INGENIERÍA Y SEGURIDAD
MINERA DE BALEARES, SL

TOMO I

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN Y PLAN DE RESTAURACIÓN

CA NA COLOMA NÚM.102 (BINISSALEM)

TOT NATURA JARDINERIA BALEAR, S.L [B57347023]

Febrero 2022

EQUIPO REDACTOR:

José Carlos Rodríguez Álvarez
Ingeniero Técnico. de Minas.
Colegiado núm.1107
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Catalunya y Balears

Pablo Sirgo Granda
Ingeniero de Minas
Colegiado núm. 26B
Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Noreste de España

INGENIERÍA Y SEGURIDAD
MINERA DE BALEARES, SL

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALVAREZ JOSE CARLOS - 09785095K
Fecha: 2022.02.24 21:49:09 +01'00'

Firmado por SIRGO GRANDA PABLO - ***8277** el día 22/02/2022 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

Proyecto de explotación y restauración de la cantera Ca Na Coloma, 102, Binissalem

Tomo 1: Proyecto de explotación

Índice

1 ANTECEDENTES 4
2 OBJETO 7
3 NORMATIVA 7
4 DATOS AUTORIZACIÓN 15
5 JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO 15
6 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESOS 15
7 SITUACIÓN RESPECTO AL PLAN TERRITORIAL DE MALLORCA 17
8 SITUACIÓN RESPECTO AL PLAN DIRECTOR SECTORIAL DE CANTERAS. 19
9 SITUACIÓN RESPECTO A BIENES DE INTERÉS PATRIMONIAL. 20
10 SITUACIÓN RESPECTO A ESPACIOS PROTEGIDOS 20
11 SUPERFICIE DE PROYECTO. 20
12 ESTADO ACTUAL 21
13 PARÁMETROS FUNDAMENTALES DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN 31
14 CRITERIOS DE DISEÑO 35
15 ESTUDIO BÁSICO DEL YACIMIENTO. 36
15.1 Características geológicas del yacimiento 36
15.2 Potencia explotable 37
15.3 Hidrología e hidrogeología 37
15.4 Edafología 41
15.5 Geotécnia 41
16 MÉTODO DE EXPLOTACIÓN 42
16.1 Extracción por medios mecánicos 42
17 BENEFICIO DEL MATERIAL 43
18 ESTÉRILES Y TIERRA VEGETAL 43
19 RESERVAS. 43
20 FASES DE EXPLOTACIÓN. SECUENCIA DE EXPLOTACIÓN. 44

Proyecto de explotación y restauración de la cantera Ca Na Coloma, 102, Binissalem

Tomo 1: Proyecto de explotación

20.1 Fase 0 ... 46
20.2 Fase 1 ... 46
20.3 Fase 2 ... 50
20.4 Resumen de fases ... 52

21 ESTABLECIMIENTO DE BENEFICIO E INSTALACIONES AUXILIARES ... 52

22 MAQUINARIA MÓVIL ... 53

23 ORGANIZACIÓN. DÍAS DE TRABAJO AL AÑO ... 53

24 PERSONAL ... 54

25 SERVICIOS GENERALES ... 54

26 ACOPIOS ... 55

27 RED DE DRENAJE ... 55

28 DISPOSICIÓN DE ESCOMBRERAS. ... 56

29 PREVISIÓN DE LABORES PARA EL PRIMER EJERCICIO ... 58

30 PLAN DE CESE Y ABANDONO DE LABORES ... 58

30.1 Memoria descriptiva ... 58

31 VIDA Y RITMO DE EXPLOTACIÓN ... 59

32 ESTUDIO ECONÓMICO ... 60

32.1 Destino y ámbito de comercialización de los recursos ... 60
32.2 Análisis económico ... 60
32.3 Análisis económico ... 61
32.3.1 Previsión de Inversiones ... 61
32.3.2 Ingresos ... 62
32.3.3 Gastos anuales ... 62

33 CALENDARIO DE EJECUCIÓN ... 68

34 PRESUPUESTO ... 71

35 HOJA DE FIRMAS ... 72

36 ANEXO 1. ESTUDIO DE DRENAJE ... 73

36.1 Antecedentes ... 73
36.2 Drenaje ... 73

36.2.1 Estudio de la pluviometría de la zona. ... 73
36.2.2 Diseño del drenaje ... 79
37 ANEXO 2. HIDROGEOLOGÍA ... 85
37.1 Objeto del estudio ... 85
37.2 Emplazamiento ... 85
37.3 Marco hidrogeológico ... 86
37.4 Características geométricas y litológicas del acuífero ... 88
37.5 Funcionamiento hidrogeológico ... 88
37.6 Sondeos cercanos ... 88
37.7 Vulnerabilidad de acuíferos ... 89
38 CONCLUSIONES ... 91
39 INFORME FINAL Y FIRMAS ... 91

1 ANTECEDENTES

La cantera Ca Na Coloma es una explotación a cielo abierto, que explota un yacimiento de materiales caliza en capas para su aprovechamiento como árido en diversos fines de la construcción. En dicha zona la explotación de calizas en capa se lleva desarrollando desde fechas muy antiguas, cuyo producto es conocido como "piedra de Binissalem".

Actualmente la explotación se encuentra en fase de restauración, pero al ser adquirida por un nuevo propietario se pretende el inicio nuevamente de la explotación.

La extracción del recurso se pretende realizar por medios mecánicos, con laboreo minero en banqueo descendente y tratamiento mediante plantas móviles. A tal efecto, el presente estudio incluye una caracterización de impactos y de medidas correctoras referentes a la extracción mecánica.

Se rentabilizará el árido del frente de cantera sometiéndolo a operaciones de machaqueo, clasificación y molienda para la obtención de diversos productos diferenciados según su clase granulométrica, mediante plantas móviles.

La cantera cuenta con autorización de explotación de recursos de la sección A, calizas de fecha 20 de octubre de 1954. Así mismo el 25 de enero de 2000 obtuvo el acuerdo de inclusión de la cantera en el anexo 2 del PDS, y el 29 de septiembre de 2000 obtuvo la declaración de interés general, mediante acuerdo de la Comisión Insular de Urbanismo de Mallorca

El proyecto de regularización de la cantera es del año 2015, solicitando regularización en septiembre de 2016. En tal proyecto de regularización constaron las instalaciones del establecimiento de beneficio de la cantera, las superficies a regularizar, fases de explotación, producción, calendario y plan de restauración entre otros.

El 27 de noviembre de 2018 se resolvió la finalización del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria relativa a la explotación minera Ca Na Coloma por no haber remitido el promotor la información requerida, por lo que desde el Servicio de Minas se resolvió la paralización de la explotación e inicio de tareas de restauración.

Posteriormente se solicitó en fecha 24 de septiembre de 2020 el cambio de titularidad en nombre de TOT NATURA JARDINERIA BALEAR, S.L. procediéndose a aportar la documentación necesaria y obteniendo la transmisión de los derechos y obligaciones de la explotación minera Ca Na Coloma (102) en fecha julio de 2021, según **Informe proposta i Resolució del conseller de Transició Energètica, Sectors Productius i Memòria Democràtica per la qual s'autoritza el canvi de titularitat de drets miners de l'explotació minera Ca na Coloma (102), del Director General de Política Industrial, del Govern de Illes Balears, D. Antonio Morro Gomila.**

Esta resolución supuso por tanto:

- Autorizar la transmisión de los derechos y obligaciones correspondientes a la explotación minera Ca na Coloma (102) en la entidad TOT NATURA JARDINERIA BALEAR SL, con NIF B57347023.
- Depósito del aval actualizado fijado para la restauración de la cantera por parte de TOT NATURA JARDINERIA BALEAR SL
- No se puede continuar con la explotación mientras no se apruebe un proyecto actualizado, que debe pasar el trámite ambiental adecuado (evaluación de impacto ambiental ordinaria). Mientras tanto, sólo se podrán realizar los trabajos de restauración aprobadas en su día y de seguridad adecuadas para lograr la seguridad de personas y bienes, con presentación de la documentación adecuada a la autoridad minera.
- Inscripción en el Registro Minero de los datos actualizados
- Tanto la explotación como sus instalaciones quedan sujetas a la competencia de la autoridad minera de las Islas Baleares y su inspección y vigilancia se encomienda al personal técnico cualificado de la misma.

- El explotador debe comunicar a la autoridad minera de las Illes Balears, con la máxima urgencia, cualquier accidente laboral que produzca muerte o heridas no calificadas como leves por los servicios sanitarios.
- En relación con la prevención de la contaminación atmosférica, cualesquiera que sean las condiciones meteorológicas, como consecuencia del funcionamiento de esta instalación y dada la contaminación de fondo existente en la zona, no se pueden superar los valores de referencia de calidad del aire para la situación admisible fijados por el anexo I del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, modificado por el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en cuanto a la contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Anualmente el explotador debe presentar, ante ésta la autoridad minera de las Islas Baleares, el plan de labores correspondiente, al que debe adjuntar una memoria descriptiva de los trabajos de restauración ejecutados en el ejercicio anterior y de los previstos para el siguiente.
- La Administración se reserva el derecho a dejar sin efecto esta autorización en el momento en que se demuestre el incumplimiento de las condiciones fijadas.
- Se otorga un plazo de quince días para comunicar a la autoridad minera de las Islas Baleares, el nombramiento del técnico de restauración y de la dirección facultativa.
- La presente autorización de cambio de titularidad no modifica los condicionantes, tanto en duración como cualquier otro, de las correspondientes autorizaciones de la explotación minera de referencia.

Es a raíz de esta resolución por lo que se procede a la elaboración y presentación del presente Proyecto de Explotación de la cantera Ca Na Coloma (102) en base a obtener nuevamente la autorización de explotación de la cantera.

Inicialmente la explotación correspondía únicamente a la parcela 214 del Polígono 15 de Binissalem. Con la adquisición de las parcelas 211, 215 y 233 del mismo polígono, se plantea por parte de la empresa la explotación en todas ellas.

2 OBJETO

El objeto del documento es elaborar la actualización del Proyecto de Explotación acorde al estado actual de la cantera y su explotación, para proceder a la solicitud de autorización de la explotaciónde la cantera Ca Na Coloma, nº 102. El proyecto de explotación y restauración corresponde con las parcelas 211, 214, 215 y 233 del Polígono 15 de Binissalem, tal como queda grafiado en los planos que conllevan los proyectos.

El mismo se refiere a la especificación de la metodología que se seguirá, procediendo a la definición del método de explotación, vida y ritmo de la explotación con los datos actuales, taludes definidos, y la maquinaria, accesos e instalaciones.

3 NORMATIVA

Convenio sobre la Conservación de Especies Migratorias de la fauna Silvestre (Bonn, 1979)

Convenio Internacional relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa (Berna, 1979)

Decisión del Consell 82/72/CEE, de 03 de diciembre de 1981, referente a la celebración del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural a Europa.

Decisión del Consell 82/461/CEE, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre.

Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (DOCE núm. 266 de 22/07/1992).

Convenio sobre la Diversidad Biológica (Rio de Janeiro, 1993)

Directiva 94/62/CE, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases y modificaciones posterior (DO núm. L 365 de 21/12/1994).

Directiva 96/61/CE de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación y modificaciones posteriores (DO núm. L 257 de 10/10/1996).

Directiva 97/62/CE de Consejo, de 27 de octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres (DOCE núm. L 305 de 08/11/1997).

DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 3 de mayo de 2000 que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.

Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre (DOUE núm. L 162 de 03/07/2000).

Reglament (CE) núm. 1655/2000 del Parlament Europeu i del Consell, de 17 d juliol de 2000, relatiu a l'instrument financer per al medi ambient (LIFE).

Posición común (CE) núm. 25/2001, de 7 de junio de 2001, aprobada por el Consejo de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 251 del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea, con vistas a la adopción de una Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (DOCE núm. C 297 de 23/10/2001).

La Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (DOUE núm. L 189 de 18/07/2002).

Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales y modificaciones posteriores (DOUE núm. L 143 de 30/04/2004).

Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa (DOUE núm. L 152 de 11/06/2008).

Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas (DOUE núm. L 312 de 22/11/2008)

Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30/11/2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (DOUE núm. L 20 de 26/01/2010).

Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de noviembre de 2010 sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación) (DOUE núm. L 334, de 17/12/2010).

Directiva 2011/92/UE de13 de desembre (avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient).

Decisión de ejecución (UE) 2018/1147 de la Comisión de 10 de agosto de 2018 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en el tratamiento de residuos, de conformidad con la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo (DOUE núm. L 208 de 17/08/2018)

Llei 22/1973, de 21 de juliol, de Mines (BOE 24/07/1973).

Reglament General per al Règim de la Mineria (RD 2857/1975), especialment el títol V "Regularització dels aprofitaments de recursos de la secció A".

Reial decret 2857/1978, de 25 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament General per al Règim de la Mineria el reglament general de normes bàsiques de seguretat minera (RD 863/1985) i les seves ITC complementàries (07.1.01, 07.1.02, 07.1.03 i 02.0.02).

RD 2994/1982 de 15 d'octubre (BOE 15/11/1982) sobre la restauració d'espais naturals afectats per activitats mineres i l'Ordre del Ministeri d'Indústria i Energia de 20/11/1984 per la qual es desenvolupava el reial decret anterior.

Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas (BOE núm. 103 de 30/04/1986).

Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (BOE núm. 103 de 30/04/1986).

Real Decreto 115/1995, de 27 de enero, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares en materia de recursos, aprovechamientos y obras hidráulicas (BOE núm. 44 de 21/02/1995).

Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE núm. 310 de 28/12/1995).

Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE núm. 99, de 25/04/1997).

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (BOE núm. 176 de 24/07/2001).

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 núm. 43 de 19/02/2002).

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el cual se regulan las emisiones sonoras al entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y modificaciones posteriores (BOE núm. 52 de 01/03/2002).

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido (BOE núm. 276 de 18/11/2003).

Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (BOE núm. 280 de 22/11/2003); modificada por la Ley 21/2015, de 20 de julio (BOE núm. 173 de 21/07/2015); modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre (BOE núm. 294 de 06/12/2018).

Norma PNE 157921, de novembre de 2004, norma sobre projectes: criteris generals per a l'elaboració d'estudis d'impacte ambiental.

Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios estándares para la declaración de suelos contaminados y modificaciones posteriores (BOE núm. 15 de 18/01/2005).

Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, quant a l'avaluació i gestió del renou ambiental.

Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad medioambiental (BOE núm. 255 de 24/10/2007); modificada por la Ley 11/2014, de 3 de julio (BOIB núm. 162 de 04/07/2014).

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE núm. 254 de 23/10/2007); modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio (BOE núm. 178 de 26/07/2012).

Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (BOE núm. 255 de 24/10/2007); modificada por la Ley 11/2014, de 3 de julio (BOE núm. 162 de 04/07/2014); i el RD 183/2015, de 13 de març, que modifica el Reglament de desenvolupament parcial d'aquesta Llei aprovat pel RD 2090/2008, de 22 de desembre.

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE núm. 275 de 16/11/2007).

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE núm. 299 de 14/12/2007).

Llei 45/2007, de 13 de desembre, per al desenvolupament sostenible del medi rural.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE núm. 38 de 13/02/2008).

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de máquinas (BOE núm. 246 de 11/10/2008).

RD 1890/2008, de 14 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'eficiència energética en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07.

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 (BOE núm. 308 de 23/12/2008).

RD 975/2009 de 12 de juny, sobre gestió de residus de les indústries extractives i de protecció i rehabilitació de l'espai afectat per activitats mineres; modificat pel RD 777/2012, de 4 de maig.

Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro (BOE núm. 255 de 22/10/2009).

Real Decreto 1161/2010, de 17 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (BOE núm. 227 de 18/09/2010).

Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación (BOE núm. 25 de 29/01/2011).

Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire (BOE núm.25 de 29/01/2011).

Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE núm. 46 de 23/02/2011).

Reial decret 1038/2012, de 6 de juliol, que modifica el RD 1367/2007, del 19 d'octubre, de desenvolupament de la Llei 37/2003, del 17 de novembre, del Renou.

Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE núm. 140 de 12/06/2013).

Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (BOE núm. 251de 19/10/2013).

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE núm. 296 de 11/12/2013); modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre (BOE núm. 294 de 06/12/2018).

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana (BOE núm. 261 de 31/10/2015).

Resolución de 6 de marzo de 2017, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de febrero de 2017, por el que se aprueban los criterios orientadores para la inclusión de taxones y poblaciones en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE núm. 65 de 17/03/2017).

Ley 1/1991, de 30 de enero, de espacios naturales y de régimen urbanístico de las áreas de especial protección de las Illes Balears y modificaciones posteriores (BOCAIB núm. 31 de 09/03/1991).

Ley 7/1992, de 23 de diciembre, de modificación de la Ley 1/1991 de espacios naturales y de régimen urbanístico de las áreas de especial protección de las Illes Balears (BOCAIB núm. 8 de 19/01/1993).

Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Illes Balears y modificaciones posteriores (BOIB núm. 88 de 15/07/1997).

Decreto 4/1988, de 28 de enero de 1988, de creación del Parc natural de s'Albufera de Mallorca (BOCAIB núm. 19 de 13/02/1988; modificado por el Decreto 40/2002, de 15 de marzo (BOIB núm. 35, de 21 de marzo de 2002); y por el Decreto 52/2003, de 16 de mayo de 2003 (BOIB núm. 83, de 10 de junio de 2003).

Llei 1/1991 d'espais naturals de les Illes Balears (LEN).

Ley 6/1991, de 20 de marzo, de protección de los árboles singulares de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears (BOIB núm. 47 de 13/04/1991).

Ley 12/1998, de 21 de diciembre, del Patrimonio Histórico de las Illes Balears y modificaciones posteriores (BOCAIB núm. 165 de 29/12/1998).

Decreto 19/1999, de 12 de marzo, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parc natural de s'Albufera de Mallorca per al período de 1999-2000 (BOACAIB núm. 38 de 23/03/1999).

Decret 130/2001, de 23 de novembre, pel qual s'aprova la delimitació a escala 1:5000 de les àrees d'alzinar protegit.

Decreto 129/2002, de 18 de octubre, de organización y régimen jurídico de la Administración Hidráulica de las Iles Balears (BOIB núm. 128 de 24/10/2002).

Decreto 49/2003, de 9 de mayo, por el que se declaran las zonas sensibles en las Illes Balears (BOIB núm. 76 de 29/05/2003).

Ley 3/2005, de 20 de abril, de protección del medio nocturno de las Illes Balears y modificaciones posteriores (BOIB núm. 65 de 28/04/2005).

Ley 2/2005, de 26 de mayo, para la conservación de espacios de relevancia ambiental (LECO) (BOIB núm. 85 de 04/06/2005).

Decreto 75/2005, de 8 de julio, por el cual se crea el Catálogo Balear de Especies Amenazadas y de Especial Protección, las Áreas Biológicas Críticas y el Consejo Asesor de Fauna y Flora de las Islas Baleares (BOIB núm. 106 de 16/07/2005).

Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Pla director sectorial energético de las Illes Balears.

Acord del Consell de Govern, de dia 3 de març de 2006, pel qual s'aprova definitivament la llista de llocs d'importància comunitària (LIC) aprovada per l'Acord del Consell de Govern de 28 de juliol de 2000 a l'àmbit de les Illes Balears i els conseqüents decrets i acords del Consell de Govern (Decret 28/2006, de 24 de març, pel qual es declaren Zones d'Especial Protecció per a les Aus (ZEPA) a l'àmbit de les Illes Balears; Decret 29/2006, de 24 de març, pel qual s'aprova l'ampliació de la llista de Llocs d'Importància Comunitària (LIC) i es declaren més

Zones d'Especial Protecció per a les Aus (ZEPA) a l'àmbit de les Illes Balears i Acord del Consell de Govern de 30 de maig de 2008, pel qual es creen noves zones d'especial protecció per a les aus (ZEPA) i s'amplia la superficie d'algunes de les existents en l'àmbit de l'illa de Mallorca i de l'illa de Menorca).

Llei 4/2007, del 13 de desembre, del patrimoni natural i de la biodiversitat.

Llei autonòmica 1/2007, de 16 de març, contra la contaminació acústica de les Illes Balears (BOIB núm. 45 del 24/03/2007). Modificada per la Llei 6/2009, de 17 de novembre, de mesures ambientals i pel Decret llei 7/2012, de 15 de juny, de mesures urgents per a l'activació econòmica en matèria d'indústria i energia, i altres activitats.

Decreto 125/2007, de 5 de octubre, por el que se dictan normas sobre el uso del fuego y se regula el ejercicio de determinadas actividades susceptibles de incrementar el riesgo de incendio forestal (BOIB núm. 153 de 11/10/2007).

Decreto 104/2010, de 10 de septiembre, por el que se regula la autorización y el régimen de funcionamiento de los organismos de control para la atmósfera y creación de su registro (BOIB núm. 138, de 21 de septiembre).

Normas de Ordenación del Pla Territorial Insular de Mallorca. Texto consolidado, febrero 2011. Consell de Mallorca.

Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias y modificaciones posteriores (BOIB núm. 177 de 29/11/2012).

Llei 10/2014 d'1 d'octubre, d'ordenació minera de les Illes Balears.

Decreto ley 1/2015, de 10 de abril, por el que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica para la demarcación hidrográfica intracomunitaria de las Illes Balears (BOIB núm. 52 de 11/04/2015).

Decreto 22/2015, de 17 de abril, por el que se aprueba el IV Plan de defensa contra incendios forestales en las Illes Balears (2015-2024) (BOIB núm. 56 de 18/04/2015).

Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación de la modificación del Pla Director Sectorial Energético de las Illes Balears (BOIB núm. 73 de 16/05/2015).

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación urbana (BOE núm. 261 de 31/10/2015).

Real Decreto 159/2016, de 15 de abril, por el que se aprueba el Plan de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears (BOE núm.92 de 16/04/2016).

Ley 4/2017, de 12 de julio, de Industria de las Illes Balears (BOE núm. 222 de 14/09/2017).

Resolución del 23/10/2017 del Consejo de Medio Ambiente, Agricultura y Pesca de inclusión y recatalogación de especies en el Catálogo Balear de Especies Amenazadas y de Especial Protección (BOIB núm. 131 de 26/10/2017).

Ley 12/2017, de 29 de diciembre, de urbanismo de las Illes Balears (BOIB núm.160 de 29/12/2017).

Real Decreto 51/2019, de 8 de febrero, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica

de las Illes Balears (2019) (BOIB núm. 43 de 04/04/2019).

Ley 6/2019, de 8 de febrero, de régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las Illes Balears.

Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminantes de las Iles Balears (BOIB núm. 23 de 21/02/2019).

Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética (BOIB núm. 27 de 02/03/2019).

Plan Director Sectorial de Residuos no Peligrosos de la isla de Mallorca (PDSRNPMA) (BOIB núm. 81 de 18/06/2019).

Decret legislatiu 1/2020, de 28 d'agost, pe, qual s'aprova el Text refós de la Llei d'avaluació d'impacte ambiental de les Illes Balears (BOIB núm. 150 de 29/08/2020).

Pla Territorial de Mallorca. 2004

Pla Director Sectorial de Pedreres. 1999

Pla Director Sectorial de Carreteres

Pla Director Sectorial de Residus

4 DATOS AUTORIZACIÓN

La titularidad de los derechos de la explotación Ca Na Coloma, 102, corresponde a la entidad TOT NATURA JARDINARIA BALEAR, S.L., domiciliada en la C/ Unió, 9, Ariany, 07529 Mallorca, y titular del C.I.F. B57347023.

5 JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO

La justificación del presente proyecto se basa en la necesidad de desarrollar el proyecto de explotación, de manera que se obtengan unos parámetros técnicos y económicos adecuados que permitan la producción de unos volúmenes que puedan satisfacer la demanda prevista en el momento actual y en los próximos periodos, cumpliendo así mismo, con los requisitos de seguridad y condiciones ambientales, de forma que se lleve a cabo una explotación sostenible.

Para poder obtener la autorización de explotaciónde la cantera por parte de la autoridad minera es necesario proceder al desarrollo de dicho proyecto de explotación, así como la actualización del plan de restauración que debe adaptarse a las nuevas condiciones. Esta tramitación debe poder obtener la declaración de impacto ambiental correspondiente.

La redacción del plan de restauración se efectúa conforme a las prescripciones del reglamento general de normas básicas de seguridad minera (RD 863/1985) y sus ITC complementarias. Además, rige lo dispuesto por el RD 975/2009 de 12 de junio, sobre gestión de residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras y su contenido vendrá también condicionado por el artículo 15 de la Ley 10/2014.

6 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESOS

La cantera se encuentra en el sector occidental de la isla, y comprende las siguientes parcelas 211, 214, 215 y 233 del polígono 15 de Binissalem.

A la cantera se accede desde la carretera Ma-2111 hasta la rotonda que lleva a Lloseta y de ahí a través del Camí de's Raiguer.

Municipio	Distancia (km)	Habitantes (INE 2018)
Lloseta	1,6	5.858
Binissalem	1,5	8.316
Alaró	3,9	5.494
Consell	5,1	4.008
Inca	4,8	32.137

Tabla 1.

Las poblaciones cercanas de mayor importancia son Lloseta y Binissalem.

Toda la superficie de la parcela se encuentra alterada por la actividad minera, previendo una recuperación progresiva de su superficie conforme avanzan las labores extractivas.

Ca Na Coloma se sitúa en una zona históricamente extractiva existiendo canteras cercanas destacando principalmente la cantera Can Negret.

Ubicación de la cantera

La explotación se encuentra ubicada en las siguientes parcelas:

- Parcela: Polígono 15 Parcela 233

  Referencia catastral: 07008A015002330000HD
  Clase: Rústico.
  Uso principal: agrario
  Superficie: 6.710,00 m2.

- Parcela: Polígono 15 Parcela 15

  Referencia catastral: 07008A015002150000HB
  Clase: Rústico.
  Uso principal: agrario
  Superficie: 6.491,00 m2.

- Parcela: Polígono 15 Parcela 214 001700600DD89F

  Referencia catastral: 07008A015002140001JS
  Clase: Rústico.
  Uso principal: agrario
  Superficie: 14.132,00 m2.
  Superficie construida: 233 m2.

- Parcela: Polígono 15 Parcela 211

  Referencia catastral: 07008A015002110000HU
  Clase: Rústico.
  Uso principal: agrario
  Superficie: 16.535,00 m2.
  Superficie construida: 31 m2.

La superficie total de explotación corresponde con 36.946,85 m^2.

7 SITUACIÓN RESPECTO AL PLAN TERRITORIAL DE MALLORCA

Según el plan territorial de Mallorca, la superficie de la cantera Ca Na Coloma se encuentra sobre suelo categorizado como suelo rústico general (SRG) y suelo ZIM (Zona de Interés Minero).

Fig. 1. Ubicación respecto a ZIM. Fuente: IDEIB.

En la zona N- W de la cantera, tenemos una esquina en la que el ANEI se superpone a la autorización minera como se observa a continuación y en planos adjuntos.

Fig. 2. Ubicación respecto a ANEI. Fuente: IDEIB.

Fig. 3. Detalle de la zona ANEI de incidencia en la explotación. Fuente: IDEIB.

El proyecto de explotación de la cantera y su restauración consideran esta situación respecto al plan territorial, por lo que se diseña una ejecución simultánea de ambos proyectos a través de fases de explotación y restauración sucesivas y relacionadas, de modo que la restauración se produce de forma pareja al avance del laboreo minero.

8 SITUACIÓN RESPECTO AL PLAN DIRECTOR SECTORIAL DE CANTERAS.

La cantera se incorporó al plan (Decreto 61/1999, de 28 de mayo de 1999, de aprobación definitiva de la revisión del Plan director sectorial de canteras de Illes Balears), constando en el anexo 1 del mismo, por disponer en su momento con los preceptos necesarios para ello. Se obtuvo el acuerdo de inclusión de la cantera en el Anexo 2 en fecha 25 de enero de 2000.

Además, cuenta con acuerdo de declaración de interés general por parte del Consell de Mallorca en fecha octubre 2000.

La cantera se localiza sobre zona de recursos de interés minero del PDSPIB y parcialmente sobre zona ANEI definida por la LEN (Ley 1/1991, de 30 de enero, de espacios naturales y de régimen urbanístico de las áreas de especial protección de las Islas Baleares).

9 SITUACIÓN RESPECTO A BIENES DE INTERÉS PATRIMONIAL.

No se localizan bienes de interés patrimonial, arqueológico y cultural en la parcela en explotación. Más alejados, hacia el NW de la cantera ubicamos dos yacimientos arqueológicos identificados por las siguientes denominaciones:

Id	Nombre	Distancia (m)
P1	Talaiot de can Jeroni	325
P2	Sa Cova des Puig	520

Tabla 2. Distancia de la cantera a elementos de interés patrimonial y arqueológico.

10 SITUACIÓN RESPECTO A ESPACIOS PROTEGIDOS

Como decimos, una parte de la autorización se sitúa sobre Área natural de especial interés.

La superficie afectada comprende una superficie de 1.553 m^2. Esta zona queda fuera del ámbito de explotación de la cantera habiéndose iniciado las labores de restauración, siendo una zona que apenas ha sido alterada.

11 SUPERFICIE DE PROYECTO.

La superficie total de las parcelas corresponde a 43.868, 00 m^2. La superficie prevista de explotación es de a 36.946,85 m^2

Las coordenadas del punto central del emplazamiento son (ETRS89 H31N):

X	Y	Z
486134,000	4395152,00	194,500

Los vértices de los límites de la autorización son los siguientes:

N	X	Y
1	486465,660	4395369,751
2	486487,329	4395355,628

3	486494,915	4395350,614
4	486503,366	4395345,169
5	486521,257	4395333,346
6	486537,722	4395322,576
7	486542,642	4395319,274
8	486564,264	4395352,087
9	486572,373	4395364,673
10	486580,482	4395376,770
11	486587,357	4395387,333
12	486600,237	4395408,323
13	486602,235	4395411,712
14	486608,172	4395421,054
15	486624,826	4395443,264
16	486641,326	4395469,933
17	486679,254	4395531,236
18	486650,190	4395550,222
29	486676,207	4395591,572
20	486670,573	4395595,261
21	486637,593	4395616,850
22	486593,934	4395645,439
23	486580,903	4395624,728
24	486465,594	4395697,446
25	486453,562	4395678,712
26	486451,167	4395674,983
27	486482,943	4395623,866
28	486492,733	4395610,586
29	486512,253	4395584,107
30	486545,312	4395539,268
31	486563,273	4395515,757
32	486521,888	4395451,119
33	486518,893	4395450,743

12 ESTADO ACTUAL

La zona donde se ubica la cantera se ha explotado para la obtención de "piedra de Binissalem" desde la fecha de la autorización minera. Actualmente, mientras se procede a la aprobación del proyecto de re-explotación, la cantera se encuentra únicamente en fase de restauración y aprovechamiento de anteriores acopios generados. Principalmente se están acometiendo las labores de limpieza y preparación de pistas y explanadas para la futura

explotación. Las antiguas máquinas empleadas por los anteriores propietarios han sido retiradas.

Inicialmente se explotaba la parcela 214, pero con la inclusión de las nuevas parcelas, y tal como se grafía en los planos, la nueva superficie de explotación tiene una geometría en planta en forma de "L" con una orientación de la explotación principalmente hacia el N-W.

El recurso extraído son calizas liásicas dispuestas en capas de espesor variable con intercalaciones arcillosas que facilitan el arranque de láminas. Estas calizas aparecen por la erosión de un anticlinal al Norte de Binissalem y están flanqueadas en superficie por la serie Neocomiense- Estampiense- Aquitaniense.

Debido a esta laminación, la extracción por medios mecánicos de percusión es factible, ya sea con palas cargadoras de ataque frontal o con retroexcavadora dotada de martillo hidráulico, adoptando el método de banqueo descendente para la formación de un frente de explotación con geometría banco-berma. El tratamiento del material para su beneficio se realiza mediante plantas móviles, por lo que no es necesaria la instalación de un establecimiento de beneficio fijo.

Actualmente, la cantera presenta una topografía variable, con pequeños frentes de explotación repartidos por toda la superficie. Recordemos que la explotación se realizaba de manera manual, por lo que no hay una estructura clara de avances.

En la zona NW se encuentra la cota más alta de la explotación, 232 m, y en la zona sur la más baja, 180 m. Por ello, que se plantea una explotación desde el NW mediante banqueo descendente.

En definitiva, la extracción en la cantera se produce siguiendo estas etapas:

- Desbroce superficial en determinadas zonas para la retirada de la tierra vegetal y capa externa meteorizada en la corona del talud, que evita la caída de fragmentos de la zona alta a la zona de trabajo.
- Extracción en banco por medios mecánicos, con dirección descendente de avance.
- Traslado del todo uno del frente de cantera a la planta móvil de tratamiento para su trituración, clasificación y molienda.

El estado actual de la cantera se puede definir describiendo el área de explotación y sus correspondientes frentes, taludes y plataformas de trabajo, así como las instalaciones de la explotación diferenciado las siguientes áreas:

1.- ÁREA DE EXPLOTACIÓN

La explotación se plantea en una única zona de la cantera situada al N y al NW de la autorización. La extracción se desarrolla desde la cota superior hasta la plaza de la cantera final que se plantea en cota 182. Se puede observar en la figura siguiente que sirve de orientación:

Fig. 4. Distribución de la cantera Ca Na Coloma.

