

民國105年澳洲及哥倫比亞地區煤礦實地查評報告

內 容 目 錄	頁 次
壹、出國任務	7
貳、礦區查評對象	7
參、目前本公司進口煤定期契約合格礦評選條件	7
肆、出國行程及工作內容	8
伍、煤礦資料	8
一、 Mangoola煤礦	8
二、 Drummond煤礦	21
三、 Calenturitas煤礦	34
陸、礦區查評結果	48
一、 Mangoola 礦區查評結果：	48
二、 Drummond 礦區查評結果：	49
三、 Calenturitas 礦區查評結果：	50
柒、綜合結論與建議	51
一、 Mangoola煤礦	51
二、 Drummond煤礦	51
三、 Calenturitas 煤礦	52

表1 MANGOOLA礦區煤層原煤典型品質	11
表2 MANGOOLA礦區主要開採設備	12
表3 NEWCASTLE PWCS裝煤碼頭資料	15
表4 MANGOOLA 煤礦之燃煤煤質	18
表5 MANGOOLA 煤礦之煤灰灰質	19
表6 MANGOOLA 煤礦特性表	20
表7 DRUMMOND礦區煤層原煤典型品質	24
表8 DRUMMOND礦區主要開採設備	25
表9 PUERTO DRUMMOND裝貨港資料	28
表10 DRUMMOND煤礦之燃煤煤質	31
表11 DRUMMOND煤礦之煤灰灰質	32
表12 DRUMMOND 煤礦特性表	33
表13 CALENTURITAS礦區煤層原煤典型品質	37
表14 CALENTURITAS礦區主要開採設備	38
表15 PUERTO NUEVO裝煤碼頭資料	42
表16 CALENTURITAS 礦之燃煤煤質	45
表17 CALENTURITAS 煤礦之煤灰灰質	46
表18 CALENTURITAS煤礦特性表	47
表19 MANGOOLA煤礦標準煤質與本公司燃煤採購定期契約煤質規範A1比較一覽表	53
表20 DRUMMOND煤礦標準煤質與本公司燃煤採購定期契約煤質規範A1, B, D1比較一覽表	54
表21 CALENTURITAS煤礦標準煤質與本公司燃煤採購定期契約煤質規範A1與A2比較一覽表	55
表22 2016年MANGOOLA礦區實地查評綜合結論與建議	56
表23 2016年DRUMMOND礦區實地查評綜合結論與建議	57
表24 2016年CALENTURITAS礦區實地查評綜合結論與建議	58
圖1 MANGOOLA礦區地理位置圖	59
圖2 MANGOOLA礦區地理位置圖	59
圖3 MANGOOLA礦區地質限制圖	60
圖4 MANGOOLA礦區開採計劃圖	60
圖5 MANGOOLA礦區礦權範圍圖	61
圖6 MANGOOLA煤礦地質剖面圖(CROSS SECTION)	61
圖7 MANGOOLA煤礦地質剖面圖(CROSS SECTION)	62
圖8 MANGOOLA煤礦柱狀圖(STRATIGRAPHIC COLUMN)	62
圖9 MANGOOLA礦區配置圖	63
圖10 礦區設備(FACE SHOVEL (LIEBHERR))	63
圖11 礦區設備(EXCAVATOR (LIEBHERR))	64
圖12 礦區設備(EXCAVATOR (LIEBHERR))	64
圖13 礦區設備(DRILL (TEREX))	65

圖14 礦區設備(WATERCART).....	65
圖15 礦區設備(DOZER).....	66
圖16 MANGOOLA礦區CHPP配置圖	66
圖17 MANGOOLA礦區洗煤廠(CHPP).....	67
圖18 MANGOOLA礦區CHPP之THICKENER.....	67
圖19 MANGOOLA礦區辦公室.....	68
圖20 MANGOOLA礦區開採狀況	68
圖21 MANGOOLA礦區開採狀況	69
圖22 MANGOOLA礦區開採狀況	69
圖23 MANGOOLA礦區採煤作業	70
圖24 MANGOOLA礦區卡車卸煤站	70
圖25 MANGOOLA礦區作業.....	71
圖26 MANGOOLA礦區作業.....	71
圖27 MANGOOLA礦區取樣站與火車裝運站	72
圖28 MANGOOLA礦區火車裝運站(TRAIN LOAD OUT).....	72
圖29 MANGOOLA礦區火車裝運站(TRAIN LOAD OUT).....	73
圖30 MANGOOLA礦區火車迴路	73
圖31 HUNTER VALLEY COAL CHAIN鐵路網	74
圖32 NEWCASTLE PWCS裝煤碼頭位置圖.....	74
圖33 NEWCASTLE PWCS裝煤碼頭位置圖.....	75
圖34 NEWCASTLE碼頭出海口	75
圖35 PWCS辦公室	76
圖36 PWCS火車卸煤站	76
圖37 PWCS火車卸煤站	77
圖38 PWCS堆煤機堆煤作業.....	77
圖39 PWCS堆煤機堆煤作業.....	78
圖40 PWCS斗輪式堆/取煤機(BUCKET WHEEL STACKER/RECLAIMER)	78
圖41 PWCS斗輪式堆/取煤機(BUCKET WHEEL STACKER/RECLAIMER)	79
圖42 PWCS斗輪式堆/取煤機取煤作業.....	79
圖43 PWCS斗輪式堆/取煤機抓斗維修作業	80
圖44 PWCS斗輪式堆/取煤機抓斗維修作業	80
圖45 PWCS取樣站	81
圖46 PWCS選取樣品	81
圖47 PWCS SHIPLOADER.....	82
圖48 PWCS SHIPLOADER.....	82
圖49 PWCS停泊煤輪	83
圖50 DRUMMOND礦區地理位置圖	83
圖51 DRUMMOND礦區地理位置圖	84
圖52 INTEROCEAN COAL SALES, LLC組織圖	84
圖53 DRUMMOND礦區礦權範圍圖	85

圖54 DRUMMOND礦區礦權範圍圖	85
圖55 DRUMMOND煤礦地質剖面圖	86
圖56 DRUMMOND煤礦地質剖面圖	86
圖57 DRUMMOND煤礦柱狀圖(STRATIGRAPHIC COLUMN)	87
圖58 DRUMMOND礦區配置圖	87
圖59 DRUMMOND礦區辦公室	88
圖60 DRUMMOND礦區MINA PRIBBENOW礦坑之HIGH WALL MINING	88
圖61 DRUMMOND礦區MINA PRIBBENOW礦坑之HIGH WALL MINER (CAT 300)	89
圖62 DRUMMOND礦區MINA PRIBBENOW礦坑之HIGH WALL MINING	89
圖63 DRUMMOND礦區MINA PRIBBENOW礦坑之HIGH WALL MINER	90
圖64 DRUMMOND礦區MINA PRIBBENOW礦坑之HIGH WALL MINER	90
圖65 DRUMMOND礦區DRAGLINE (拖索挖掘機)	91
圖66 DRUMMOND礦區DRAGLINE覆土移除作業	91
圖67 DRUMMOND礦區DRAGLINE (拖索挖掘機)	92
圖68 DRUMMOND礦區DRAGLINE抓斗	92
圖69 DRUMMOND礦區DRAGLINE抓斗	93
圖70 DRUMMOND礦區SHOVEL移除覆土作業	93
圖71 DRUMMOND礦區挖土機	94
圖72 DRUMMOND礦區運煤卡車(CAT 777)	94
圖73 DRUMMOND礦區卡車(CAT 793)	95
圖74 DRUMMOND礦區WATERCART (CAT 777C)	95
圖75 DRUMMOND礦區洗煤廠(CHPP)(JIG METHOD)	96
圖76 DRUMMOND礦區EL DESCANSO礦坑	96
圖77 DRUMMOND礦區EL DESCANSO礦坑	97
圖78 DRUMMOND礦區EL DESCANSO礦坑	97
圖79 DRUMMOND礦區EL DESCANSO礦坑煤層	98
圖80 DRUMMOND礦區MINA PRIBBENOW礦坑	98
圖81 DRUMMOND礦區MINA PRIBBENOW礦坑	98
圖82 DRUMMOND礦區MINA PRIBBENOW礦坑	99
圖83 DRUMMOND礦區MINA PRIBBENOW礦坑覆土準備	99
圖84 DRUMMOND礦區MINA PRIBBENOW礦坑廢土堆置作業	100
圖85 DRUMMOND礦區火車裝煤站	100
圖86 DRUMMOND礦區運煤火車	101
圖87 FENOCO火車路線圖(DRUMMOND)	101
圖88 PUERTO DRUMMOND地理位置圖	102
圖89 PUERTO DRUMMOND與PUERTO NUEVO相關位置圖	102
圖90 PUERTO DRUMMOND火車卸煤站與產品煤儲存場配置圖	103
圖91 PUERTO DRUMMOND堆煤機堆煤作業	103
圖92 PUERTO DRUMMOND產品煤儲存場推土機	104
圖93 PUERTO DRUMMOND產品煤儲煤場與火車卸煤站(翻轉式)	104

圖94 PUERTO DRUMMOND火車卸煤作業(兩列車廂)(翻轉式).....	105
圖95 PUERTO DRUMMOND火車卸煤設備維修(四列車廂)(翻轉式).....	105
圖96 PUERTO DRUMMOND SGS實驗室.....	106
圖97 PUERTO DRUMMOND取樣設備.....	106
圖98 PUERTO DRUMMOND選取樣品.....	107
圖99 PUERTO DRUMMOND SGS實驗室.....	107
圖100 PUERTO DRUMMOND SGS實驗室設備.....	108
圖101 PUERTO DRUMMOND SGS實驗室樣品儲存室.....	108
圖102 PUERTO DRUMMOND棧橋與密閉式輸送皮帶.....	109
圖103 PUERTO DRUMMOND棧橋與密閉式輸送皮帶.....	109
圖104 PUERTO DRUMMOND棧橋與封閉式輸送皮帶.....	110
圖105 PUERTO DRUMMOND碼頭.....	110
圖106 PUERTO DRUMMOND碼頭.....	111
圖107 PUERTO DRUMMOND首次裝煤(使用駁船).....	111
圖108 PUERTO DRUMMOND直接裝煤(輸送皮帶).....	112
圖109 PUERTO DRUMMOND停泊煤輪.....	112
圖110 PUERTO DRUMMOND SHIPLOADER.....	113
圖111 PUERTO DRUMMOND SHIPLOADER.....	113
圖112 PUERTO DRUMMOND SHIPLOADER裝煤作業.....	114
圖113 PUERTO DRUMMOND SHIPLOADER粉塵抑制系統.....	114
圖114 C. I. PRODECO S.A. 礦區地理位置圖.....	115
圖115 LA JAGUA礦區礦權範圍圖.....	115
圖116 CALENTURITAS礦區礦權範圍圖.....	116
圖117 CALENTURITAS礦區配置圖.....	116
圖118 CALENTURITAS煤礦地質剖面圖.....	117
圖119 CALENTURITAS煤礦地質剖面圖.....	117
圖120 CALENTURITAS煤礦柱狀圖.....	118
圖121 CALENTURITAS礦區SHOVEL(CAT 6060).....	118
圖122 CALENTURITAS礦區挖土機(HITACHI EX3600).....	119
圖123 CALENTURITAS礦區FRONT END LOADER (CAT 993K).....	119
圖124 CALENTURITAS礦區卡車.....	120
圖125 CALENTURITAS礦區運煤卡車.....	120
圖126 C. I. PRODECO S.A. 辦公室.....	121
圖127 CALENTURITAS礦區.....	121
圖128 PRODECO礦區儲煤場.....	121
圖129 CALENTURITAS礦區道路.....	122
圖130 CALENTURITAS礦區開採情形.....	122
圖131 CALENTURITAS礦區控制室.....	123
圖132 PRODECO礦區儲煤場.....	123
圖133 PRODECO礦區堆煤機堆煤作業.....	124

圖134 PRODECO礦區卡車卸煤站	124
圖135 PRODECO礦區卡車卸煤站	125
圖136 PRODECO礦區金屬探測器	125
圖137 PRODECO礦區火車裝煤站	126
圖138 PRODECO礦區運煤火車	126
圖139 位於SANTA MARTA之INCOLAB實驗室	127
圖140 INCOLAB實驗室樣品	127
圖141 INCOLAB實驗室設備	128
圖142 INCOLAB實驗室儲藏室	128
圖143 PUERTO NUEVO地理位置圖	129
圖144 PUERTO NUEVO裝煤碼頭火車卸煤站	129
圖145 PUERTO NUEVO裝煤碼頭火車卸煤站	130
圖146 PUERTO NUEVO裝煤碼頭火車軌道與卸煤站	130
圖147 PUERTO NUEVO堆煤機作業	131
圖148 PUERTO NUEVO產品煤儲存場與密閉式輸送皮帶	131
圖149 PUERTO NUEVO裝煤碼頭火車卸煤取樣站	132
圖150 PUERTO NUEVO裝煤碼頭火車卸煤取樣站	132
圖151 PUERTO NUEVO裝煤碼頭取樣設備	133
圖152 PUERTO NUEVO裝煤碼頭取樣設備	133
圖153 PUERTO NUEVO裝煤碼頭取樣	134
圖154 PUERTO NUEVO裝船時取樣站及線上即時分析設備	134
圖155 PUERTO NUEVO線上即時分析設備	135
圖156 PUERTO NUEVO裝煤碼頭	135
圖157 PUERTO NUEVO裝煤碼頭	136
圖158 PUERTO NUEVO裝煤碼頭	136
圖159 PUERTO NUEVO裝煤碼頭SHIPLOADER	137
圖160 PUERTO NUEVO裝煤碼頭SHIPLOADER	137
圖161 PUERTO NUEVO裝煤碼頭SHIPLOADER	138
附件1 - MANGOOLA 煤礦礦權文件	139
附件2 - DRUMMOND 煤礦礦權文件(MINA PRIBBENOW) (哥倫比亞原文)	140
附件3 - DRUMMOND 煤礦礦權文件(MINA PRIBBENOW) (英文譯本)	141
附件4 - DRUMMOND 煤礦礦權文件(EL DESCANSO)(哥倫比亞原文)	142
附件5 - DRUMMOND 煤礦礦權文件(EL DESCANSO) (英文譯本)	143
附件6 - CALENTURITAS 煤礦礦權文件(哥倫比亞原文)	144
附件7 - CALENTURITAS 煤礦礦權文件(英文譯本)	145
附件8 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範 QUALITY A1	146
附件9 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範 QUALITY A2	147
附件10 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範 QUALITY B	148
附件11 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範 QUALITY D1	149

民國105年澳洲及哥倫比亞地區煤礦實地查評報告

壹、出國任務

赴澳洲及哥倫比亞地區查評澳洲Mangoola Coal Operations Pty Limited之Mangoola煤礦、美國Interocean Coal Sales, LLC之哥倫比亞Drummond煤礦及哥倫比亞C. I. Prodeco S. A. 之Calenturitas煤礦之生產作業、產銷實績、採礦權與蘊藏量及申請廠商是否有權出售該煤礦所生產之煤炭等資料，以供本公司定期契約購煤邀請對象之依據。

貳、礦區查評對象

依「2016年候選礦區查評名單」，本次礦區查評對象為澳洲Mangoola Coal Operations Pty Limited之Mangoola煤礦、美國Interocean Coal Sales, LLC之哥倫比亞Drummond煤礦及哥倫比亞C. I. Prodeco S. A. 之Calenturitas煤礦等3個礦區。

參、目前本公司進口煤定期契約合格礦評選條件

1. 以生產中之煤礦為限。
2. 可符合台電公司燃煤採購定期契約品質規範之煤炭出口實績應符合下列情形之一：
 - (1) 前5年內，累計出口實績至少達台電公司定期契約招標標的契約量。
 - (2) 前5年內，單次契約已完成交貨之出口實績至少達台電公司定期契約招標標的契約量之五分之二。
 - (3) 前5年內，任一連續12個月之出口實績達60萬公噸。
3. 具煤礦所在國政府核發之採礦權文件。
4. 以前一日曆年度煤產量為基礎，煤礦剩餘可採煤量可供開採之年限至少達台電公司定期契約年限。
5. 裝貨港可安全靠泊巴拿馬極限型以上煤輪。
6. 無其他經台電公司或查評人員認定不適合成為定期契約合格礦之原因。

肆、出國行程及工作內容

此次出國礦區查評日程自民國105年7月26日至8月6日止，包括往返行程共計12天，茲簡要說明主要工作內容如下：

日期	機構所在國家 城市	工作內容
7月26日 -27日		往程（台北－雪梨－Newcastle）
7月28日	澳洲 Newcastle	赴Newcastle PWCS裝煤碼頭查評 Newcastle－Muswellbrook
7月29日	澳洲 Muswellbrook	赴Mangoola 礦區查評 Muswellbrook－Newcastle－雪梨
7月30日		路程 （雪梨－洛杉磯－波哥大－Cartagena）
7月31日		例假日（整理礦區查評資料）
8月1日	哥倫比亞 Chiriguana	Cartagena－Chiriguana 赴Drummond礦區查評
8月2日	哥倫比亞 Becerril 及 Santa Marta	Chiriguana－Becerril 赴Calenturitas礦區查評 Becerril－Santa Marta 赴Port Prodeco裝煤碼頭查評
8月3日	哥倫比亞 Santa Marta	赴Puerto Drummond裝煤碼頭查評 Santa Marta－波哥大
8月4日 -6日	台北	返程（波哥大－紐約－台北）

伍、煤礦資料

一、Mangoola煤礦

1. 申請公司基本資料：

公司名稱	澳洲 Mangoola Coal Operations Pty Limited
地址	Level 44, 1 Macquarie Place, Sydney 2000 NSW

事金屬及礦產、能源產品及農產品行銷、生產、精煉、加工、存儲及運輸活動。

Glencore集團下之澳洲Ulan、Macquarie、Glencore Coal Queensland (GCQ)等公司目前與本公司訂有燃煤定期契約。

5. 採礦權：

本礦區之主要採礦權(Mining Lease)(ML1626)之探勘、開採、運輸、加工及銷售權係澳洲新南威爾斯(NSW)州政府依據1992年頒布之礦業法(Mining Act 1992)於2008年核發予Xstrata Mangoola Pty Limited，有效期從2008年11月20日至2029年11月20日，該採礦權於2013年6月7日轉給Mangoola Coal Operations Pty Limited。

礦權字號	效期	期限(年)	面積(公頃)
ML1626	2029/11/20	21	3,553

Mangoola煤礦礦權文件影本請參照附件1。

6. 商業生產年月：

該礦區於2010年8月開始商業生產，由鏟裝機、挖土機與卡車車隊進行開採，2015年可售煤總產量約10.百萬公噸煤炭，2016年預計可售煤產量約12百萬公噸。該礦區所產之燃煤約有25%~30%供應礦區附近之Bayswater及Liddell兩座燃煤火力發電廠。

7. 地質條件：

Mangoola煤礦位於澳洲NSW之Hunter Valley，位於Muswellbrook西方約16公里，離本公司在澳洲投資10%之班卡拉煤礦約4公里，距離燃煤裝貨港Newcastle約145公里。

煤層主要由二疊紀晚期(Late Permian)沉積岩所組成，開採煤礦主要位於Newcastle煤系(Coal Measure)，煤層傾角往西南方傾斜約2°，煤炭種類屬於煙煤。Mangoola煤礦地質剖面如圖6與圖7，Mangoola之煤礦柱狀圖如圖8。

8. 剩餘蘊藏量：

礦區剩餘煤炭蘊藏量，該公司係以Glencore集團在2015年12月31

日時之資源與蘊藏量報告為準，在 Mangoola 礦區部分係由該公司之技術服務經理 Mr. Mark Williams 所進行評估，Mr. Mark Williams 為澳大利亞採礦和冶金學會(The Australasian Institute of Mining and Metallurgy)會員，符合 JORC 準則所認定之合格人員(Competent Person)。

依上述報告扣除 2015 年之生產量，至 2015 年 12 月 31 日止之礦區煤炭蘊藏量(原煤)之確定蘊藏量(Proved Coal Reserves)為 110 百萬公噸，可能蘊藏量(Probable Coal Reserves)為 5 百萬公噸，合計 115 百萬公噸，以該礦洗選產出率(Yield Ratio) 89%計，可取得之蘊藏量為 102.4 百萬公噸。

以 2015 年產量 10.1 百萬公噸估算，現有採礦區可採礦量約可再開採 10 年。

9. 煤礦類型與開採方式

Mangoola煤礦屬露天開採(Open Cut Mining)多煤層煤礦，以鏟裝機、挖土機與卡車車隊進行開採，Mangoola礦區配置圖如圖9。主要開採煤層為 Great Northern 煤層與 Fassifern Lower 煤層。其中 Great Northern煤層平均厚度約2.67公尺，最大厚度可達4.11公尺，灰份約為19.6%，硫份約為0.27%；Fassifern Lower煤層之平均厚度約3.82公尺，最大厚度可達5.12公尺，灰份約為22.1%，硫份約為0.36%。剝土比在2.6~5bcm/t ROM，平均約3.1bcm/t ROM。

Mangoola煤礦礦坑範圍約5公里走向長度(Strike Length)，寬也約5公里，惟礦區中間部分有一座Anvil Hill小山丘，因屬原住民史蹟保護區，無法開採，導致礦區無法採Dragline等大型機具開採，增加生產成本。Mangoola之礦區煤層平均厚度與典型煤質參見表1。

表1 Mangoola礦區煤層原煤典型品質

Coal Seam and Parting	Thickness			Coal Quality						
	Mean (m)	Max. (m)	Min. (m)	C.V. kcal/kg A.R.	T.M. % A.R.	ASH % A.D.	V.M. % A.D.	T.S. % A.D.	F.C. % A.D.	AFT ℃ (H=W)
Great Northern	2.67	4.11	0	5500	10	19.6	24.4	0.27	50.4	1350
Fassifern Lower	3.82	5.12	0	5315	10	22.1	25.7	0.36	46.7	1350

本礦目前煤礦開採作業每天兩值進行開採作業，每值時間 12 小時。Mangoola 煤礦區主要之開採設備如表 2 及圖 10~圖 15。

表2 Mangoola礦區主要開採設備

Type	Model	Capacity	No. Units
Hydraulic Shovel	<u>Liebherr</u>	600t each	1
Excavators	<u>Liebherr</u>	600t each	2
Excavator	<u>Liebherr</u>	400t each	1
Excavator	<u>Liebherr</u>	250t each	1
Front End Loader	Le Tourneau	240t each	2
Dump Truck	CAT	220t each	16
Dump Truck	CAT	180t each	11
<u>Ancilliary</u>	CAT	-	17
Drills	Terex	-	3

10. 原煤處理與內陸運輸

原煤於礦區開採後，先運至約 1.8 公里遠之原煤儲煤場，視需要送入洗煤廠(Coal Handling and Preparation Plant；CHPP)洗選。在進入洗煤前先以碎煤機(Crusher)碎煤(碎煤能力 2,050 公噸/小時)至粒度小於 50 公厘之生煤(Raw Coal)後，以重液渦旋機(Dense Medium Cyclone)及螺旋分煤機(Spirals Circuit)分兩階段進行洗煤共兩個模組，每個模組洗煤能力約為 900 公噸/小時，總洗煤能力約可達 1,850 公噸/小時，年處理量約 12.8 百萬公噸原煤。

目前平均約 80%之生煤需進行洗煤，洗煤廠之洗選產出率(Yield Ratio)約達 78%，綜合回收率(Recovery Factor)約為 89%，洗選後之產品煤送至產品煤儲煤場。

原煤(ROM)儲煤場之容量為 25 萬公噸，產品煤儲煤場之容量為 60 萬公噸。

Mangoola 礦區 CHPP 配置圖如圖 16~圖 18，礦區辦公室如圖 19，礦區開採狀況及相關作業如圖 20~圖 26。

產品煤以皮帶機運至旁邊之火車裝煤站(Train Load-out Bin)(如圖 27~圖 30)裝上火車，運至 145 公里外之 Newcastle 港出口，火車裝煤站裝煤能力為每小時 4,500 公噸，一列運煤火車有 82 個車廂，載重量

約為 7,200 公噸，裝貨時間約為 90 分鐘。目前鐵路運務由 Glencore 與 Pacific National 及 Aurizon(原 Queensland Rail)三家公司負責，全年內陸運輸之最大容量為 15 百萬公噸。Hunter Valley Coal Chain 鐵路網之相關區域如圖 31。

11. 煤質管控制度：

煤炭在原煤、生煤、產品煤、火車裝煤站及港口裝船等各階段皆有裝置自動取樣器，按規定進行採樣，其中礦區與火車裝煤站所選取之樣品送至礦區之 SGS Australia 公證公司進行快速化驗，分析熱值、總水份、灰份與硫份，供礦區參考；而港口火車卸煤與裝船時所選取之樣品則視需要分別送至 ACTest/ALS、SGS Australia、Bureau Veritas Inspectorate (BVI) 公證公司進行化驗。

