

# ÍNDICE

Agradecimientos .....	7
Índice de anunciantes .....	23
Prólogo .....	25

## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

1.1- Introducción .....	29
1.2- El sector de los áridos en España .....	30
1.2.1- Perspectivas para el futuro .....	32
1.3- El sector de los áridos en Europa .....	33
1.4- El sector de los áridos en el mundo .....	34

## **CAPÍTULO 2. LEGISLACIÓN**

2.1- Historia de la minería .....	38
2.2- Derecho Minero Español .....	40
2.2.1- Sistemas de ordenación minera .....	41
2.2.1.1- El sistema fundario .....	41
2.2.1.2- El sistema regaliano .....	41
2.2.1.3- El sistema industrial .....	42

2.2.1.4- El sistema dominical .....	42
2.2.1.5- Nacionalización .....	42
2.2.2- Historia del derecho minero español .....	42
2.2.3- La Ley de Minas de 21 de julio de 1973 (Ley 22/1973) .....	49
2.2.3.1- Desarrollo de la Ley de Minas de 21 de julio de 1973 .....	49
2.2.3.2- Fomento de la minería: Beneficios fiscales .....	54
2.3- Normativa medioambiental en la Minería .....	56
2.3.1- La prevención medioambiental de la Ley 22/1973 .....	56
2.3.2- Directivas Comunitarias .....	57
2.3.3- La ley de responsabilidad medioambiental (LRM) .....	59
2.3.3.1- Aplicación de la LRM .....	59
2.3.3.2- Responsabilidades .....	60
2.3.3.3- Obligaciones .....	60
2.3.3.4- Garantías financieras .....	60
2.3.3.5. Evaluación de daños potenciales y recuperación de costes .....	61
2.3.3.6. Sanciones .....	61
2.3.4- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental .....	61
2.3.4.1- Determinación del daño .....	62
2.3.4.2- Medidas reparadoras .....	62
2.3.5- El Real Decreto 975/2009, de 12 de junio sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras (modificado por el Real Decreto 777/2012) .....	63
2.3.6- Normativa Medioambiental de Emisiones, Residuos, Hidrología y Red Natura 2000 que afectan a la actividad minera .....	66
2.3.6.1- Emisiones .....	66
2.3.6.2- Residuos .....	67
2.3.6.2.1- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de cons- trucción y demolición (RCD) .....	67
2.3.6.2.2- Plan Nacional Integrado de Residuos .....	68
2.3.6.3- Hidrología .....	68
2.3.6.4- Red Natura 2000 .....	68
2.3.7- Jurisprudencia minero-ambiental en España .....	69
2.4- Normativa Municipal. Licencia Municipal .....	70
2.4.1- Actividad calificada .....	71
2.4.2- El 122, nuevo artículo de la Ley de Minas .....	71
2.4.3- Dictamen del Comité Económico y Social Europeo (2009/C 27/19) ..	73

2.4.4- Licencia urbanística municipal .....	74
2.4.4.1- Jurisprudencia sobre urbanismo y minería .....	75
2.5- Normativa específica para áridos .....	78
2.5.1- Normativa de los áridos .....	78
2.5.2- Legislación de los áridos .....	79
2.5.2.1- Marcado CE de áridos .....	79
2.5.2.2- Evaluación de la conformidad .....	80

### **CAPÍTULO 3. TIPOLOGÍA, PROPIEDADES Y ENSAYOS**

3.1- Definiciones .....	81
3.2- Tipología .....	82
3.2.1- Áridos naturales granulares .....	84
3.2.2- Áridos de machaqueo .....	86
3.2.2.1. Rocas ígneas .....	86
3.2.2.2. Rocas metamórficas .....	87
3.2.2.3. Rocas sedimentarias .....	88
3.2.3- Áridos secundarios .....	89
3.2.4- Áridos reciclados .....	89
3.2.5- Descripción petrográfica .....	93
3.3- Designación .....	96
3.4- Propiedades .....	96
3.4.1- Propiedades generales .....	97
3.4.2- Propiedades geométricas .....	97
3.4.2.1. Granulometría .....	97
3.4.2.2. Forma .....	99
3.4.2.3. Caras de fractura .....	100
3.4.2.4. Presencia de finos .....	101
3.4.3- Propiedades físicas .....	101
3.4.3.1. Densidad .....	101
3.4.3.2. Absorción de agua .....	102
3.4.3.3. Porosidad .....	102
3.4.3.4. Dureza .....	103
3.4.4- Propiedades mecánicas .....	103
3.4.5- Propiedades térmicas y de alteración .....	105
3.4.6- Propiedades químicas .....	107
3.4.6.1- Composición química .....	107
3.4.6.2- Reacciones álcali-árido .....	107