El entorno de la cantera está claramente marcado por su condición natural como espacio enclavado en las primeras estribaciones de la Sierra de Tramuntana. Destaca la presencia de actividades agrícolas de secano, sin presencia de viviendas próximas.

Como puede observarse en planos adjuntos, en el centro de la cantera nos encontramos con una explanada que servía de base como plaza de cantera, donde se iban acumulando en sus extremos, restos de materiales extraídos para su futuro tratamiento.

Fig. 5. Plaza de cantera

En dicha zona además, nos encontramos una serie de edificaciones que servían como oficinas, instalaciones de higiene y pequeño taller. Estas edificaciones se deben remodelar y sanear para poder ser utilizables.

Fig. 6. Edificación existente

En la zona NW, nos encontramos diferentes frentes de baja altura y bancos escasamente definidos debido al tipo de explotación manual llevada a cabo. Se producía el picado del material que se iba acumulando a pie de banco para poder proceder a su selección y posterior tratamiento. Los frentes apenas superan los 5 metros de altura, si bien no cuentan con una definición concreta.

Fig. 7. Diferentes frentes de explotación

A lo largo de la superficie de la explotación nos encontramos con diversos acopios de material apenas tratado, que se acumulan a pie de banco.

Fig. 8. Acopios

Fig. 9. Acopios

Como puede observarse la laminación de las calizas es patente en todos los frentes abiertos.

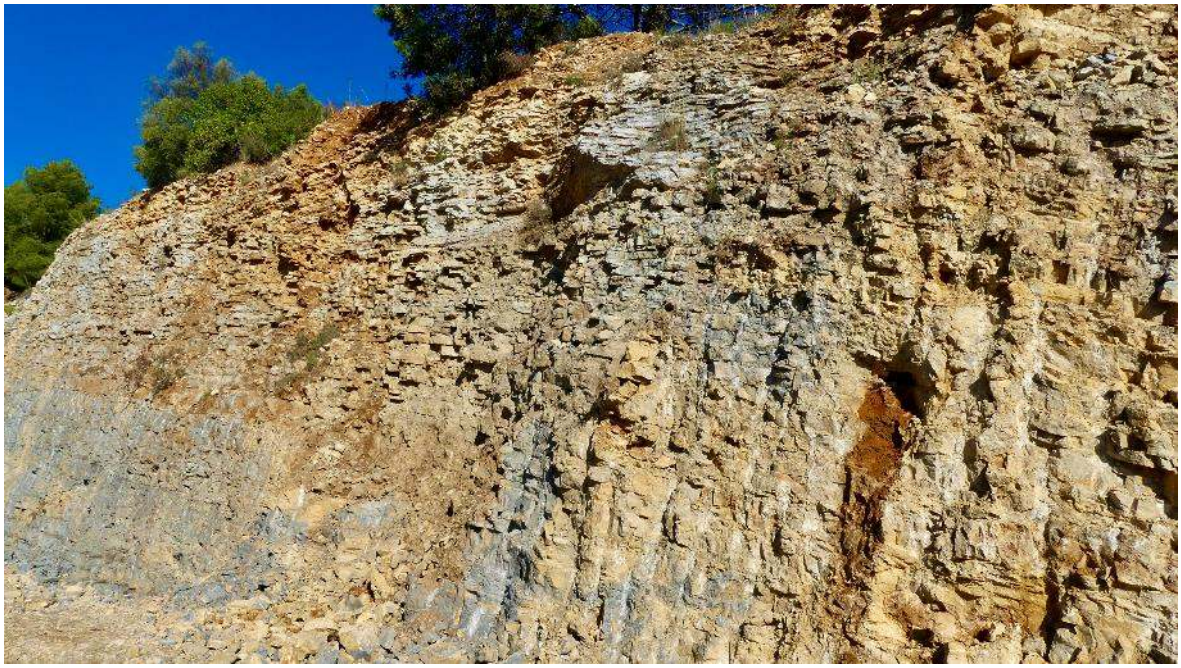


Fig. 10. Varias vistas de laminación en frente de cantera

Plataformas y plaza de cantera.

Actualmente tenemos dos explanadas a modo de plaza de cantera ubicadas una a cota 198 y otra a cota 202 aproximadamente, accediéndose de una a otra por una pista que discurre sobre la zona oriental de la cantera

Pistas

Dos pistas principales dan servicio a la explotación.

La primera, la pista principal, une el acceso de la cantera y las diferentes explanadas. Posee una anchura media entre 9 y 10 metros en la zona alta y más de 10 metros en la zona baja. La pendiente de esta pista es pronunciada en su parte final de acceso a los bancos.

Una segunda pista, situada en la zona occidental de la cantera, accede a la parte superior de la explotación y sirve como pista de servicio a las fincas aledañas. Esta pista es de una anchura menor, alrededor de 5 metros, no autorizada actualmente para el paso de maquinaria.

2.- ESTABLECIMIENTO DE BENEFICIO E INSTALACIONES AUXILIARES

Instalaciones de trituración, clasificación y molienda

La cantera no cuenta con establecimiento de beneficio minero.

Únicamente se dispondrá una planta móvil de machaqueo y trituración accionadas por motor de combustión

Las instalaciones son alimentadas por grupo electrógeno, no disponiendo la explotación de suministro eléctrico por red de distribución exterior de energía.

Caseta de oficina.

Hay tres pequeñas edificaciones que deberán ser saneadas y restauradas, que se ubican en la explanada inferior y otras dos situadas en la explanada superior donde tenemos la oficina y los aseos. Su superficie aproximada es de 50 m^2 en total.

Desde esta oficina se realiza el control de accesos.

Área de mantenimiento de maquinaria

En la explanada superior se utilizará una de las edificaciones existentes que ya está techada, para estas labores

Área de estacionamiento de maquinaria.

En la explanada superior se utilizará una de las edificaciones existentes para estas labores

Instalaciones de almacenamiento de productos petrolíferos.

Actualmente no existe, pero se pretende la instalación de un depósito de 3.000 litros en exterior.

Instalación eléctrica

Existe conexión a la red eléctrica general.

Instalación de aire comprimido

No existe

13 PARÁMETROS FUNDAMENTALES DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN

La explotación del recurso minero tendrá lugar sobre las zonas grafiadas en planos, previa autorización. Siempre de acuerdo con la ITC 07.1.03, definimos los principales parámetros de explotación.

Banco.

La altura del banco no será superior al máximo alcance de la maquinaria de arranque establecida en 8 m, considerados los equipos a emplear en Ca Na Coloma. La pared resultante estará banqueada con una altura máxima de 10 m.

En cualquier caso, el banco final previsto en la restauración tendrá una altura de entre 8-10 m.

La diferencia de cota previsible de explotación en plaza de cantera (182 m) y la cota variable de terreno, máxima 230 m, condicionan el número de bancos de esta altura a un máximo de

seis. Al concluir la explotación, tendremos los frentes de cantera abancalados en secciones de entre 8 y 10 m y bermas de 5 m.

Profundidad máxima de diseño.

El punto más bajo de la explotación se sitúa a cota 182 m. Actualmente no hay riesgo de afección al acuífero por lo expuesto en el apartado hidrogeológico, manteniéndose esa cota como cota final de diseño.

Berma

Cuando la potencia del material explotable sea superior a la altura máxima permitida del frente de explotación, se realizarán bermas de ancho suficiente para evitar posibles desprendimientos o caídas del frente activo a niveles inferiores. En este apartado, la introducción de bermas está dirigida a la seguridad de las labores fundamentalmente, y a los resultados medio ambientales del plan de restauración.

Orientamos el criterio del ancho de berma a la estabilidad geotécnica de la pared, la necesidad de plantaciones y el aprovechamiento del material. Por ese motivo se ha adoptado una berma de 5 m de ancho que cumple el objetivo de retener posibles fragmentos caídos de la corona y plano del talud. La procedencia de fragmentos susceptibles de desprendimiento tiene su origen en la cabeza y plano del talud ocasionados por un saneo deficiente o por movilización de materiales durante las lluvias. Esta berma de seguridad se conservará en explotación y se mantendrá en la restauración al alcanzar el límite de explotación. El ancho de 5 m de berma se define a partir del estudio probabilístico de la caída de fragmentos sobre el talud y podrá ser incrementada durante la explotación si no llegasen a cumplirse los supuestos previstos en dicho estudio.

El modelo de restauración contempla el relleno parcial del hueco minero dejando únicamente al descubierto los bancos superiores de la explotación. En el resto de la explotación se acometerá un relleno parcial para la formación de dos plataformas situadas a cota 206 y 198 m.

En las zonas en las que se conserva una capa superficial meteorizada, es necesario antes de la extracción, la eliminación de dicha capa. La retirada de esta cubierta dejará una berma de seguridad entre desmonte y frente de explotación de 2-3 metros de anchura para evitar caída de materiales sobre la plataforma de trabajo. La superficie de la berma dejará al

descubierto el material sano lo que minimizará la caída de fragmentos sobre la plataforma de trabajo.

Se estima que la estabilidad de los taludes visibles de cantera permite adoptar un ángulo de diseño para el talud de explotación, comprendido entre 70˚ y 75˚. La vigilancia del avance de las labores mineras determinará si es necesaria la modificación de tal ángulo.

Ángulo de talud.

Del mismo modo que la altura de banco, el ángulo de talud se contrasta con el estudio geotécnico y de estabilidad de taludes de los que se dispone para la redacción de este proyecto. Se adopta un ángulo de diseño no superior a 70° en explotación y abandono de labores.

En ningún caso y bajo ningún concepto se podrán crear taludes invertidos.

Los taludes en explotación serán saneados sistemáticamente, eliminando las fracciones colgadas. Esta acción será más intensa sobre la corona del talud y en aquellos taludes que han sido conformados mediante retroexcavadora.

Para taludes en terraplén se adopta un ángulo de 2:1, inferior al ángulo de rozamiento interno de los materiales.

Anchura y pendiente de las pistas

El proyecto aprovecha las pistas existentes en la explotación, conservando los accesos al frente de explotación. La pista de acceso a la plaza de cantera se desplazará conforme avancen las labores hacia el extremo N de la cantera, describiendo una curva paralela al límite de explotación. Esta pista se diseña según lo dispuesto en ITC 07 1 03, para pistas de un solo carril de acuerdo con el ancho de vehículo que vaya a circular por ellas.

En pistas interiores el ancho máximo de pista toma como referencia la pala cargadora (VOLVO 220) de ancho 3.20 m. Para la pista de un solo carril el ancho de pista vendrá definido por:

ANCHO DE PISTAS (AP)=1.5A+2=6,8 m.

Se adopta como término medio un ancho máximo de pista de 7 m.

Se prevén apartaderos de 30 m de longitud y ancho mínimo de 3,2 m.

La pendiente de las pistas no será superior al 10% con máximos puntuales del 15%.

La pendiente transversal será la suficiente para garantizar una adecuada evacuación del agua de lluvia que será conducida al fondo de explotación.

Una Disposición Interna de Seguridad regula las normas de tráfico dentro de la cantera y su señalización. Impone la condición de no circular si el vehículo no reúne las condiciones de anchura para hacerlo sobre la pista considerada.

Se mantendrá la pista actual de acceso a plaza de cantera.

Radios y sobre ancho de curvas

De acuerdo con el RGNBSM, el radio mínimo admisible para las curvas será aquel que puedan realizar los vehículos sin necesidad de efectuar maniobras.

Características de las curvas:

Radio interno (RI) = Radio de giro interno = 12.50 m.
Radio de giro externo (RE) = RI + AP = 12.50 + 12.50 = 25.00 m.

Sobreancho (S), en función del radio de cada curva:

$S = L^2 / 2R = 12^2 /(2\ (25.00)) = 2.88$ m

RI (m.)	RE (m.)	S (m.)
12.50	25.00	2.88

Tabla 3.

Accesos

Los accesos a bancos de trabajo y plataforma serán de carácter temporal según la duración de las labores extractivas en el tajo al que da acceso.

El ancho del acceso se determina a partir del ancho de la retroexcavadora:

ANCHO ACCESO=4.8+2+2 = 8.80 m
La pendiente del acceso no deberá sobrepasar el 20%.

Plataforma de trabajo.

La plataforma de trabajo debe reunir condiciones suficientes para el desarrollo de las labores con seguridad. Los vehículos y maquinaria deberán evitar acercarse innecesariamente al

frente manteniendo una distancia mínima a éste de 5 m. La plataforma de trabajo tendrá una anchura mínima de 15 m.

Parámetros fundamentales de la explotación

Se resumen los principales parámetros que definen el diseño de la explotación

Parámetros fundamentales de la explotación	
Cota máxima en cabeza de talud.	230.00 m
Cota mínima en plaza de cantera	182.00 m
Altura máxima en explotación	8 m
Berma	5 m
Ángulo de talud (máx.)	70°
Ancho máx. de pista (doble carril)	7 m
Pendiente pistas	10% (máx. 15%)
Pendiente accesos	20%
Numero de bancos	2-6

Tabla 4.

14 Criterios de diseño

En el diseño del método y planificación de las fases de explotación se tienen en cuenta los parámetros siguientes:

Geotécnicos: Se busca la estabilidad de los taludes de trabajo durante fase de explotación y en el estado final de abandono de labores y restauración.

Hidrológicos: Se contempla la posible afección de la escorrentía a la estabilidad de frentes y taludes. No se prevé la afección al nivel freático. Las medidas de protección del acuífero se tienen en cuenta en el presente proyecto y plan de restauración.

Medioambientales: este tipo de parámetros influyen en el diseño de la explotación en términos de afección a los factores bióticos y abióticos que han sido considerados en el estudio de impacto ambiental. De otra forma, en el diseño se han tenido en cuenta la incidencia visual, la reducción de molestias al exterior y se ha optado por un método de explotación que permita compatibilizar la extracción con la restauración para reducir los plazos entre las etapas de explotación y rehabilitación.

Operativos: relativos principalmente al desarrollo de las labores con seguridad y mejor productividad de la explotación y coordinación con las labores de restauración

15 ESTUDIO BÁSICO DEL YACIMIENTO.

15.1 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL YACIMIENTO

La cantera se sitúa geológicamente se en la parte central de la Serra de Tramuntana, por lo que los materiales y estructuras que se reconocen en sus alrededores son típicas del orógeno alpino. Así, los materiales pertenecen al Mesozoico y Paleógeno, y están afectados por fallas inversas y pliegues vergentes hacia el NW.

Dado que la actividad extractiva se localiza a unos 2 km al norte de la cuenca Neógena de Inca, también se reconocen en ella influencias de la distensión neógena a partir de la cual se formó la citada cuenca de Inca.

En la cantera, afloran calizas y dolomías (atribuidas al Jurásico). Estos materiales presentan una fracturación importante y se encuentran estratificados en bancos métricos.

También observamos el afloramiento de calizas, margas y lutitas de colores ocres con pasadas rojizas, dispuestas en capas centimétricas. Estos materiales, que se atribuyen al Jurásico Superior – Cretácico.

Podemos observar la presencia de margas de color azulado o grisáceo que se disponen en capas centimétricas, y que se atribuyen también al Jurásico Superior – Cretácico.

Por último, señalar la existencia de material aluvial y coluvial cuaternario, dispuestos sobre las calizas y margas ocres que son aprovechado como campo de cultivo.

Aparte de los materiales indicados en los alrededores afloran también materiales del Oligoceno, formados por calizas masivas y conglomerados que se disponen discordantemente sobre los materiales mesozoicos.

Respecto a la serie litoestratigráfica, los afloramientos predominantes se componen de calizas, marga y lutitas. Podemos relacionar la serie litoestratigráfica siguiente:

Lutitas margosas y margas. Zona formada por lutitas margosas de color verde grisáceo donde se engloban bloques de margas y lutitas margosas. En ocasiones la roca está alterada y no se aprecia con claridad la superficie de estratificación. En algunas zonas presenta un aspecto caótico por repliegues de las capas y fracturas verticalizadas.

Margas en conjunto con margas de color grisáceo e intercalaciones de lutitas margosas de carácter centimétrico. La estratigrafía varía entre subhorizontal a subvertical con diferentes direcciones de buzamiento.

Calizas. Conjunto calizo, de aspecto homogéneo, estratificado en bancos decimétricos a métricos. El color es netamente beige. En algunas áreas aparece el material muy triturado que se corresponde por un contacto mecánico con la unidad de lutitas margosas y margas, mientras que la parte central es una zona compacta y masiva.

Depósitos cuaternarios. Materiales no explotables, limos y arenas con gravas calcáreas cuya característica primordial desde el punto de vista geotécnico es que presenta superficies de deslizamiento junto con grietas de tracción en el frente del talud natural.

Todo el conjunto se ve afectado por una red de fracturas de tipologías tanto inversas como normales, en general de salto escaso.

