indirectas sobre pilotaje .....	326
Cimentación en terrenos fangosos indefinidos .....	327
Cimentaciones especiales. — Sistemas de ejecución, por administración o por contrata.	328

## CAPITULO XV

## CALCULO DE LOS CIMIENTOS DE PILOTAJES

Inexactitudes del cálculo.....	331
Reacciones del terreno en la hinca de pilotes .....	332
Cargas y fórmulas para pilotes .....	333
Fórmula holandesa. — Longitudes de los pilotes.....	334
Fórmulas de Benabenq.....	336
Comprobación de un pilotaje de hormigón armado.....	339

## CAPITULO XVI

CALCULO DE LOS CAJONES DE HORMIGON ARMADO PARA AIRE COM-  
PRIMIDO

§ I. — Consideraciones generales .....	351
§ II. — Cálculo de los cajones para el puente sobre el Montesa Menor, en Játiba.....	363
§ III. — Cálculo de los cajones de cimentación para el puente de San Telmo, sobre el Guadalquivir, en Sevilla.....	366