12. 過去3年之出口量

日曆年	總出口量(百萬公噸)
2013	5.91
2014	6.27
2015	8.58

13. 過去3年之煤炭生產實績及未來5年之計畫生產量：

日曆年	原煤年生產量 (百萬公噸)	可售煤年生產量 (百萬公噸)
2013	10.5	9.3
2014	11.2	9.2
2015	13.5	10.1
2016	13.5	12.0
2017	13.5	12.0
2018	13.5	12.0
2019	13.5	12.0
2020	13.5	12.0

14. 現有定期契約客戶與契約資訊：

客戶名稱	國別	供應量 (百萬公噸/年)	契約期間 (起訖年)
Customer A	Asia	2.0	2012 - ongoing
Customer B	Asia	3.0	2015 - ongoing
Customer C	Asia Pacific	1.0	2015 - ongoing

Mangoola礦區生產燃煤(Thermal Coal)屬一般煙煤，熱值約5,950 kcal/kg GAR，灰份約14.5%左右，硫份則為0.55%。

15. 裝貨港設施：

出口煤炭經火車裝煤站以鐵路運輸運至145公里外之Newcastle港口，由Port Waratah Coal Services (PWCS)負責裝卸出口(PWCS裝煤碼頭位置如圖32~圖34)。PWCS有兩個裝煤碼頭，其中Kooragang之出口能力在2012年提升為120百萬公噸，而Carginton則為25百萬公噸(PWCS Kooragang之相關設施如圖35~圖49)。

由於煤炭市場前景不如預期，PWCS原計畫興建出口能力120百萬公噸之Terminal 4已於2013年5月初宣布終止，未來若市場情況好轉，可能改以擴充Kooragang之出口能力因應。Rio Tinto與Glencore為PWCS煤炭出口碼頭之主要使用者，但隨著Rio Tinto逐步退出燃煤市場，未來PWCS可能將由Glencore主導。

Newcastle PWCS裝煤碼頭之資料詳表3。

表3 Newcastle PWCS裝煤碼頭資料

Name of Port	PWCS	PWCS
Name of Berth	PWCS-Kooragang	PWCS-Carrington
Berth :		
(1)Depth (m)	16.5m	16.5m
(2)Length (m)	K4-311m K5-315m K6-350m K7-360m	615m
Channel Depth (m)	15.2m	15.2m
Max Permissible Vessel Limit :		
(1) L. O. A. (m)	275m	275m
(2) Beam (m)	47m	47m
(3) D.W.T. (mt)	210,000mt	210,000mt
(4) Draught (m)	15.2m +Tide - 10%	15.2m +Tide - 10%
Ship Loader(s) :		
(1) No of Loaders	3	2
(2) Capacity (TPH)	31,500 metric TPH (10,500x3)	5,000 metric TPH (2,500x3)
(3) Outreach (m)	35m from fender face line	29.2m from fender face line
(4) Clean Height (m)	20.5m maximum Air draught*	18.5m maximum Air draught*
(5) Travel Distance (m)	850m (average)	490m (average)
Operation Data :	Port Waratah Coal Services	Port Waratah Coal Services Limited
(1) Operators		
(2) Working Hours	24hrs per day/ 365 days per year	Continuous 24hrs/day 365 days/year
(3) Annual Throughput	120 mtpa	25 mtpa
Stockpile Capacity (mt)	2.0million tonnes	1.0 million tonnes
Guaranteed Loading Rate (mt/wwd)	25,000mt/wwd	25,000mt/wwd
Safe Berth and Safe Port Guarantee	Yes (Safe Berth & Safe Port)	Yes (Safe Berth & Safe Port)
Permissible Vessel Type	Only Gearless Type	Either Geared or Gearless Type
Other Special Requirements for Vessel to Load	* Air draught=' height from keel to top of hatch covers' minus 'vessel draught at the hold to be loaded' plus' tide'	

16. 獨立之公證公司：

有3家，即SGS Australia、Bureau Veritas Inspectorate (BVI)、ACTEST/ALS。

17. 從業人員與勞資關係：

目前公司員工總數為321人，包括Management/Supervision為31人，Clerical Staff為36人，礦工為254人，另有外包契約工50人，礦區全部工作人員約為371。

目前有單一工會組織，2015年未有因勞工糾紛而停工，目前勞資關係良好。

18. 煤質資料分析：

本礦煤質如表4所示，煤灰灰質如表5所示。經由如表6研判可歸納如下：

- (1) 煤質符合本公司燃煤採購定期契約煤質規範 A1。
- (2) 燃料比為 1.78 尚屬適當之煤質，對於煤粒之燃燒與氮氧化物生成及未燃碳控制佳。C/H 比為 15，介於 13~18 間，燃燒性佳。
- (3) 就煤灰積垢特性分析，煤灰屬煙煤式灰，Na₂O 含量 0.15%，小於 0.5%，屬低積垢傾向，，積垢因子 (Fouling Factor) 0.01，低於 0.2%，積垢傾向低，總鹼份 0.12 低於 0.3，積垢傾向低，綜合判斷應屬低積垢傾向。
- (4) 就煤灰結渣特性分析，煤灰屬煙煤式灰(CaO+MgO<Fe₂O₃)。其結渣因子 (Slagging Factor) 為 0.04<0.6，結渣傾向低。SiO₂/Al₂O₃ 為 4.23，依經驗高於 2.8 時，流化溫度遽減而初變形溫度幾乎不受此值影響。
- (5) 磨蝕指數 14.32，磨蝕傾向略高。一般而言，磨蝕指數以小於 10 為佳，磨蝕指數高則不利於鍋爐爐管，增加飛灰沖蝕的機會。
- (6) 研磨指數 50，屬容易研磨之煤炭，對於提升粉煤細度有助益。
- (7) 就 NO_x 排放特性而言，氮含量 1.95%，燃料比 1.78，較易於氮氧化物生成。以經驗公式預估 NO_x 排放濃度為 294 ppm。目前各燃煤電廠已加裝低氮氧化物燃燒器 (LNB)、煙氣脫硝設備 (SCR)，氮氧化物排放量可符合排放標準。
- (8) 就 SO_x 排放特性而言，硫份為 0.55%，SO_x 排放量預估約為 496ppm，但配合電廠 FGD 設備之正常運轉與配煤，排放可符合環保要求。

- (9) 就粒狀物排放特性而言，灰中 K_2O 為 1.0%，當 K_2O 含量大於 1.0%，會降低 EP 性能，故本項對 EP 性能無影響。 Na_2O 為 0.15%，低於 EP 設計值 0.3~2.0 間， $SiO_2 + Al_2O_3 = 91.5\% > 90\%$ 略影響 EP 性能， $CaO + MgO = 0.85\%$ ，則不影響 EP 性能。 Fe_2O_3 為 $4\% < 7\%$ ，無助於 EP 性能提升（ > 7 可提升 EP 性能）。

表4 Mangoola 煤礦之燃煤煤質

礦商名稱 Mangoola Coal Operations Pty Limited	產地國名：澳洲	
	查礦日期:105.07.29	
Item	Typical Value	Range
1. Gross Calorific Value(Kcal/Kg) A. R.	5,950	廠商未提供
2. Total Moisture(%) / A. R.	12	同上
3. Ash Content(%) / A. D.	14.5	同上
4. Sulphur Content(%) / A. D.	0.55	同上
5. Volatile Matter(%) / A. D.	29	同上
6. Fixed Carbon(%) / A. D.	51.5	同上
7. Mercury Content (mg/kg)	0.05	同上
8. Grindability(H. G. I)	50	同上
9. Ash Fusion Temperature(Softening) (°C Under reducing condition, H=W)	1,300	同上
10. Size(%) > 50mm	5	同上
< 2mm	35	同上
11. Na ₂ O in Ash(%)	0.15	同上
備註：1. 本煤質資料由礦商提供。 2. 煤質符合目前本公司購煤定期契約一般煙煤規範 A1。 3. Ultimate Analysis (Dry Ash Free) (1) Carbon(%) 82.5 (2) Hydrogen(%) 4.90 (3) Nitrogen(%) 1.95 (4) Oxygen(%) 10.0 (5) Sulphur(%) 0.68		

表5 Mangoola 煤礦之煤灰灰質

礦商名稱 Mangoola Coal Operations Pty Limited	產地國名：澳洲	
	查礦日期：105.07.29	
Item	Typical Value(%)	Range
SiO ₂	74.0	廠商未提供
Al ₂ O ₃	17.5	同上
Fe ₂ O ₃	4.0	同上
CaO	0.50	同上
MgO	0.35	同上
TiO ₂	0.80	同上
Na ₂ O	0.15	同上
K ₂ O	1.0	同上
Mn ₃ O ₄	0.04	同上
P ₂ O ₅	0.05	同上
SO ₃	0.25	同上
Other (BaO)	0.05	同上
Mercury ppm (Dry basis)	0.05	同上
備註：1. 此煤灰灰質係由礦商提供。 2. 此煤灰屬煙煤式灰(Bituminous type ash Fe ₂ O ₃ > CaO+MgO)。		

表6 Mangoola 煤礦特性表

	礦 商 名 稱：Mangoola Coal Operations Pty Limited		
	評 估 項 目	參考值	研 判 結 果
燃 燒 特 性	1. H. H. V. (Kcal/Kg, A. R.)	5,950	合格
	2. Fixed Carbon(%), A. D.	51.5	合格
	3. Volatile Matter(%), A. D.	29.0	合格
	4. Fuel Ratio	1.78	高
	5. C/H(13-18 佳)	16.83	尚佳
	6. U. B. C(%) 預測值	2.18	低, 佳
積 垢 特 性	1. Na ₂ O(%)	0.15	<0.5 積垢傾向低
	2. Cl in Coal(%)	N/A	礦商未提供
	3. Fouling Factor	0.01	<0.2 積垢傾向輕度
	4. 總鹼份(Total coal Alkali)	0.12	<0.3 積灰傾向輕度
結 渣 特 性	1. B/A	N/A	適用於褐煤式灰
	2. Fe ₂ O ₃ /CaO	N/A	適用於褐煤式灰
	3. Slagging Factor	0.04	<0.6, 結渣傾向輕, 佳
	4. Rs (°F)	N/A	適用於褐煤式灰
	5. SiO ₂ /Al ₂ O ₃	4.23	>2.8 初變形溫度幾乎不受影響
磨 蝕 性	1. 磨蝕指數	14.32	>10, 磨蝕傾向高
	2. Ash(%)	14.5	合格
研 磨 性	H. G. I.	50	合格
NO _x 排 放 特 性	1. Nitrogen(%)	1.95	—
	2. Fuel Ratio	1.78	高, 較不利於 NO _x 排放
	3. NO _x Emission Level(ppm) 預測值	294	備註 1
SO _x 排 放 特 性	1. Sulphur(%)	0.55	中等
	2. SO _x Emission Level(ppm) 預測值	496	備註 2
粒 狀 物 排 放 特 性	1. K ₂ O(%)	1.0	不影響 EP 性能
	2. Sulphur(%)	0.55	中等
	3. Na ₂ O(%)	0.15	低於 EP 設計值 0.3~2.0 間
	4. SiO ₂ +Al ₂ O ₃ (%)	91.5	>90, 略影響 EP 性能
	5. CaO+MgO (%)	0.85	<20, 不影響 EP 效率
	6. Fe ₂ O ₃ (%)	4	<7, 不影響 EP 性能
備 註	1. NO _x 排放濃度經由 LNB+SCR 控制, 各電廠均可符合環保排放要求。 2. SO _x 排放濃度超過環保排放要求, 需利用裝置排煙脫硫設備(FGD)或混拌低硫煤以滿足環保排放標準。		

二、Drummond煤礦

1. 申請公司基本資料：

公司名稱	美國 Interocean Coal Sales, LLC
地址	1000 Urban Center Drive, Suite 205, Vestavia Hills, Alabama 25242, USA
聯絡人	Yohei Maehama Ryosuke Ochi
電話	+81-3-3497-3409 +1-205-547-2782
傳真	+81-3-3497-3470 +1-205-547-2790
E-Mail	maehama-y@itochu.co.jp ryosuke.ochi@itochucoal.com

2. 煤礦名稱及煤炭種類：

煤礦名稱：哥倫比亞Drummond煤礦

煤炭種類：屬本公司燃煤採購定期契約煤質規範Quality A1, B, D1之一般煙煤。

3. 煤礦位置及交通：

Drummond 煤礦位於哥倫比亞凱薩省(Cesar Deptment)之Chiriguana，離市區約31公里，距離裝貨港Puerto Drummond約210公里。本礦區目前兩個開挖礦坑，EL Descanso礦坑面積31,559公頃，Mina Pribbenow礦坑面積為6,560公頃，礦區總面積38,119公頃(Drummond 礦區地理位置圍請參照圖50~圖51)。

4. 煤礦所有人：

本礦區目前兩個開挖礦坑，EL Descanso礦坑由哥倫比亞之Drummond LTD與Drummond Coal Mining LLC共同擁有；Mina Pribbenow礦坑則由Drummond LTD獨自擁有，Drummond LTD與Drummond Coal Mining LLC與申請公司Interocean Coal Sales, LLC皆為Drummond International LLC之全屬子公司，Interocean Coal Sales, LLC係以Drummond International LLC合資企業(JV)全屬銷售公司之身份提出申請，

Drummond LTD則負責礦區之開採作業。該礦區之主要股東及股權比例如下：

主要股東名稱	股權比例(%)
Drummond LTD.	100

Drummond International LLC合資企業(JV)之主要股東則為美國Drummond集團及日本ITOCHU Corporation。該合資企業之主要股東及股權比例如下(Drummond International LLC組織圖請參考圖52)：

主要股東名稱	股權比例(%)
Drummond 集團	80
ITOCHU Corporation	20

5. 採礦權：

本礦區有兩個主要採礦權(Mining Permit/Mining Certificate) 078-88 (Mina Pribbenow Pit)與144-97 (El Descanso Pit)，其中Mina Pribbenow礦坑之探勘、開採、運輸、加工及銷售權，係由哥倫比亞國家採礦署(National Mining Agency)於1990年核發予Drummond LTD，有效期從1990年6月20日至2020年6月19日；另El Descanso礦坑之探勘、開採、運輸、加工及銷售權，則由哥倫比亞國家採礦署(National Mining Agency)於1998年核發予Drummond LTD及Drummond Coal Mining LLC，有效期從1998年9月4日至2029年4月9日，其內容如下：

礦權字號	效期	期限(年)	面積(公頃)
078-88 (Mina Pribbenow Pit)	2020/6/19	29	6,560
144-97 (El Descanso Pit)	2029/4/9	31	31,559

Drummond煤礦礦權文件請參照附件2~附件5，礦權範圍請參照圖53~圖54。

6. 商業生產年月：

本礦自1995年6月開始商業生產，先開採Mina Pribbenow礦坑，在1998年陸續開採El Descanso礦坑，兩礦坑相距約30公里。由拖索挖掘機(Dragline)、鏟裝機與卡車車隊進行開採，並有一台高壁採礦機(High Wall Miner)，2015年可售煤產量約28百萬公噸，2016年預計可售煤產量約31百萬公噸，預估將超越Cerrojon，成為哥倫比亞最大之煤炭生產商，未來預計每年名目生產量維持在31百萬公噸煤炭。

7. 地質條件：

Drummond 煤礦位於哥倫比亞 Cesar-Rancheria 盆地之 La Loma，距離燃煤裝貨港 Puerto Drummond 約 193 公里，北方有 Oca 斷層(Fault)，西南方為 Santa Marta-Bucaramanga 斷層(Fault)，西北方為 Santa Marta 火成及變質雜岩(Ingenous and Metamorphic Complex)，東南方則為 Serrania de Perija 山脈。Cesar-Rancheria 盆地包含哥倫比亞 Cesar 省(Department)所有之煤炭生產礦區，包括 Drummond 公司之 Mina Pribbenow 及 El Descanso 礦坑、Prodeco 公司(Glencore 集團)之 Calenturitas 與 La Jagua 礦坑、Colombian Natural Resources 公司(Murray Energy 集團)之 La Francia 與 El Hatillo 礦坑。

Drummond 煤層主要由第三紀(Tertiary)古新世(Palaeocene)沉積岩所組成，開採煤礦主要位於 Los Cuervos 層組(Formation)。Mina Pribbenow 礦坑位於 Boqueron 向斜層(Syncline)，傾角從 5~10°開始，向南方傾斜，最後約達垂直；El Descanso 礦坑傾角約 25°開始，亦向南方傾斜，最後約達垂直。煤炭種類屬於煙煤。Drummond 煤礦之地質剖面圖如圖 55 與圖 56，Drummond 煤礦之柱狀圖如圖 57。

8. 剩餘蘊藏量：

該公司係委請知名之礦業顧問公司 John T. Boyd Company – Mining and Geological Consultants 進行礦區剩餘煤炭蘊藏量之評估，John T. Boyd Company 成立於 1943 年，在美國匹茲堡、丹佛、澳洲布里斯班、中國大陸北京及哥倫比亞波哥大等均設有辦公室。評估報告於 2010 年 3 月 31 日由該顧問公司中資格、資歷與經驗皆符合 JORC 準則所認定之合格人員(Competent Person)所編撰與簽署之，當時之總蘊藏量為 1,904 百萬公噸。

依上述報告並扣除自 2010 年迄 2015 年之已生產量，至 2015 年 12 月 31 日止之礦區煤炭蘊藏量之確定蘊藏量(Proved Coal Reserves)為 1,089 百萬公噸，可能蘊藏量(Probable Coal Reserves)為 692 百萬公噸，合計 1,781 百萬公噸。

本礦區目前兩個開挖礦坑，EL Descanso 礦坑由哥倫比亞之 Drummond LTD 與 Drummond Coal Mining LLC 共同擁有；Mina Pribbenow 礦坑則由 Drummond LTD 獨自擁有。

該礦 2015 年可售煤年產量為 28 百萬公噸，預計 2016 年之年產量為 12 百萬公噸，其後年度則維持 31 百萬公噸，估計現有採礦區採礦量約可再開採 63 年。

9. 煤礦類型與開採方式

Drummond煤礦屬露天開採(Open Cut Mining)多煤層煤礦，以拖索挖掘機(Dragline)、鏟裝機與卡車車隊進行開採，並有一台高壁採礦機(High Wall Miner)進行採煤，年產量約80萬公噸，Drummond礦區配置圖如圖58，Drummond礦區辦公室如圖59，高壁採礦作業如圖60~圖64。Drummond礦區目前有Mina Pribbenow及EL Descanso兩個礦坑進行開採，其中Mina Pribbenow礦坑主要開採煤層為之GMA與GMB煤層，平均厚度分別約3.9公尺與2.7公尺，灰份約為5.5 %與8.2%，硫份分別為0.4%與0.5%；而EL Descanso North礦坑主要開採煤層為240與270煤層，平均厚度分別約1.0公尺與4.1公尺，灰份分別為5.3%與4.8%，硫份分別為0.8%與0.5%。平均剝土比分別為7.5與8.2bcm/t ROM。

煤層平均厚度與典型煤質參見表7。

表7 Drummond礦區煤層原煤典型品質

Coal Seam and Parting	Thickness			Coal Quality						
	Mean (m)	Max. (m)	Min. (m)	C.V. kcal/kg A.R.	T.M. % A.R.	ASH % A.D.	V.M. % A.D.	T.S. % A.D.	F.C. % A.D.	AFT °C (H=W)
Mina Pribbenow/GMA	3.9	-	-	6,200	13.4	5.5(dry)		0.4(dry)		
Mina Pribbenow/GMB	2.7	-	-	6,050	12.8	8.2(dry)		0.5(dry)		
El Descanso North/240	1.0			5,730	18.2	5.3(dry)		0.8(dry)		
El Descanso North/170	4.1			6,020	16.3	4.8(dry)		0.5(dry)		

本礦目前煤礦開採作業係由 Drummond LTD 負責，並將部分業務外包，每天兩值進行開採作業，每值時間 12 小時。包含裝貨港，整個 Drummond 礦區之工作人員達 8,700 人，儼然成為一個獨立的小村莊。該礦區為因應此大規模礦區及人力，興建一座 169MW 之燃油發電廠。

Drummond 礦區主要之開採設備如表 8 及圖 65~圖 74。

表8 Drummond礦區主要開採設備

Type	Model	Capacity	No. Units
Dragline	Caterpillar etc.	2,500-3,500BCM/h	3
Shovel	Komatsu PC8000 etc.	2,600-500BCM/h	32
Truck	Caterpillar 777/793 etc.	100-250t/Unit	310
High Wall Miner	Caterpillar 300	5,000t/d	1

10. 原煤處理與內陸運輸

原煤於礦區開採後，先運至約 5 公里遠之原煤儲煤場，視需要送入洗煤廠(Coal Handling and Preparation Plant；CHPP)洗選。在進入洗煤前先以碎煤機(Crusher)碎煤(碎煤能力 6,000 公噸/小時)至粒度小於 50 公厘之生煤(Raw Coal)後，再進行洗煤，洗煤能力為 500 公噸/小時，年處理量約 3.9 百萬公噸原煤。

目前平均約僅 8%之生煤需進行洗煤，洗煤廠之洗選產出率(Yield Ratio)為 65%，綜合回收率(Recovery Factor)約為 89%，洗選後之產品煤送至產品煤儲煤場。由於僅少部分燃煤需進行洗煤，故該礦區之洗煤廠係採用簡易之汰跳法(Jig Method)洗煤(Drummond 礦區洗煤廠(CHPP)如圖 75)，藉由洗煤設備之上下跳動，依煤炭比重之差異，將含灰量較多之煤炭剔除。

原煤(ROM)儲煤場之容量為 250 萬公噸，產品煤儲煤場之容量亦為 250 公噸。Drummond 礦區開採狀況如圖 76~圖 84。

產品煤以皮帶機運至旁邊之火車裝煤站(Train Load-out Bin)(如圖 85 及圖 86)裝上火車，運至 193 公里外之 Puerto Drummond 港出口。火車裝煤站有三個(L02、L03、L04)(其中 L02、L03 位於 Mina Pribbenow 礦坑)；L04 位於 EL Descanso 礦坑，裝煤能力各為每小時 6,000 公噸。一列運煤火車最多有 150 個車廂，每個車廂可載重 50 公噸，總載重量約為 7,500 公噸，裝貨時間小於 90 分鐘。

目前鐵路運務雖由渠所投資之 FENOCO S.A. (Ferrocarriles del Norte de Colombia S.A.)負責，但 FENOCO S.A. 僅負責鐵路部分之維護，至於火車頭、車廂及司機則由 Drummond LTD 負責，Drummond LTD 部分全年內陸運輸之最大容量為 40 百萬公噸。

FENOCO S.A. 由 Cesar 省之煤炭生產商興建與營運，其中 Drummond LTD

擁有 40.96%權益、C. I. Prodeco S.A. 擁有 39.76%權益、Colombia Natural Resources 擁有 16.87%權益，其餘 2.41%之權益則由擁有礦權但未開採營運之 Sloandes Logistics S.A.S. 擁有，FENOCO S.A. 全年總運能為 70 百萬公噸，FENOCO 火車路線圖(Drummond)如圖 87。

11. 煤質管控制度：

煤炭在原煤、生煤、產品煤、火車裝煤站及港口裝船等各階段皆有裝置自動取樣器，按規定進行採樣，其中礦區與火車裝煤站所選取之樣品送至礦區之SGS Colombia公證公司進行快速化驗，分析熱值、總水份、灰份與硫份，供礦區參考；而港口火車卸煤所選取之樣品則送港口內之SGS Australia公證公司進行快速化驗；至於裝船時所選取之樣品，由於Drummond LTD與SGS Colombia公證公司有長期合作關係，所以全部樣品皆送至位於Barranquilla之SGS Colombia公證公司進行化驗。

依據礦商所提供之資料，目前哥倫比亞三大煤礦生產商(除此次申請合格廠商之Drummond與Prodeco外，尚有Cerrojon)皆各有長期合作之公證公司，分別為SGS Colombia、INCOLAB Services Colombia及INSPECTORATE Colombia (Bureau Veritas Inspectorate之關係企業，因此未來若本公司與哥倫比亞礦商簽署定期契約，在公證公司之選擇上可能沒有彈性，但在監督公司方面，則可選擇其他兩家公證公司擔任。

12. 過去3年之出口量

日曆年	總出口量(百萬公噸)
2012	22.8
2013	23.0
2014	28.0

13. 過去3年之煤炭生產實績及未來5年之計畫生產量：

日曆年	原煤年生產量 (百萬公噸)	可售煤年生產量 (百萬公噸)
2013	24	23

2014	24	23
2015	29	28
2016	31	31
2017	31	31
2018	31	31
2019	31	31
2020	31	31

14. 現有定期契約客戶與契約資訊：

客戶名稱	國別	供應量 (百萬公噸/年)	契約期間 (起訖年)
EDF Trading	Various	N. A.	1996-
NCSC	Israel	N. A.	1996-
Uniper	Various	N. A.	2002-
Alabama Power	USA	N. A.	1999-