15.2 POTENCIA EXPLOTABLE

La cota más baja alcanzada en la explotación se sitúa a 199 m, lo que ha supuesto un descenso máximo de la cota de explotación de 30 m aproximadamente desde la cota más elevada del talud. Siendo una zona de pendiente descendente, la potencia excavada varía de un punto a otro de la epxlotación. Aun así, y a cota de plaza de cantera, no se han encontrado indicios del muro de la capa.

15.3 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

La hidrología superficial de la isla de Mallorca se organiza en cuencas de reducida extensión y regímenes hídricos distintos. Se caracteriza por la existencia de cursos de agua intermitentes en forma de torrentes, cuyo caudal depende de la pluviosidad. Los mayores caudales circulan entre los meses invernales de diciembre y enero reduciéndose hacia la

temporada estival donde el caudal prácticamente desaparece. La variación del régimen pluviométrico anual provoca que la temporada de mayor caudal pueda retrasarse o prolongarse.

En el ámbito de la explotación, no localizamos torrentes que puedan verse afectados por la extracción y viceversa, que la inundabilidad de la cuenca de un torrente determinado pueda tener efectos sobre la cantera. No existe así riesgo de inundación del área como vemos en la imagen que recoge el IDEIB.

Fig. 11. Situación de la cantera Ca Na Coloma respecto a la red hidrológica y zonas inundables.

La zona ámbito de estudio se localiza en el dominio de la masa de agua subterránea 1809M2, denominada "Penya Flor", con una superficie poligonal de 78,69 km². Está formada por dos acuíferos que piezométricamente se encuentran entre los 50 y 150 mmsm.

La zona de estudio se encuentra en una zona con formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad que pueden albergar acuíferos superficiales por alteración o fisuración, en general, poco extensos y de baja productividad, aunque pueden tener

localmente un gran interés. Los acuíferos de menor edad pueden recubrir en algunos casos, a acuíferos cautivos productivos.

Esta masa la constituyen el acuífero Oligoceno, constituido por conglomerados y areniscas, y un espesor inferior a 100 m y el acuífero de Lías-Rethiense que lo forman calizas, dolomías y brechas con un espesor estimado de 200 m.

La transitividad del primero se estima en 50 m^2/día y la transmisividad del acuífero del Lías en torno a 1000. Las entradas y salidas del acuífero son las siguientes:

ENTRADAS (hm^3/a)	
Infiltración lluvia:	3,841
Infiltración cauces:	0,300
Infiltración riegos:	0,022
Inf. redes abastecimient	1,525
De otras MAS:	0,700
De agua de mar:	0,000
Inf. aguas residuales:	0,356
Consumo reservas:	0,000
TOTAL	6,744

SALIDAS (hm^3/a)	
Bombeos:	5,821
Ríos:	0,549
Manantiales:	0,174
Humedales:	0,000
A otras MAS:	0,200
Al mar:	0,000
Recuperación reservas:	0,000
TOTAL	6,744

Las fuentes de contaminación difusa proceden de la agricultura con focos de contaminación puntual identificados en un cementerio, gasolineras EDAR, fosas sépticas y un vertedero de RSU.

Se trata de un acuífero de facies bicarbonatada cálcica en buen estado químico.

El espesor de la zona no saturada de esta masa está comprendido entre 40 y 80 m, con una tendencia variable del nivel piezométrico. En este acuífero las recargas proceden fundamentalmente de las precipitaciones, las redes de abastecimiento y en menor proporción de las infiltraciones de aguas residuales.

Los sondeos más cercanos a la explotación pertenecientes a la red de piezometría de la CAIB, nos dan valores del nivel piezométrico de 75.28 m (sondeo MA1225, cota 156M)) Y 48.11 m (sondeo MA1226, cota 155). La cota de plaza proyectada en la explotación es 182, por lo que, vista la posición de nivel piezométrico del entorno, no se prevé su intercepción.

Fig. 12. Pozos de control de la red piezométrica de la CAIB.

La explotación no ejerce de punto receptor de ningún cauce señalado, por lo que las únicas aguas que va a recibir son las propias de lluvia, que podrán ir infiltrándose en el terreno sin mucha dificultad gracias a su elevada permeabilidad. A través de las cunetas de pie de banco, evitamos el acceso incontrolado de las aguas al ámbito de la explotación y su canalización a la plaza de cantera.

Se mantendrán las condiciones adecuadas para evitar la infiltración de contaminantes a la escorrentía superficial y a los flujos subterráneos.

15.4 EDAFOLOGÍA

Según la Soil Taxonomy, en la zona de estudio son característicos los entisoles (suborden orthent, y grupo xerorthent) y los inceptisoles. (suborden xerept y grupo calcixerept)

Los entisoles se definen como suelos que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles. No tiene "horizontes diagnósticos", y la mayoría son básicamente su material parental regolítico inalterado.

El suborden orthent se caracterizan como suelo esquelético" o delgado. Se halla en superficies con reciente erosión o con formas del paisaje muy viejas completamente ausentes de minerales meteorizables

Los inceptisoles se caracterizan por tener uno o más horizontes en los cuales materiales minerales como carbonatos o sílice amorfa han sido alterados o removidos

15.5 GEOTÉCNIA

Consideramos que el diseño del perfil de explotación con bancos de 8 m de altura y bermas de 5 m, es previsiblemente estable desde un punto de vista geotécnico. El ángulo de talud de excavación que tomaremos será de 70-75 °.

La configuración banqueada del frente de extracción y restauración constituye un esquema de gran estabilidad geotécnica que aporta una mayor resistencia al corte de la estructura.

La estabilidad geotécnica ha de garantizarse durante la ejecución de los trabajos de explotación y restauración. El estado final de la cantera una vez restaurada prevé un acabado mixto entre relleno y banqueo de las paredes de mayor altura. Con este diseño reducimos el riesgo geotécnico motivado por desprendimientos puntuales procedentes de corona y plano de talud, dado que la cota de relleno se elevará desde la cota 182 de plaza de cantera a cota 198.

Los taludes definitivos en roca serán suavizados mediante rellenos al pie, de pendiente 2:1al final de la restauración. Este relleno soterrará el talud en roca, en beneficio de reducir la probabilidad de desprendimiento del talud rocoso.

16 MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

El método de explotación comprende el banqueo descendente del frente, produciéndose el arranque por medios mecánicos.
En los frentes la geometría se adaptará al perfil seleccionado en proyecto con bancos de 8 m.

Las diferentes operaciones mineras vinculadas al proyecto se esquematizan a continuación:

Saneo: A esta primera etapa correspondería la fase de descubierta aplicable a zonas no explotadas y zonas que, aunque alteradas presenten una alteración de la cubierta importante que requiera la retirada de la capa de recubrimiento. Durante el saneo se produce la limpieza en frentes de explotación como labores previas al arranque.

Arranque: El arranque se realiza por medios mecánicos empleando la retroexcavadora.

Carga: La carga del material arrancado se realiza mediante pala cargadora.

Transporte: El transporte a la planta de tratamiento o zonas de almacenamiento tendrá lugar mediante pala cargadora.

Trituración, clasificación y molienda: Procesamiento del material arrancado en planta móvil para la obtención de árido de diferente granulometría.

Producción de estériles: Dependiendo de la zona de extracción, existe un porcentaje de estéril que puede ser directamente acopiado como rechazo y empleado en labores de restauración. Este estéril procede de fracciones de material arcilloso que penalizan la calidad del árido comercial.

16.1 EXTRACCIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS

Se emplea la retroexcavadora y pala cargadora de ataque frontal en arranque aprovechando el máximo alcance de la máquina para que el avance se produzca en bancos de 8 m.

El material extraído del frente se carga mediante pala hasta la planta móvil.

17 BENEFICIO DEL MATERIAL

La roca caliza arrancada en el frente podrá ser empleada directamente o bien recibir un tratamiento de trituración, clasificación y molienda.

El arranque se produce mediante retroexcavadora dotada de martillo hidráulico.

El todo uno del frente de cantera se transporta mediante pala cargadora a la tolva de alimentación de los equipos móviles de trituración y clasificación, que se disponen próximos al frente de arranque para reducir el acarreo. Esta medida contribuye a la reducción de gases de combustión y minimización del polvo en suspensión originado por el traslado y tratamiento de materiales.

18 ESTÉRILES Y TIERRA VEGETAL

Los estériles generados por la explotación son de magnitud variable dependiendo de la zona de extracción. Se estima que un 98% del material arrancado será destinado a venta, justificando ese valor por la experiencia contrastada en la explotación. El estéril se emplea en labores de relleno como parte del plan de explotación y restauración o en la preparación de mezclas para construcción.

La explotación dispone de acopios de tierra vegetal que serán destinados a rehabilitación de bermas y plataformas. Para cubrir las necesidades del proyecto de restauración se empleará tierra obtenida por medios propios y una fracción adquirida a terceros.

19 RESERVAS.

Las reservas analizadas y susceptibles a extraer se han estimado en más de 520.000 m^3, No es factible determinar el volumen extraído hasta la fecha, pero al tratarse de una explotación manual, se considera muy escaso.

Con el nuevo proyecto de explotación se pretende la extracción de 299.103,44 m^3, sobre una superficie de 36.946,85 m^2

Para llegar a un modelo final de restauración se ha configurado un perfil de talud banqueado de acuerdo con una geometría banco-berma. Este modelo seleccionado conduce a la extracción de un volumen de materiales por debajo de las reservas estimadas.

La estimación de reservas de la explotación se realiza a partir del modelo digital del terreno, mediante diferencia de superficies del estado final de la restauración y el estado actual de la cantera, valorándose en una explotación durante 26 años, y una fase final de restauración de 3 años, completando el proyecto en un plazo de 29 años. Siendo la fecha fin de proyecto el 31 de diciembre de 2051, el volumen a extraer hasta esta fecha será de 299.103,44 m^3. Se estima una producción media anual de 11.500,00 m^3.

El coeficiente medio de aprovechamiento del 98%, estimado a partir de observaciones en campo. Ese porcentaje es variable pudiendo ser mayor en algunas zonas de la cantera. El porcentaje de estériles es susceptible de variar dependiendo de las características del recurso en las diversas fases de explotación.

Por tanto, el proyecto contempla la extracción de este volumen en dos fases:

Fase	Volumen (m^3)	Ratio estéril (%)
Fase 1	104.021,85	2
Fase 2	195.081,59	2
Total extraído a 31/12/2048	299.103,44	-

Tabla 5. Volumen de extracción.

20 FASES DE EXPLOTACIÓN. SECUENCIA DE EXPLOTACIÓN.

La sistemática del método de banqueo descendente comprende la extracción del recurso desde una cota inicial del terreno, dirigiendo el avance a una cota inferior con una dirección preferente sobre un frente de explotación. La superficie de trabajo o plataforma es siempre la misma, disminuyendo su cota a medida que avanza la explotación y descontando de cada nivel inferior la superficie ocupada por las bermas y talud de banco de la fase superior.

El frente de avance o activo, como su nombre indica, representa la dirección en que progresan los trabajos mineros. En este caso, la dirección del área de explotación será en la

zona N, con dirección de NW a la parte central de la cantera. El avance se llevará en bancos de 8 m en frentes activos. Se dejarán bermas de 5 m que se conservarán en restauración.

La restauración está imbricada en el proyecto de explotación por lo que se durante la explotación se configura el perfil final de restauración, consiguiendo así que los costes de movimiento de tierras en general y acondicionamiento de taludes en particular, estén cubiertos por el explotador durante la fase de explotación. Así, la excavación como una de las partidas principales del plan de restauración, se ejecuta durante la fase de explotación. A ello se ha de añadir que la restauración por banqueo permite que la rehabilitación de la cantera se produzca de forma progresiva, rehabilitando los bancos en los que se ha llegado a estado final y plataformas en las que la extracción se ha dado por concluida.

Se plantea subdividir la explotación en dos fases coherentes de explotación y restauración cumpliendo los requisitos de seguridad del Reglamento de normas básicas de seguridad minera y los objetivos de una restauración simultaneada con la extracción. La división en fases del proyecto condiciona el laboreo minero en términos de superficie, volumen explotado y aval de restauración.

La finalidad del proyecto por fases es acotar la extracción y condicionarla a la restauración de los volúmenes que van siendo explotados en la misma fase o en fases anteriores. Por tanto, cada fase estará caracterizada por un volumen y una superficie extractiva. La aplicación de la cuantía mínima de aval de cada fase responderá a criterios de volumen y superficie indicado por el art. 40 de la Ley 10/2014.

El modelo de explotación así establecido permite una restauración coordinada con la extracción.

Las fases que completa este proyecto son las fases 1 y 2.

Fase	Explotación por fase (m^2)	Extracción	Restauración
1	104.021,85	Sector NW	Sector NW
2	195.081,59	Sector NW y central	Sector NW y central, y autorización completa
TOTAL	**299.103,44**		

Tabla 6. Resumen de las fases de explotación y restauración.

20.1 FASE 0

La fase 0 que ya se está llevando a cabo comprende acciones de orden, limpieza y organización de la cantera, dirigidas a mejorar las condiciones de la explotación y minimizar el impacto visual fundamentalmente. El estado en el que se encuentra la explotación, con gran parte de la superficie autorizada afectada por labores extractivas, no facilita la restauración completa de superficies en fase preliminar y de forma inmediata, puesto que la explotación y estado de frentes y bermas ha sido caótico y desorganizado por el tipo de explotación llevada a cabo. En fase 0 no se llevará a cabo ninguna labor de explotación hasta la obtención de la autorización para la explotaciónde la cantera.

Dentro de las actuaciones que se están llevando a cabo, se produce la reunificación de los acopios que se encuentran repartidos por toda la cantera y su tratamiento mediante planta móvil. De esta manera se están limpiando los frentes y las plataformas para un futuro aprovechamiento adecuado de la explotación.

Se actuará así mismo sobre el camino ubicado en el lado occidental de la cantera, que debe ser subsanado y reparado, para poder ser un paso adecuado para maquinaria. En esta misma zona se está procediendo a sanear los frentes evitando inseguridades e inestabilidades.

En cuanto a la restauración, actualmente la explotación se encuentra en esta fase, se están llevando a cabo saneo, limpieza y se procederá a la replantación en los linderos, según el proyecto que se presenta anexo al de explotación. Además, se procederá a realizar un pequeño relleno en la zona NW, en la esquina superior, lindante a zona ANEI, para su restauración final y vegetación de la superficie, hasta dar por finalizada la restitución de dicha zona.

20.2 FASE 1

La primera fase de explotación se pondrá en marcha una vez obtenida la autorización de explotaciónde la cantera por parte de la Autoridad Minera.

La extracción corresponde a la zona N-W de la cantera con orientación hacia la parte central. Este avance comprenderá la formación de bancos de excavación.

El arranque se realiza mediante abancalamiento del frente y tiene lugar en esta fase hasta alcanzar la cota 198 m en la plaza de la cantera conformada. En la fase siguiente, la extracción en este frente continúa hasta la cota 182 m.

En fase 1, se origina una plataforma a cota 198 de la que surgirán varios bancos (según zonas entre 2 y 4 bancos) que darán la conformación de la cantera en forma de anfiteatro, dejando en los laterales los bancos que se integran en el contorno de la cantera.

La altura de los bancos será de 8 metros de media, pero debido a la propia orografía del terreno los bancos laterales tendrán una altura inferior y degradada en base a las propias cotas del terreno.

Tal como se ha indicado según se vayan explotando y finalizando los bancos de esta fase y vayamos bajando en cota, se procederá a la adecuación de estos, y se podrá ser revegetado, para llevar la restauración pautada con la explotación.

El acceso a este frente se realiza por la pista actual de cantera. El acceso a los bancos superiores se podrá realizar por las dos pistas, tanto la occidental como la oriental realizándose prioritariamente por esta última.

Al ir descendiendo la cota a salvar será baja, por lo que se podrán mantener la pendiente en valores adecuados.

En la plaza de la cantera se dejará una gran explanada que nos servirá tanto para la ubicación de los acopios, aunque los tratados se ubicarán en la explanada inferior en el acceso de la cantera, como para la ubicación de las plantas de tratamiento móviles.

Se llevará a cabo un saneo de los frentes. Estas operaciones se producirán de forma sistemática, intensificándose tras periodos lluviosos y de larga inactividad.

Al final de la fase tendremos un frente en cuatro bancos de altura máxima de 8-10 m cada uno y bermas de seguridad de 5 m, siendo en los laterales de entre 1 y 2 frentes. Teniendo en cuenta el volumen de desmonte previsto y la dificultad de las operaciones que provocan una ralentización del ritmo de producción, en esta primera fase no se alcanzará la cota inferior de explotación. Ocurrirá al final de la siguiente fase 2.

La planta móvil se irá ubicando lo más cercana posible a los frentes de explotación para minimizar los desplazamientos y por ello el impacto de las emisiones.