3.5- Ensayos .....	111
3.5.1- Propiedades generales .....	111
3.5.2- Propiedades geométricas .....	113
3.5.2.1. Granulometría .....	114
3.5.2.2. Forma .....	116
3.5.2.3. Caras de fractura .....	118
3.5.2.4. Coeficiente de flujo .....	118
3.5.2.5. Presencia de finos .....	119
3.5.2.6. Granulometría de los fillers .....	120
3.5.3- Propiedades mecánicas y físicas .....	120
3.5.3.1. Densidad .....	121
3.5.3.2. Absorción de agua .....	123
3.5.3.3. Porosidad .....	124
3.5.3.4. Dureza .....	125
3.5.3.5. Desgaste .....	127
3.5.3.6. Pulimento .....	128
3.5.4- Propiedades térmicas y de alteración .....	129
3.5.4.1. Propiedades térmicas .....	130
3.5.4.2. Propiedades de alteración .....	130
3.5.5- Propiedades químicas .....	133
3.5.5.1. Composición química .....	134
3.5.5.2. Reacciones álcali-árido .....	136
3.6- Mercado CE .....	137

## **CAPÍTULO 4. INVESTIGACIÓN DE YACIMIENTOS Y EVALUACIÓN DE RESERVAS**

4.1- Introducción .....	143
4.2- Investigación de yacimientos .....	144
4.2.1- Elección de zonas para la prospección .....	145
4.2.1.1. Mapas topográficos .....	146
4.2.1.2. Mapas geológicos .....	147
4.2.1.3. Sistemas de Información Geográfica .....	150
4.2.1.4- Estudios de la vegetación .....	151
4.2.1.5. Modelización de yacimientos .....	151
4.2.2- Estudio preliminar de yacimientos potencialmente interesantes ..	153
4.2.2.1. Estudio fotogeológico .....	153
4.2.2.2. Sensores remotos .....	154
4.2.2.3. Otros estudios .....	155

4.2.3- Estudio detallado del yacimiento .....	158
4.2.3.1. Métodos geofísicos .....	158
Introducción .....	163
Sondeos eléctricos verticales (SEV) .....	165
Tomografía eléctrica .....	166
Sondeos electromagnéticos de dominio de tiempos (SEDT) .....	172
Registro de la radiación gamma natural (RGN) .....	172
4.2.3.2. Sondeos mecánicos .....	176
4.2.3.3. Áridos marinos .....	181
4.3- Evaluación de las reservas .....	182
4.3.1- Introducción .....	182
4.3.1.1. Definiciones de recursos y reservas: clasificaciones .....	185
4.3.2- Métodos clásicos .....	187
4.3.2.1- Método de los perfiles .....	187
4.3.2.2. Método de los polígonos .....	190
4.3.2.3. Método de la triangulación .....	194
4.3.3. Métodos geoestadísticos .....	195
4.3.3.1. Concepto de variable regionalizada .....	195
4.3.3.2. Cálculo del semivariograma experimental .....	196
4.3.3.3. Modelos de semivariogramas .....	197
4.3.3.4. El krigeaje .....	198
4.3.3.5. La geoestadística en la evaluación de yacimientos de áridos .....	199