15. 裝貨港設施：

出口煤炭經鐵路運輸運至193公里外之哥倫比亞Magdalena省Puerto Drummond燃煤裝貨港，該裝貨港由Drummond LTD建造與營運，Puerto Drummond之地理位置圖及Puerto Drummond與Puerto NUEVO之相關位置圖如圖88~圖89。Puerto Drummond燃煤裝貨港在1995年7月開始營運，起初係以火車將煤運至裝貨港後，先以皮帶機經過棧橋(Trestle)裝入駁船，再轉運至煤輪上。2014年3月在長約1.5公里之新棧橋興建完成後，燃煤在裝貨港可直接由皮帶機經棧橋裝入煤輪，節省中間經過駁船之轉運時間。皮帶機皆為密閉式，以減少燃煤粉塵污染。

由於駁船目前已經停用，在Puerto Drummond海面上可見許多駁船停泊，據礦商表示，目前正計劃尋覓買主，處理這些駁船。

Puerto Drummond之出口能力為60百萬公噸(Puerto Drummond之相關設施如圖90~圖113)。Puerto Drummond裝煤港之資料詳表9。

表9 Puerto Drummond裝貨港資料

Country	Republic of Colombia
Name of Port	Puerto Drummond
Location	Cienaga, Magdalena Department
Name of Berth	No. 1, No2, No. 3, No. 4
Berth : (1)Depth (m)	20.5
(2)Length (m)	No. 1/No. 2:336, No. 3/No. 4:324
Channel Depth (m)	20.3
Max Permissible Vessel Limit :	
(1) L. O. A. (m)	305
(2) Beam (m)	48
(3) D.W.T. (mt)	220,000
(4) Draft (m)	20
Ship Loader(s) :	
(1) No of Loaders	2
(2) Capacity (TPH)	8,000 (x 2 ship loaders)
(3) Outreach (m)	43
(4) Clean Height (m)	17
(5) Travel Distance (m)	660
Operation Data :	
(1) Operators	American Port Company Inc.
(2) Working Hours	24
(3) Annual Throughput	60,000,000
Stockpile Capacity (mt)	1,500,000
Guaranteed Loading Rate (mt/wwd)	45,000 (for 120,001mt - 150,000mt loading) 50,000 (for over 150,000mt loading)
Safe Berth and Safe Port Guarantee	■Yes (Safe Berth and Safe Port)
Permissible Vessel Type	■Either Geared or Gearless Type
Other Special Requirements for Vessel to Load	Maximum Airdraft 17m

16. 獨立之公證公司：

有1家，即SGS Colombia。

SGS Colombia為該公司長期合作之公證公司(Inspection Company)，另INCOLAB Services Colombia及INSPECTORATE Colombia兩家公司則可作為監督公司(Witness Company)。

17. 從業人員與勞資關係：

公司員工總數為5,000人，包括Management為100人，Clerk為500人，礦工為4,400人，另有外包契約工3,700人，礦區全部工作人員約為8,700人。

目前有多個工會組織，2015年未有因勞工糾紛而停工，目前勞資關係良好。

18. 煤質資料分析：

本礦煤質如表10所示，煤灰灰質如表11所示。經由如表12研判可歸納如下：

- (1) 煤質符合本公司燃煤採購定期契約煤質規範 Quality: A1、B、D1。
- (2) 燃料比為 1.24，揮發份較高，煤粒較易點火燃燒，有助於降低氮氧化物及未燃碳，但煤炭儲存要注意自燃問題。C/H 比為 14.42，介於 13~18 間，燃燒性佳。
- (3) 就煤灰積垢特性分析，煤灰屬煙煤式灰， Na_2O 含量 2.2%，介於 1.0%~2.5%之間，積垢傾向高，積垢因子 (Fouling Factor) 0.25，介於 0.2~2.5 之間，屬中度積垢傾向，總鹼份 0.31，介於 0.3~0.45% 間積垢傾向中等，綜合判斷應屬中性略偏高之積垢傾向。
- (4) 就煤灰結渣特性分析，煤灰屬煙煤式灰，其結渣因子 (Slagging Factor) $0.14 < 0.6$ ，結渣傾向低。 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 為 $2.77 < 2.8$ ，依經驗此值介於 1.7~2.8 時，對灰熔點幾乎沒有影響。
- (5) 一般而言，磨蝕指數以小於 10 為佳，磨蝕指數 $8.22 < 10$ ，磨蝕傾向低。
- (6) 研磨指數 47，略高於一般煙煤 A1 規範最低值 45 之要求，有助於粉煤細度之提高與降低燒失量。
- (7) 就 NO_x 排放特性而言，氮含量 1.67%，燃料比 1.24，以經驗公式預

估 NO_x 排放濃度為 239ppm。目前各燃煤電廠已加裝低氮氧化物燃燒器（LNB）、煙氣脫硝設備（SCR），氮氧化物排放量可符合排放標準。

- (8) 就 SO_x 排放特性而言，硫份為 0.62%，SO_x 排放量預估約為 535ppm，但配合電廠 FGD 設備之正常運轉與配煤，可使排放符合環保要求。
- (9) 就粒狀物排放特性而言，灰中 K₂O 為 1.64%，含量 >1.0%，無助於 EP 集塵效率。Na₂O 為 2.2%，略高於 EP 設計值 0.3~2.0 間，SiO₂ + Al₂O₃ = 76.02% < 90%，CaO + MgO = 5.11% < 20%，二者皆不影響 EP 性能。Fe₂O₃ 為 8.89% > 7%，有助於 EP 性能提升。

表10 Drummond煤礦之燃煤煤質

礦商名稱 Drummond LTD	產地國名：哥倫比亞	
	查礦日期：105.08.01	
Item	Typical Value	Range
1. Gross Calorific Value (Kcal/Kg) A. R.	6,111	廠商未提供
2. Total Moisture (%) , A. R.	14.76	同上
3. Ash Content (%) , A. D.	6.32	同上
4. Sulphur Content (%) , A. D.	0.62	同上
5. Volatile Matter (%) , A. D.	37.84	同上
6. Fixed Carbon (%) , A. D.	47.05	同上
7. Mercury Content (mg/kg)	0.10	同上
8. Grindability(H. G. I)	47	同上
9. Ash Fusion Temperature(Softening) (°C Under reducing condition , H=W)	1,224	同上
10. Size(%) > 50mm	5	同上
< 2mm	35	同上
11. Na ₂ O in Ash (%)	2.2	同上
備註：1. 本煤質資料由礦商提供。 2. 煤質符合本公司燃煤採購定期契約一般煙煤規範 A1、B、D1。 3. Ultimate Analysis (Dry Ash Free) (1) Carbon(%) 78.61 (2) Hydrogen(%) 5.45 (3) Nitrogen(%) 1.67 (4) Oxygen(%) 13.54 (5) Sulphur(%) 0.73		

表11 Drummond煤礦之煤灰灰質

礦商名稱 Drummond LTD	產地國名:哥倫比亞	
	查礦日期:105.08.01	
Item	Typical Value (%)	Range
SiO ₂	55.89	廠商未提供
Al ₂ O ₃	20.13	同上
TiO ₂	0.89	同上
Fe ₂ O ₃	8.89	同上
CaO	3.43	同上
MgO	1.68	同上
Na ₂ O	2.20	同上
K ₂ O	1.64	同上
P ₂ O ₅	0.15	同上
SO ₃	3.95	同上
Mn ₃ O ₄	0.06	同上
Other (BaO)	0.34	同上
Mercury ppm (Dry basis)	0.10	同上
備註：1. 此煤灰灰質係由礦商提供。 2. 此煤灰屬煙煤式灰（因Fe ₂ O ₃ > CaO+MgO）。		

表12 Drummond 煤礦特性表

	礦 商 名 稱 : Drummond LTD		
	評 估 項 目	參 考 值	研 判 結 果
燃 燒 特 性	1. H.H.V. (Kcal/Kg, A.R.)	6,111	合格
	2.Fixed Carbon, %, A.D.	47.05	合格
	3.Volatile Matter, %, A.D.	37.84	合格
	4.Fuel Ratio	1.24	佳
	5.C/H (13-18 佳)	14.42	佳
	6.U.B.C, % (預測值)	1.61	略高
積 垢 特 性	1.Na ₂ O, %	2.20	介於 1.0~2.5, 積垢傾向高
	2.Cl in Coal, %	/	礦商未提供
	3.Fouling Factor	0.51	0.5~1.0 積垢傾向高
	4.總鹼份(Total coal Alkali)	0.31	介於 0.3~0.45%間積垢傾向中等
結 渣 特 性	1.B / A	N/A	適用於褐煤式灰
	2.Fe ₂ O ₃ / CaO	N/A	適用於褐煤式灰
	3.Slagging Factor	0.14	<0.6, 結渣傾向低, 佳
	4.Rs (°F)	N/A	適用於褐煤式灰
	5.SiO ₂ / Al ₂ O ₃	2.78	介於 1.7~2.8 時, 對灰熔點幾乎沒有影響。
磨 蝕 性	1.磨蝕指數	8.22	<10, 佳
	2.Ash, %	6.32	灰份低, 佳
研 磨 性	H.G.I.	47	合格
Nox 排 放 特 性	1.Nitrogen, %	1.67	—
	2.Fuel Ratio	2.08	佳
	3.NOx Emission Level(預測值, ppm)	239	備註 1
SOx 排 放 特 性	1.Sulphur, %	0.62	中等
	2.SOx Emission Level(預測值, ppm)	535	備註 2
粒 狀 物 排 放 特 性	1.K ₂ O, %	1.64	>1, 略影響 EP 性能
	2.Sulphur, %	0.62	無助於提升 EP 性能
	3.Na ₂ O, %	2.20	略超出本公司 EP 設計值(0.3~2)
	4.SiO ₂ +Al ₂ O ₃ , %	76.02	<90, 不影響 EP 性能
	5.CaO+MgO, %	5.11	<20, 影響 EP 效率
	6.Fe ₂ O ₃ , %	8.89	>7.0, 可提升 EP 性能
備 註	1.NOx 排放濃度經由 LNB+SCR 控制, 各電廠均可符合環保排放要求。 2.SOx排放濃度超過環保排放要求, 需利用裝置排煙脫硫設備(FGD)或混拌低硫煤以滿足環保排放標準。		

三、Calenturitas煤礦

1. 申請公司基本資料：

公司名稱	哥倫比亞 C. I. Prodeco S. A.	
地址	Calle 77B No. 59-61 Piso 5, Barranquilla, Colombia	
聯絡人	Darren Thompson/Logistics and Quality Manager Daniel Guzman Frye/Commercial Analyst	
電話	+ 57-5-369-5500	+57-1-745-5000
傳真	+ 57-313-540-6032	+57-310-213-3023
E-Mail	Darren.thompson@prodeco.com.co Daniel.guzman@glencore.com	

2. 煤礦名稱及煤炭種類：

煤礦名稱：哥倫比亞 Calenturitas 煤礦

煤炭種類：屬本公司燃煤採購定期契約煤質規範Quality A1、A2之一般煙煤。

(備註：C. I. Prodeco S. A. 原只申請符合規範A1，在進行Calenturitas礦實地查證時，C. I. Prodeco S. A. 要求再增加申請符合規範A2，經檢視渠所補提之典型煤質與交貨公證報告，符合規範A2之交貨實績達69.7萬公噸，超過要求之60萬公噸，故Calenturitas礦除符合原申請之規範A1外，增列符合規範A2。)

3. 煤礦位置及交通：

Calenturitas煤礦位於哥倫比亞凱薩省(Cesar Deptment)之Becerril，距離裝貨港Puerto Nuevo約210公里。本礦區目前兩個開挖礦坑，Mina Calenturitas礦坑面積6,677公頃，La Jagua礦坑面積為2,864公頃，礦區總面積9,541公頃(礦區地理位置請參照圖114)。其中La Jagua礦坑因採礦權分散，分別由CDJ、DKP、HKT、CMU及CET等五家公司所擁有，雖然前述公司目前皆已被C. I. Prodeco S. A. 併購，煤炭開採與銷售作業皆由C. I. Prodeco S. A. 併購，但礦主仍為前述五家公司，因不符合本公司之規定，故C. I. Prodeco S. A. 僅申請Mina Calenturitas礦坑為合格礦。(La Jagua礦坑及Mina Calenturitas礦

坑礦權範圍請參照圖115及圖116)。

4. 煤礦所有人：

本礦區由申請公司 C. I. Prodeco S.A. 擁有100%權益，C. I. Prodeco S.A. 為 Glencore International Plc 之子公司，Glencore International Plc 是一家瑞士公司，成立於1974年，總部設于瑞士巴爾，是全球最大的商品交易商之一，主營業務為綜合商品生產商及行銷商，在全球範圍內廣泛從事金屬及礦產、能源產品及農產品行銷、生產、精煉、加工、存儲及運輸活動。

Glencore集團下之澳洲Ulan、Macquarie、Glencore Coal Queensland (GCQ) 等公司目前與本公司訂有燃煤定期契約。

C. I. Prodeco S.A. 主要股東及股權比例如下：

主要股東名稱	股權比例(%)
AMAZIRA HOLDING AG	70,000000000%
ZABAX HOLDING AG	29,999999995%
ABRAHAM SMIT	0,000000002%
DANIEL GUZMAN FRYE	0,000000002%
LOPEZ VERA TOMAS	0,000000002%

5. 採礦權：

本礦區主要採礦權(Mining Lease) 044-89之探勘、開採、運輸、加工及銷售權，係由哥倫比亞國家採礦署(National Mining Agency)於1990年核發予C. I. Prodeco S.A.，有效期從1990年3月7日至2035年3月7日，其內容如下：

礦權字號	效期	期限(年)	面積(公頃)
044-89 (Mina Calenturitas Pit)	2035/3/7	45	6,677

Calenturitas煤礦礦權文件請參照附件6及附件7。

6. 商業生產年月：

本礦自2004年7月開始商業生產，由鏟裝機、挖土機與卡車車隊進行開採，2015年可售煤生產量約11百萬公噸，2016年預計可售煤生產量為

12.5百萬公噸煤炭。Calenturitas礦區配置圖如圖117。

7. 地質條件：

Calenturitas 煤礦位於哥倫比亞 Cesar-Rancheria 盆地之 La Loma，距離燃煤裝貨港 Puerto Nuevo 約 210 公里，北方有 Oca 斷層(Fault)，西南方為 Santa Marta-Bucaramanga 斷層(Fault)，西北方為 Santa Marta 火成及變質雜岩(Ingenous and Metamorphic Complex)，東南方則為 Serrania de Perija 山脈。Cesar-Rancheria 盆地包含哥倫比亞 Cesar 省(Department)所有之煤炭生產礦區，包括 Prodeco 公司(Glencore 集團)之 Calenturitas 與 La Jagua 礦坑、Drummond 公司之 Mina Pribbenow 及 El Descanso 礦坑、Colombian Natural Resources 公司(Murray Energy 集團)之 La Francia 與 El Hatillo 礦坑。

Calenturitas 煤層主要由第三紀(Tertiary)古新世(Palaeocene)沉積岩所組成，開採煤礦主要位於 Los Cuervos 層組(Formation)，屬於 La Loma 向斜層(Syncline)。Calenturitas 礦坑分為四區，Sector A 在 La Loma 向斜層之東北方，傾角從 5~10°開始，向東方與西方傾斜，最後接近垂直，為目前開採礦區；Sector B 則位於 La Loma 向斜層之西方，傾角從 45°開始，有些地方達 60°，目前尚未開採。Sector C 位於 La Loma 向斜層之東方，傾角從 15°至 20°，大部分已開採完畢。Sector D 接在 Sector C 南面，但傾角約 50°，大部分已開採完畢。煤炭種類屬於煙煤。Calenturitas 煤礦之地質剖面圖如圖 118 與圖 119，Calenturitas 煤礦之柱狀圖如圖 120。

8. 剩餘蘊藏量：

礦區剩餘煤炭蘊藏量，該公司係以 Glencore 集團在 2015 年 12 月 31 日時之資源與蘊藏量報告為準，在 Mina Calenturitas 礦坑與 La Jagua 礦坑之資源量(Resources)部分，係由 McElroy Bryan Geological Services Limited (“MBGS”)所進行評估，並由該公司之澳大利亞採礦和冶金學會(The Australasian Institute of Mining and Metallurgy)會員 Mr. Kerry Whitby 簽署。

在 Mina Calenturitas 礦坑與 La Jagua 礦坑之蘊藏量(Reserves)部分，則係由 Prodeco 之員工 Mr. Guillermo Leon 依 McElroy Bryan Geological Services Limited (“MBGS”)之評估報告進行估算，Mr. Guillermo Leon 為澳大利亞採礦和冶金學會(The Australasian Institute of Mining and Metallurgy)會員，符合 JORC 準則所認定之合格人員(Competent Person)

依上述報告扣除 2015 年之生產量，至 2015 年 12 月 31 日止之礦區煤

炭蘊藏量(原煤)之確定蘊藏量(Proved Coal Reserves)為 57.1 百萬公噸，可能蘊藏量(Probable Coal Reserves)為 55.5 百萬公噸，合計 112.6 百萬公噸，以該礦不洗選估計，可取得之蘊藏量為 112.6 百萬公噸。

以 2015 年產量 11 百萬公噸估算，現有採礦區可採礦量約可再開採 10 年。

9. 煤礦類型與開採方式

Calenturitas煤礦屬露天開採(Open Cut Mining)煤礦，以鏟裝機、挖土機與卡車開採不進行洗煤，所有生產原煤經過碎煤後，直接以燃煤類型銷售出口。

依據礦方提供之探勘初步資料顯示，全區計有56個煤層，主要煤層為C330、C270及C200。其中C330之平均厚度為2.47公尺，灰份為3.03%，硫份為1.15%；C270之平均厚度為3.67公尺，灰份為4.9%，硫份為0.4%；C200之平均厚度為3.14公尺，灰份為1.87%，硫份為0.36%。

煤層平均厚度與典型煤質參見表13。

表13 Calenturitas礦區煤層原煤典型品質

Coal Seam and Parting	Thickness			Coal Quality						
	Mean	Max.	Min.	C.V.	T.M.	ASH	V.M.	T.S.	F.C.	AFT
	(m)	(m)	(m)	kcal/kg	%	%	%	%	%	°C
				A.R.	A.R.	A.D.	A.D.	A.D.	A.D.	(H=W)
C420	0.55			6073	15	4.69	36.01	1.37	44.3	1162
C410	0.35			5694	16	9.54	35.53	3.83	38.93	1125
C400	1.84			6136	15	4.71	35.58	0.57	44.71	1130
C390	0.53			6181	15	4.08	37.54	1.14	43.38	1116
C380	1.03			5985	15	6.28	34.43	0.82	44.29	1370
C370	0.73			5902	15	7.41	35.58	0.7	42.01	1269
C360	1.32			5987	15	6.28	35.12	0.85	43.6	1358
C345	0.59			6180	14	5.7	36.59	0.72	43.71	1204
C340	0.75			6303	14	4.15	36.94	0.72	44.91	1133
C330	2.47			6395	14	3.03	36.74	1.15	46.23	1150
C310	1.46			6362	14	3.4	36.25	0.59	46.35	1178
C300	1.11			6248	14	4.92	35.59	0.79	45.49	1317
C270	3.67			6255	13	4.9	35	0.4	47.1	1334
C260	1.28			5539	13	14.62	31.25	0.37	41.13	1451
C250	1.44			6137	12	8.67	34.26	0.38	45.07	1452
C240	1.81			6442	12	4.55	37.1	0.48	46.35	1420
C230	0.27			6046	12	10.17	35	1.42	42.83	1378
C220	0.45			6324	12	6.04	36.34	0.76	45.62	1405
C210	0.88			6044	12	9.84	33.19	0.39	44.97	1420
C200	3.14			6649	12	1.87	36.62	0.36	49.51	1200
C199	1.13			6542	12	3.24	37.13	0.38	47.63	1199
C190	0.41			6141	13	8.15	36.14	1.34	42.71	1263
C180	0.99			6473	12	4.04	34.82	0.45	49.14	1320
C170	0.53			6229	12	7.15	35.3	0.59	45.55	1264
C165	0.42			5798	12	12.72	34.32	3.31	40.96	1138
C160	1.28			6423	12	4.77	35.3	0.99	47.93	1174
C155	0.23			6106	12	8.67	34.72	3.13	44.61	1169
C150	0.66			6246	12	8.36	34.81	1.35	44.83	1374
C140U	0.21			6351	12	6.63	36.03	0.76	45.34	1388
C140L	0.76			6533	11	4.98	35.83	1.32	48.19	1312
C130	0.85			6504	11	5.59	35.6	0.62	47.81	1333

本礦目前煤礦開採作業係由 C. I. Prodeco S.A. 負責，並將部分業務外包，每天兩值進行開採作業，每值時間 12 小時。Calenturitas 礦區主要之開採設備如表 14 及圖 121~圖 125，C. I. Prodeco S.A. 礦區辦公室如圖 126，Calenturitas 礦區開採狀況如圖 127~圖 136。

表14 Calenturitas礦區主要開採設備

Type	Model	Capacity	Units
Hydraulic Shovel	Caterpillar 6060	34 m3 - bucket	1
Hydraulic Shovel	Hitachi EX3600	23 m3 - bucket	1
Excavators	Hitachi EX3600	23 m3 - bucket	7
Excavators	Hitachi EX2500	15 m3 - bucket	2
Excavators	Hitachi EX1900	13 m3 - bucket	3
Excavators	Terex RH120	17 m3 - bucket	4
Front Loader	Caterpillar 993K	27 m3 - bucket	2
Waste Truck	Caterpillar 793D	229 ton	8

10. 原煤處理與內陸運輸

原煤於礦區開採後，先運至約 6.23 公里遠之原煤儲煤場，不進行洗選，故無洗煤廠(CHPP)，在碎煤機(Crusher)碎煤(碎煤能力 1,950 公噸/小時)後，送至產品煤儲煤場後直接出口銷售。原煤(ROM)儲煤場之容量為 132.7 萬公噸，產品煤儲煤場之容量為 72.1 公噸。

產品煤以皮帶機運至旁邊之火車裝煤站(Train Load-out Bin)(如圖 137 與圖 138)裝上火車，運至 210 公里外之 Puerto Nuevo 港出口，火車裝煤站裝煤能力為每小時 6,000 公噸，一列運煤火車有 150 個車廂，載重量約為 9,150 公噸，裝貨時間約為 90 分鐘。

目前鐵路運務雖由渠所投資之 FENOCO S.A. (Ferrocarriles del Norte de Colombia S.A.) 負責，但 FENOCO S.A. 僅負責鐵路部分之維護，至於火車頭、車廂及司機則由 C. I. Prodeco S.A. 負責，C. I. Prodeco S.A. 部分全年內陸運輸之最大容量為 21.5 百萬公噸。

FENOCO S.A. 由 Cesar 省之煤炭生產商興建與營運，其中 Drummond LTD 擁有 40.96% 權益、C. I. Prodeco S.A. 擁有 39.76% 權益、Colombia Natural Resources 擁有 16.87% 權益，其餘 2.41% 之權益則由擁有礦權但未開採營運之 Sloandes Logistics S.A.S. 擁有，FENOCO S.A. 全年總運能為 70 百萬公噸。

11. 煤質管控制度：

煤炭在原煤、生煤、產品煤、火車裝煤站及港口裝船等各階段皆有裝置自動取樣器，按規定進行採樣，其中礦區與火車裝煤站所選取之樣品送至礦區之INCOLAB Services Colombia公證公司進行快速化驗，分析熱值、總水份、灰份與硫份，供礦區參考；而港口火車卸煤與裝船時所選取之樣品，則送至裝貨港所在地Santa Marta之INCOLAB Services Colombia公證公司進行化驗，由於C. I. Prodeco S. A. 與INCOLAB Services Colombia公證公司有長期合作關係，所以全部樣品皆送至位於Santa Marta之INCOLAB Services Colombia公證公司進行化驗，INCOLAB實驗室相關設備詳如圖139~圖142。

但依據C. I. Prodeco S. A. 所提供之公證報告(COA)，渠仍有部分樣品係送至INSPECTORATE Colombia公證公司化驗。經渠說明，該公司在2015年約有20%之樣品係送至INSPECTORATE Colombia公證公司(Bureau Veritas Inspectorate之關係企業)化驗；在2016年將僅有約10%之樣品送至INSPECTORATE Colombia公證公司化驗；在2017年開始，所有樣品將全部送至INCOLAB Services Colombia公證公司，不再送INSPECTORATE Colombia公證公司化驗，屆時INSPECTORATE Colombia公證公司將僅作為備用之公證公司。

另據查礦當時之詢問，該公司表示，雖然未來樣品將全部送INCOLAB Services Colombia公證公司化驗，惟若本公司對INCOLAB Services Colombia公證公司有意見，該公司可考慮將樣品送至其他公證公司(SGS Colombia及INSPECTORATE Colombia)化驗。

