

## **CARACTERIZACIÓN DE LA INDUSTRIA EXTRACTIVA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA PROVINCIA DE VILLA CLARA.**

***Inq. José Luis Peñate Fleites***

Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos. Ave Libertadores No. 201. e/ Danielito y Jesús Menéndez. Santa Clara, Villa Clara. Cuba. Teléfonos (42)206028-29 y (42)214283-85. Fax: (42)202330. E-Mail: [penate@eiphvc.hidro.cu](mailto:penate@eiphvc.hidro.cu)

### **RESUMEN**

Al menos en el territorio de la provincia de Villa Clara están reportados alrededor de 200 zonas de extracción, de ellas el mayor número no se encuentra en explotación y de forma general más del 80% no poseen caracterizadas ni las propiedades ni los volúmenes de reservas disponibles (no hay investigaciones geólogo – geotécnicas) y en base a la Ley de Minas jurídicamente no poseen un concesionario que lleve a cabo un proceso de restauración.

Sin embargo se proyectan nuevas obras y con ello se busca el suministro de materiales de construcción en nuevas zonas a veces sin investigaciones y por demás cerca de las ya explotadas en vez de reactivar las existentes; en base a una solicitud de Concesión Minera y un proyecto de rehabilitación que permita al menos compensar los daños a las áreas degradadas.

Se realiza en este trabajo la caracterización geomecánica e ingeniería geológica de todas las zonas de extracción de la provincia (activas y abandonadas) con el cálculo de las reservas inferidas en cada caso y una propuesta preliminar para la explotación y rehabilitación de dichas áreas así como se establece el uso más racional de los materiales para los diferentes tipos de obras que se proyecten.

Todo esto sirve a los organismos que toman decisión en el Ordenamiento Territorial a planificar las zonas de extracción en base a los volúmenes necesarios y el posible uso de la zona propuesta luego de concluida la explotación en base a un proyecto de rehabilitación a la hora de su reapertura.

### **INTRODUCCIÓN.**

La industria extractiva de materiales de construcción en la provincia de Villa Clara se ha manifestado de una forma caótica presentando diferentes problemas. Estos se han agravado al no tener dueños las antiguas zonas de extracción, tal como lo establece la Ley 79 “Ley de Minas”.

Los problemas fundamentales detectados fueron los siguientes:

Se censaron 214 zonas de extracción, cuyo 95% se encuentra en fase de abandono y en su mayoría cubiertas de malezas indeseables, formando lagunas o convertidas en vertederos..

De estas, solo el 85% contó con investigaciones de la calidad de los materiales.

Sólo el 5% cuenta con un plan de explotación y el 3% con el de rehabilitación para el cierre de Minas.

Sólo una cantera está en proceso de explotación – rehabilitación.

Se investigaron posibles zonas de extracción y se explotaron otras más cercanas al objeto de obra sin investigación.

Se proyectan nuevas obras que necesitan de materiales de construcción. Estas no tienen en cuenta aquellas abandonadas que tienen reservas y están cercanas a las obras.

Solamente dos canteras de piedra se encuentran sin reservas y de ellas una en un entorno urbano que es muy difícil rehabilitar.

El resto de las zonas cuentan con reservas de materiales suficientes para su reapertura con un proyecto de explotación y de rehabilitación.

Por tanto para acometer trabajos de rehabilitación en un total de 214 zonas en el territorio el estado no puede invertir la cantidad necesaria de dinero.

Nuestra propuesta es el análisis de las existentes y una propuesta de uso que llegue a manos de los organismos decidores y con la Ley de Minas se exploten las reservas y se rehabiliten las zonas.

## **DESARROLLO.**

Luego de censada la provincia en base a las zonas de extracción de los materiales de construcción se obtuvieron los resultados de la Tabla No. 1, dado por Municipios específico. Uno de los mas afectados es el de la cabecera provincial (Santa Clara) y el resto por donde circulan la Autopista Nacional y la Línea de Ferrocarriles Central.

Con posterioridad se hizo un análisis de la ubicación de las zonas en base a las condiciones geomorfológicas en que se desarrollan y la base rocosa que las sustenta.

En base a lo anteriormente planteado pueden agruparse en 3 grupos y varios subgrupos.

### **Grupo 1.**

Se desarrollan en zonas de llanuras y se dividen en varios subgrupos:

#### **Subgrupo 1 A.**

Se ubican en llanuras lacuno palustres, fluvio marinas y erosivas acumulativas. La potencia de extracción no supera a los 5 m. La explotación de estas zonas deben tener planificadas un drenaje de forma constante, pues el relieve es muy suave y los niveles freáticos cercanos a la superficie, lo que debe evitarse la formación de lagunas y tratar de realizar la explotación en época de seca.

Estas zonas se deben recuperar de manera económica para la agricultura con especies resistente a los procesos de salinización.