## CAPÍTULO 5. DISEÑO DE CANTERAS Y GRAVERAS

5.1- Introducción .....	201
5.2- Tipos de explotaciones según el diseño .....	202
5.2.1- Canteras en ladera .....	202
5.2.1.1- Ejemplo de cantera de ladera. Cantera de Alpedroches .....	203
5.2.2- Canteras en horizontal .....	204
5.2.2.1- Ejemplo de cantera de superficie. Cantera de El Aljibe .....	204
5.2.3- Super canteras .....	205
5.2.3.1- Ejemplo de super cantera. Yeoman Glensanda .....	206
5.2.4- Canteras subterráneas .....	207
5.2.4.1- Cantera de Kanpanzar .....	207
5.2.5- Graveras por encima del nivel freático .....	209
5.2.5.1- Ejemplo de gravera por encima del nivel freático .....	210
5.2.6- Graveras bajo el nivel freático .....	210
5.2.6.1- Ejemplo de una gravera bajo el nivel del agua. Las Mercedes .....	212

5.3- Estabilidad de taludes .....	213
5.4- Parámetros de diseño de canteras .....	215
5.4.1- Dimensiones del banco de trabajo .....	215
5.4.2- Ángulo de talud .....	216
5.4.3- Accesos y pistas .....	218
5.4.3.1- Ancho de las pistas .....	220
5.4.3.2- Rampas .....	220
5.4.3.3- Pendiente .....	221
5.4.3.4- Compactación .....	222
5.4.3.5- Radio de curva y peralte .....	222
5.4.3.6- Drenajes .....	223
5.4.4- Bermas .....	223
5.4.5- Diseño de zonas de acopio .....	224

## **CAPÍTULO 6. PERFORACIÓN Y VOLADURA**

6.1- Perforación en roca .....	231
6.1.1- Perforabilidad de los distintos tipos de rocas .....	231
6.1.1.1- Rocas ígneas .....	231
6.1.1.2- Rocas sedimentarias .....	234
6.1.1.3- Rocas metamórficas .....	235
6.1.2- Características intrínsecas de las rocas .....	236
6.1.2.1- Dureza .....	237
6.1.2.2- Resistencia .....	238
6.1.2.3- Densidad .....	239
6.1.2.4- Porosidad .....	239
6.1.2.5- Textura .....	241
6.1.2.6- Abrasividad .....	241
6.1.2.7- Elasticidad, plasticidad y fracturación .....	242
6.1.2.8- Modelo geoestructural del macizo rocoso .....	243
6.1.3- Métodos de explotación minera a cielo abierto .....	246
6.1.4- Tipos de perforación .....	250
6.1.4.1- Perforación neumática .....	251
6.1.4.2- Perforación hidráulica .....	252
6.1.4.3- Elección del sistema de perforación .....	253
6.2- Explosivos industriales .....	254
6.2.1- Propiedades de los explosivos .....	256
6.2.1.1- Estabilidad química .....	256

6.2.1.2- Sensibilidad .....	256
6.2.1.3- Velocidad de detonación .....	258
6.2.1.4- Potencia explosiva y poder rompedor .....	258
6.2.1.5- Densidad de encartuchado .....	261
6.2.1.6- Resistencia al agua .....	262
6.2.1.7- Humos .....	262
6.2.2- Tipos de explosivos .....	263
6.2.2.1- Dinamitas y gomas .....	263
6.2.2.2- Anfo .....	264
6.2.2.3- Hidrogeles .....	264
6.2.2.4- Emulsiones .....	265
6.2.2.5- Pólvora .....	265
6.2.3- Elección del explosivo .....	266
6.2.3.1- Características del trabajo a realizar .....	266
6.2.3.2- Diámetro de los barrenos .....	266
6.2.3.3- Tipo de roca .....	267
6.2.3.4- Agua .....	267
6.2.3.5- Gases del explosivo .....	267
6.2.4- Mecanismos de iniciación .....	267
6.2.4.1- Detonadores .....	267
6.3- Voladuras .....	269
6.3.1- Rotura de la roca por la acción del explosivo .....	269
6.3.2- Variables o factores que influyen en las voladuras .....	271
6.3.2.1- Altura del banco .....	272
6.3.2.2- Geometría del barreno .....	273
6.3.2.3- Piedra y espaciamento .....	274
6.3.2.4- Distribución de cargas en el barreno .....	276
6.3.3- Cálculo de voladuras .....	277
6.4- Vibraciones y onda aérea .....	280
6.4.1- Vibraciones .....	280
6.4.1.1- Factores que determinan las vibraciones .....	280
6.4.1.2- Ondas P y S y ondas de Rayleigh y Love .....	282
6.4.2- Onda aérea .....	283
6.4.3- Control de vibraciones provocadas por voladuras .....	284
6.4.3.1- Parámetros .....	285
6.4.3.2- Estructuras .....	285
6.4.3.3- Tipos de estudio .....	285
6.4.3.4- Instrumentos de medida .....	285