依據礦商所提供之資料，目前哥倫比亞三大煤礦生產商(除此次申請合格廠商之Drummond與Prodeco外，尚有Cerrojon)皆各有長期合作之公證公司，分別為SGS Colombia、INCOLAB Services Colombia及INSPECTORATE Colombia，因此未來若本公司與哥倫比亞礦商簽署定期契約，在公證公司之選擇上可能沒有彈性，但在監督公司方面，則可選擇其他兩家公證公司擔任。

12. 過去3年出口量

日曆年	總出口量(百萬公噸)
2013	11.4
2014	12.0
2015	9.3

13. 過去3年之煤炭生產實績及未來5年之計畫生產量：

日曆年	原煤年生產量 (百萬公噸)	可售煤年生產量 (百萬公噸)
2013	11.58	11.44
2014	12.57	12.13
2015	11.01	11.00
2016	11.56	11.56
2017	11.14	11.14
2018	10.36	10.36
2019	10.48	10.48
2020	9.59	9.59

14. 現有定期契約客戶與契約資訊：

客戶名稱	國別	供應量 (百萬公噸/年)	契約期間 (起訖年)
A	Mexico	4.94	May 2016/May 2017
B	Israel	1.36	Jan 2016/Dec 2016
C	UK	0.78	Dec 2015/Dec 2016
D	Italy	0.9	Jan 2016/Dec 2016
E	Turkey	0.33	Jan 2016/Dec 2016
F	France	2.57	Jan 2015/Dec 2015
G	UK	0.4	Jan 2015/Dec 2015
H	Italy	0.97	Jan 2015/Dec 2015

15. 裝貨港設施：

出口煤炭經火車裝煤站以鐵路運輸運至210公里外之哥倫比亞Magdalena省Puerto Nuevo (Sociedad Portuaria Puerto Nuevo ; PNSA) 港口出口，Puerto Nuevo由C. I. Prodeco S.A投資興建，負責Prodeco所產燃煤之出口(Puerto Nuevo地理位置圖如圖143)。Puerto Nuevo裝煤碼頭於2013年開始營運，棧橋(Trestle)長約1.7公里，皮帶機皆為密閉式，以減少燃煤粉塵污染。目前之出口能力為23.7百萬公噸，未來更有潛力達60百萬公噸(Puerto Nuevo之相關設施如圖144~圖161)。

Puerto Nuevo 裝煤碼頭之資料詳表15。

表15 Puerto Nuevo裝煤碼頭資料

Name of Port	Sociedad Portuaria Puerto Nuevo
Name of Berth	2 (two) West and East
Berth :	
(1)Depth (m)	20.3m
(2)Length (m)	347m
Channel Depth (m)	20.3m
Max Permissible Vessel Limit :	
(1) L. O. A. (m)	301m
(2) Beam (m)	47m
(3) D.W.T. (mt)	182,500mt
(4) Draught (m)	18.4m
Ship Loader(s) :	
(1) No of Loaders	1 (one)
(2) Capacity (TPH)	8,000 T/H
(3) Outreach (m)	30m from fenders
(4) Clean Height (m)	17.10 m maximum Air draught*
(5) Travel Distance (m)	215m
Operation Data :	C. I. Prodeco S.A.
(1) Operators	
(2) Working Hours	24hours per day /365 days per year excluding Superholidays
(3) Annual Throughput	23.7 million tonnes
Stockpile Capacity (mt)	2.0 million tonnes
Guaranteed Loading Rate (mt/wwd)	45,000 (for 120,001mt - 150,000mt loading) 50,000 (for over 150,000mt loading)
Safe Berth and Safe Port Guarantee	Yes
Permissible Vessel Type	Either Geared or Gearless Type
Other Special Requirements for Vessel to Load	* Air draught=' height from keel to top of hatch covers' minus 'vessel draught at the hold to be loaded' plus ' tide'

16. 獨立之公証公司：

有3家，即INCOLAB Sservices Colombia、INSPECTORATE Colombia、SGS Colombia。其中INCOLAB Sservices Colombia為該公司長期合作之公證公司(Inspection Company)，其餘INSPECTORATE Colombia、SGS Colombia兩家公司可作為監督公司(Witness Company)。

17. 從業人員與勞資關係：

公司員工總數為1,047人，包括Management為81人，Clerk為113人，礦工為853人，另有外包契約工2,036人，礦區全部工作人員約為3,083人。目前有多個工會組織，2015年未有因勞工糾紛而停工，目前勞資關係良好。

18. 煤質資料分析：

本礦煤質如表16所示，煤灰灰質如表17所示。經由如表18研判可歸納如下：

- (1) 煤質符合本公司燃煤採購定期契約煤質規範 Quality：A1、A2。
- (2) 燃料比為 1.25，介於 1.0~2.5 間，煤粒易於點火，燃燒性佳，有助於降低氮氧化物及未燃碳，但煤炭儲存要注意自燃問題。C/H 比為 14.18，介於 13~18 間，燃燒性尚可。
- (3) 就煤灰積垢特性分析，煤灰屬煙煤式灰，Na₂O 含量 0.7%，介於 0.5~1.0%間，積垢傾向為中度，積垢因子 (Fouling Factor) 0.11，<0.2 積垢傾向低，總鹼份 0.18，<0.3 積垢傾向低，綜合判斷積垢傾向低。
- (4) 就煤灰結渣特性分析，煤灰屬煙煤式灰，其結渣因子 (Slagging Factor) 0.11<0.6，結渣傾向低。SiO₂/Al₂O₃ 為 3.02，>2.8 灰之流化溫度驟減，但初變形溫度不影響。
- (5) 一般而言，磨蝕指數以小於 10 為佳，磨蝕指數 8.96<10，磨蝕傾向低。
- (6) 研磨指數 50，高於範要求，有助於提高粉煤細度及降低 UBC。
- (7) 就 NO_x 排放特性而言，氮含量 1.58%，燃料比 1.25，以經驗公式預估 NO_x 排放濃度為 230 ppm。目前各燃煤電廠已加裝低氮氧化物燃燒器 (LNB)、煙氣脫硝設備 (SCR)，氮氧化物排放量可符合排放標準。
- (8) 就 SO_x 排放特性而言，硫份為 0.69%，SO_x 排放量預估約為 584ppm，但配合電廠 FGD 設備之正常運轉與配煤，可使排放符合環保要求。
- (9) 就粒狀物排放特性而言，灰中 K₂O 為 1.82%，無助於提升 EP 性能。Na₂O 為 0.7%，介於本公司 EP 設計值 0.3~2.0%之間，SiO₂ +

$\text{Al}_2\text{O}_3=83.63\%<90\%$ ， $\text{CaO} + \text{MgO}=2.5\%<20\%$ ，二者皆不影響 EP 性能。
 Fe_2O_3 為 $8.49\%>7\%$ ，有助於 EP 集塵效率。

表16 Calenturitas 礦之燃煤煤質

礦商名稱 C. I. Prodeco S. A.	產地國名：哥倫比亞	
	查礦日期:105.08.02	
Item	Typical Value	Range
1. Gross Calorific Value (Kcal/Kg) , A. R.	6,237	廠商未提供
2. Total Moisture (%) , A. R.	11.42	同上
3. Ash Content (%) , A. D.	9.59	同上
4. Sulphur Content (%) , A. D.	0.69	同上
5. Volatile Matter (%) , A. D.	38.41	同上
6. Fixed Carbon (%) , A. D.	48.01	同上
7. Mercury Content (mg/kg)	0.091	同上
8. Grindability(H. G. I)	50.00	同上
9. Ash Fusion Temperature(Softening) (°C Under reducing condition , H=W)	1,315	同上
10. Size(%) > 50mm	3.00	同上
< 2mm	23.89	同上
11. Na ₂ O in Ash (%)	0.70	同上
備註：1. 本煤質資料由礦商提供。 2. 煤質符合本公司燃煤採購定期契約一般煙煤規範 A1。 3. Ultimate Analysis (Dry Ash Free) (1) Carbon(%) 78.35 (2) Hydrogen(%) 5.90 (3) Nitrogen(%) 1.75 (4) Oxygen(%) 12.93 (5) Sulphur(%) 0.90		

表17 Calenturitas 煤礦之煤灰灰質

礦商名稱 C. I. Prodeco S. A	產地國名：哥倫比亞	
	查礦日期:105.08.02	
Item	Typical Value (%)	Range
SiO ₂	62.84	廠商未提供
Al ₂ O ₃	20.79	同上
TiO ₂	0.83	同上
Fe ₂ O ₃	8.49	同上
CaO	1.33	同上
MgO	1.17	同上
Na ₂ O	0.70	同上
K ₂ O	1.82	同上
P ₂ O ₅	0.13	同上
SO ₃	0.87	同上
Mn ₃ O ₄	N/A	同上
Other (BaO)	N/A	同上
Mercury ppm (Dry basis)	0.091	同上
備註：1. 此煤灰灰質係由礦商提供。 2. 此煤灰屬煙煤式灰(Bituminous type ash Fe ₂ O ₃ > CaO+MgO)。		

表18 Calenturitas煤礦特性表

礦 商 名 稱 : C.I. Prodeco S.A 哥倫比亞			
	評 估 項 目	參 考 值	研 判 結 果
燃 燒 特 性	1. H. H. V. (Kcal/Kg, A. R.)	6,237	合格
	2. Fixed Carbon(%), A. D.	48.01	合格
	3. Volatile Matter(%), A. D.	38.41	合格
	4. Fuel Ratio	1.25	中等
	5. C / H (13-18 佳)	14.18	佳
	6. U. B. C(%) 預測值	1.63	低, 佳
積 垢 特 性	1. Na ₂ O(%)	0.70	介於 0.5~1.0, 積垢傾向 中度
	2. Cl in Coal(%)	N/A	礦商未提供
	3. Fouling Factor	0.11	<0.2 積垢傾向低, 佳
	4. 總鹼份(Total coal Alkali)	0.18	<0.3 積垢傾向低, 佳
結 渣 特 性	1. B/A	N/A	適用於褐煤式灰
	2. Fe ₂ O ₃ /CaO	N/A	適用於褐煤式灰
	3. Slagging Factor	0.11	<0.6, 結渣傾向低, 佳
	4. Rs (°F)	N/A	適用於褐煤式灰
	5. SiO ₂ /Al ₂ O ₃	3.02	>2.8 灰之流化溫度驟 減, 初變形溫度不影響
磨 蝕 性	1. 磨蝕指數	8.96	<10, 磨蝕傾向低, 佳
	2. Ash(%)	9.59	灰份中等
研 磨 性	H. G. I.	50	合格
Nox 排 放 特 性	1. Nitrogen(%)	1.75	—
	2. Fuel Ratio	1.25	中等
	3. NO _x Emission Level(預測值, ppm)	230	備註 1
SO _x 排 放 特 性	1. Sulphur (%)	0.69	略高
	2. SO _x Emission Level(預測值, ppm)	584	備註 2
粒 狀 物 排 放 特 性	1. K ₂ O(%)	1.82	>1, 無助於提升 EP 性能
	2. Sulphur(%)	0.69	無助於提升 EP 集塵效率
	3. Na ₂ O(%)	0.70	符合本公司 EP 設計值 (0.3~2.0)
	4. SiO ₂ +Al ₂ O ₃ (%)	83.63	<90, 不影響 EP 性能
	5. CaO+MgO (%)	2.50	<20, 不影響 EP 效率
	6. Fe ₂ O ₃ (%)	8.49	<7, 無助於提升 EP 性能
備 註	1. NO _x 排放濃度經由 LNB+SCR 控制, 各電廠均可符合環保排放要求。 2. SO _x 排放濃度超過環保排放要求, 需利用裝置排煙脫硫設備(FGD)或混拌低硫煤以 滿足環保排放標準。		

陸、礦區查評結果

一、Mangoola 礦區查評結果：

- (1) 礦主：澳洲Mangoola Coal Operations Pty Limited
- (2) 申請公司名稱：澳洲Mangoola Coal Operations Pty Limited
- (3) 礦權：ML1626/M27137 (有效日期 2029/11/20)
- (4) 商業生產日期：2010年10月
- (5) 剩餘蘊藏量：102.35百萬公噸 (已探勘)
- (6) 開採方式：Open Cut Mining (鏟裝機、挖土機與卡車車隊)，多煤層開採
- (7) 碎煤能力：2,050公噸/小時
- (8) 洗煤：1,850公噸/小時(兩套模組，每套900公噸/小時)
- (9) 回收率(Recovery Factor): 78%
- (10) 儲煤場容量：原煤25萬公噸，可售煤60萬公噸
- (11) 原煤年產量：2015年/13.5百萬公噸
- (12) 年出口量：2015年/8.58百萬公噸
- (13) 運輸方式：露天開採後之原煤，以卡車運至1.8公里外之洗煤廠 (Coal Preparation and Handling Plant；CHPP)洗選，再運至145公里外之Newcastle燃煤裝貨港出口。
- (14) 火車煤炭載重：7,200公噸/列 (82個車廂)
- (15) 火車運輸容量：12.8百萬公噸/年
- (16) 裝貨港：澳洲新南威爾斯州Newcastle燃煤裝貨港之PWCS
- (17) 符合煤質：本公司燃煤採購定期契約煤質規範A1

二、Drummond 礦區查評結果：

- (1) 礦主：Drummond LTD
- (2) 申請公司名稱：Interocean Coal Sales, LLC
- (3) 礦權：078-88 (有效日期 2019/6/20)及144-97(有效日期 2029/9/4)
- (4) 商業生產日期：1995年6月
- (5) 剩餘蘊藏量：1,781百萬公噸 (已探勘)
- (6) 開採方式：Open Cut Mining (拖索挖掘機、挖土機與卡車車隊)，多煤層開採
- (7) 碎煤能力：6,000公噸/小時
- (8) 洗煤：500公噸/小時
- (9) 洗選產出率(Yield Ratio):65%
- (10) 儲煤場容量：原煤250萬公噸，可售煤250萬公噸
- (11) 原煤年產量：2015年/29百萬公噸
- (12) 年出口量：2015年/28百萬公噸
- (13) 運輸方式：露天開採後之原煤，以卡車運至5公里外之原煤與可售煤儲煤場，僅約8%之原煤需以洗煤廠(Coal Preparation and Handling Plant; CHPP)洗選，其餘92%皆可直接出售，再運至193公里外之Puerto Drummond燃煤裝貨港出口。
- (14) 火車煤炭載重：運至Puerto Drummond燃煤裝貨港 9,150公噸/列 (150個車廂)。
- (15) 火車運輸容量：40百萬公噸/年
- (16) 裝貨港：哥倫比亞Magdalena省Puerto Drummond燃煤裝貨港
- (17) 符合煤質：本公司燃煤採購定期契約煤質規範A1, B, D1

三、Calenturitas 礦區查評結果：

- (1) 礦主： C. I. Prodeco S. A.
- (2) 申請公司名稱： C. I. Prodeco S. A.
- (3) 礦權：044-89（有效日期2035/7/3）
- (4) 商業生產日期：2004年7月
- (5) 剩餘蘊藏量：112.6百萬公噸（已探勘）
- (6) 開採方式：Open Cut Mining(拖索挖掘機、挖土機與卡車車隊)，多煤層開採
- (7) 碎煤能力：1,950公噸/小時
- (8) 洗煤：NA
- (9) 洗選產出率(Yield Ratio): NA
- (10) 儲煤場容量：原煤132.7萬公噸，可售煤72.1萬公噸
- (11) 原煤年產量：2015年/11.01百萬公噸
- (12) 年出口量：2015年/11百萬公噸
- (13) 運輸方式：露天開採後之原煤，以卡車運至6.23公里外之儲煤場，再運至210公里外之Puerto Nuevo燃煤裝貨港出口。
- (14) 火車煤炭載重： 9,150公噸/列（150個車廂）
- (15) 火車運輸容量：21.5百萬公噸/年
- (16) 裝貨港：哥倫比亞Magdalena省Puerto Nuevo燃煤裝貨港
- (17) 符合煤質：本公司燃煤採購定期契約煤質規範A1、A2

（備註：C. I. Prodeco S. A. 原只申請符合規範A1，但在進行Calenturitas礦實地查證時，C. I. Prodeco S. A. 要求再增加申請符合規範A2，經檢視渠所補提之典型煤質與交貨公證報告，符合規範A2之交貨實績達69.7萬公噸，超過要求之60萬公噸，故Calenturitas礦除符合原申請之規範A1外，增列符合規範A2。）

柒、綜合結論與建議

一、 Mangoola煤礦

該礦內陸運輸鐵路長145公里，地理條件較佳。主要煤層有3層，總厚度約9~10公尺，各煤層平均厚度約在2公尺至4公尺左右，傾角往西南方傾斜約2°，剝土比在2.6~5bcm/t ROM，平均約3.1bcm/t ROM，地質條件較佳。

該礦符合「合格礦評選條件」，且申請公司符合「合格廠商評選條件」，符合之煤質規範為A1。

申請公司與候選礦建議列入「2016年燃煤採購定期契約合格廠商與合格礦名單」。

本次Mangoola煤礦標準煤質與本公司燃煤採購定期契約煤質規範Quality A1比較一覽表如表19，Mangoola煤礦之綜合結論與建議如表22。

二、 Drummond煤礦

該礦內陸運輸鐵路長193公里，距離台灣航程約45至50天，地理條件較差。礦區兩個礦坑主要煤層各有2層，煤層最大平均厚度分別為3.9公尺與4.1公尺，傾角從10°開始，向南方傾斜，最後約達垂直；剝土比分別為7.5與8.2bcm/t ROM，地質條件尚佳。

該礦符合「合格礦評選條件」，且申請公司符合「合格廠商評選條件」，符合之煤質規範為A1, B, D1。

申請公司與候選礦建議列入「2016年燃煤採購定期契約合格廠商與合格礦名單」。

本次Drummond煤礦標準煤質與本公司燃煤採購定期契約煤質規範Quality A1, B, D1比較一覽表如表20，Drummond煤礦之綜合結論與建議如表23。

三、Calenturitas 煤礦

該礦內陸運輸鐵路長210公里，距離台灣航程約45至50天，地理條件較差。主要煤層平均厚度可達3.67公尺；傾角從5~10°開始，向西南方傾斜，最後約達垂直；剝土比約6.6~7.7bcm/t ROM，地質條件尚佳。

C. I. Prodeco S. A. 之Calenturitas礦原只申請符合規範A1（熱值5,900 kcal/kg min.；總水份15% max.；灰份15% max.；硫份0.9 max.），在進行Calenturitas礦實地查證時，C. I. Prodeco S. A. 要求再增加申請符合規範A2（熱值6,200 kcal/kg min.；總水份15% max.；灰份14% max.；硫份0.7 max.），經檢視C. I. Prodeco S. A. 補提之典型煤質與交貨公證報告，符合規範A2之交貨實績達69.7萬公噸，超過要求之60萬公噸，故Calenturitas礦除符合原申請之規範A1外，增列符合規範A2。

該礦符合「合格礦評選條件」，且申請公司符合「合格廠商評選條件」，符合之煤質規範為A1, A2。

申請公司與候選礦建議列入「2016年燃煤採購定期契約合格廠商與合格礦名單」。

本次Calenturitas 煤礦標準煤質與本公司燃煤採購定期契約煤質規範 A1與A2比較一覽表如表21，Calenturitas 煤礦之綜合結論與建議如表24。

表19 Mangoola煤礦標準煤質與本公司燃煤採購定期契約煤質規範A1比較一覽表

煤 礦 名 稱		定期契約煤質規範 A1	Mangoola 煤礦
1. 熱值 (Kcal/Kg , G. A. R.)	Min.	5,900	5,950
2. 總水份(%, A. R.)	Max.	15 (註 1)	12
3. 灰 份(%, A. D.)	Max.	15	14.5
4. 硫 份(%, A. D.)	Max.	0.9	0.55
5. 揮 發 物(%, A. D.)	Min.	26	29
6. 固 定 碳(%, A. D.)	Max.	60	51.5
7. 汞含量(mg/kg)	Max.	0.12	0.05
8. 研磨率(HGI)	Min.	45	50
9. 灰軟化點 (°C , H=W)	Min.	1,150	1,300
10. 粒 度(mm) >50mm <2mm	Max. Max.	5% 35%	5% 35%
11. Na ₂ O(%)	Max.	(註 2)	0.15
符合本公司規範			符合本公司規範 A1

註1：對規範A1，灰份低於10%者(不包括10%)，總水份18% Max.。

註2：灰中氧化鈉(Na₂O)

(1)若實交灰份 $>7\%$:

灰中氧化鈉為 2.0%Max；若(a). $\text{CaO} + \text{MgO} > \text{Fe}_2\text{O}_3$ ，且(b). $\text{CaO} + \text{MgO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 > 20\%$ ，則灰中氧化鈉為 5.0% Max。

(2)若實交灰份 $\leq 7\%$:

灰中氧化鈉為 3.0%Max；若(a). $\text{CaO} + \text{MgO} > \text{Fe}_2\text{O}_3$ ，且(b). $\text{CaO} + \text{MgO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 > 20\%$ ，則灰中氧化鈉為 6.0% Max。

表20 Drummond煤礦標準煤質與本公司燃煤採購定期契約煤質規範A1, B, D1比較一覽表

煤 礦 名 稱		定期契約煤質規範			Drummond 煤礦
		A1	B	D1	
1. 熱 值 (Kcal/Kg, G. A. R.)	Min.	5, 900	5, 500	5, 000	6, 111
2. 總水份(% , A. R.)	Max.	15 (註 1)	20	28	14. 76
3. 灰 份(% , A. D.)	Max.	15	8	8	6. 32
4. 硫 份(% , A. D.)	Max.	0. 9	0. 7	0. 9	0. 62
5. 揮 發 物(% , A. D.)	Min.	26	26	28	37. 84
6. 固 定 碳(% , A. D.)	Max.	60	60	60	47. 05
7. 汞含量(mg/kg)	Max.	0. 12	0. 12	0. 12	0. 1
8. 研磨率(HGI)	Min.	45	42	42	47
9. 灰軟化點 (℃ , H=W)	Min.	1, 150	1, 150	1, 150	1, 224
10. 粒 度(mm) >50mm	Max.	5%	5%	5%	<5%
<2mm	Max.	35%	35%	35%	<35%
11. Na ₂ O(%)	Max.	(註 2)	(註 2)	(註 2)	2. 20
符合本公司規範					符合本公司規範 A1, B, D1

註1：對規範A1，灰份低於10%者(不包括10%)，總水份18% Max.。

註2：灰中氧化鈉(Na₂O)

(1) 若實交灰份 $>7\%$:

灰中氧化鈉為 2.0%Max；若(a). $\text{CaO} + \text{MgO} > \text{Fe}_2\text{O}_3$ ，且(b). $\text{CaO} + \text{MgO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 > 20\%$ ，則灰中氧化鈉為 5.0% Max。

(2) 若實交灰份 $\leq 7\%$:

灰中氧化鈉為 3.0%Max；若(a). $\text{CaO} + \text{MgO} > \text{Fe}_2\text{O}_3$ ，且(b). $\text{CaO} + \text{MgO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 > 20\%$ ，則灰中氧化鈉為 6.0% Max。

表21 Calenturitas煤礦標準煤質與本公司燃煤採購定期契約煤質規範A1與A2比較一覽表

煤 礦 名 稱		定期契約煤質 規範 A1	定期契約煤質 規範 A2	Calenturitas 煤礦
1. 熱值 (Kcal/Kg, G. A. R.)	Min.	5,900	6,200	6,237
2. 總水份(% , A. R.)	Max.	15 (註 1)	15 (註 1)	11.42
3. 灰 份(% , A. D.)	Max.	15	14	9.59
4. 硫 份(% , A. D.)	Max.	0.9	0.7	0.69
5. 揮 發 物(% , A. D.)	Min.	26	26	38.41
6. 固 定 碳(% , A. D.)	Max.	60	60	48.01
7. 汞含量(mg/kg)	Max.	0.12	0.12	0.091
8. 研磨率(HGI)	Min.	45	45	50
9. 灰軟化點 (°C, H=W)	Min.	1,150	1,200	1,315
10. 粒 度(mm) >50mm <2mm	Max.	5%	5%	3%
	Max.	35%	35%	23.89%
11. Na ₂ O(%)	Max.	(註 2)	(註 2)	0.70
符合本公司規範				符合本公司規 範 A1, A2

註1：對規範A1與A2，灰份低於10%者(不包括10%)，總水份18% Max.。

註2：灰中氧化鈉(Na₂O)

(1)若實交灰份>7%:

灰中氧化鈉為 2.0%Max；若(a). CaO + MgO > Fe₂O₃，且(b). CaO + MgO + Fe₂O₃ > 20%，則灰中氧化鈉為 5.0% Max。

(2)若實交灰份≤7%:

灰中氧化鈉為 3.0%Max；若(a). CaO + MgO > Fe₂O₃，且(b). CaO + MgO + Fe₂O₃ > 20%，則灰中氧化鈉為 6.0% Max。