En materia de restauración, tal como se establece en el propio proyecto de restauración, durante esta fase se finalizan y mantienen las medidas de la fase cero correspondiente a los linderos y pantallas vegetales. Así mismo, se procederá a llevar a cabo una restauración paulatina según se vaya descendiendo. Según se vayan bajando los bancos, se realizarán tareas de adecuación de superficies, suavizado de relieve, eliminación de acopios y revegetación posterior, quedando esa zona restaurada. La restauración de esta superficie comenzará en la fase 1 según se vayan finalizando los bancos superiores.

Fig. 13. Representación de la fase 1 de explotación y restauración.

En esta primera fase se plantea la explotación de un volumen de 104.021,85 m^3, llevándose a cabo en una superficie de 23.151,54 m^2.

El plazo previsto de explotación de esta fase se estima en 9 años.

20.3 FASE 2

Una vez concluida la explotación de la fase 1 llegando a plaza de cantera a 198,00 m se procederá a iniciar la fase 2. El sistema de explotación es el mismo, con sistema banqueado hasta llegar a la cota 182 m en la parte central de la cantera.

En esta segunda fase se avanzará lateralmente hacia la zona S de la cantera, para terminar de conformar el proyecto. En la parte N-W se conformarán dos bancos más a los ya existentes y lateralmente 1 de altura en descenso.

Esta fase desciende la plataforma de la cantera 16 m, hasta cota 182, llegando hasta los pies de los frentes

El arranque tiene lugar de forma similar a la fase 1, manteniendo alturas de banco de trabajo de 8 a 10 m como máximo, y ángulos de talud máximos de 70 ˚.

Los terraplenes serán acabados con una hidrosiembra sobre manto de tierra vegetal somero. La cubrición con un tapiz vegetal incrementará el sostenimiento de la tierra vegetal y reducirá sus pérdidas por gravedad y su acumulación al pie del terraplén. A la hidrosiembra acompañará la revegetación de la berma formada por el terraplenado a pie del talud W.

La restauración se llevará a cabo de manera totalmente similar a la primera fase, según se vayan finalizando los bancos. En esta fase se finalizará la restauración de la fase 1 y se comienza la restauración de la fase 2.

Una vez finalizada esta fase se procederá a realizar la última fase de restauración que consiste en el relleno y reperfilado final y la realización de las plantaciones que se llevarán a cabo de forma generalizada por toda la explotación. Bancos y plataformas son restaurados según son agotados, mientras que las áreas de plaza de cantera y superficie de instalaciones son pospuestas al final de la extracción para poder coordinar las tareas conjuntamente.

En esta fase tiene lugar la expedición de los últimos acopios y la rehabilitación de la plaza de cantera. ~~Se eliminan instalaciones y edificaciones salvo el edificio empleado de almacén que permanecerá al servicio de la parcela. La retirada de equipos se describen en un apartado específico del plan de restauración.~~

Las explanadas en estado final son terraplenados para conseguir un relieve final menos abrupto.

Fig. 14. Representación de la fase 2 de explotación y restauración

En el estado final de la cantera se prevé la recuperación agrícola del espacio ocupado por las labores extractivas. Por este motivo, la plaza de cantera será rehabilitada para este fin. Podrá destinarse a la plantación especies de secano, propias de la zona.

Las bermas de cantera y áreas de restauración de la zona N-W serán revegetadas y tratadas como futuro suelo forestal.

20.4 RESUMEN DE FASES

Se muestra tabla resumen con las superficies de explotación y restauración.

Fase	Años	Explotación por fase (m^2)	Restauración por fase (m^2)	Superficie explotada (m^2)	Superficie restaurada (m^2)	Volumen fase (m^3)
0	1	0,00	200,00	0,00	200,00	0,00
1	9	104.021,85	23.151,54	23.151,54	6.704,16	104.021,85
2	17	195.081,59	30.242,00	30.242,00	36.946,85	195.081,59
Fase final Rest.	3	0,00	36.946,85	0,00	36.946,85	0,00
TOTAL	**29**	**299.103,44**	**36.946,85**	**36.946,85**	**36.946,85**	**299.103,44**

Tabla 7. Principales fases parámetros de las fases de explotación y restauración.

21 ESTABLECIMIENTO DE BENEFICIO E INSTALACIONES AUXILIARES

En base a la tipología de la cantera y la metodología de explotación, para el tratamiento del material se dispondrá una machacadora y criba móvil de cadenas. Son máquinas compactas accionadas por motor de combustión.

Este tipo de máquinas se emplean en canteras de pequeñas producciones donde el espacio de operación es limitado, pero se exige un alto rendimiento. Cuenta con una instalación hidráulica de subida y bajada en el transportador principal, productivas para aplicaciones de roca dura??.

Los edificios e instalaciones auxiliares de los que dispone la cantera se han descrito en el apartado 11. Las edificaciones son las siguientes:

- Pequeña edificación cercana a la entrada de la cantera que servirá de almacén.
- Edificación en la primera explanada que servirá para guarda la maquinaria.
- Edificación en explanada superior que servirá de oficinas e instalaciones de higiene y bienestar.
- Edificación en explanada superior que servirá de taller de mantenimiento de maquinaria.

22 MAQUINARIA MÓVIL

Se relaciona la maquinaria móvil prevista en la explotación:

- Retro-excavadora: equipo que posee una cuchara cargadora en la parte frontal. Este cucharón tiene una gran capacidad de carga y pueden empujar, nivelar, recoger y cargar diferentes materiales. Al mismo tiempo, el equipo posee en la parte posterior un brazo excavador para cavar. Se pueden colocar implementos como el martillo para mejorar el picado del material.
- Pala cargadora de ataque frontal: Máquina automotriz provista de una estructura y enlace de cangilón frontal, que carga o excava al avanzar y eleva, trasporta y descarga materiales.
- SE HA DE INCLUIR LA MAQUINARIA MÓVIL DE TRITURACION Y CLASIFICACION

Toda la maquinaria seguirá el proceso necesario de puesta en servicio en base a la Orden ITC/1607/2009, de 9 de junio, por la que se aprueba la Instrucción técnica complementaria 02.2.01 "Puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo" del Reglamento general de normas básicas de seguridad minera.

23 ORGANIZACIÓN. DÍAS DE TRABAJO AL AÑO

La jornada de trabajo comprenderá un solo turno de 8 horas para toda la plantilla establecidas en principio de forma simultánea.

El horario de la explotación es:

7-13 y 15-17 h

24 PERSONAL

El personal base que constituye la organización de la cantera lo forman:

- 1 encargado (esta función la realizará uno de los palistas.
- 2 palistas.
- 1 operador

25 SERVICIOS GENERALES

La cantera cuenta con los servicios generales necesarios para el desarrollo de la actividad. Se enumeran seguidamente:

CONFIRMAR

Cierre perimetral de toda la superficie de la cantera.

Suministro eléctrico

La explotación dispone de suministro eléctrico autogenerado //// El suministro eléctrico de la explotación se realiza mediante red general.

Suministro de agua

La cantera cuenta con acceso a red general. En caso de necesitar mayor suministro deberá ser aportada por camiones de suministro.

El agua se emplea exclusivamente para la contención de polvo en suspensión y el riego de pistas.

Instalaciones sanitarias

La cantera cuenta con conexión a la red general.

Medios para la eliminación del polvo.

La generación de polvo tiene lugar principalmente en las pistas de cantera con motivo de la circulación de vehículos y maquinaria. Se indican las medidas correctoras para la prevención de la contaminación atmosférica.

Fuente	Medidas correctoras existentes
Planta móvil de tratamiento	- Reducción de la altura de carga de tolvas - Aspersión.
Pistas de cantera	Limitación de velocidad a 10 km/h - Riego por aspersión mediante camión de riego.
Carga de camiones	- Reducción de la altura de carga.

Tabla 8.

La cantera, como actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera deberá ser inscrita en el registro APCA una vez finalizado el proceso de autorización de explotación.

26 ACOPIOS

Los acopios se ubicarán en plaza de cantera en las inmediaciones de la planta móvil de tratamiento de árido, donde se trata el material de este frente mediante maquinaria móvil de trituración y clasificación.

Otra parte se depositará en la explanada inferior, en las inmediaciones de la entrada de la cantera.

Los acopios se sitúan, en cualquier caso, bajo la cota del terreno natural de modo que el impacto visual es mínimo y las emisiones pulvígenas de las parvas quedan contenidas en el hueco minero.

27 RED DE DRENAJE

Es imprescindible el control de la granulometría de los materiales de relleno a emplear en el terraplenado en general, seleccionando las mayores granulometrías en la base, decreciendo

el tamaño de grano de forma ascendente hacia la cota de berma, donde se puede optar por la disposición de materiales impermeables (arcillas, margas, etc…) para reducir la infiltración.

En las bermas en roca se facilitará el drenaje de agua hacia el interior de la berma que será conducido fuera del talud por una cuneta al pie. Ello evita que la escorrentía circule masivamente sobre el plano del talud y provoque su erosión.

En el relleno, la propia estructura de la roca base tiene características drenantes siendo suficiente para la evacuación del agua. La roca base sobre la que se asienta el relleno tiene elevada permeabilidad por su excesiva porosidad con lo que las aguas que atraviesen el relleno se infiltrarán al acuífero subyacente.

No se localizan torrentes ni cursos ocasionales de agua que atraviesen la explotación. Se plantea una red de cunetas para la evacuación de pluviales de las pistas de cantera y bermas de modo que sean conducidas fuera de las zonas de trabajo para su desagüe siempre que sea posible. En el caso de pistas y accesos al frente, el desagüe tendrá lugar en el fondo de cantera para su infiltración, separado de las labores extractivas.

La actividad minera no ha interceptado el acuífero subterráneo.

28 DISPOSICIÓN DE ESCOMBRERAS.

Por el sistema de explotación previsto y el grado de recuperación de los recursos extraídos, la generación de estériles es moderada, no siendo necesaria la disposición de escombreras.

Los estériles surgidos del proceso productivo se emplearán en las labores de restauración, formando parte de los bancales a pie de talud de la cantera u rellenos localizados.

Caracterización del estéril

- Caliza.
- Arcillas.

Residuo inerte, según el anexo I.b del 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.

Q11, Residuos de extracción y preparación de materias primas según el anexo a la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Volumen aproximado de estéril anual generado:

Toneladas extraídas = 25.300,00 t/año
Porcentaje medio de estéril obtenido = 2 %
Toneladas de estéril = 506 t/año

Distribución y usos del estéril:

Al ritmo de producción anual de estéril estimado, no se prevé la formación de escombreras si bien puede darse el caso de la necesidad de acopiar el material a la espera de ser empleado en el relleno durante cortos periodos de tiempo.

Puede acopiarse tierra vegetal para la restauración de bancos de relleno y plaza de cantera. Este acopio de tierra vegetal tendrá un carácter transitorio, ya que desaparecerá cuando la misma sea empleada para tal fin.

Transporte del estéril

El transporte siempre se realizará dentro de la actividad, puesto que su uso final es el relleno los huecos generados durante la vida de la explotación y como cuerpo de los taludes terraplenados a pie de banco.

En los desplazamientos de estéril se podrá emplear pala cargadora y camión.

Medidas medioambientales:

La única afección al medio consecuencia de la manipulación del estéril es la generación de polvo en días secos y con viento. Para evitar esta afección, cuando se den condiciones climatológicas adversas, se regarán los acopios periódicamente.

No se produce afección paisajística, dado que los acopios se sitúan a cota de plataforma de cantera por debajo de la cota del terreno exterior predominante.

Al tratarse de material estéril, no se produce contaminación del suelo, ni de las aguas de escorrentía.

29 PREVISIÓN DE LABORES PARA EL PRIMER EJERCICIO

Durante el primer año de actividad, inicialmente y hasta la obtención de la autorización minera correspondiente, se llevarán a cabo únicamente labores de restauración en base a los condicionantes de restauración de la fase 0 y de aprovechamiento de acopios. Una vez obtenida la autorización se comenzarán las labores de explotación de la fase 1 y a continuación las labores de restauración, siguiendo las prescripciones indicadas en este proyecto, continuando las labores extractivas en la misma fase sobre los frentes indicados.

30 PLAN DE CESE Y ABANDONO DE LABORES

El objeto del plan es describir el estado de abandono definitivo de las labores y su periodicidad, cumpliendo con el R.D. 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 (art. 15) y el capítulo XIII, suspensión y abandono de labores del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera y la ITC 13.0.01, abandono de labores.

30.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

Como se ha podido ver en apartados anteriores del documento, la extracción en la cantera Ca Na Coloma estará directamente relacionada con su restauración de modo que el laboreo se llevará de forma paralela a través de las fases planteadas en proyecto.

En el plan de cese y abandono de labores, incluimos las actividades que tienen lugar una vez agotado el recurso minero y finalizados los trabajos de restauración, estos últimos dirigidos a la incorporación de la cantera al medio circundante al final de su vida útil.

El plan de abandono deberá incluir las medias de seguridad previstas para garantizar la seguridad de personas y bienes. En este sentido la explotadora restringirá el acceso de terceros ajenos a la cantera, hasta que no se haya concluido el plan de restauración. Para ello se conservará el vallado perimetral y permanecerá cerrada hasta que se produzca la retirada de la maquinaria y la conclusión de las plantaciones.

El plan de cese dará comienzo al producirse el agotamiento del recurso.

PLAN DE CESE Y ABANDONO DE LABORES DE LA CANTERA CA NA COLOMA
Medidas de seguridad previstas
Vallado perimetral. Restricción de accesos. Conservación de vigencia de las DIS de aplicación hasta la restauración completa de la actividad y su abandono.
Plan de cese
La última fase explotada concluirá su restauración en el año 2048 de la autorización. El estado final de la explotación previsto por la restauración contempla el recubrimiento de la plaza de cantera y bermas con tierra vegetal dejando una plaza de cantera adecuada para la realización de actividades compatibles son los usos del suelo.

Tabla 9.

31 VIDA Y RITMO DE EXPLOTACIÓN.

Para el cálculo de la vida útil nos apoyamos en las previsiones del explotador que fijarán el ritmo de producción de la cantera.

Las estimaciones realizadas fijan una producción media para los próximos años de 11.500 m^3, con previsión de aumento progresivo a lo largo de la vida de la cantera estimado en un valor conservador del 1.5%. La producción es variable, depende notablemente de la coyuntura económica, estacionalidad, calidad del material y la variabilidad del mercado de construcción.

En el desarrollo del proyecto presentado la producción tiene lugar desde el año 1, de la autorización, no existiendo una etapa previa de acondicionamiento y preparación puesto que ya ha sido realizada.

Se contempla una vida útil de 29 años. Para ese plazo de vida el proyecto prevé la extracción y restauración de dos fases. Se ajusta el calendario a las condiciones actuales del registro minero.

Producción anual (m^3)	11.500
Árido (m^3)	10.925
Estéril (m^3)	575

Tabla 10.

Se resumen las fases de vida de la cantera y el volumen de cada una de ellas.

Fase	Volumen (m^3)	Plazo (años)
Fase 1	104.021,85	9
Fase 2	195.081,59	17
Fase final Rest	0,00	3
Total	**299.103,44**	**29**

Tabla 11.

32 ESTUDIO ECONÓMICO

32.1 DESTINO Y ÁMBITO DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS RECURSOS

El destino de los productos obtenidos de la explotación es el sector construcción, como áridos para hormigón, mezclas de aglomerado o bases de carretera.
El destino de los áridos se restringe al ámbito de la isla de Mallorca.

A la vez que los condicionantes ambientales, han sido tenidos en cuenta una serie de condicionantes económicos para garantizar la viabilidad del proyecto.

En este apartado se realiza una simulación económica de la viabilidad del proyecto atendiendo a unos flujos de caja generados por la venta del material a terceros y los gastos de funcionamiento de la explotación.

32.2 ANÁLISIS ECONÓMICO

Se realiza estudio económico estimativo en función de la producción de proyectos y costes de funcionamiento contemplados en planes de labores.

32.3 ANÁLISIS ECONÓMICO

Se lleva a cabo el análisis económico del proyecto con los siguientes parámetros que definen un supuesto inicial:

SUPUESTO	UD.
Producción anual	25.300 t
IPC inicial	1.5%
Incremento IPC interanual	1.5%
Incremento de la producción interanual	1-2%

Tabla 12.

El estudio tiene lugar durante los primeros 10 años de vida de la explotación, considerando los incrementos de producción indicados y el crecimiento del IPC.

32.3.1 Previsión de Inversiones

Al tratarse de una cantera que ha estado en explotación, el análisis económico no contemplará fuertes inversiones al inicio de la actividad por estar ya sufragado y amortizado el capital inicial. La inversión económica inicial, se limita a los gastos relativos a la adquisición y aquellos gastos adicionales que surgen de la revisión del proyecto y regularización de la explotación, puesto que la maquinaria a disponer en la cantera ya pertenece a la empresa:

CONCEPTO	IMPORTE (€)
COSTES DEL CAPITAL FIJO	
Adquisición. Coste de compra a anteriores propietarios	225.000
Proyectos, estudios e informes. Coste de estudios, investigaciones y proyectos llevados a cabo	10.000
Aval de restauración	41.600
Intereses bancarios. Intereses bancarios derivados del primer año de depósito de aval y costes de formalización.	2.414,64
COSTES DEL CAPITAL CIRCULANTE	
Activo circulante	2.250

Partida económica en circulante, entendida como una provisión de fondos equivalente al 1% de la inversión en inmovilizado.	
TOTAL INVERSIÓN INICIAL	**240.370**

Tabla 13.