6.5- Análisis de voladuras: Proyecto Cantera El Aljibe .....	286
6.5.1 Objetivos del proyecto .....	286
6.5.2 La cantera .....	287
6.5.3 El sistema de medida de la fragmentación .....	287
6.5.4 El sistema de partes de los operarios .....	287
6.5.5 Monitorización de las voladuras .....	288
6.5.6 Proceso de datos .....	288

## **CAPÍTULO 7. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

7.1- Introducción .....	291
7.2- El movimiento de tierras en las explotaciones de áridos .....	292
7.2.1- Finalidad y sistemática en los movimientos de tierras .....	292
7.2.2- Operaciones típicas en un movimiento de tierras .....	292
7.2.3- Criterios y estudios a seguir en un movimiento de tierras .....	295
7.3- Aspectos técnicos .....	296
7.3.1- Excavabilidad .....	296
7.3.2- Ripabilidad .....	298
7.3.3- Densidad, esponjamiento y compactación .....	299
7.3.4- Carga y transporte .....	302
7.3.4.1- Carga del material .....	302
7.3.4.2- Transporte del material .....	303
7.4- Maquinaria .....	304
7.4.1- Excavadoras hidráulicas .....	306
7.4.1.1- Componentes .....	309
7.4.1.2- Ciclo de trabajo .....	311
7.4.2- Cargadoras .....	312
7.4.2.1- Componentes .....	314
7.4.2.2- Ciclo de trabajo .....	316
7.4.3- Dúmpers .....	317
7.4.3.1- Componentes .....	319
7.4.3.2- Ciclo de trabajo .....	320
7.4.4- Tractores .....	321
7.4.4.1- Componentes .....	321
7.4.4.2- Ciclo de trabajo .....	324
7.4.5- Maquinaria auxiliar .....	325
7.4.5.1- Motoniveladoras .....	325
7.5- Costes de la maquinaria .....	329
7.5.1- Factores que influyen en los costes .....	330



7.5.2- Costes horarios .....	330
7.5.2.1- Costes fijos .....	331
7.5.2.2- Costes de operación .....	335
7.5.2.3- Ejemplo práctico del cálculo de costes horarios .....	339
7.6- Rendimiento en las operaciones con maquinaria móvil .....	341
7.6.1- Factores meteorológicos y climatológicos .....	342
7.6.2- Factores geológicos .....	342
7.6.3- Factores imperativos .....	342

## **CAPÍTULO 8. TRITURACIÓN, CRIBADO Y CLASIFICACIÓN**

8.1- Plantas de tratamiento de áridos .....	343
8.1.1- Criterios de selección de una planta de tratamiento .....	344
8.1.1.1- Reservas minerales .....	344
8.1.1.2- Material a procesar .....	344
8.1.1.3- Calidad de los productos finales .....	348
8.1.1.4- Ventas .....	350
8.1.1.5- Flexibilidad y versatilidad de la instalación .....	350
8.1.1.6- Adecuaciones medioambientales y de seguridad .....	351
8.1.1.7. Costes de producción .....	352
8.1.2- Tipos de instalaciones .....	352
8.1.2.1- Instalaciones por vía seca .....	353
8.1.2.2- Instalaciones por vía húmeda .....	355
8.1.3- Equipos móviles de trituración y cribado .....	356
8.2- Trituración .....	358
8.2.1- Machacadoras de mandíbulas .....	360
8.2.1.1- Definición .....	360
8.2.1.2- Constitución .....	361
8.2.1.3. Dinámica de trabajo .....	362
8.2.1.4. Componentes .....	365
8.2.1.5- Producción granulométrica .....	369
8.2.1.6- Coeficiente de forma y cubicidad .....	369
8.2.1.7- La machacadora de mandíbulas como equipo primario .....	370
8.2.1.8- Factores que condicionan la elección de una machacadora de mandíbulas como equipo primario .....	371
8.2.1.9- Ejemplos prácticos de capacidades de producción .....	374
8.2.1.10- Optimización de la machacadora de mandíbulas .....	375
8.2.2- Trituradores de cono .....	377
8.2.2.1- Definición .....	377