表22 2016年Mangoola礦區實地查評綜合結論與建議

申請公司	澳洲 Mangoola Coal Operations Pty Limited	
礦名	澳洲 Mangoola 煤礦	
符合之煤質規範	A1	
供應煤礦評選條件	查評結果	符合
1. 具煤礦所在國政府核發之採礦權文件	有	✓
2. 生產中煤礦	生產中 2015年原煤年產量13.5百萬公噸 2015年可售煤年產量10.1百萬公噸	✓
3. 符合本公司採購煤質規範之出口實績，前5年內，任1年達60萬公噸以上	2015年符合規範之出口量77萬公噸 (超過60萬公噸)	✓
4. 以礦區查評前一年之年可售煤產量為基礎，已確定之剩餘可採煤量可供開採之年限	10年 (已探蘊藏量115百萬公噸) (可售煤蘊藏量102.35百萬公噸)	✓
5. 裝貨港可安全靠泊巴拿馬極限型以上煤輪	澳洲 新南威爾斯州Newcastle燃煤裝貨港之PWCS	✓
6. 其他經本公司或礦區查評人員認定不適合成為定期契約合格礦之原因	無	✓
礦區查評小組其他查評意見	無	
礦區查評小組建議	合格	

表23 2016年Drummond礦區實地查評綜合結論與建議

申請公司	美國 Interocean Coal Sales, LLC	
礦名	哥倫比亞 Drummond 煤礦	
符合之煤質規範	A1, B, D1	
供應煤礦評選條件	查評結果	符合
1. 具煤礦所在國政府核發之採礦權文件	有	✓
2. 生產中煤礦	生產中 2015年原煤年產量29百萬公噸 2015年可售煤年產量28百萬公噸	✓
3. 符合本公司採購煤質規範之出口實績，前5年內，任1年達60萬公噸以上	2015年符合規範之出口量64萬公噸 (超過60萬公噸)	✓
4. 以礦區查評前一年之年可售煤產量為基礎，已確定之剩餘可採煤量可供開採之年限	63年 (已探蘊藏量1,781百萬公噸) (可售煤蘊藏量1,781百萬公噸)	✓
5. 裝貨港可安全靠泊巴拿馬極限型以上煤輪	哥倫比亞Magdalena省 Puerto Drummond燃煤裝貨港	✓
6. 其他經本公司或礦區查評人員認定不適合成為定期契約合格礦之原因	無	✓
礦區查評小組其他查評意見	無	
礦區查評小組建議	合格	

表24 2016年Calenturitas礦區實地查評綜合結論與建議

申請公司	哥倫比亞 C. I. Prodeco S. A.	
礦名	哥倫比亞 Calenturitas 煤礦	
符合之煤質規範	A1、A2	
供應煤礦評選條件	查評結果	符合
1. 具煤礦所在國政府核發之採礦權文件	有	✓
2. 生產中煤礦	生產中 2015年原煤年產量11.01百萬公噸 2015年可售煤年產量11百萬公噸	✓
3. 符合本公司採購煤質規範之出口實績，前5年內，任1年達60萬公噸以上	2015年符合規範之出口量205萬公噸 (超過60萬公噸)	✓
4. 以礦區查評前一年之年可售煤產量為基礎，已確定之剩餘可採煤量可供開採之年限	10年 (已探蘊藏量112.6百萬公噸) (可售煤蘊藏量112.6百萬公噸)	✓
5. 裝貨港可安全靠泊巴拿馬極限型以上煤輪	哥倫比亞Magdalena省 Puerto Nuevo燃煤裝貨港	✓
6. 其他經本公司或礦區查評人員認定不適合成為定期契約合格礦之原因	無	✓
礦區查評小組其他查評意見	無	
礦區查評小組建議	合格	

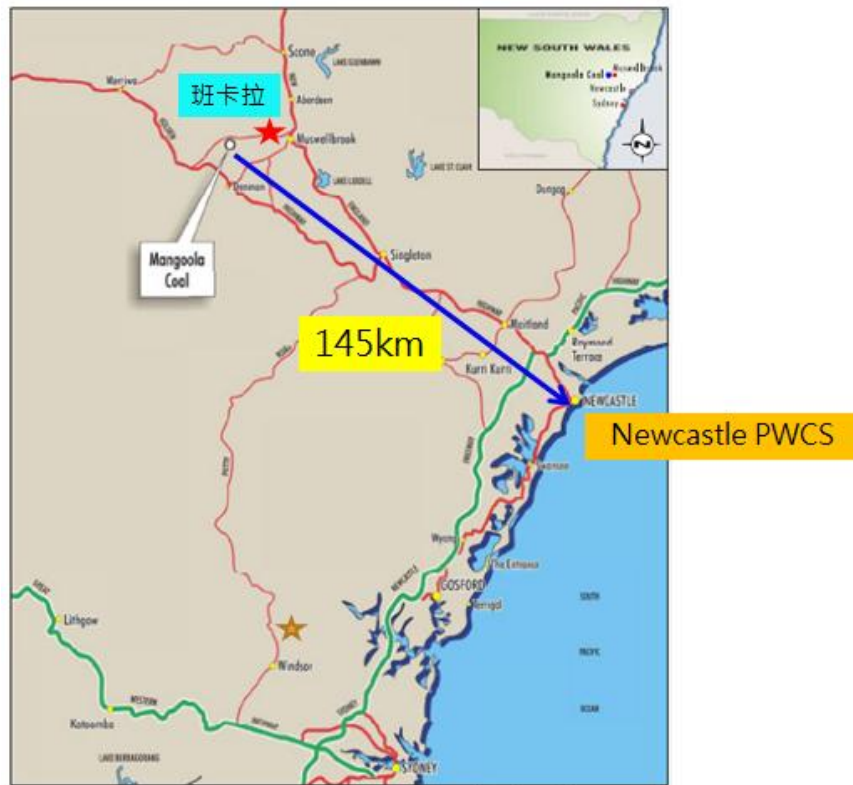


圖1 Mangoola礦區地理位置圖

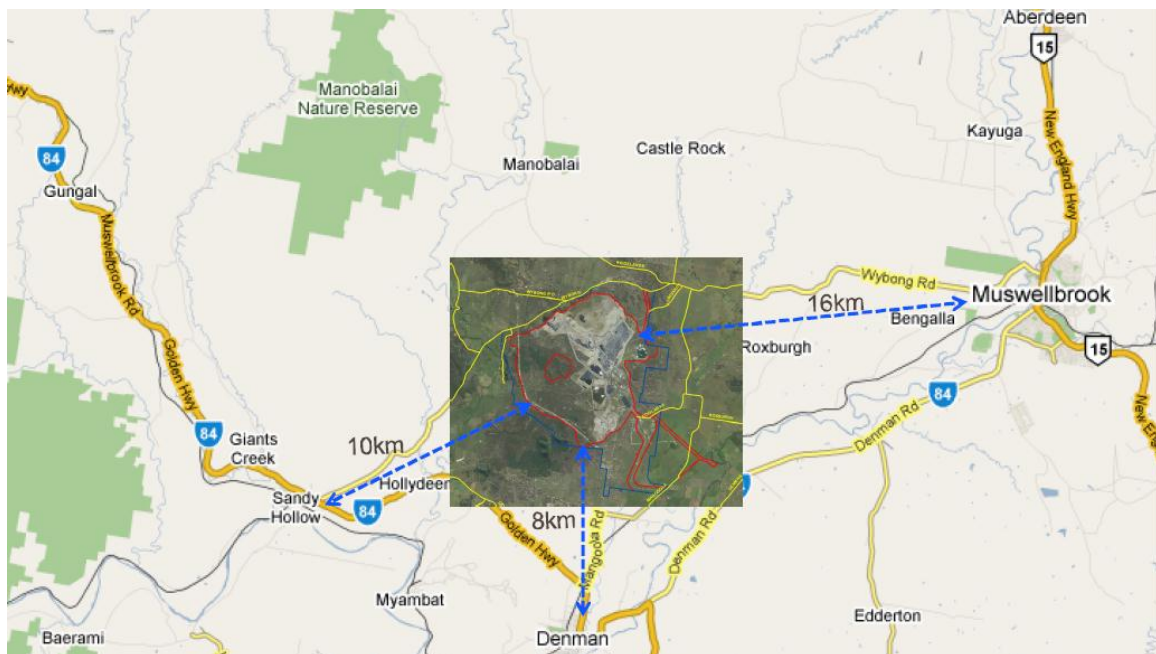


圖2 Mangoola礦區地理位置圖

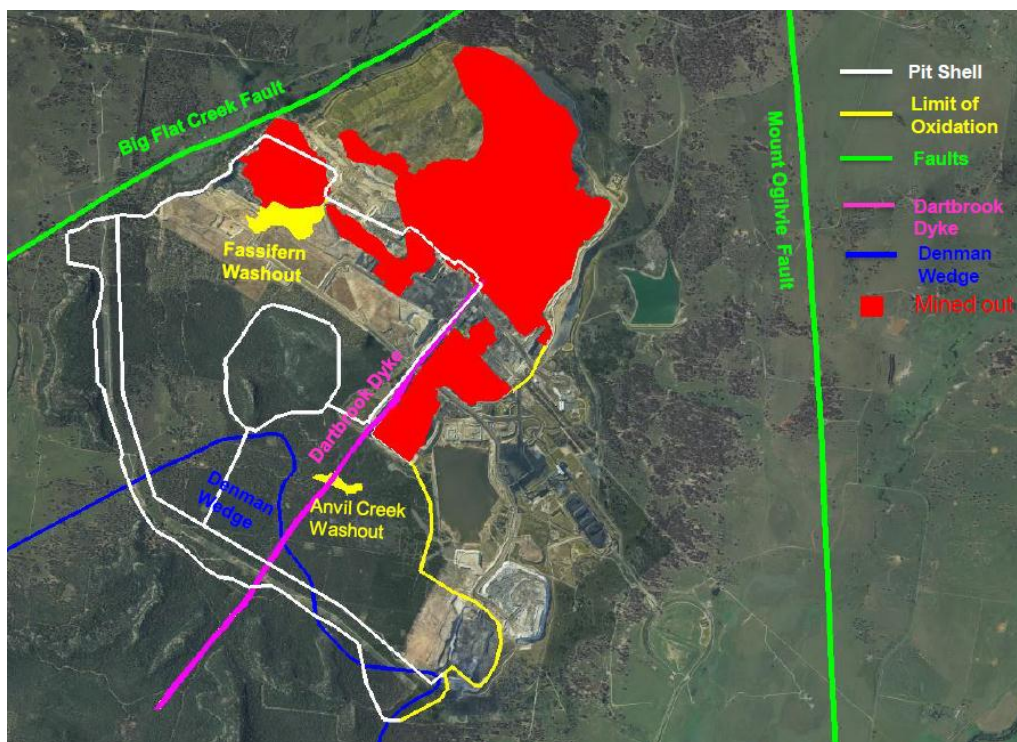


圖3 Mangoola礦區地質限制圖

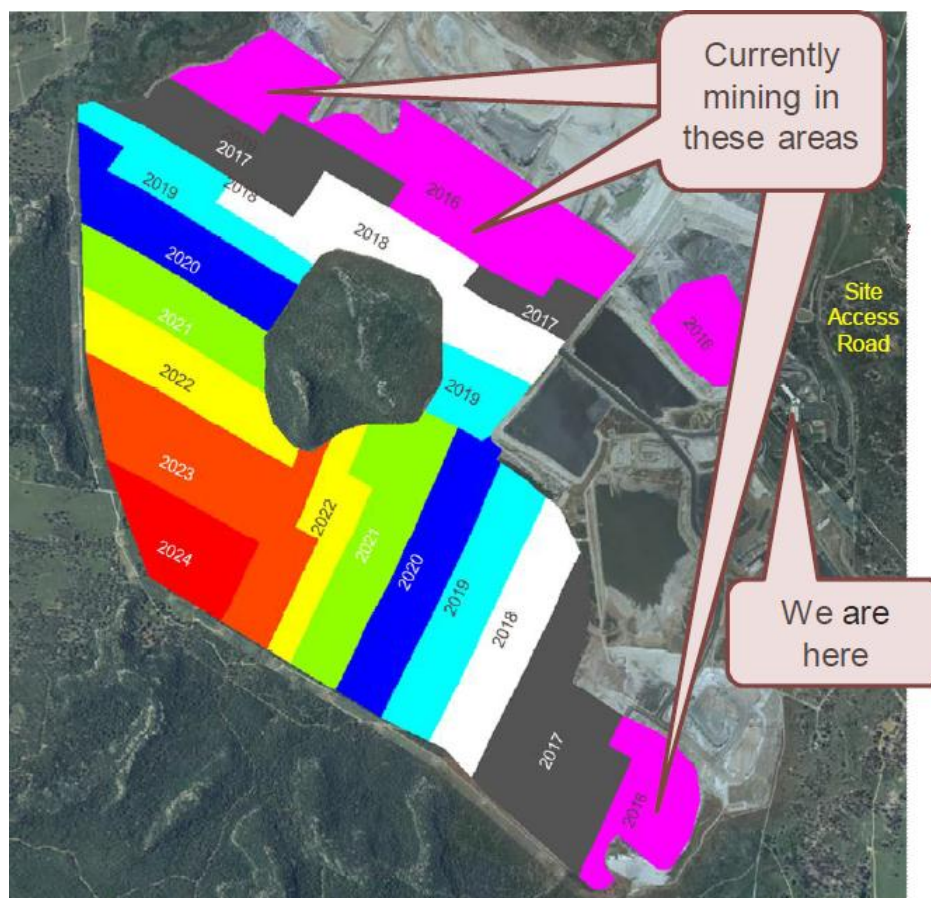


圖4 Mangoola礦區開採計劃圖

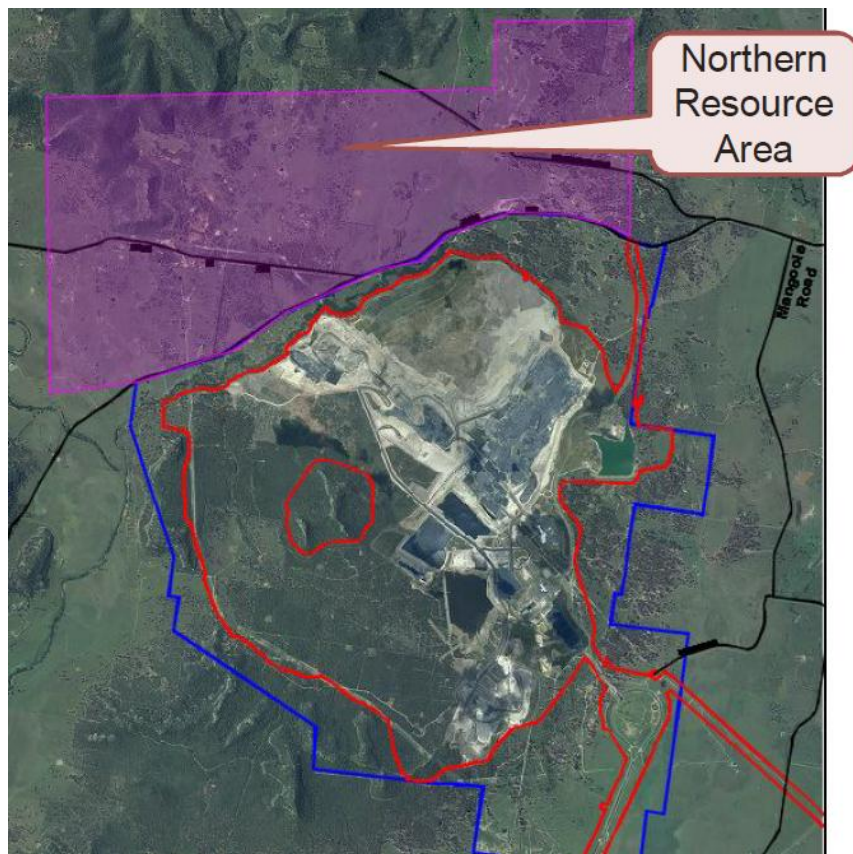


圖5 Mangoola礦區礦權範圍圖

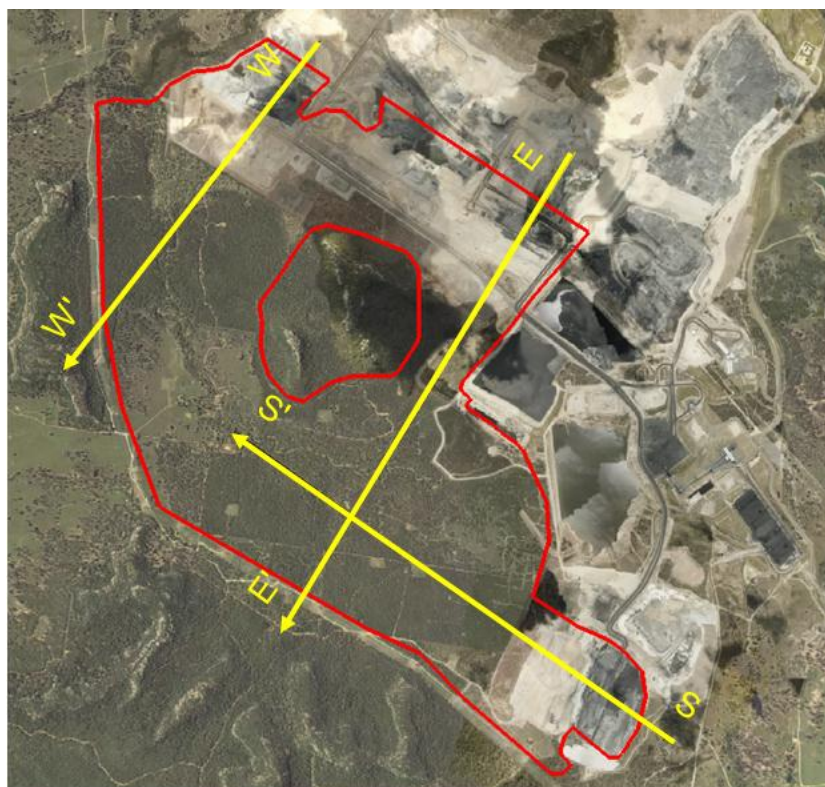


圖6 Mangoola煤礦地質剖面圖(Cross Section)

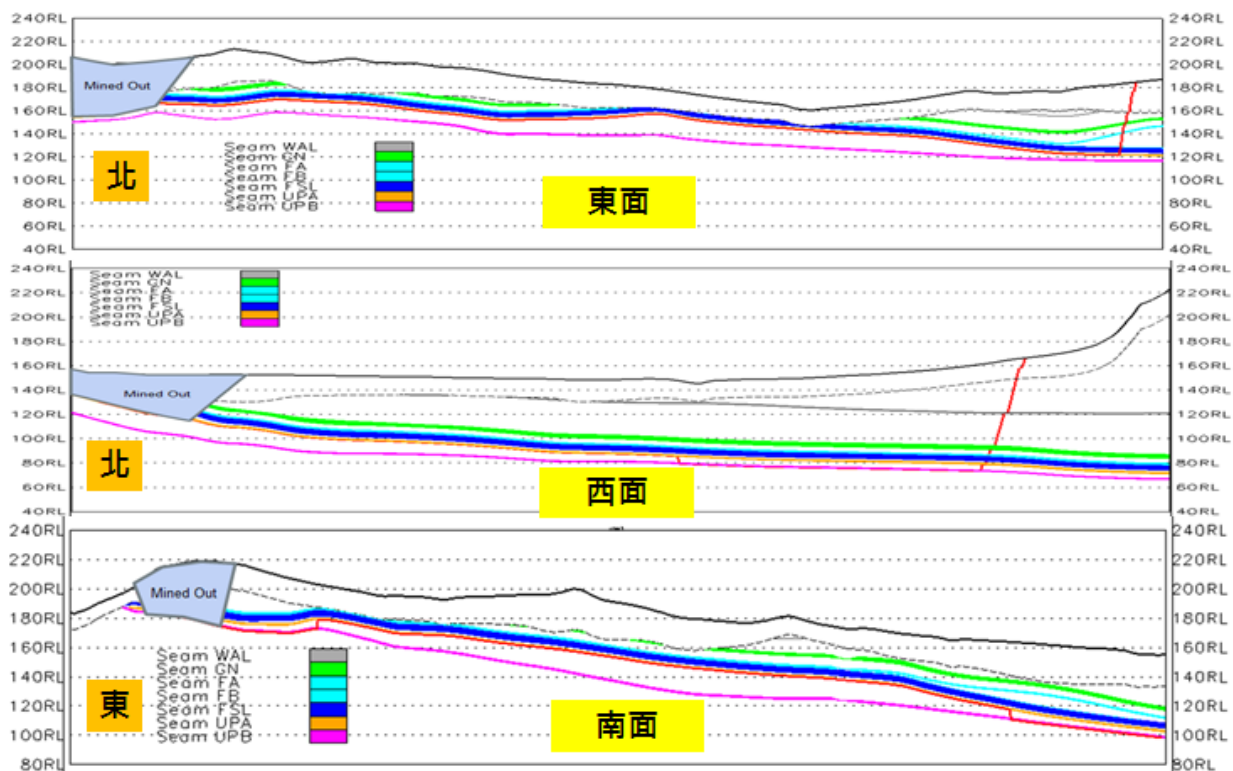


圖7 Mangoola煤礦地質剖面圖(Cross Section)

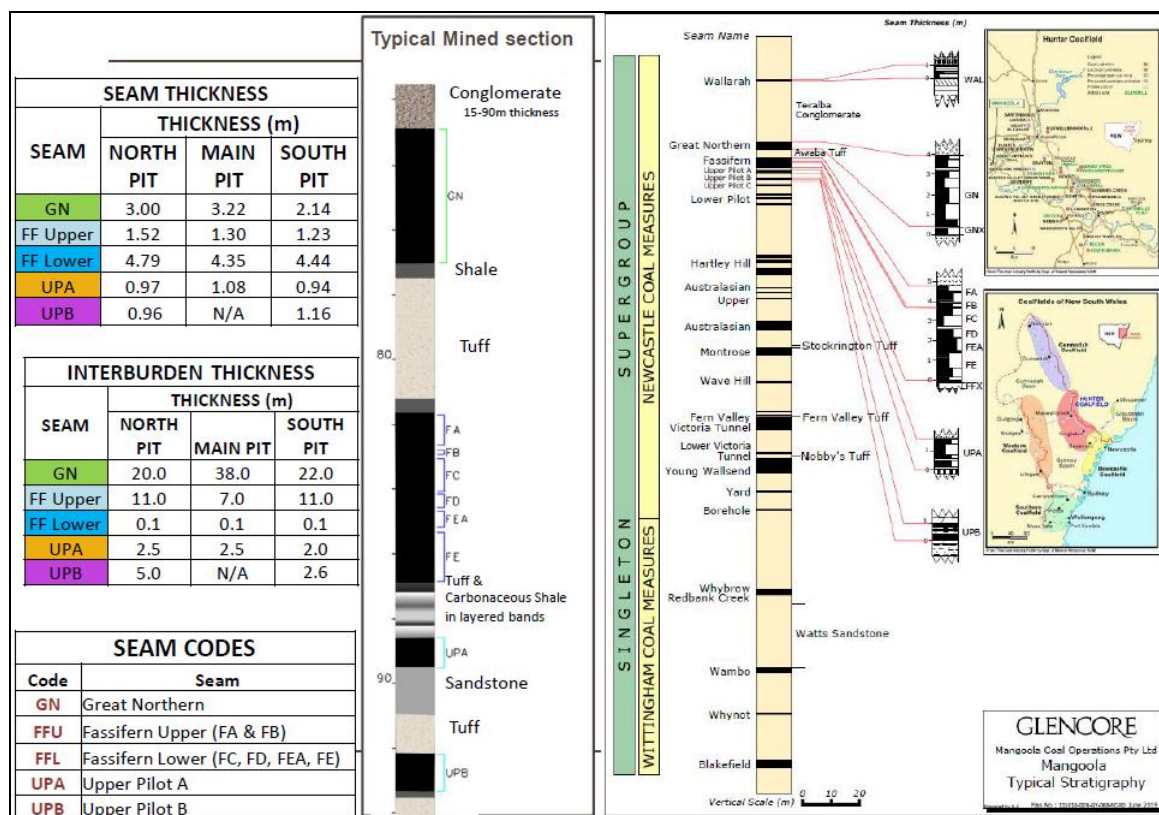


圖8 Mangoola煤礦柱狀圖(Stratigraphic Column)



圖9 Mangoola礦區配置圖



圖10 礦區設備(Face shovel (Liebherr))



圖11 礦區設備(Excavator (Liebherr))



圖12 礦區設備(Excavator (Liebherr))



圖13 礦區設備(Drill (Terex))



圖14 礦區設備(Watercart)



圖15 礦區設備(Dozer)