32.3.2 Ingresos

Los ingresos serán generados por la venta del material a terceros. Se ha tomado en el cálculo un precio medio del producto vendible considerando todos los productos obtenidos resultando un valor de 15 €/t. La horquilla de precios de la explotación varía según el producto obtenido pero para facilitar los cálculos hemos considerado este valor como término medio asignado a las ventas.

Se aplica un incremento interanual del IPC del 1% y un incremento de la producción del 2.5%. Con estas consideraciones y los supuestos indicados al principio, el flujo de ventas se muestra en el cuadro de explotación de la página siguiente.

32.3.3 Gastos anuales

Estos gastos son los generados por la propia actividad en el transcurso del año. Los dividimos en costes directos e indirectos.

32.3.3.1 Costes directos

Son aquellos costes variables directamente imputados a la extracción. Para su cálculo se ha confeccionado una tabla, detallando el coste unitario de cada operación asociada a la producción anual de partida (€/t).

La estimación de coste toma como datos los indicados en el plan de labores interanual. De esta manera, los costes directos son los siguientes:

GASTOS DIRECTOS	IMPORTE (€/año)
Personal Costes del personal de la propia explotación con funciones asignadas para el funcionamiento habitual de la explotación	50.000,00
Transporte Costes de combustible destinado a labores de transporte y movimiento de tierras.	30.000,00
Energía eléctrica Consumo previsto anual.	-

	10.000,00
Repuestos	25.000,00
Servicios contratados	5.000,00
TOTAL	120.000,00

Tabla 14.

32.3.3.2 Costes indirectos

Costes fijos que pueden ser considerados independientes de la producción, por lo que su variabilidad está asociada únicamente al IPC.

GASTOS INDIRECTOS	IMPORTE (€/año)
Personal técnico Dirección facultativa y dirección técnica de la restauración	10.000,00
Restauración Labores anuales de restauración	4.000,00
Seguros	6.000,00
Tasas, cánones, tributos	2.500,00
Intereses bancarios (crédito y avales)	21.099,57
Amortización	16.592,62
TOTAL	60.192,18

Tabla 15.

32.3.3.3 Financiación

En el supuesto, se considera una financiación de parte de la inversión inicial a través de crédito bancario, con un plazo de devolución de 10 años a un interés del 8%.

El sistema de amortización responde a plazos de amortización constante o método francés. Se caracteriza porque los términos de amortización son efectivamente constantes así como la valoración del préstamo. De esta forma al comienzo del préstamo se paga la mayor cuota de intereses, reduciéndose a medida que transcurren los plazos de pago. El crédito solicitado para la inversión inicial presentaría el cuadro de amortización siguiente:

ITEM	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Capital vivo	240.370,00	240.370,00	222.336,16	204.300,83	184.822,68	163.786,28
Intereses		17.979,57	16.652,16	15.218,55	13.670,26	11.998,11
Amortización		16.592,62	17.920,03	19.353,63	20.901,92	22.574,07

Cuota		34.572,18	34.572,18	34.572,18	34.572,18	34.572,18

ITEM	**AÑOS**					
	0	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Capital vivo	240.370,00	141.066,96	116.530,10	90.030,29	61.410,49	30.501,11
Intereses		10.192,18	8.241,78	6.135,35	3.860,41	1.403,46
Amortización		24.380,00	26.330,40	28.436,83	30.711,78	33.168,72
Cuota		34.572,18	34.572,18	34.572,18	34.572,18	34.572,18

Tabla 16.

32.3.3.4 Viabilidad del proyecto

La viabilidad del proyecto se estima mediante indicadores de evaluación, con los cuales se determina el éxito o fracaso de la operación. En estos términos, se comparan los beneficios generados asociados a la inversión y sus gastos.

Los indicadores empleados son dos; el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

En base a ambos indicadores, un proyecto será viable cuando se presenten los siguientes resultados:

VAN>O

TIR>k o tasa de retorno.

El primer indicador muestra que los beneficios proyectados son superiores a sus costos, mientras que el segundo, implica que la tasa interna de rendimiento es superior a la tasa bancaria por lo que el proyecto es asumible. Ambos indicadores son complementarios, pues el TIR se identifica como la tasa de descuento o tipo de interés que anula el VAN.

Con estos datos el valor actual neto de la inversión resulta de la expresión:

$$VAN = -Io + \sum_{i=1}^{n} \frac{F_i}{(1+t)^i}$$

Donde I_0 es la inversión inicial, F_i son los flujos de caja y t la tasa de descuento (k) estimada en un 8%.

La tasa interna de retorno se obtiene de la misma expresión, anulando el VAN:

$$VAN = -Io + \sum_{i=1}^{n} \frac{F_i}{(1+TIR)^i} = O$$

Para este caso el valor del VAN obtenido es > 0, y el TIR > k.

32.3.3.5 Cuenta de resultados

De lo expuesto en los apartados anteriores se genera el cuadro definitivo de explotación de la página siguiente.

CUADRO DE EXPLOTACIÓN. PROYECTO DE EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA CANTERA CA NA COLOMA

CONCEPTO/AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PRODUCCIÓN											
Todo uno		25.300,00	25.932,50	26.597,02	27.295,61	28.030,47	28.803,98	29.618,70	30.477,42	31.383,12	32.339,05
Aprovechamiento		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Incremento anual producción		0	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
Producción vendible		25.300,00	25.932,50	26.597,02	27.295,61	28.030,47	28.803,98	29.618,70	30.477,42	31.383,12	32.339,05
INGRESOS											
Incremento precios IPC		1,50%	1,52%	1,55%	1,57%	1,59%	1,62%	1,64%	1,66%	1,69%	1,72%
PVP (€/t)		15,00	15,23	15,46	15,71	15,96	16,21	16,48	16,75	17,04	17,33
Ingresos por ventas		379.500,00	394.909,83	411.288,47	428.711,79	447.262,73	467.031,96	488.118,82	510.632,16	534.691,45	560.427,93
COSTES											
Incremento anual costes		1,50%	1,52%	1,55%	1,57%	1,59%	1,62%	1,64%	1,66%	1,69%	1,72%
COSTES DIRECTOS											
Personal		50.000,00	52.030,28	54.188,20	56.483,77	58.927,90	61.532,54	64.310,78	67.276,96	70.446,83	73.837,67
Transporte		30.000,00	31.218,17	32.512,92	33.890,26	35.356,74	36.919,52	38.586,47	40.366,18	42.268,10	44.302,60
Energía eléctrica		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autogeneración energía		10.000,00	10.406,06	10.837,64	11.296,75	11.785,58	12.306,51	12.862,16	13.455,39	14.089,37	14.767,53
Repuestos		25.000,00	26.015,14	27.094,10	28.241,88	29.463,95	30.766,27	32.155,39	33.638,48	35.223,42	36.918,84
Servicios contratados		5.000,00	5.076,13	5.154,57	5.235,42	5.318,77	5.404,72	5.493,36	5.584,81	5.679,18	5.776,59
TOTAL DIRECTOS		**120.000,00**	**124.745,77**	**129.787,44**	**135.148,08**	**140.852,93**	**146.929,55**	**153.408,16**	**160.321,83**	**167.706,89**	**175.603,23**

COSTES											
INDIRECTOS											
Personal técnico		10.000,00	10.152,25	10.309,14	10.470,84	10.637,54	10.809,43	10.986,72	11.169,63	11.358,37	11.553,17
Restauración		4.000,00	4.060,90	4.123,65	4.188,33	4.255,02	4.323,77	4.394,69	4.467,85	4.543,35	4.621,27
Seguros		6.000,00	6.091,35	6.185,48	6.282,50	6.382,52	6.485,66	6.592,03	6.701,78	6.815,02	6.931,90
Tasas, cánones, tributos		2.500,00	2.538,06	2.577,28	2.617,71	2.659,38	2.702,36	2.746,68	2.792,41	2.839,59	2.888,29
Intereses bancarios		21.099,57	21.099,57	19.772,16	18.338,55	16.790,26	15.118,11	13.312,18	11.361,78	9.255,35	6.980,41
Amortización		16.592,62	17.920,03	19.353,63	20.901,92	22.574,07	24.380,00	26.330,40	28.436,83	30.711,78	33.168,72
TOTAL INDIRECTOS		**60.192,18**	**60.534,75**	**60.887,74**	**61.251,57**	**61.626,64**	**62.013,41**	**62.412,32**	**62.823,85**	**63.248,51**	**63.686,82**
TOTAL COSTES		**180.192,18**	**185.280,52**	**190.675,18**	**196.399,65**	**202.479,57**	**208.942,96**	**215.820,47**	**223.145,68**	**230.955,40**	**239.290,05**
RESULTADOS											
Bfco antes de impuestos		199.307,82	209.629,32	220.613,29	232.312,14	244.783,15	258.089,00	272.298,35	287.486,48	303.736,05	321.137,88
Impuesto sobre bfco. (35%)		69.757,74	73.370,26	77.214,65	81.309,25	85.674,10	90.331,15	95.304,42	100.620,27	106.307,62	112.398,26
Bfco después de impuestos		129.550,08	136.259,06	143.398,64	151.002,89	159.109,05	167.757,85	176.993,93	186.866,21	197.428,43	208.739,62
Cash flow	-240.370,00	129.550,08	136.259,06	143.398,64	151.002,89	159.109,05	167.757,85	176.993,93	186.866,21	197.428,43	208.739,62
Tasa	8%										
VAN	-240.370,00	119.953,78	116.820,18	113.834,46	110.991,63	108.286,95	105.715,90	103.274,26	100.958,00	98.763,37	96.686,83
TIR											TIR>8%

Tabla 17.

33 CALENDARIO DE EJECUCIÓN

En anexos se incluye el calendario descriptivo de las fases de explotación y restauración de la cantera. En resumen, el calendario del proyecto se estima en 29 años.

Fase	Volumen (m^3)	Plazo (años)
Fase 1	104.021,85	9
Fase 2	195.081,59	17
Fase final rest		3
Total	299.103,44	**29**

Tabla 18. Calendario de explotación y restauración

FASE	ACCIONES	AÑOS																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
0	Orden y Limpieza y organización. Mejora de la barrera perimetral en el contorno.																													
	Preparación de accesos. Acumulación de acopios																													
	Mejora de margen NW. Saneo de frentes																													
1	EXPLOTACIÓN																													
	Explotación por medios mecánicos mediante banqueo descendente del frente NW hasta cota 198.																													
	REHABILITACIÓN																													
	Preparación y restauración en los bancos superiores según se va finalizando																													
	PLANTACIONES																													
	Extendido de tierra vegetal y plantación de especies arbóreas y arbustivas bancos superiores NW																													
	CONTROL AMBIENTAL																													
	Control de los procesos, mantenimiento y mejora de las condiciones ambientales																													
2	EXPLOTACIÓN																													
	Explotación por medios mecánicos mediante banqueo descendente del frente NW hacia parte central de la cantera hasta cota 182.																													
	REHABILITACION																													
	Preparación y restauración de los bancos de fase 1.																													
	REHABILITACION																													
	Preparación y restauración de los bancos superiores de fase 2.																													
	PLANTACIONES																													
	Extendido de tierra vegetal y plantación de especies arbóreas y arbustivas bancos NW																													
	PLANTACIONES																													
	Extendido de tierra vegetal y plantación de especies arbóreas y arbustivas bancos superiores fase 2																													
	CONTROL AMBIENTAL																													
	Control de los procesos, mantenimiento y mejora de las condiciones ambientales																													

FASE	ACCIONES	AÑOS																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
FINAL RESTAURACIÓN	**REHABILITACION**																													
	Preparación y restauración de los bancos de fase 2.																													
	REHABILITACION																													
	Preparación y restauración de las explanadas.																													
	PLANTACIONES																													
	Extendido de tierra vegetal y plantación de especies arbóreas y arbustivas en toda la cantera.																													
	HIDROSIEMBRA																													
	En todos los taludes conformados.																													
	DESMANTELAMIENTO																													
	Desmantelamiento de instalaciones y retirada																													
	CONTROL AMBIENTAL																													
	Control de los procesos, mantenimiento y mejora de las condiciones ambientales																													

34 PRESUPUESTO

El presupuesto del proyecto de explotación se plantea para el próximo año de actividad. Se extraen los datos por estimación respecto a canteras similares que operan en el territorio de las Islas Baleares.

Presupuesto para el primer plan de labores de la cantera Ca Na Coloma		
COSTES	Eur/año	Eur/t
Personal	50.000	1,98
Repuestos	25.000	0,98
Combustible	40.000	1,58
Servicios contratados	19.000	0,04
Gastos generales	8.500	0,34
TOTAL	142.500	5,63

El presupuesto para el próximo año de actividad es de 142.500 €, impuestos incluidos.

35 HOJA DE FIRMAS

Firman el presente documento en Manacor, en diciembre de 2021.

Pablo Sirgo Granda	Jose Carlos Rodríguez Alvarez
Ingeniero de Minas. Col. 26B	Ingeniero T. de Minas. Col. 1107

36 ANEXO 1. ESTUDIO DE DRENAJE

36.1 ANTECEDENTES.

Este documento justifica los cálculos del sistema de drenaje a implantar en la cantera Ca Na Coloma, para el dimensionamiento de las obras hidráulicas que se han de ejecutar para un correcto desagüe de la escorrentía.

El estudio considera la situación más restrictiva del estado final de la explotación, trasladable a las sucesivas fases del proyecto.

36.2 DRENAJE

En este anejo se desarrollan los cálculos hidráulicos para el conocimiento de los caudales de avenida y el diseño de cunetas de drenaje del proyecto.

La solución planteada para el drenaje y control de la escorrentía, comprende el acondicionamiento del pie del talud de cada banco para la circulación de pluviales sobre una cuneta de pie y la infiltración de caudales en la plaza de cantera.

La estimación de pluviometría y tipo de drenaje a implantar se estudia haciendo uso del método planteado por la Instrucción de Carreteras 5.2-IC Drenaje Superficial. No siendo una obra lineal de carretera, la aplicación de tal instrucción no es obligatoria, si bien se emplea como método de cálculo para el problema por ajustarse con fidelidad suficiente a la modelización hidrometeorológica de pequeñas cuencas. A continuación, se expone el desarrollo del método del que se obtendrá como conclusión, el tipo y dimensiones de cuneta de drenaje.

36.2.1 Estudio de la pluviometría de la zona.

36.2.1.1 Pluviometría máxima diaria Pd

Para el estudio de la pluviometría de la zona se han empleado los mapas de isoyetas publicados por el CAIB referidos a la zona en la que se ubica Ca Na Coloma.

Para seleccionar el mapa a emplear en este caso, primero se define el período de retorno. Se dice que el período de retorno de un caudal es T cuando como media, es superado una vez cada T años. Sin embargo, el riesgo de que ese caudal sea excedido alguna vez durante un cierto intervalo de tiempo depende también de la duración de ese intervalo.

$$P = 1 - \left[1 - \left(\frac{1}{T}\right)\right]^{C}$$

De la Instrucción de Carreteras 5.2-IC Drenaje Superficial, tabla 1-2, en la que se va a basar este estudio, se extrae que no se recomiendan períodos de retorno para una obra de drenaje superficial inferiores a 25 años.

Si consideramos un periodo de 10 años, la probabilidad de que sea superado el caudal de retorno en ese intervalo es, aplicando la ecuación anterior, del 33.52%. Probabilidad relativamente baja.

Una vez fijado el período de retorno se puede entrar en el mapa de isoyetas proporcionado por el CAIB) y, situando el punto de la localización del proyecto, se obtiene una pluviometría máxima diaria para un período de retorno de 25 años de Pd, 110 mm.