En este grupo se encuentran 16 áreas y de ellas el 6% son de piedras, el 25% de rocoso y el 69% de arcilla. El desglose de cada préstamo por grupos se ofrece en la tabla No.2.

#### **Subgrupo 1 B.**

Geomorfológicamente corresponden a llanuras marinas del tipo erosivo denudativas con base carbonatada, terrígenas y la transición entre ambas.

Las potencias de explotación del material será como promedio de 2 m aunque en zonas puede llegar a 4. Zonas de drenaje muy bueno con niveles freáticos por debajo de las potencias explotables. Debe tenerse en cuenta los taludes porque predominan los procesos erosivos y puede existir arrastre de sedimentos.

Predominan las zonas de rocoso con un 55% y las de piedra con un 36%, el resto son de arcilla.

En el caso de las primeras el terreno debe recuperarse para la agricultura con especies de terrenos bien drenados o de otros bajo sistemas de riego. Las de rocas deben recuperarse cumpliendo una función social bien planificada.

#### **Subgrupo 1 C.**

Corresponde a las llanuras aluviales, pueden tener espesores de material de hasta 6 m. Debe tenerse en consideración en la explotación posibles inundaciones de las áreas de explotación por la crecida de los ríos.

La recuperación de los terrenos deben ir encaminados a modelar el terreno para la agricultura alimentaria de ciclos cortos o pastos para el ganado.

En este subgrupo no existen cantera de piedras y están en igual proporción los de arcilla, arena y rocoso.

#### **Subgrupo 1 D.**

Se desarrollan en llanuras denudativas con base terrígena y serpentínicas. Predominan los materiales rocoso en un 67%.

Los espesores a explotar pueden llegar hasta los 5 m de profundidad y los niveles freáticos están por debajo de ellos. Generalmente la explotación juega con el relieve que es ligeramente ondulado por lo que

la rehabilitación del mismo no es complejo sobre todo para la siembra de pastos y dedicarlos a la ganadería.

**Grupo 2.**

Estas zonas de extracción se desarrollan en el denominado Relieve de Articulación o sea la transición entre las Llanuras y las Montañas. Más del 60% de estas zonas se recogen en este grupo y se divide en dos subgrupos.

**Subgrupo 2 A.**

Dentro del relieve de articulación corresponde a las zonas denudativas y la base rocosa es muy variada desde carbonatada hasta granitoides aunque abundan las serpentinitas.

Las potencias medias de explotación son de 4 m aunque pueden sobrepasarse. Por lo general el nivel freático está por debajo de esa profundidad. Son zonas muy bien drenadas. Los proyectos de rehabilitación no conllevan a grandes gastos pues se restablece el relieve con una cota mas baja, por lo que el territorio puede incorporarse a la agricultura como a la ganadería.

Predominan los préstamos de rocoso en un 85%. Componen el resto el 8% de arcilla, el 4% de roca y el 3% de arena.

**Subgrupo 2 B.**

Estas zonas se ubican en las zonas de pequeñas alturas residuales con base carbonatada, terrígena y la transición entre ellas. Las potencias explotables son variables y muy buena las condiciones de drenaje. Por lo general estas explotaciones implican impacto visual notable.

La erosión es un fenómeno común en estas áreas por lo que deben protegerse los taludes. La rehabilitación debe consistir en medidas geotécnicas y de reforestación.

Predominan los préstamos rocosos en un 58%, luego los de roca en un 26% y el resto de arcilla. No hay arenas.

**Grupo 3.**

Geomorfológicamente corresponde a zonas de montañas bajas diseccionadas con base carbonatada terrígena, efusivo sedimentarias y serpentinitas.

Son escasas las zonas de extracción en este grupo y predomina el 80% de préstamos de rocoso y el resto de piedras.

La explotación de estas zonas genera impactos ambientales sumamente fuertes por lo que los proyectos de explotación / rehabilitación deben ser tratados de forma individual con mucho cuidado.

**TABLA No. 2. Clasificación en grupos y Subgrupos de las Zonas de extracción.**

Grupo	Subgrupo	Número de las zonas de extracción.
1	A	34, 35, 36, 37, 39, 58, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 78, 79, 80, 81.
	B	55, 59, 60, 61, 62, 67, 76, 82, 83, 84.
	C	38, 46, 48, 49, 54, 56, 89, 123, 130.
	D	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 189.

2	A	1, 2, 19, 26, 40, 44, 45, 51, 52, 53, 57, 64, 65, 66, 68, 75, 85, 87, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 126 A, 127, 129, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 165, 179, 180, 182, 183, 184, 186, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 197, 199, 202, 209, 210, 211, 212, 213, 214.
	B	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 18, 20, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 47, 50, 63, 86, 88, 157, 185.
3		132, 139, 143, 198, 201, 204, 205, 206, 207, 208.