圖16 Mangoola礦區CHPP配置圖



圖17 Mangoola礦區洗煤廠(CHPP)



圖18 Mangoola礦區CHPP之Thickener



圖19 Mangoola礦區辦公室



圖20 Mangoola礦區開採狀況



圖21 Mangoola礦區開採狀況



圖22 Mangoola礦區開採狀況



圖23 Mangoola礦區採煤作業



圖24 Mangoola礦區卡車卸煤站



圖25 Mangoola礦區作業



圖26 Mangoola礦區作業



圖27 Mangoola礦區取樣站與火車裝運站



圖28 Mangoola礦區火車裝運站(Train Load Out)



圖29 Mangoola礦區火車裝運站(Train Load Out)



圖30 Mangoola礦區火車迴路

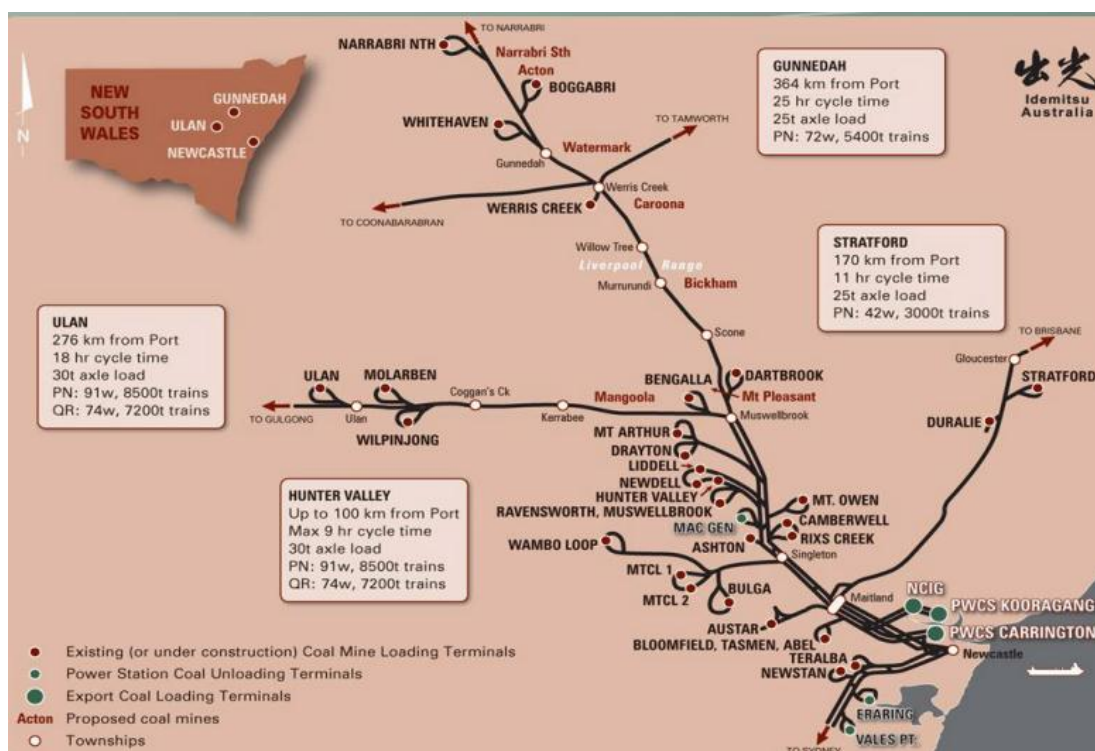


圖31 Hunter Valley Coal Chain鐵路網



圖32 Newcastle PWCS裝煤碼頭位置圖



圖33 Newcastle PWCS裝煤碼頭位置圖



圖34 Newcastle碼頭出海口



圖35 PWCS辦公室



圖36 PWCS火車卸煤站



圖37 PWCS火車卸煤站



圖38 PWCS堆煤機堆煤作業



圖39 PWCS堆煤機堆煤作業



圖40 PWCS斗輪式堆/取煤機(Bucket Wheel Stacker/Reclaimer)



圖41 PWCS斗輪式堆/取煤機(Bucket Wheel Stacker/Reclaimer)



圖42 PWCS斗輪式堆/取煤機取煤作業



圖43 PWCS斗輪式堆/取煤機抓斗維修作業

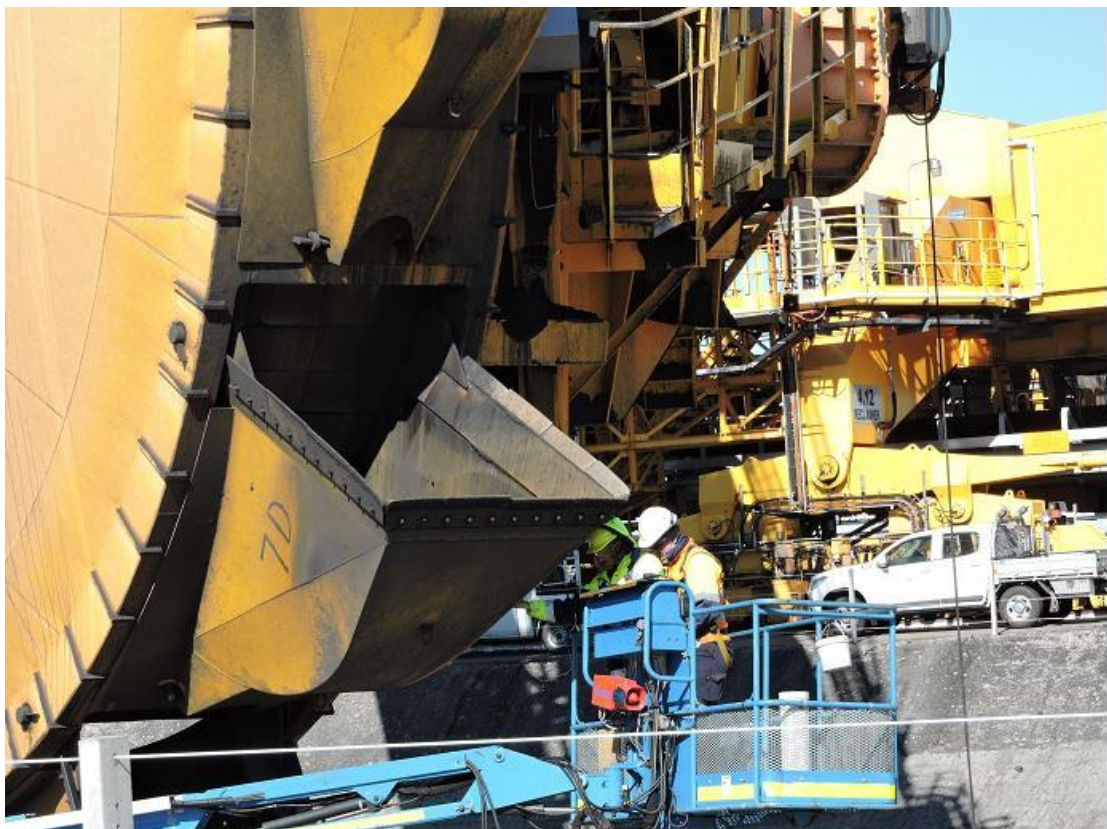


圖44 PWCS斗輪式堆/取煤機抓斗維修作業



圖45 PWCS取樣站



圖46 PWCS選取樣品



圖47 PWCS Shiploader



圖48 PWCS Shiploader



圖49 PWCS停泊煤輪



圖50 Drummond礦區地理位置圖

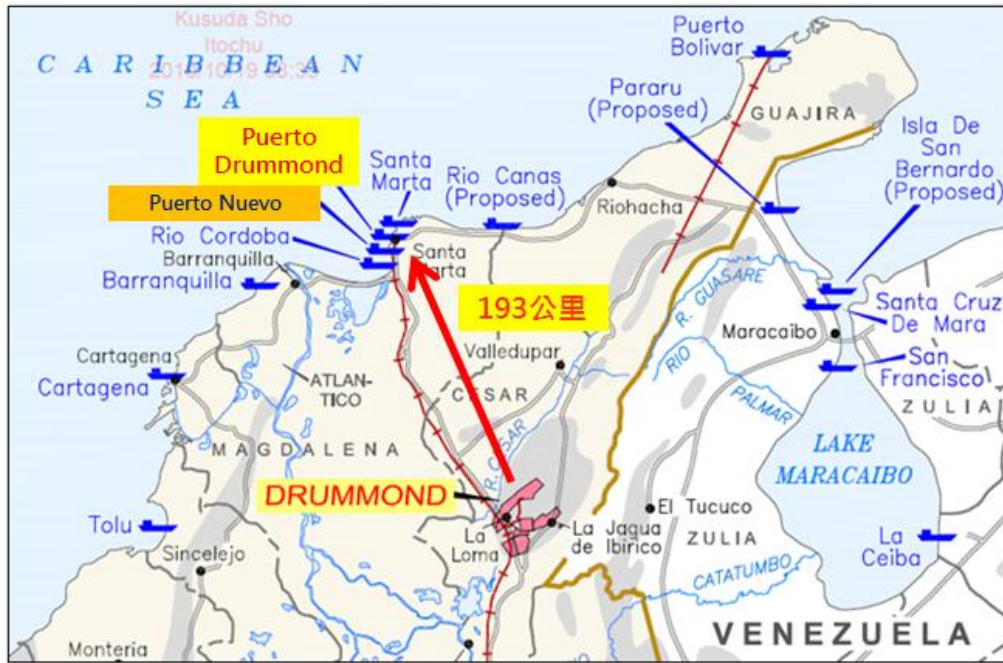


圖51 Drummond礦區地理位置圖

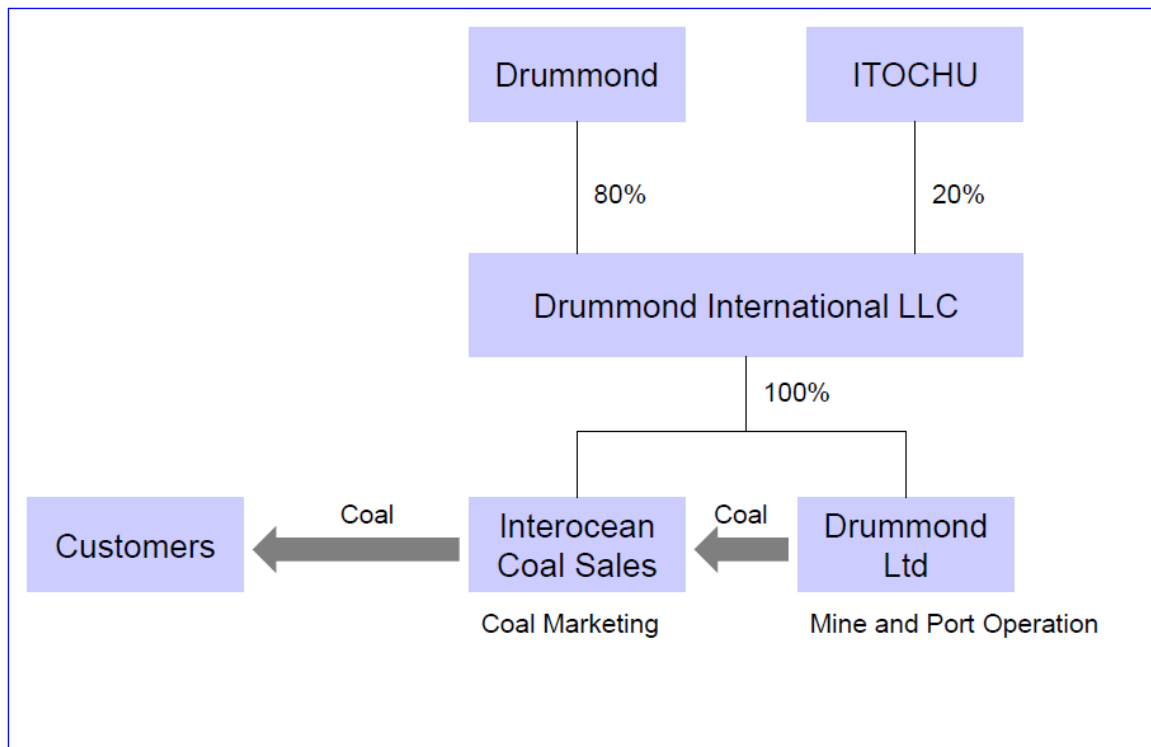


圖52 InterOcean Coal Sales, LLC組織圖

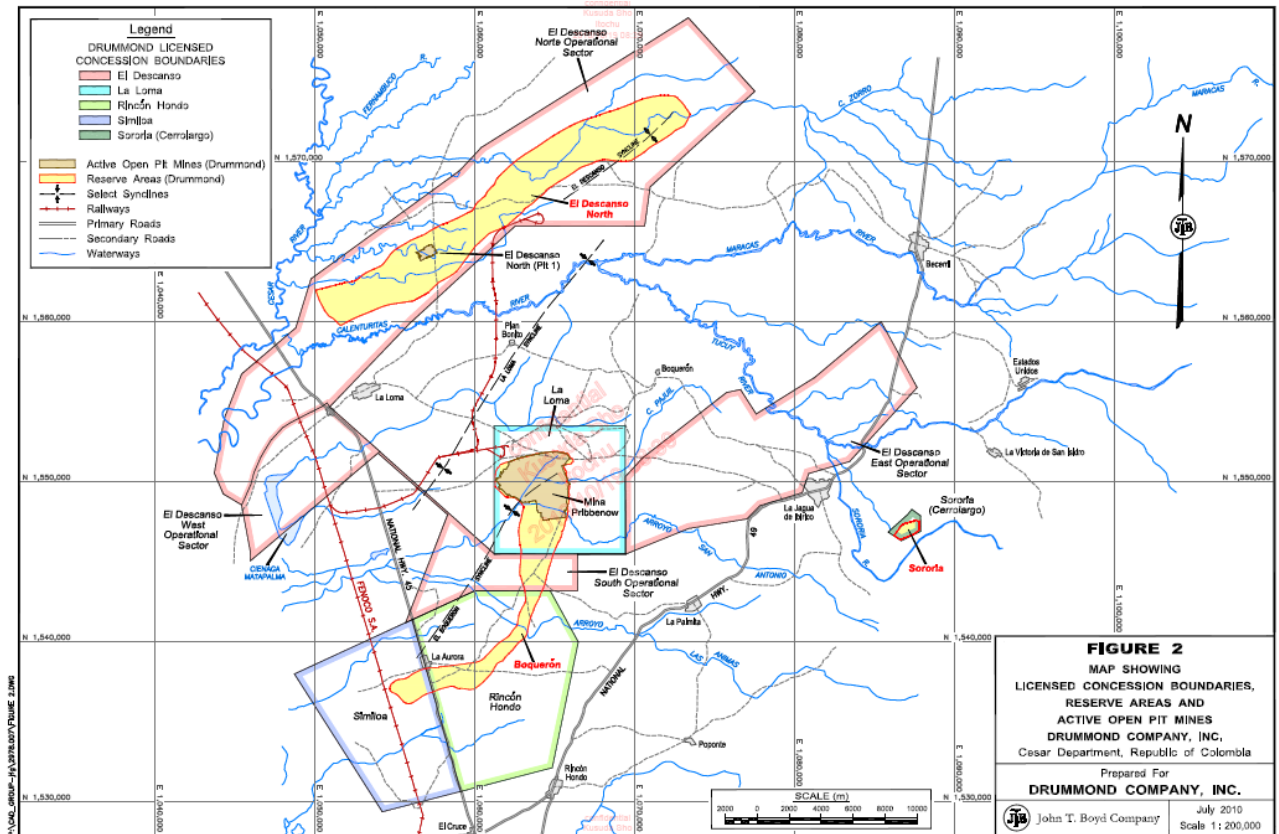


圖53 Drummond礦區礦權範圍圖

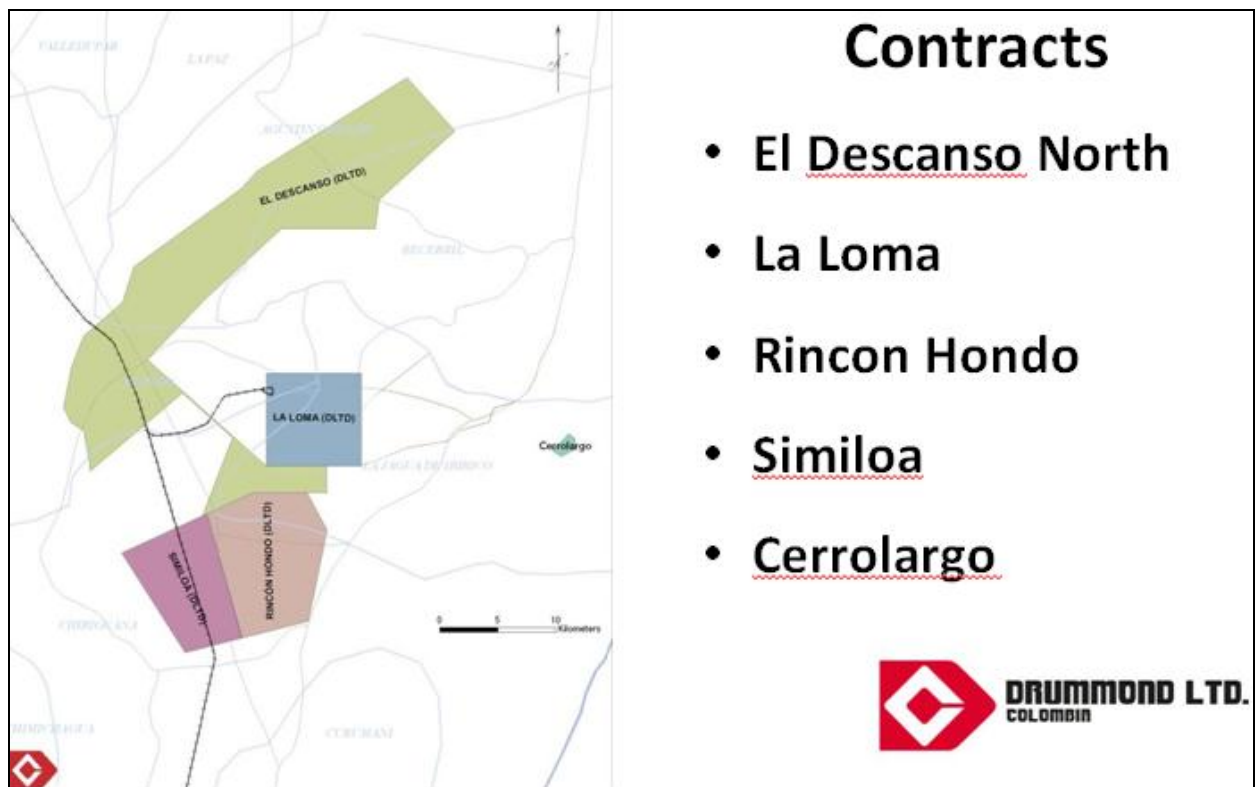


圖54 Drummond礦區礦權範圍圖

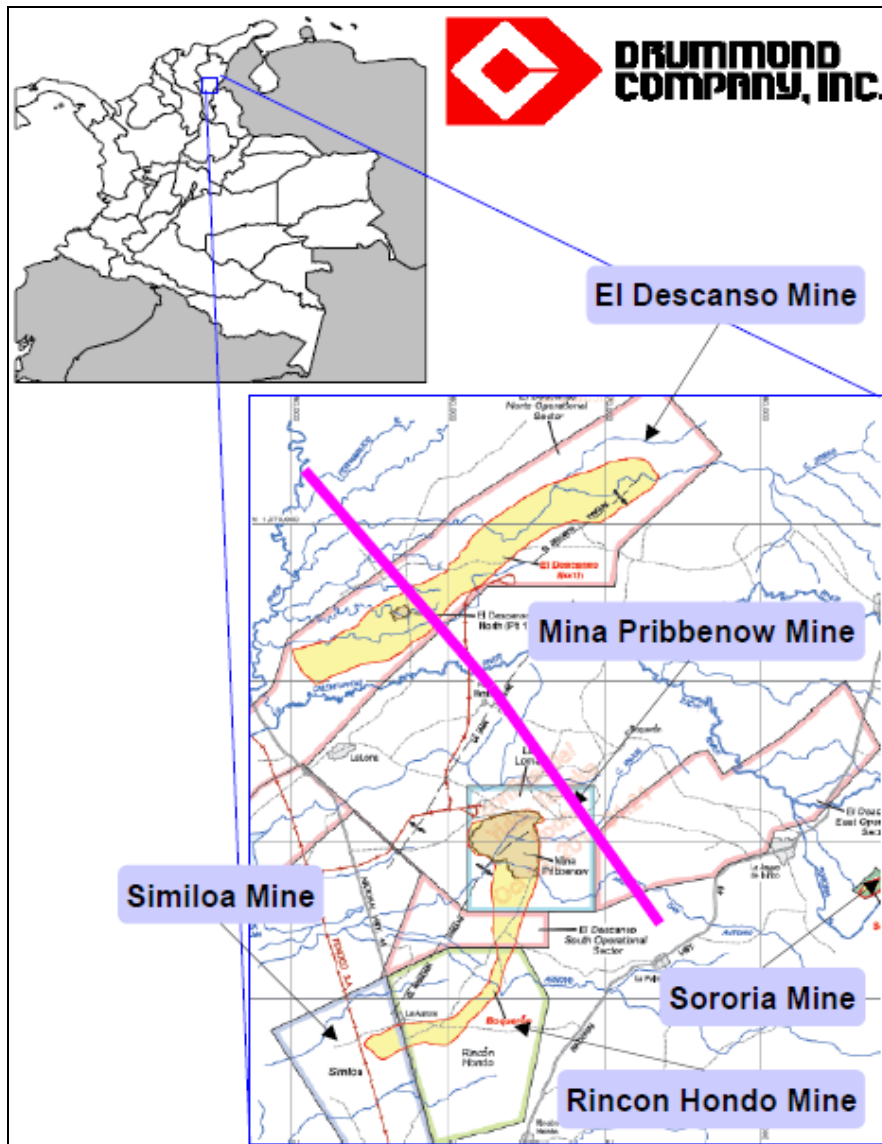


圖55 Drummond煤礦地質剖面圖

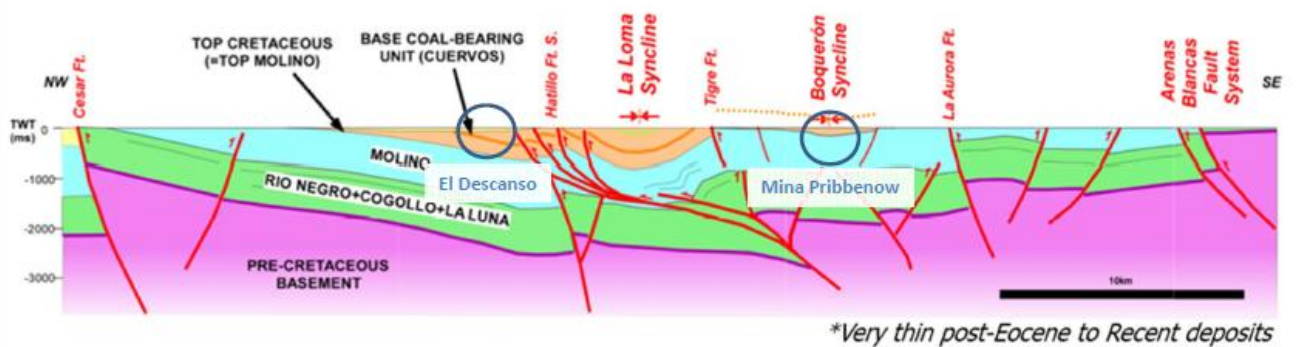


圖56 Drummond煤礦地質剖面圖

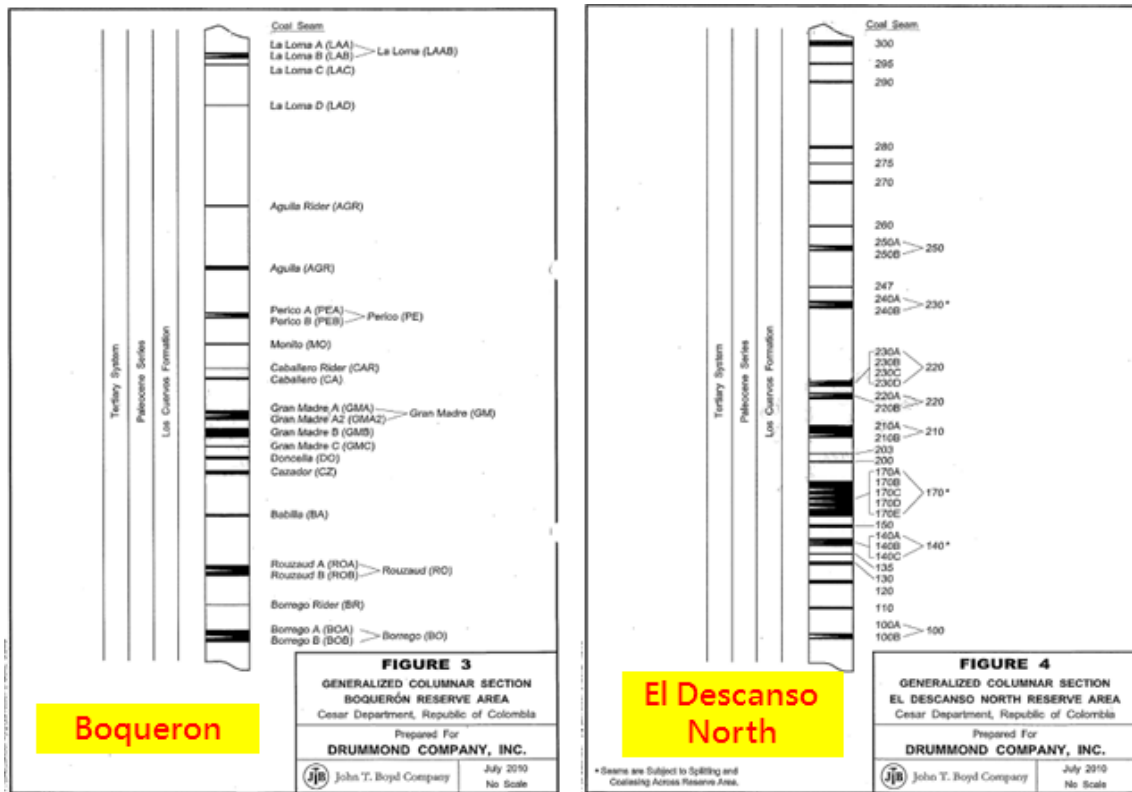


圖57 Drummond煤礦柱狀圖(Stratigraphic Column)