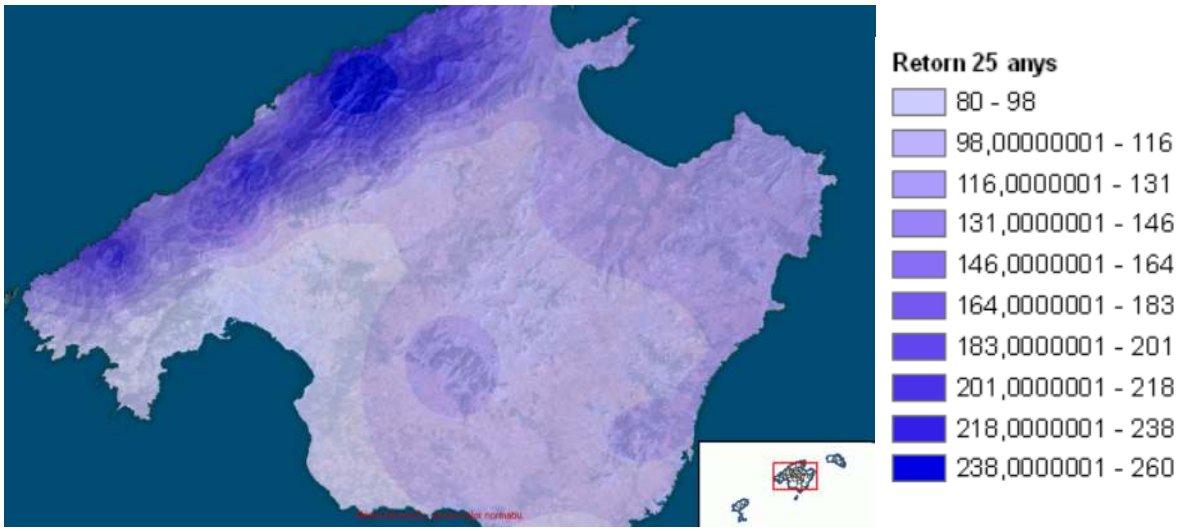


Fig. 1. Isoyetas Mallorca.

36.2.1.2 Cálculo de máximo caudal de avenida.

El método para el cálculo de la máxima avenida posible en un periodo de retorno fijado es el Método Hidrometereológico propuesto por la Instrucción de Carreteras 5.2-IC.

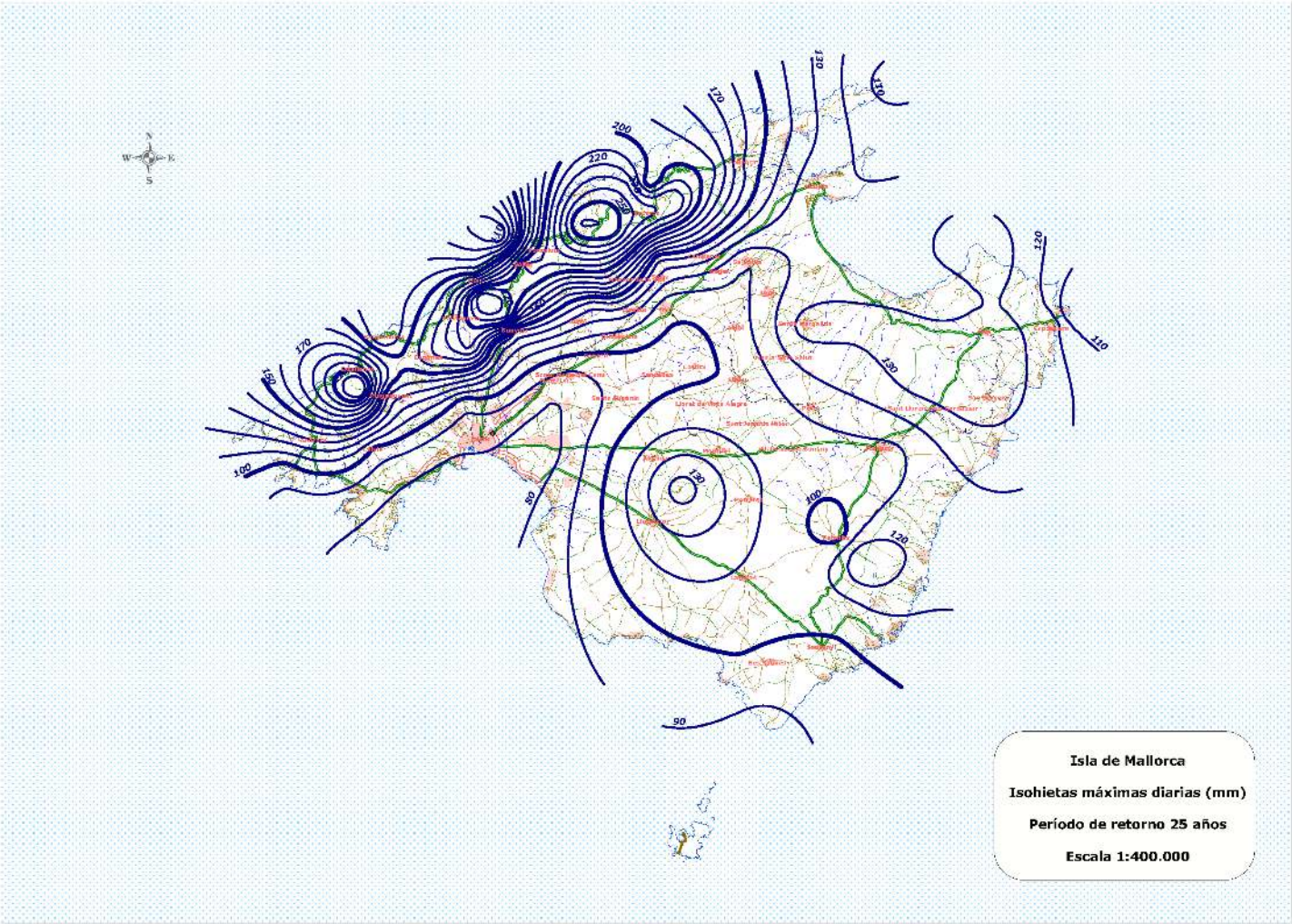
El método está basado en la estimación de los caudales asociados a distintos períodos de retorno que dependen del tamaño y naturaleza de la cuenca de aporte. Comprende la determinación de una intensidad media de precipitación en la superficie de la cuenca, estimando su escorrentía. Ello equivale a admitir que la única componente de la precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente. La naturaleza de la cuenca de aporte influye en los métodos hidrometeorológicos, según que el tiempo de recorrido del flujo difuso sobre el terreno sea relativamente apreciable o no.

El método hidrometereológico es válido para pequeñas cuencas hidrográficas como se introdujo más arriba. Entendemos como pequeñas cuencas aquellas cuyo tiempo de concentración es inferior a 6 horas.

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I}{K}$$

Donde:

1. C: el coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
2. A: su área, salvo que tenga aportaciones o pérdidas importantes, tales como resurgencias o sumideros, en cuyo caso el cálculo del caudal Q deberá justificarse debidamente.
3. I: la intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.
4. K: un coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20 % en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación.


Isla de Mallorca
Isohietas máximas diarias (mm)
Período de retorno 25 años
Escala 1:400.000

5.

36.2.1.2.1 Cálculo del parámetro K

Los valores de K vienen tabulados en la tabla 2.1 de la 5.2-IC y dependen exclusivamente de las unidades a usar en la fórmula. En lo que sigue se usarán unidades del Sistema Internacional.

36.2.1.2.2 Cálculo de la intensidad media de precipitación It

La intensidad media It (mm/h) de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se podrá obtener por medio de la siguiente expresión:

$$\left(\frac{I_t}{I_d}\right) = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0.1}-t^{0.1}}{28^{0.1}-1}}$$

siendo:

6. I_d (mm\h): la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado. Es igual a Pd/24.
7. Pd (mm): la precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno, que se ha tomado igual a 110 mm/día, según el mapa de isoyetas del CAIB.
8. I_1 (mm/h): la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno. El parámetro I_1/I_d es una variable que tiene en cuenta la intensidad pico y adquiere un valor de entre 11 y 12 en las Islas Baleares según la 5.2-IC. Se ha tomado, como promedio, el valor de 11,5 para la razón I_1/I_d.
9. t (h): la duración del intervalo al que se refiere I, que se tomará igual al tiempo de concentración. El concepto de tiempo de concentración está definido como el tiempo requerido para que una gota de agua caída en el extremo más alejado del área de la cuenca llegue a la sección de salida o la sección de interés del estudio. Se puede calcular por la fórmula propuesta por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos:

$$T = 0.3 \cdot \left[\left(\frac{L}{J^{1/4}}\right)^{0.76}\right]$$

Siendo:

10. L (km): la longitud del cauce principal de la cuenca, estimado a partir del plano topográfico del área y que en este caso ha facilitado el promotor.

11. J (m/m): pendiente media, estimado a partir del mismo plano.

Con estos datos se obtiene un tiempo de concentración para las cuencas definidas más adelante y se calcula la intensidad media I_t de cada cuenca.

36.2.1.2.3 Cálculo del coeficiente de escorrentía C

El coeficiente C de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad It, y depende de la razón entre la precipitación diaria Pd correspondiente al período de retorno y el umbral de escorrentía Po a partir del cual se inicia ésta. El coeficiente de escorrentía se puede calcular por la fórmula propuesta por la 5.2-IC:

$$C = \frac{[(P_d/P_0) - 1] \cdot [(P_d/P_0) + 23]}{[(P_d/P_0) + 11]^2}$$

Siendo:

12. P_d (mm): la precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno.
13. P_0 (mm): umbral de escorrentía o la precipitación a partir de la que el terreno no es capaz de infiltrar más agua y esta discurre sobre la superficie en un flujo difuso. Este umbral depende de la humedad inicial del suelo, el uso del suelo, el tipo de suelo y la pendiente, entre otras. Se puede determinar con la ayuda de las tablas 2-1 y 2-2 de la 5.2-IC.

A efectos de cálculo del umbral de escorrentía se ha considerado un tipo de terreno formado por roca permeable y pendientes superiores al 3%. Se considera un valor de $P_0 = 5$.

La norma recomienda corregir los valores de P_0 mediante un factor corrector que depende de la localización. En el caso de Baleares este factor oscila entre 2.5 y 3, habiéndose adoptado el valor 3.

Con los dos parámetros P_0 y P_d definidos, se puede calcular el coeficiente de escorrentía.

36.2.1.2.4 Cálculo del área de la cuenca de aporte.

Para el cálculo del área de la cuenca de aporte se emplea el área de la cuenca proyectada sobre una superficie horizontal estimada. Dada la reducida extensión de la explotación, para dimensionar el drenaje de la cantera se han considerado subcuencas formadas por talud y berma de modo que cada una de ellas es drenada por una cuneta de pie:

CUENCA	Superficie (m^2)	L. cauce principal (km)	Cota Sup (m)	Cota inf. (m)	Pendiente (m/m)
1,1	290,740	0,058	222,500	222,000	0,009
1,2	105,270	0,061	222,500	222,000	0,008
2,1	489,220	0,019	214,500	214,000	0,026
2,2	170,670	0,036	214,500	214,000	0,014
3,1	644,310	0,108	202,500	202,000	0,005
3,2	679,560	0,093	202,500	202,000	0,005
4,1	1.024,810	0,100	198,500	198,000	0,005
4,2	1.116,040	0,161	198,500	197,500	0,006
5,1	1.344,830	0,195	190,500	190,000	0,003
5,2	118,060	0,303	190,500	190,000	0,002
5,3	883,960	0,140	190,000	189,500	0,004

Tabla 1. Definición geométrica de las cuencas de captación

36.2.1.2.5 Caudal máximo de avenida

Con todos los factores definidos no hay más que aplicar la ecuación facilitada por el método, sobre las cuencas de aporte para el diseño del drenaje superficial.

El desarrollo del cálculo se muestra en las tablas adjuntas, reproduciendo en este apartado los resultados del caudal de diseño para cada subcuenca considerada.

Id	Ud	1,1	1,2	2,1	2,2	3,1	3,2	4,1	4,2	5,1	5,2	5,3
CAUDAL	**l/s**	9,16	3,21	28,77	7,09	13,75	15,93	22,95	21,34	19,35	1,24	15,87

Tabla 2. Caudales máximos de avenida por cuenca.

Estos caudales se toman para el dimensionamiento de la red de drenaje, concretamente las cuentas de pie de banco.

36.2.2 Diseño del drenaje

Las cunetas de drenaje se diseñan en función de los caudales del apartado anterior y la geometría del perfil final de la zona a restaurar.

El drenaje longitudinal está constituido por cunetas de pie de banco que evacuarán los aportes hídricos del talud y los dirigirán fuera del banco hacia las bajantes perimetrales que desaguaran en la plaza de cantera donde el agua infiltrará al subsuelo. Al no existir materiales contaminantes susceptibles de ser disueltos o transportados, el agua conducida por los drenes será agua de lluvia, no previéndose por tanto un riesgo de contaminación de los acuíferos.

El dren recoge el agua que escurre sobre el talud y berma, la cual tiene una contrapendiente del 1% hacia el talud de banco para facilitar el desagüe. La cuneta de pie tendrá un valor de pendiente de bombeo lateral superior al 2% para evacuar el agua del banco hacia la plaza de cantera

36.2.2.1 Cálculos

36.2.2.1.1 Cunetas

Para estimar la capacidad de desagüe de los elementos de drenaje se empleará la fórmula de Manning-Strickler

$$Q = V \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K \cdot U$$

Donde

14. V, velocidad de la corriente
15. Q, caudal desaguado
16. S, área de sección.
17. R, radio hidráulico
18. J, pendiente de la línea de energía.
19. K, coeficiente de rugosidad. Tabla 4.1 de la IC 5.2
20. U, coeficiente de conversión.

En el diseño de la sección se han considerado los parámetros, velocidad máxima del agua (V1) y coeficiente de rugosidad (k), correspondientes a cunetas en roca dura de base irregular sin revestimiento.

Con los datos de apartados anteriores y aplicando la ecuación de Manning, se definen por iteración, las variables de los elementos de drenaje para cada subcuenca considerada. Se aplica a priori para un tipo de cuenta de sección triangular sin revestir sobre roca dura de pie de banco. Si durante la ejecución de la obra de drenaje o de la observación resultado de la vigilancia de la erosión en la explotación se detectasen fenómenos erosivos, se habrá de proceder al revestimiento de la cuneta mediante una cubierta irregular mediante hormigón no proyectado.

La cuneta de sección triangular reúne requisitos muy adecuados para la función de drenaje a pie de banco prevista, además de su construcción sencilla.

Término	Id.	Ud.	1,1	1,2	2,1	2,2	3,1	3,2	4,1	4,2	5,1	5,2	5,3
VELOCIDAD MÁXIMA DEL AGUA (V1)	V	m/s	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
CAUDAL QUE LLEGA AL PUNTO EN CONSIDERACIÓN (Q1)	Q	m^3/s	**0,009**	**0,003**	**0,029**	**0,007**	**0,014**	**0,016**	**0,023**	**0,021**	**0,019**	**0,001**	**0,016**
SECCIÓN HIDRÁULICA MÍNIMA	S	m^2	0,003	0,001	0,010	0,002	0,005	0,005	0,008	0,007	0,006	0,000	0,005
ANCHURA SUPERIOR CANAL TRIANGULAR	a	m	0,015	0,005	0,048	0,012	0,023	0,027	0,038	0,036	0,032	0,002	0,026

Nombre	Id.	Ud.	1,1	1,2	2,1	2,2	3,1	3,2	4,1	4,2	5,1	5,2	5,3
ALTURA DE LA SECCIÓN	Y	m	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
ANGULO ABERTURA DEL CANAL TRIANGULAR		Grados	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
PENDIENTE PARED LATERAL CANAL	z	m/m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
COEFICIENTE DE RUGOSIDAD	K		30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
PENDIENTE DE LA LÍNEA DE ENERGÍA	J	m/m	0,009	0,008	0,026	0,014	0,014	0,005	0,005	0,006	0,003	0,002	0,004

RADIO HIDRÁULICO CANAL TRIANGULAR	R	m	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
ANCHURA SUPERIOR CANAL TRIANGULAR	T	m	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
AREA DE LA SECCIÓN	A		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

VELOCIDAD CANAL TRIANGULAR (V2)	V	m/s	0,76	0,74	1,31	0,96	0,96	0,55	0,58	0,64	0,41	0,33	0,49
CAUDAL (Q2)	Q	m^3/s	0,08	0,07	0,13	0,10	0,10	0,06	0,06	0,06	0,04	0,03	0,05

COMPROBACIÓN, V2<V1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
COMPROBACIÓN, Q2>Q1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Tabla 3. Dimensionamiento de la cuenta. En verde, geometría de cuneta de sección triangular.