8.2.2.2-	La cámara de trituración .....	379
8.2.2.3-	Cubicidad .....	383
8.2.2.4-	Instrucciones para el buen funcionamiento de los trituradores de cono .....	385
8.2.2.5-	Factores que condicionan la elección de un triturador de cono .....	385
8.2.2.6-	Trituradores de cono como equipo secundario .....	386
8.2.2.7-	Trituradores de cono como equipo terciario .....	386
8.2.3-	Molinos de impactos .....	387
8.2.3.1-	Definición .....	387
8.2.3.2-	Forma de trabajo de los molinos impactores .....	388
8.2.3.3-	Molinos impactores de eje horizontal .....	388
8.2.3.4-	Molinos centrífugos .....	391
8.2.3.5-	Molinos impactores de eje vertical .....	391
8.2.3.6-	Molinos impactores como equipo de trituración primaria ....	392
8.2.3.7-	Molinos impactores como equipo de trituración secundaria ...	393
8.2.3.8-	Molinos impactores como equipo de trituración terciaria ....	397
8.2.4-	Molinos de cilindros .....	401
8.2.4.1-	Definición .....	401
8.2.4.2-	Forma de trabajo .....	401
8.2.4.3-	Factores que condicionan la elección de un molino de cilindros .....	402
8.2.4.4-	Molinos de cilindros como equipo de trituración primaria ...	403
8.2.4.5-	Molinos de cilindros como equipo de trituración secundario ..	404
8.3-	Separación por tamaños .....	405
8.3.1-	Cribado .....	406
8.3.1.1-	Superficies de cribado .....	407
8.3.1.2-	Tipos de cribas .....	413
8.3.2-	Clasificación .....	421
8.3.2.1-	Lavado .....	421
8.3.2.2-	Clasificación hidráulica .....	427
8.3.2.3-	Espesado y clarificación de aguas .....	431
8.3.2.4-	Filtrado de los lodos .....	433
8.4-	Equipos accesorios .....	434
8.4.1-	Alimentadores .....	437
8.4.1.1-	Alimentadores de cadenas colgantes .....	437
8.4.1.2-	Alimentadores de tablero metálico .....	437
8.4.1.3-	Alimentadores vibrantes .....	438
8.4.1.4-	Alimentadores de vaivén .....	439
8.4.1.5-	Alimentadores de banda .....	439

8.4.1.6- Alimentadores de tornillo .....	439
8.4.2- Dosificadores .....	439
8.4.3- Equipos de transporte .....	440
8.4.3.1- Cintas transportadoras .....	440
8.4.3.2- Elevadores de cangilones .....	441
8.4.4- Equipos de detección y separación magnética .....	442
8.4.5- Equipos de almacenamiento .....	442
8.4.5.1- Tolvas .....	443
8.4.5.2- Silos .....	444
8.4.5.3- Acopios en el suelo .....	445

## **CAPÍTULO 9. GESTIÓN DE COSTES, VALORACIÓN ECONÓMICA Y TASACIÓN DE EXPLOTACIONES DE ÁRIDOS**

9.1- Gestión de costes .....	447
9.1.1- El coste como ventaja competitiva .....	449
9.1.2- Cálculo del coste por unidad producida .....	452
9.1.3- Factores de coste .....	455
9.1.3.1- Costes fijos .....	456
9.1.3.2- Costes variables .....	457
9.1.3.3- Transporte de ventas .....	460
9.1.3.4- Administración y gastos generales .....	460
9.1.3.5- Amortización .....	461
9.1.4- Costes de gestión de stock .....	465
9.1.4.1- Logística .....	466
9.1.4.2- Flexibilidad .....	467
9.1.4.3- Gestión de stocks .....	469
9.1.5- Nuevas técnicas de gestión del coste .....	470
9.1.5.1- Costes ABC .....	470
9.1.5.2- Mine to Mill (M2M) .....	474
9.1.6- Reducción de costes en el ámbito de una explotación de áridos ..	476
9.2- Análisis de inversiones y valoración económica de las explotaciones de áridos .....	478
9.2.1- Análisis de inversiones .....	479
9.2.1.1- Métodos de análisis de inversiones estáticos .....	480
9.2.1.2- Métodos de análisis de inversiones dinámicos, VAN y TIR ...	481