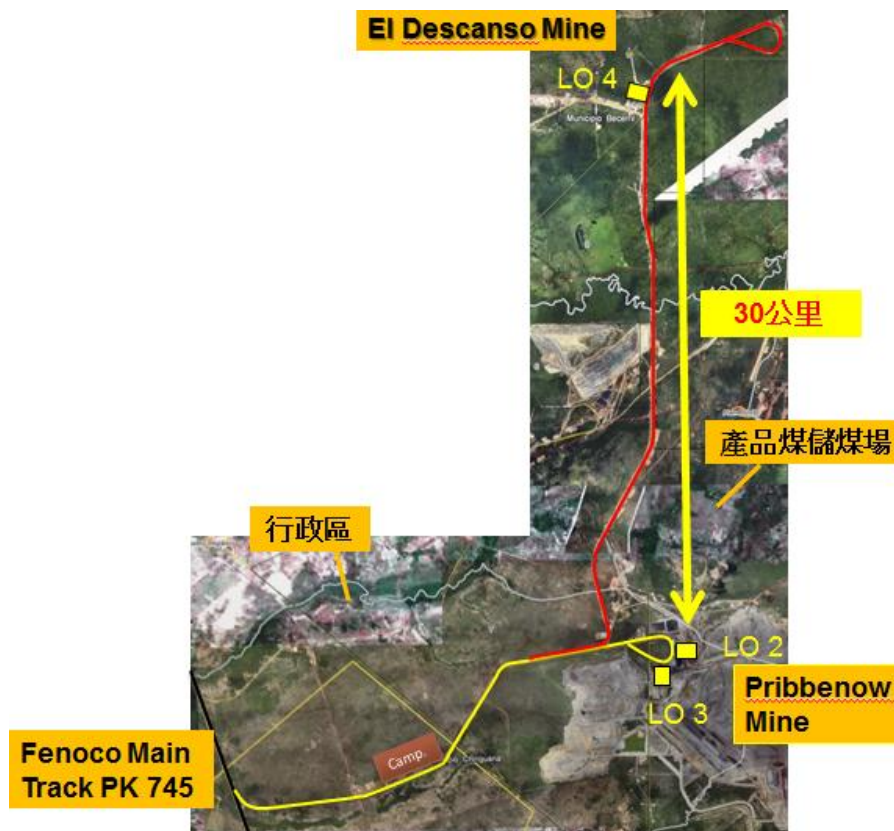


圖58 Drummond礦區配置圖



圖59 Drummond礦區辦公室



圖60 Drummond礦區Mina Pribbenow礦坑之High Wall Mining



圖61 Drummond礦區Mina Pribbenow礦坑之High Wall Miner (CAT 300)



圖62 Drummond礦區Mina Pribbenow礦坑之High Wall Mining



圖63 Drummond礦區Mina Pribbenow礦坑之High Wall Miner



圖64 Drummond礦區Mina Pribbenow礦坑之High Wall Miner



圖65 Drummond礦區Dragline（拖索挖掘機）



圖66 Drummond礦區Dragline覆土移除作業



圖67 Drummond礦區Dragline（拖索挖掘機）



圖68 Drummond礦區Dragline抓斗



圖69 Drummond礦區Dragline抓斗

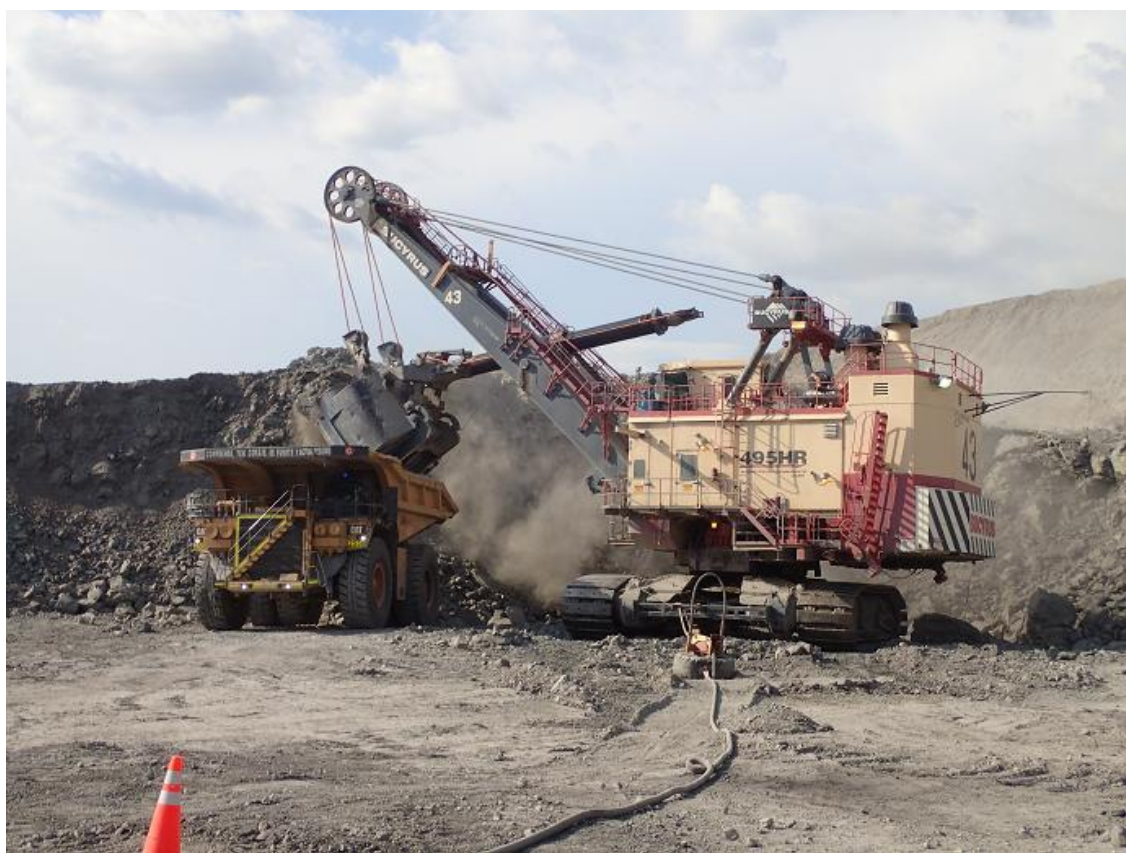


圖70 Drummond礦區Shovel移除覆土作業



圖71 Drummond礦區挖土機



圖72 Drummond礦區運煤卡車(CAT 777)



圖73 Drummond礦區卡車(CAT 793)



圖74 Drummond礦區Watercart (CAT 777C)



圖75 Drummond礦區洗煤廠(CHPP)(Jig Method)



圖76 Drummond礦區E1 Descanso礦坑



圖77 Drummond礦區E1 Descanso礦坑



圖78 Drummond礦區E1 Descanso礦坑



圖79 Drummond礦區El Descanso礦坑煤層



圖80 Drummond礦區Mina Pribbenow礦坑



圖81 Drummond礦區Mina Pribbenow礦坑



圖82 Drummond礦區Mina Pribbenow礦坑



圖83 Drummond礦區Mina Pribbenow礦坑覆土準備



圖84 Drummond礦區Mina Pribbenow礦坑廢土堆置作業



圖85 Drummond礦區火車裝煤站



圖86 Drummond礦區運煤火車



圖87 Fenoco火車路線圖(Drummond)

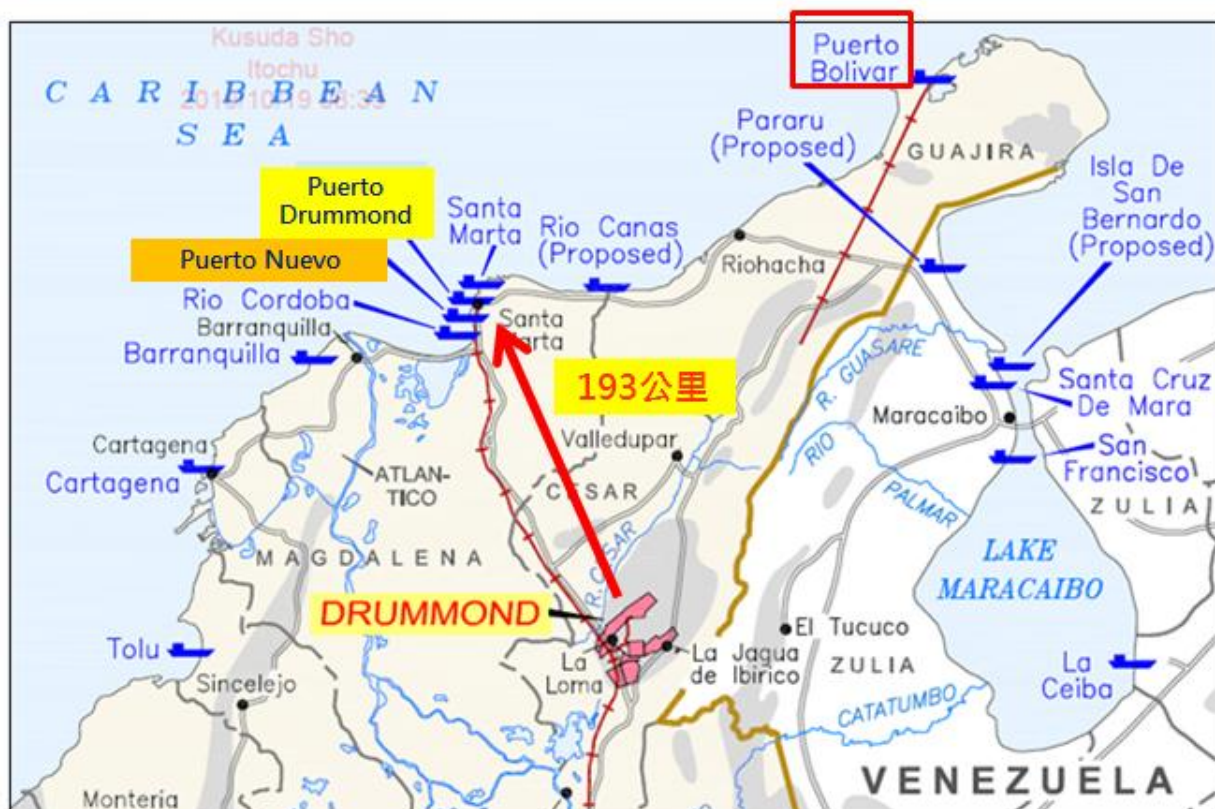


圖88 Puerto Drummond地理位置圖



圖89 Puerto Drummond與Puerto Nuevo相關位置圖



圖90 Puerto Drummond火車卸煤站與產品煤儲存場配置圖



圖91 Puerto Drummond堆煤機堆煤作業



圖92 Puerto Drummond產品煤儲存場推土機



圖93 Puerto Drummond產品煤儲煤場與火車卸煤站(翻轉式)



圖94 Puerto Drummond火車卸煤作業(兩列車廂)(翻轉式)



圖95 Puerto Drummond火車卸煤設備維修(四列車廂)(翻轉式)



圖96 Puerto Drummond SGS實驗室



圖97 Puerto Drummond取樣設備



圖98 Puerto Drummond選取樣品



圖99 Puerto Drummond SGS實驗室



圖100 Puerto Drummond SGS實驗室設備



圖101 Puerto Drummond SGS實驗室樣品儲存室



圖102 Puerto Drummond棧橋與密閉式輸送皮帶



圖103 Puerto Drummond棧橋與密閉式輸送皮帶



圖104 Puerto Drummond棧橋與封閉式輸送皮帶



圖105 Puerto Drummond碼頭



圖106 Puerto Drummond碼頭



圖107 Puerto Drummond首次裝煤(使用駁船)



圖108 Puerto Drummond直接裝煤(輸送皮帶)