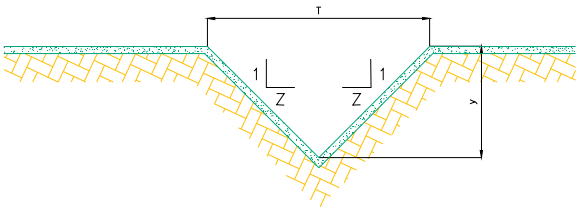


Fig. 2. Sección tipo cuenta triangular

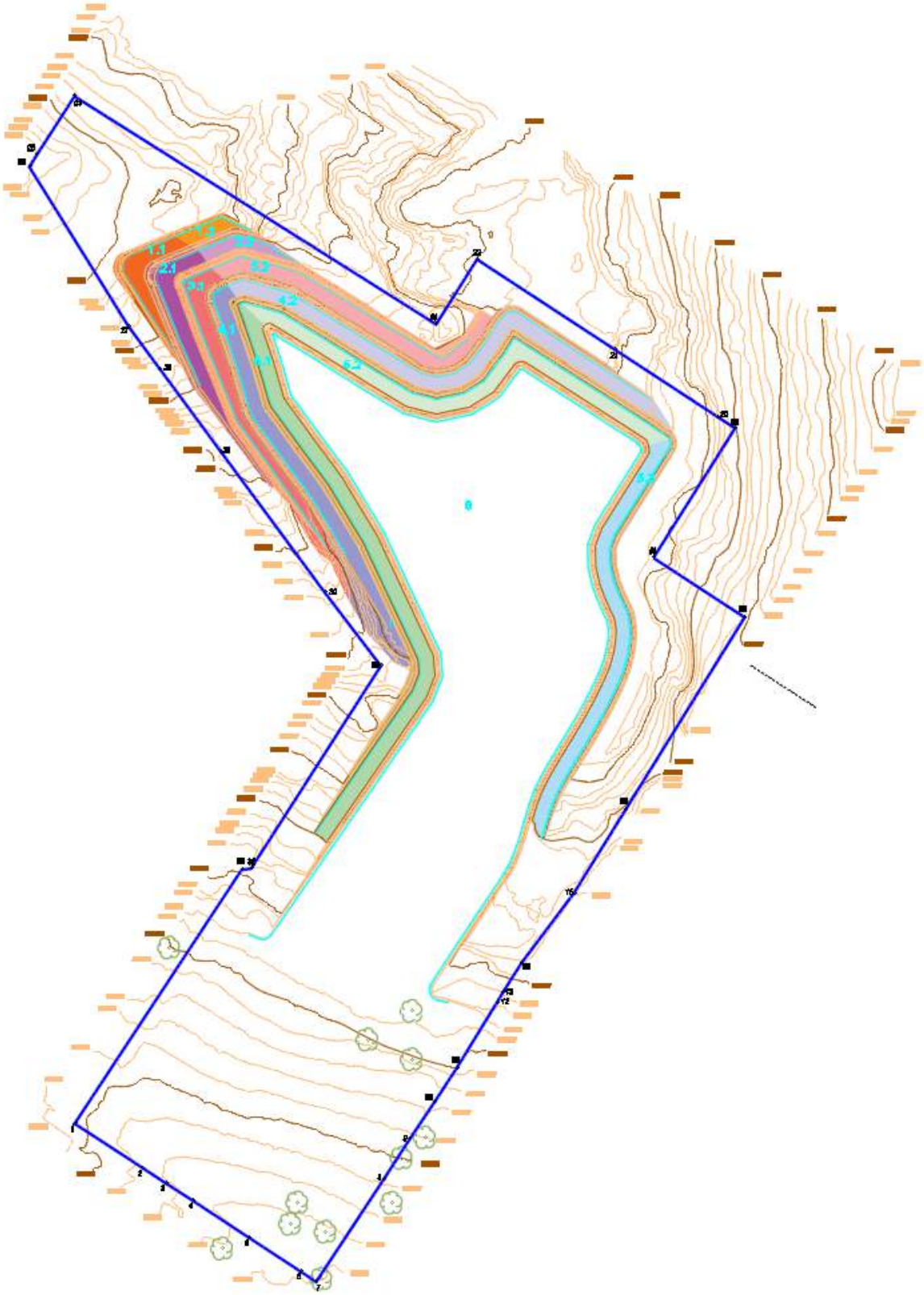


Fig. 3. Sistema de drenaje de la cantera.

El último cuadro de las tablas anteriores verifica la validez del dimensionamiento de la cuneta:

21. La velocidad de circulación del agua es inferior a la velocidad máxima para roca dura definida en la Instrucción
22. El caudal de drenaje es superior al máximo caudal previsto.
23. Los resultados concluyen que drenaje puede realizarse mediante cunetas de sección triangular de apertura 90˚ y altura de sección máxima de 0.40 m con ancho de canal de 0.50 m.

37 ANEXO 2. HIDROGEOLOGÍA

37.1 OBJETO DEL ESTUDIO

El estudio hidrológico-hidrogeológico sirve de base para la elaboración del proyecto de explotaciónde la cantera Ca Na Coloma.

El estudio detalla las características hidrológicas e hidrogeológicas del área de proyecto para poner de manifiesto la vulnerabilidad de los recursos hídricos frente a posibles acciones externas vinculadas al proyecto. Los posibles impactos que el proyecto pueda generar sobre acuíferos o redes superficiales se estudian en la correspondiente evaluación de impacto que acompaña al proyecto.

37.2 EMPLAZAMIENTO

La reducida superficie de la isla, su orografía y climatología, hacen que las dimensiones de la red de drenaje sean pequeñas y no podamos hablar de ríos, sino de corrientes de agua de carácter estacional.

La zona central constituye la divisoria de aguas de los cursos fluviales existentes en la zona. El drenaje se efectúa, mediante torrenteras de carácter estacional que vierten en las zonas costeras.

La red fluvial se encuentra representada principalmente por el Torrent Son Real, a cuya cuenca la cantera pertenece, que fluye desde el plano de Mallorca hasta desembocar en la Bahía de Alcudia. La zona de estudio es una de las más secas de Mallorca, por lo que los cauces sólo llevan agua puntualmente, encontrándose la gran parte del año secos.

La pluviosidad media anual, unos 500 l/m^2, el régimen de lluvias, escasas y de carácter tormentoso en verano y primavera, y algo más frecuentes en invierno y otoño, junto con la brevedad del desarrollo fluvial y la relativa abundancia de materiales permeables, condicionan el funcionamiento de los cursos de agua a esporádico.

La zona en la que se emplaza la cantera se encuentra al noroeste de la isla de Mallorca, enclavada en la comarca natural de la Serra Norte, caracterizada por un relieve muy accidentado con alineaciones montañosas de dirección NE-SW.

Ca Na Coloma se encaja al pie de esta sierra, en una zona elevada que favorece el drenaje natural de la escorrentía fuera de la explotación. Esta condicion hace que la pluviometría escurra con rapidez, infiltrándose en las zonas de menor pendiente.

La explotación no ejerce de punto receptor de ningún cauce de importancia, por lo que las únicas aguas que va a recibir son las propias de lluvia, que podrán ir infiltrándose sin mucha dificultad.

Se facilitará la infiltración de las aguas durante la vida de la explotación y controlará la circulación interior gracias a la red de drenaje que desaguará en la plaza de cantera lo que a su vez reduce la circulación de la escorrentía sobre la cara del talud.

Se mantendrán las condiciones adecuadas para evitar la infiltración de contaminantes a la escorrentía superficial y a los flujos subterráneos.

Una vez concluida la restauración, al finalizar la actividad de la maquinaria, no se generarán contaminantes que pudieran incorporarse al ciclo del agua, por lo que el riesgo de contaminaciones es poco probable.

37.3 MARCO HIDROGEOLÓGICO

En el Mapa Nacional de Síntesis de Sistemas Acuíferos, definido por el ITGE en 1971, la isla de Mallorca está dividida en tres sistemas acuíferos, 76, 77 y 78. El plan hidrológico de Illes Balears subdivide a su vez el sistema acuífero en unidades hidrogeológicas.

El emplazamiento se halla en el ámbito del Sistema Acuífero 76, "Sierra Norte", que constituye el sector más noroccidental de la isla, con una extensión de unos 900 Km^2, bordeando el litoral septentrional de la misma y limitado interiormente por los núcleos urbanos de Palma Nova, Binissalem y Alcudia.

Esta constituido por numerosos afloramientos calizo-dolomíticos permeables, desconectados hidrogeológicamente entre si. En base a su desconexión y al conocimiento hidrogeológico de los diferentes afloramientos, se diferencian en este sistema acuífero distintas unidades.

El área de estudio se sitúa sobre la unidad hidrogeológica 18.09 Alaró. Esta unidad queda limitada por las Unidades de Estremera, Ufanes de Gabelli y el Llano de Inca-La Puebla. Se

encuentran en fase de investigación para su posterior regulación las unidades de Ufanes-Gabelli (con aportaciones medias de 11 hm3/año y un flujo estimado hacia el Llano de Inca-La Puebla de 7-10 hm3). Fuentes de Sóller (con 13-15 hm3/año que descargan directamente al mar) y Fuente Almadraba (con aportaciones aforadas de 20-30 hm3/año).

La unidad hidrogeológica 18.09 Alaró la constituyen unos 44 Km2 de afloramientos jurásicos cretácicos y terciarios que descargan sus recursos al Llano de Inca-La Puebla. Se diferencian dos acuíferos, uno carbonatado liásico de alta permeabilidad y el otro el constituido por conglomerados y calizas oligocenas de baja permeabilidad.

Según el Plan Hidrológico de las Islas Baleares, esta masa la constituyen el acuífero Oligoceno, constituido por conglomerados y areniscas, y un espesor inferior a 100 m y el acuífero de Lías-Rethiense que lo forman calizas, dolomías y brechas con un espesor estimado de 200 m.

La transitividad del primero se estima en 50 m^2/día y la transmisividad del acuífero del Lías en torno a 1000. Las entradas y salidas del acuífero son las siguientes:

ENTRADAS (hm^3/a)	
Infiltración lluvia:	3,841
Infiltración cauces:	0,300
Infiltración riegos:	0,022
Inf. redes abastecimient	1,525
De otras MAS:	0,700
De agua de mar:	0,000
Inf. aguas residuales:	0,356
Consumo reservas:	0,000
TOTAL	6,744

SALIDAS (hm^3/a)	
Bombeos:	5,821
Ríos:	0,549
Manantiales:	0,174
Humedales:	0,000
A otras MAS:	0,200
Al mar:	0,000
Recuperación reservas:	0,000
TOTAL	6,744

Las fuentes de contaminación difusa proceden de la agricultura con focos de contaminación puntual identificados en un cementerio, gasolineras EDAR, fosas sépticas y un vertedero de RSU.

Se trata de un acuífero de facies bicarbonatada cálcica en buen estado químico.

En este acuífero las recargas proceden fundamentalmente de las precipitaciones, las redes de abastecimiento y en menor proporción de las infiltraciones de aguas residuales.

37.4 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y LITOLÓGICAS DEL ACUÍFERO

De la información extraída de los estudios de campo, así como la documentación consultada, el emplazamiento de proyecto se sitúa sobre una masa de calizas y margocalizas del jurásico que la convierten en una formación importante desde el punto de vista hidrogeológico por la alta permeabilidad.

El espesor de la zona no saturada de esta masa está comprendido entre 40 y 80 m, con una tendencia variable del nivel piezométrico.

37.5 FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

Según el informe de masas de agua, para la masa 18.09M2, Penya Flor las infiltraciones totales se elevan a 6.744 hm^3/año producidas sobre una superficie permeable de 37.66 km^2.

Del total de las infiltraciones anuales, la mayor parte (3.841 hm^3) proceden de las precipitaciones, 1.525 hm^3 debidos a pérdidas de las redes de abastecimiento, y una mínima parte procedente de loS riegos (0.022 hm^3). La recarga procedente de la infiltración por torrentes y transmisividad entre MAS es importante,1 hm^3.

Las salidas de la MAS cifradas en hm^3/año son mayoritarias las correspondientes a extracciones para bombeos (5.821), seguidas por las de torrentes (0.174). El aporte a otras masas es muy bajo (0.2).

37.6 SONDEOS CERCANOS

Los sondeos más cercanos a la explotación pertenecientes a la red de piezometría de la CAIB, nos dan valores del nivel piezométrico de 75.28 m (sondeo MA1225, cota 156M)) Y 48.11 m (sondeo MA1226, cota 155). La cota de plaza proyectada en la explotación es 182, por lo que, vista la posición de nivel piezométrico del entorno, no se prevé su intercepción.

Fig. 4. Pozos de control de la red piezométrica de la CAIB.

37.7 VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS

Las bases de datos del IDEIB, DGRH de la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori y el análisis de masas de agua, identifican al acuífero como de vulnerabilidad baja y un estado químico bueno, con tendencia estable en cuanto a cloruros y nitratos.

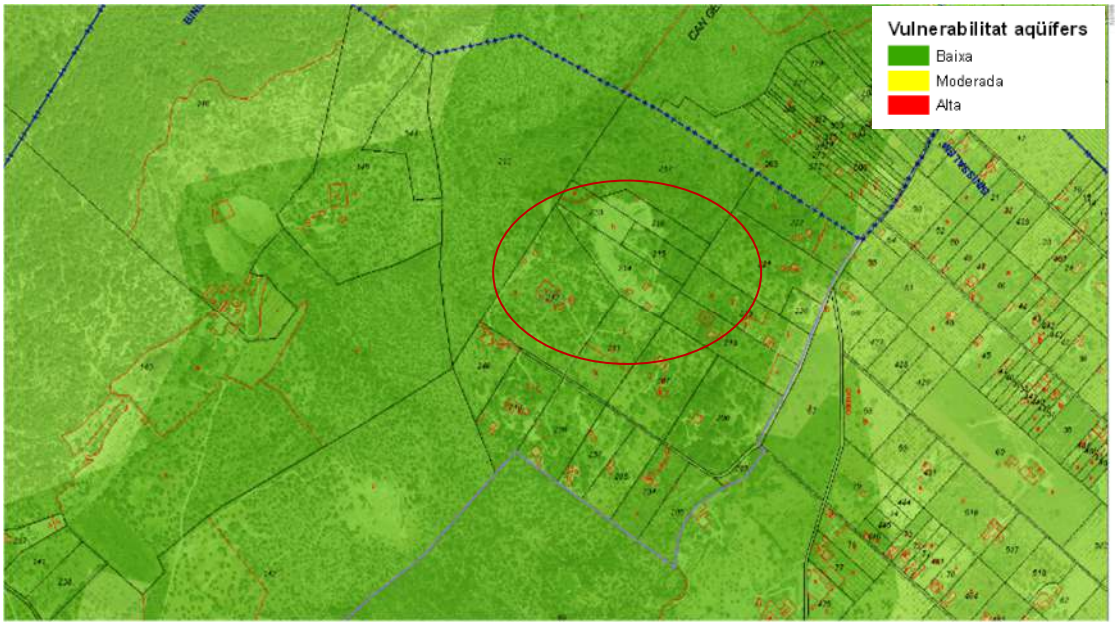


Fig. 5. Mapa de vulnerabilidad de acuíferos. Fuente: IDEIB

Frente a esta situación de la MAS y la permeabilidad de los materiales, se conservan las medidas de protección de las aguas subterráneas en el desarrollo del proyecto y actividades de la explotación. Estas medidas no serán diferentes a las que hasta la fecha se llevan tomando en la actividad y han resultado efectivas:

- Toda la maquinaria está sometida a un mantenimiento preventivo-periódico exhaustivo para la detección y corrección de anomalías que pudieran dar lugar a fallos con consecuencia de vertido de contaminantes como aceites, combustibles o líquido refrigerante.
- Las zonas de mantenimiento y reparación están definidas sobre soleras de hormigón impermeables.
- La empresa explotadora se encuentra dada de alta como pequeño productor de residuos peligrosos para su gestión mediante empresa externa autorizada.
- El almacenamiento y distribución de combustible y lubricantes se localiza en un área específica debidamente preparada, disponiendo de los cubetos de recepción impermeables oportunos y dispositivos de suministro de combustible homologados que exigió su puesta en servicio.

38 Conclusiones

A la vista de la posición del nivel freático en los sondeos de la red de piezometría de la Caib y la cota de excavación previsto alcanzar en la cantera Ca Na Coloma, no se prevé la intercepción del acuífero con motivo de las labores mineras a desarrollar.

La recuperación parcial de la topografía del terreno mediante relleno del hueco minero, prevista en el plan de restauración establecerá una barrera de protección adicional del acuifero una vez hayan concluido las labores de restauración.

Las medidas de control y protección del suelo, aguas subterráneas y la escorrentía superficial se mantendrán durante la restauración para preservar la calidad del acuífero subyacente que de por sí presenta una mala calidad del agua y una vulnerabilidad media.

39 Informe final y firmas

Por todo lo expuesto en los tomos que conforman la documentación aportada, y teniendo en cuenta la normativa aplicable, consideramos que queda suficientemente acreditada la justificación técnica y legal para que se proceda a la aprobación del Proyecto: "Proyecto de explotacióny restauración. Ca na Coloma, 102. Binissalem

Firman el presente documento en Manacor, en febrero de 2022.

Pablo Sirgo Granda	José Carlos Rodríguez Álvarez
Ingeniero de Minas. Col. 26	Ingeniero T. de Minas. Col. 1107

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALVAREZ JOSE CARLOS - 09785095K
Fecha: 2022.02.24 21:49:25 +01'00'