9.2.2- Valoración económica de explotaciones mineras .....	481
9.2.2.1- Método de Hoskold .....	482
9.2.2.2- Método de Morkill .....	482
9.2.2.3- Informes técnicos de valoración de activos minerales .....	484
9.2.2.4- Valoración de acciones .....	492
9.2.2.5- Análisis del riesgo en proyectos mineros .....	492
9.3- Tasación .....	495
9.3.1- Legislación vigente en España .....	495
9.3.2- Requisitos para realizar una tasación en el ámbito minero .....	497
9.3.3- Métodos de cálculo del valor de tasación .....	498
9.3.3.1- Método del coste .....	498
9.3.3.2- Método de comparación .....	498
9.3.3.3- Método de actualización de rentas .....	500
9.3.3.4- Método residual .....	501
9.3.4- El informe de tasación .....	501

## **CAPÍTULO 10. APLICACIONES**

10.1- Introducción .....	505
10.2- Hormigón .....	507
10.2.1- Introducción .....	507
10.2.2- Los áridos en el hormigón .....	508
10.2.2.1- Influencia de los áridos en el hormigón fresco .....	513
10.2.2.2- Influencia de los áridos en el hormigón endurecido .....	515
10.2.3- Normativa de los áridos para la fabricación de hormigón .....	519
10.2.3.1- UNE-EN 12620: 2003+A1: 2009 .....	519
10.2.3.2- UNE-EN 206-1: 2000 .....	522
10.2.3.3- EHE-08 .....	523
10.2.3.4- Los áridos reciclados para hormigón en la normativa española .....	526
10.2.3.5- Los áridos ligeros en la fabricación de hormigón .....	529
10.3- Morteros .....	530
10.3.1- Introducción .....	530
10.3.2- Tipos de morteros .....	531
10.3.3- Los áridos en los morteros .....	532
10.3.3.1- Influencia de los áridos en las propiedades de los morteros .....	533
10.3.4- Normativa de los áridos para la fabricación de mortero .....	536
10.3.4.1- Tamaños .....	537
10.3.4.2- Granulometría .....	538

10.3.4.3- Requisitos físicos y químicos .....	540
10.3.4.4- Composición .....	540
10.3.4.5- Áridos reciclados .....	540
10.4- Carreteras .....	540
10.4.1- Introducción .....	540
10.4.2- Los áridos en la construcción de carreteras .....	542
10.4.2.1- Características de los áridos para bases y subbases .....	543
10.4.2.2- Características de los áridos para mezclas bituminosas .....	544
10.4.3- Normativa de los áridos para la construcción de carreteras .....	545
10.4.3.1- UNE-EN 13242 .....	546
10.4.3.2- UNE-EN 13043 .....	547
10.4.3.3- PG-3 .....	547
10.4.4- Los áridos reciclados para carreteras en la normativa española .	558
10.4.4.1- Normas UNE-EN 13242 y 13043 .....	558
10.4.4.2- PG-3 .....	559
10.4.4.3- Norma 6.3-IC .....	560
10.4.4.4- PG-4 .....	561
10.5- Balasto .....	565
10.5.1- Introducción .....	565
10.5.2- Características de los áridos para balasto .....	565
10.5.3- Normativa de los áridos para balasto y subbalasto .....	566
10.5.3.1- UNE-EN 13450 .....	566
10.5.3.2- UNE 146147 .....	568
10.5.3.3- PF .....	569
10.6- Escollera .....	574
10.6.1- Introducción .....	574
10.6.2- Características de los áridos para escollera .....	575
10.6.3- Normativa de los áridos para escollera .....	577
10.6.3.1- UNE-EN 13383-1 .....	577
10.6.3.2- PG-3 .....	580
10.6.3.4- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera .....	581
10.7- Otras aplicaciones .....	585
10.7.1- Áridos para filtrado y drenaje .....	585
10.7.2- Áridos para aplicaciones industriales .....	587
 Bibliografía .....	 589