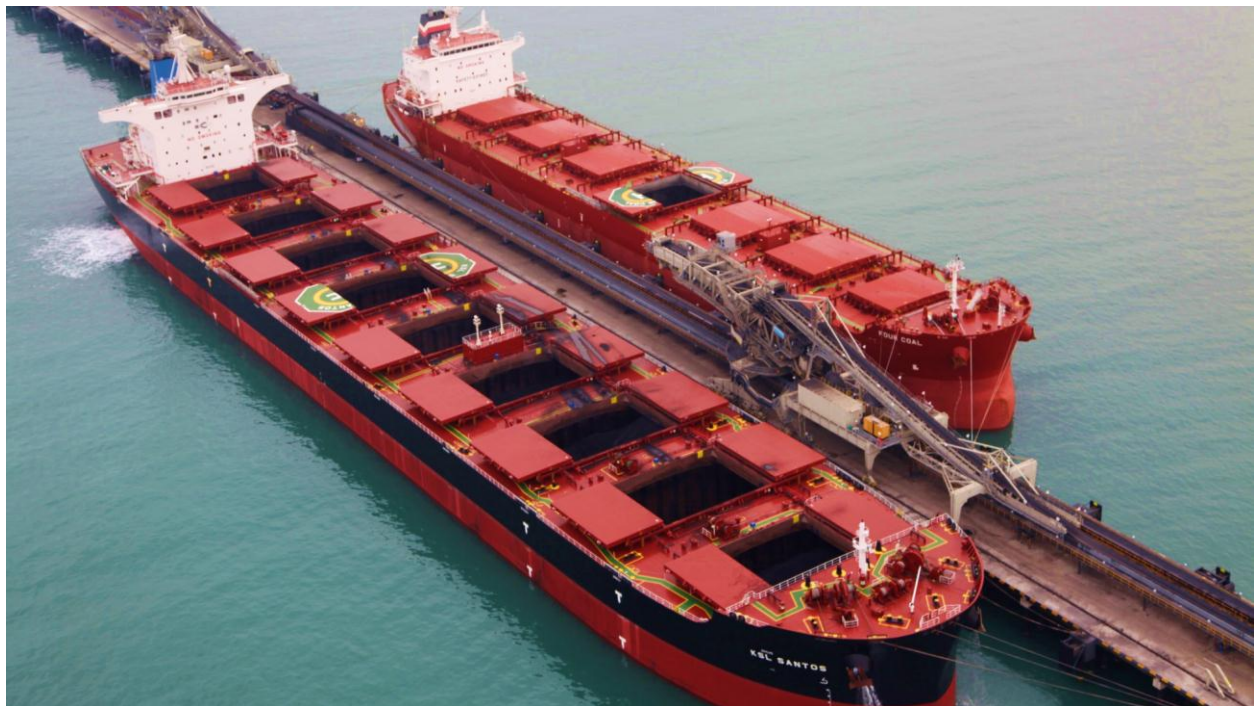


圖109 Puerto Drummond停泊煤輪



圖110 Puerto Drummond Shiploader



圖111 Puerto Drummond Shiploader



圖112 Puerto Drummond Shiploader裝煤作業



圖113 Puerto Drummond Shiploader粉塵抑制系統

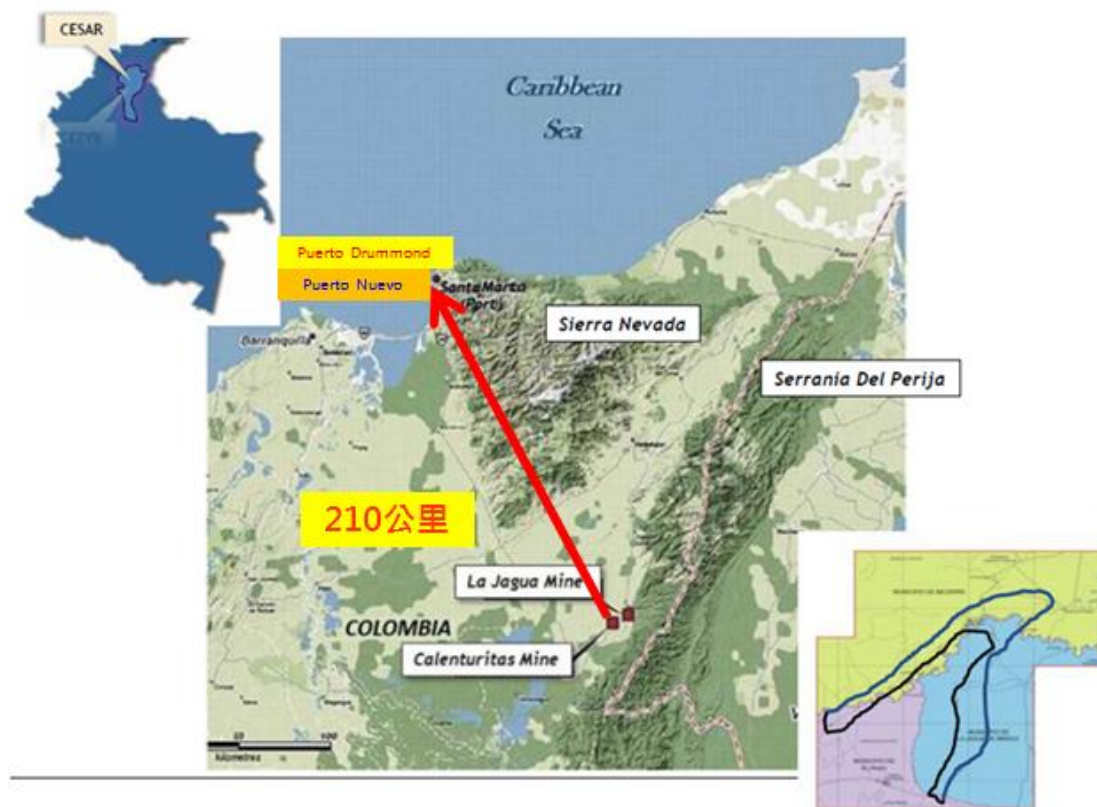


圖114 C. I. Prodeco S.A. 礦區地理位置圖

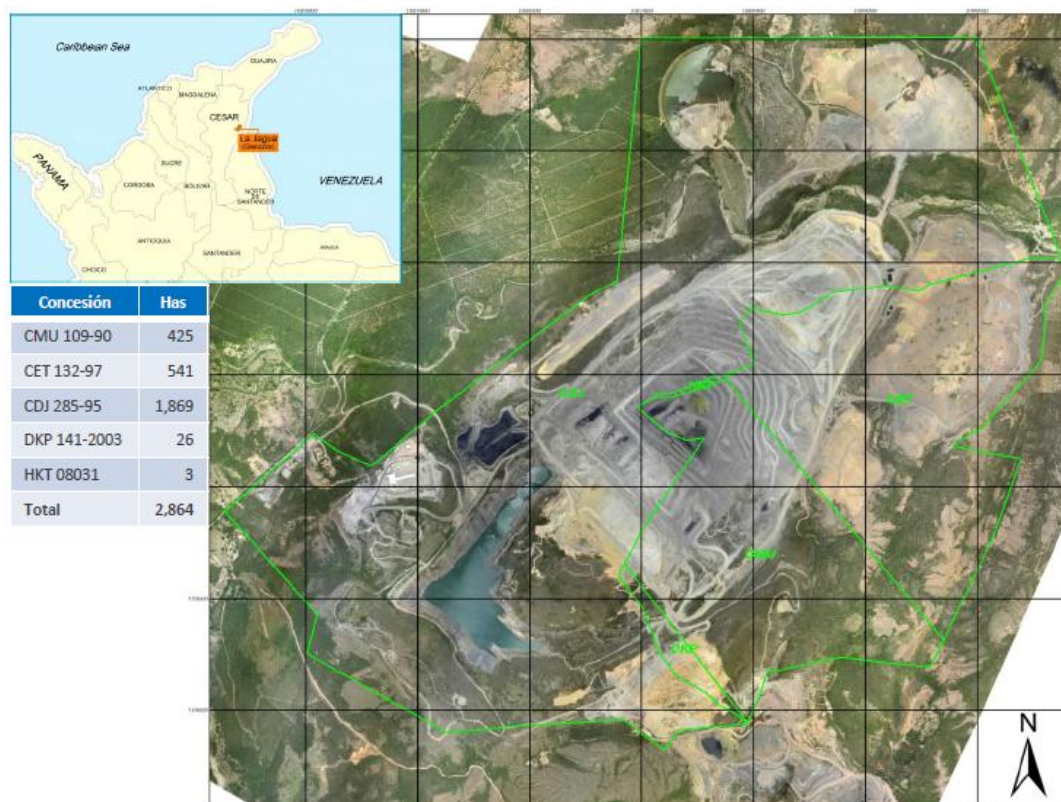


圖115 La Jagua礦區礦權範圍圖

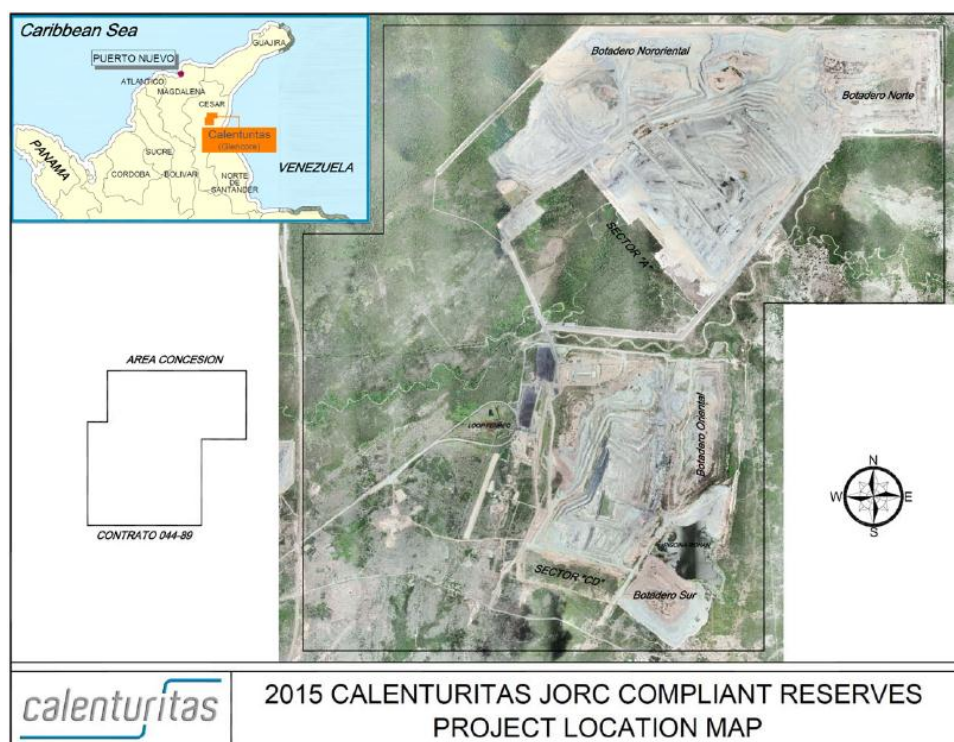


圖116 Calenturitas礦區礦權範圍圖



圖117 Calenturitas礦區配置圖

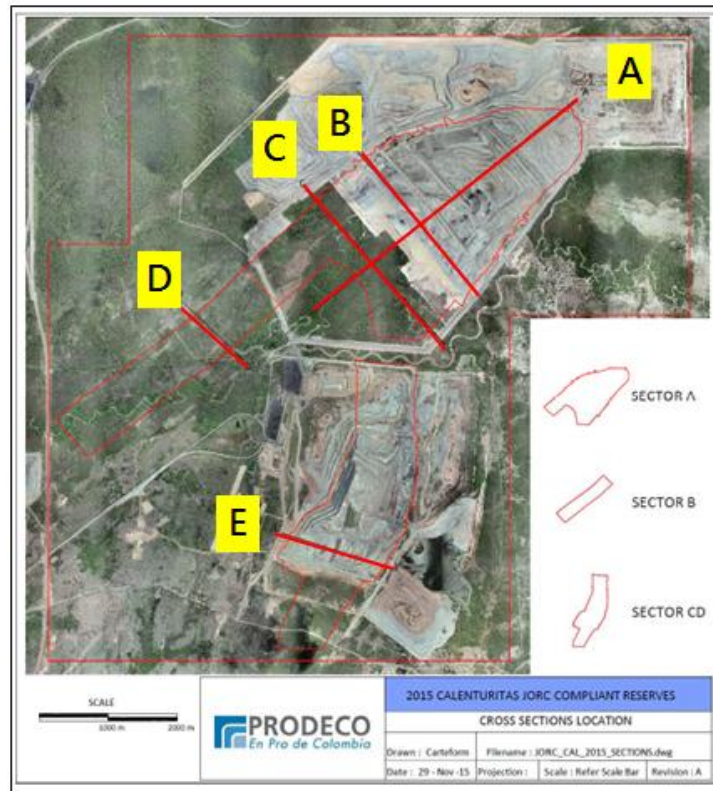


圖118 Calenturitas煤礦地質剖面圖

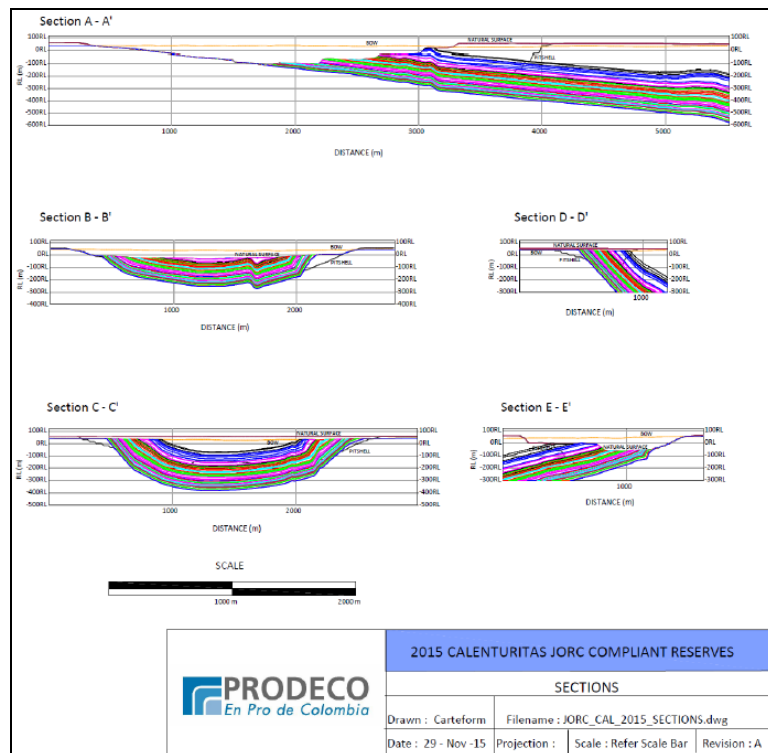


圖119 Calenturitas煤礦地質剖面圖

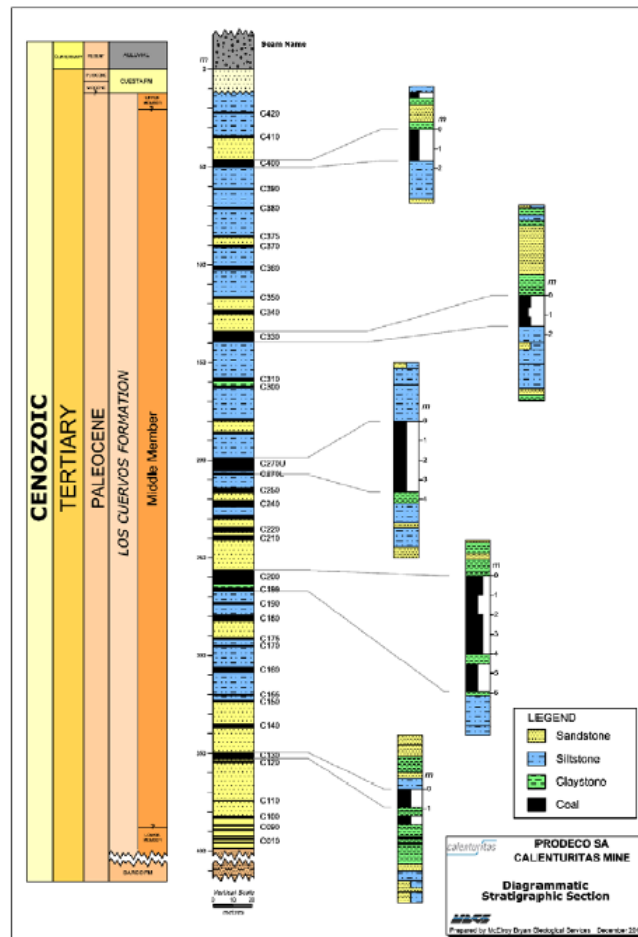


圖120 Calenturitas煤礦柱狀圖



圖121 Calenturitas礦區Shovel(CAT 6060)



圖122 Calenturitas礦區挖土機(Hitachi EX3600)



圖123 Calenturitas礦區Front End Loader (CAT 993K)



圖124 Calenturitas礦區卡車



圖125 Calenturitas礦區運煤卡車



圖126 C. I. Prodeco S.A. 辦公室



圖127 Calenturitas礦區



圖128 Prodeco礦區儲煤場



圖129 Calenturitas礦區道路



圖130 Calenturitas礦區開採情形



圖131 Calenturitas礦區控制室



圖132 Prodeco礦區儲煤場



圖133 Prodeco礦區堆煤機堆煤作業



圖134 Prodeco礦區卡車卸煤站



圖135 Prodeco礦區卡車卸煤站



圖136 Prodeco礦區金屬探測器



圖137 Prodeco礦區火車裝煤站



圖138 Prodeco礦區運煤火車



圖139 位於Santa Marta之INCOLAB實驗室



圖140 INCOLAB實驗室樣品



圖141 INCOLAB實驗室設備



圖142 INCOLAB實驗室儲藏室

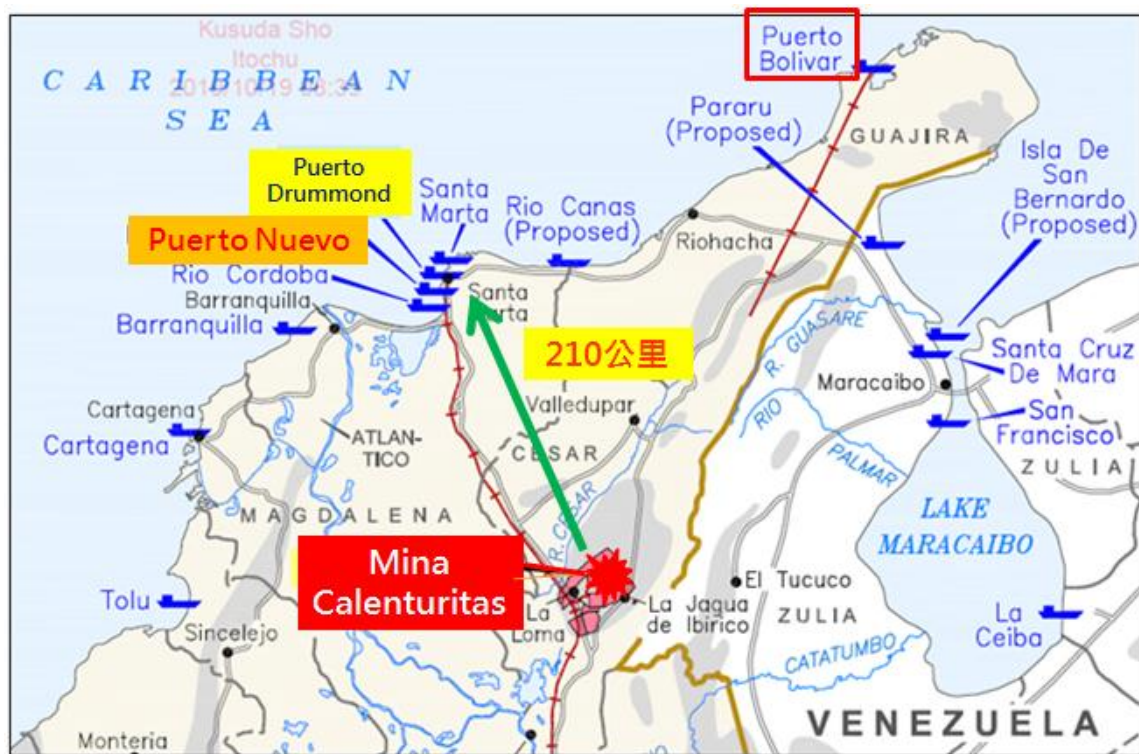


圖143 Puerto Nuevo地理位置圖



圖144 Puerto Nuevo裝煤碼頭火車卸煤站



圖145 Puerto Nuevo裝煤碼頭火車卸煤站



圖146 Puerto Nuevo裝煤碼頭火車軌道與卸煤站



圖147 Puerto Nuevo堆煤機作業



圖148 Puerto Nuevo產品煤儲存場與密閉式輸送皮帶



圖149 Puerto Nuevo裝煤碼頭火車卸煤取樣站



圖150 Puerto Nuevo裝煤碼頭火車卸煤取樣站



圖151 Puerto Nuevo裝煤碼頭取樣設備



圖152 Puerto Nuevo裝煤碼頭取樣設備



圖153 Puerto Nuevo裝煤碼頭取樣



圖154 Puerto Nuevo裝船時取樣站及線上即時分析設備



圖155 Puerto Nuevo線上即時分析設備



圖156 Puerto Nuevo裝煤碼頭



圖157 Puerto Nuevo裝煤碼頭



圖158 Puerto Nuevo裝煤碼頭



圖159 Puerto Nuevo裝煤碼頭Shiploader



圖160 Puerto Nuevo裝煤碼頭Shiploader



圖161 Puerto Nuevo裝煤碼頭Shiploader

附件1 - Mangoola 煤礦礦權文件

Office of State Revenue NSW Treasury	
Client No: 1846988	2372
Duty: N/A	Trans No: ML1626
Asst details: COAL	

MINING LEASE
MINING ACT 1992

NO 1626

DATED 20 NOVEMBER 2008

THE MINISTER FOR MINERAL
RESOURCES

OF THE STATE

OF NEW SOUTH WALES

TO

XSTRATA MANGOOLA PTY LIMITED
(ACN 127 535 755)

附件2 - Drummond 煤礦礦權文件(Mina Pribbenow) (哥倫比亞原文)

Mining Permit
(Mina Pribbenow)

Photocopy

 **AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA**
VICEPRESIDENCIA DE CONTRATACIÓN Y TITULACIÓN
GERENCIA DE CATASTRO Y REGISTRO MINERO

Código de expediente: 008-38.
Código RMN: GAFI-03
N.º de documento: PAU-15564.
Tipo de anotación o inscripción: 1.ª ANOTACIÓN R.M.M.

Fecha: 2015 09 18
Año Mes Día

Nombre y apellidos: Orelanbo Martínez Oscar González V
Firmas: [Signature] [Signature]

附件3 - Drummond 煤礦礦權文件(Mina Pribbenow) (英文譯本)

**Mining Permit
(Mina Pribbenow)**

English Translation

Nacional Mining Agency of Colombia
Vice Presidency of Contract & Qualification
Manager of Land & Mine Registry

Registration Number : 078-88

Nation Mining Registry Number : GAEI-03

Document Number : 15564

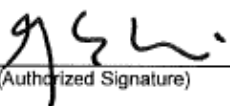
Annotation : —

Inscription : —

Register Date : 2015/09/18

	Person in Charge	Manager
Surname & First Name		Oscar Gonzalez Valencia
Signature		

Company Name: Interocean Coal Sales, LLC

By: 
(Authorized Signature)

Name: George E. Wilbanks

Title: President

Date: April 20, 2016

附件4 - Drummond 煤礦礦權文件(EL Descanso)(哥倫比亞原文)

Mining Permit
(El Descanso)

Photocopy

AGENCIA NACIONAL DE
MINERIA
VICEPRESIDENCIA DE CONTRATACIÓN Y TITULACIÓN
GERENCIA DE CATÁSTRO Y REGISTRO MINERO

Código de expediente: 144-97
Código RMN: GILD-02
N.º de documento: Fotocopia 12871
Tipo de anotación
o inscripción: _____
Fecha: 2015 Año 02 Mes 18 Día
Nombres y apellidos: Inscrito: Juan Carlos Paez Gerente: Osorio Gonder
Firmas: [Signature] [Signature]

 Ministerio de Minas y Energía
Registros de Catastro

 AGENCIA NACIONAL DE MINERIA

附件5 - Drummond 煤礦礦權文件(EL Descanso) (英文譯本)

**Mining Permit
(El Descanso)**

English Translation

Nacional Mining Agency of Colombia
Vice Presidency of Contract & Qualification
Manager of Land & Mine Registry

Registration Number : 144-97

Nation Mining Registry Number : GILD-O2

Document Number : 12871

Annotation : —

Inscription : —

Register Date : 2015/02/18

Person in Charge

Manager

Surname & First Name

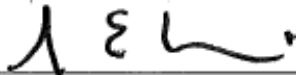
Oscar Gonzalez Valencia

Signature

Company Name:

Intercean Coal Sales, LLC

By:



(Authorized Signature)

Name:

George E. Wilbanks

Title:

President

Date:

April 20, 2016

附件6 - Calenturitas 煤礦礦權文件(哥倫比亞原文)



GERENCIA DE CATASTRO Y REGISTRO MINERO

Fecha de: 02/05/2016 Hora: 09:34:08 Página: 1 de 9

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO		Expediente:	044-89
		RMN:	FJUA-01
MODALIDAD: CONTRATO EN VIRTUD DE APORTE			
Vigencia Desde: 03/07/1990 Hasta: 03/07/2035		Fecha y Hora de Registro: 03/07/1990 00:00:00	

TITULARES: IDENTIFICACIÓN
C I PRODECO PRODUCTOS DE COLOMBIA S.A. N 8600413129

AREA TOTAL: 6677 Hectáreas(s) y 0 mt(s)2 MUNICIPIOS: LA JAGUA DE IBIRICO-CESAR, BECERRIL-CESAR, EL PASO-CESAR

MINERALES: CARBON

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

AREA: 1
PUNTO ARCAFINO: FAL EL DELIRIO
NORTE: 1561161,3700
ESTE: 1067604,1100
PLANCHAS IGAC: 41

ALINDERACIÓN

Coordenada Norte	Coordenada Este
1562000,0000	1067999,9900
1557000,0000	1067999,9900
1557000,0000	1061349,9900
1563000,0000	1061349,9900
1563000,0000	1062509,9900
1566000,0000	1062509,9900
1566000,0000	1070699,9900
1562000,0000	1070699,9900

ANOTACIONES

ANOTACIÓN:	1	FECHA ANOTACIÓN:	03/07/1990
TIPO ANOTACIÓN:	CONTRATO EN VIRTUD DE APORTE	FECHA EJECUTORIA:	
DOCUMENTO:	ESCRITURA PUBLICA	NÚMERO:	319
EXPEDIDO POR:	REGIONAL BOGOTA	FECHA DOCUMENTO:	21/02/1989
LUGAR:	BOGOTA D.C.		
ESPECIFICACIÓN:	CELEBRACION CONTRATO		

GERENCIA DE CATASTRO Y REGISTRO MINERO - VICEPRESIDENCIA DE CONTRATACIÓN Y TITULACIÓN
El interesado debe comunicar a esta Dependencia cualquier inconsistencia que se presente en este documento

附件7 - Calenturitas 煤礦礦權文件(英文譯本)



AGENCIA NACIONAL DE

MINERÍA

MINING CADASTER AND REGISTRATION OFFICE

Dated on 02 / 05 / 2016 Time: 09:34:08 Page 1 de 9

MINING REGISTRATION CERTIFICATE		Dossier: 044 - 89
		RMN: FJUA - 01
MODALITY: CONTRACT BY VIRTUE OF CONTRIBUTION		
Term From: 03 / 07 / 1990	Until: 03 / 07 / 2035	Registration date and time: 03 / 07 / 1990 00:00:00

HOLDERS: C I PRODECO PRODUCTOS DE COLOMBIA S A IDENTIFICATION N 8600413129

AREA TOTAL: 6677 Hectare (s) and 0 mt (s) 2 MUNICIPALITIES: LA JAGUA DE IBIRICO - CESAR
BECERRIL - CESAR EL PASO - CESAR

MINERALS: COAL

AREA DESCRIPTION

AREA: 1
ARCIF. POINT: FAL EL DELIRIO
NORTE: 1561161,3700
ESTE: 1067604,1100
IGAC PLATE: 41

BOUNDARIES

North Coordinate	East Coordinate
1562000,0000	1067999,9900
1557000,0000	1067999,9900
1557000,0000	1061349,9900
1563000,0000	1061349,9900
1563000,0000	1062509,9900
1566000,0000	1062509,9900
1566000,0000	1070599,9900
1562000,0000	1070599,9900

ANNOTATIONS

ANNOTATION: 1 ANNOTATION DATE: 03 / 07 / 1990
ANNOTATION TYPE: CONTRACT BY VIRTUE OF CONTRIBUTION DATE OF FIRMNESS
DOCUMENT PUBLIC DEED NUMBER: 319
ISSUED BY: REGIONAL BOGOTA DOCUMENT DATE: 21 / 02 / 1989
PLACE: BOGOTA D.C.
SPECIFICATION: CONTRACT EXECUTION

MINING CADASTER AND REGISTRATION OFFICE - CONTRACTING AND TITLES' OFFICE
The interested party must inform this office of any inconsistencies found in this document

附件8 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範 Quality A1

Quality Specifications for Taipower' s Term Tender of General Bituminous Coal - Quality A1

December, 2015

Item	Minimum / Maximum
1. Gross Calorific Value (kcal/kg) A. R.	5,900 Min. (Remark 1)
2. Total Moisture (%) A. R.	15 Max. (Remark 2)
3. Ash Content (%) A. D.	15 Max.
4. Sulphur Content (%) A. D.	0.9 Max.
5. Volatile Matter (%) A. D.	26 Min.
6. Fixed Carbon (%) A. D.	60 Max.
7. Mercury Content (mg/kg)	0.12 Max.
8. Grindability (H. G. I.)	45 Min.
9. Ash Fusion Temperature (reducing, H=W) (°C)	1,150 Min.
10. Size (mm)	>50mm 5 % Max. <2mm 35 % Max.
11. Na ₂ O in Ash (%)	(Remark 3)

Remarks:

- Gross Heating Value greater than 6,900 kcal/kg will be treated as 6,900 kcal/kg.
- Total Moisture can be raised to 18% max if Ash Content is less than 10%.
- Na₂O in Ash
 - If the actual Ash Content is greater than 7%,
Na₂O in Ash is 2% Max; if both actual (a) CaO+MgO > Fe₂O₃, and actual (b) CaO+MgO+Fe₂O₃ > 20% are met, then Na₂O in Ash can be raised to 5.0% Max.
 - If the actual Ash Content is equal to or less than 7%,
Na₂O in Ash is 3% Max; if both actual (a) CaO+MgO > Fe₂O₃, and actual (b) CaO+MgO+Fe₂O₃ > 20% are met, then Na₂O in Ash can be raised to 6.0% Max.
- A. R. means As Received Basis; A. D. means Air Dried Basis.

附件9 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範 Quality A2

Quality Specifications for Taipower' s Term Tender of General Bituminous Coal - Quality A2

March, 2016

Item	Minimum / Maximum
1. Gross Calorific Value (kcal/kg) A. R.	6,200 Min. (Remark 1)
2. Total Moisture (%) A. R.	15 Max. (Remark 2)
3. Ash Content (%) A. D.	14 Max.
4. Sulphur Content (%) A. D.	0.7 Max.
5. Volatile Matter (%) A. D.	26 Min.
6. Fixed Carbon (%) A. D.	60 Max.
7. Mercury Content (mg/kg)	0.12 Max.
8. Grindability (H. G. I.)	45 Min.
9. Ash Fusion Temperature (reducing, H=W) (°C)	1,200 Min.
10. Size (mm)	>50mm 5 % Max.
	<2mm 35 % Max.
11. Na ₂ O in Ash (%)	(Remark 3)

Remarks:

- Gross Heating Value greater than 6,900 kcal/kg will be treated as 6,900 kcal/kg.
- Total Moisture can be raised to 18% max if Ash Content is less than 10%.
- Na₂O in Ash
 - If the actual Ash Content is greater than 7%,
Na₂O in Ash is 2% Max; if both actual (a) CaO+MgO > Fe₂O₃, and actual (b) CaO+MgO+Fe₂O₃ > 20% are met, then Na₂O in Ash can be raised to 5.0% Max.
 - If the actual Ash Content is equal to or less than 7%,
Na₂O in Ash is 3% Max; if both actual (a) CaO+MgO > Fe₂O₃, and actual (b) CaO+MgO+Fe₂O₃ > 20% are met, then Na₂O in Ash can be raised to 6.0% Max.
- A. R. means As Received Basis; A. D. means Air Dried Basis.

附件10 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範 Quality B

Quality Specifications for Taipower' s Term Tender of General Bituminous Coal - Quality B

March, 2016

Item	Minimum / Maximum
1. Gross Calorific Value (kcal/kg) A. R.	5,500 Min. (Remark 1)
2. Total Moisture (%) A. R.	20 Max.
3. Ash Content (%) A. D.	8 Max.
4. Sulphur Content (%) A. D.	0.7 Max.
5. Volatile Matter (%) A. D.	26 Min.
6. Fixed Carbon (%) A. D.	60 Max.
7. Mercury Content (mg/kg)	0.12 Max.
8. Grindability (H. G. I.)	42 Min.
9. Ash Fusion Temperature (reducing, H=W) (°C)	1,150 Min.
10. Size (mm)	>50mm 5 % Max. <2mm 35 % Max.
11. Na ₂ O in Ash (%)	(Remark 2)

Remarks:

1. Gross Heating Value greater than 6,900 kcal/kg will be treated as 6,900 kcal/kg.

2. Na₂O in Ash

(1) If the actual Ash Content is greater than 7%,

Na₂O in Ash is 2% Max; if both actual (a) CaO+MgO > Fe₂O₃, and actual (b) CaO+MgO+Fe₂O₃ > 20% are met, then Na₂O in Ash can be raised to 5.0% Max.

(2) If the actual Ash Content is equal to or less than 7%,

Na₂O in Ash is 3% Max; if both actual (a) CaO+MgO > Fe₂O₃, and actual (b) CaO+MgO+Fe₂O₃ > 20% are met, then Na₂O in Ash can be raised to 6.0% Max.

3. A. R. means As Received Basis; A. D. means Air Dried Basis.

附件11 - 本公司燃煤採購定期契約煤質規範 Quality D1

Quality Specifications for Taipower' s Term Tender of General Subbituminous Coal - Quality D1

December, 2015

Item	Minimum / Maximum
1. Gross Calorific Value (kcal/kg) A. R.	5,000 Min. (Remark 1)
2. Total Moisture (%) A. R.	28 Max.
3. Ash Content (%) A. D.	8 Max.
4. Sulphur Content (%) A. D.	0.9 Max.
5. Volatile Matter (%) A. D.	28 Min.
6. Fixed Carbon (%) A. D.	60 Max.
7. Mercury Content (mg/kg)	0.12 Max.
8. Grindability (H. G. I.)	42 Min.
9. Ash Fusion Temperature (reducing, H=W) (°C)	1,150 Min.
10. Size (mm)	>50mm 5 % Max.
	<2mm 35 % Max.
11. Na ₂ O in Ash (%)	(Remark 2)

Remarks:

1. Gross Heating Value greater than 6,900 kcal/kg will be treated as 6,900 kcal/kg.

2. Na₂O in Ash

(1) If the actual Ash Content is greater than 7%,

Na₂O in Ash is 2% Max; if both actual (a) CaO+MgO > Fe₂O₃, and actual (b) CaO+MgO+Fe₂O₃ > 20% are met, then Na₂O in Ash can be raised to 5.0% Max.

(2) If the actual Ash Content is equal to or less than 7%,

Na₂O in Ash is 3% Max; if both actual (a) CaO+MgO > Fe₂O₃, and actual (b) CaO+MgO+Fe₂O₃ > 20% are met, then Na₂O in Ash can be raised to 6.0% Max.

3. A. R. means As Received Basis; A. D. means Air Dried Basis.