En base a esto se ha hecho un análisis detallado por municipios, tipos de materiales, etc que se ofrece en la Tabla No. 3. Todo esto se acompaña de una base de datos en Microsoft Access donde aparecen todos los resultados de cada área. Además cuenta con un Mapa de ubicación de zonas en escala 1:25 000 los cuales en el futuro se asociarán a través de un Sistema de Información Geográfica.

### **CONCLUSIONES.**

El uso del presente trabajo evitará la apertura de nuevas zonas de explotación, sino que permitirá reabrir aquellas que se explotaron con un proceso de rehabilitación que correría a cargo de la inversión de la nueva obra, evitándose así la apertura y el deterioro de los recursos naturales en áreas no antropizadas con antelación.

**TABLA No. 1. Resumen de las zonas de extracción por Municipios, áreas y tipos.**

No	Municipio.	Área. (km <sup>2</sup> )	Zonas de Extracción.			Tipos y volúmenes de materiales perspectivas.							
			Ctdad.	Área. (km <sup>2</sup> )	% Ocu- pación	Arcilla.		Rocoso.		Arena.		Piedra.	
						Ctdad.	Vol. (*)	Ctdad.	Vol. (*)	Ctdad.	Vol. (*)	Ctdad.	Vol. (*)
01	Corralillo.	840.0	23	1.70	0.20	4	650	17	5375	-	-	2	1500
02	Quemado de Gúines.	335.5	4	0.20	0.06	1	10	3	600	-	-	-	-
03	Sagua la Grande.	661.5	8	0.50	0.08	1	300	5	2420	-	-	2	100
04	Encrucijada	588.5	19	1.65	0.28	7	1080	8	1215	3	760	1	1000
05	Camajuaní	617.5	14	0.55	0.09	2	600	11	2660	-	-	1	1000
06	Caibarién	204.5	9	0.69	0.34	-	-	7	1490	-	-	2	580
07	Remedios.	554.5	11	0.47	0.08	-	-	9	975	-	-	2	1500
08	Placetas.	606.5	17	1.13	0.19	-	-	17	2760	-	-	-	-
09	Santa Clara	515.0	41	2.86	0.56	4	35	33	1702	-	-	4	1900
10	Cifuentes	511.5	15	1.01	0.20	2	550	13	1895	-	-	-	-
11	Santo Domingo	878.0	20	1.73	0.20	10	215	10	810	-	-	-	-
12	Ranchuelo	552.0	19	1.53	0.28	1	15	16	1038	-	-	2	1110
13	Manicaragua	1066.0	14	1.53	0.14	-	-	10	1205	3	1600	1	20
	<b>Total</b>	<b>7931.0</b>	<b>214</b>	<b>15.56</b>	<b>0.20</b>	<b>32</b>	<b>3455</b>	<b>159</b>	<b>24145</b>	<b>6</b>	<b>2360</b>	<b>17</b>	<b>8710</b>

(\*) El volumen viene dado x 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>.

**TABLA No. 3. Distribución de los préstamos por municipios, tipos de material y usos.**

No.	Municipio	Número de la zona de extracción en base al tipo y uso.									
		Arcilla,		Rocoso.				Piedra.			Arena
		Obras hidráulicas	Rellenos Técnicos	Obras hidráulicas	Viales	Rellenos Técnicos	Viales y Rellenos Técnicos	Mat. const	Otros usos	Cal	Mat. Const.
01	Corralillo.	9,20,22	6	1,8,21	3,11,13,14,19,21,23	2,12	7,10,15,16,17,18	4,5			
02	Quemado de Güines.	26			24,25,27						
03	Sagua la Grande.	35		33	33		30,31,32, 34	28,29			
04	Encrucijada	36,37,39,43,45,46,47,49		46,51	41,50		40,44,52, 53	42			38,48,54
05	Camajuaní	57,58			68	60	55,56,61,62,63,64,65,66	59,67			
06	Caibarién					72	69,70,71,73,74,75,76,77	76			
07	Remedios.			85	84,85,86, 87		78,79,80,81,82	83,88	83		
08	Placetas.				91,97,99,100,101,102,103,104,105	89,90,93,94,95,96	92,98,106				

**TABLA No. 3. Conclusión.**

No.	Municipio	Número de la zona de extracción en base al tipo y uso.									
		Arcilla,		Rocoso.				Piedra.			Arena
		Obras hidráulicas	Rellenos Técnicos	Obras hidráulicas	Viales	Rellenos Técnicos	Viales y Rellenos Técnicos	Mat. const	Otros usos	Cal	Mat. Const.
09	Santa Clara	123,124, 129,130		110,127, 132,136, 137,143	113,114, 115,133, 136,137, 141	111,117, 118,120, 121,125, 131,134, 135,140, 142,145	108,109, 112,116, 119,122, 126,126 <sup>a</sup> , 144	107, 128, 138, 139	139, 146		
10	Cifuentes	147,155		148			148,149, 150,151, 152,153, 154,156, 157,158, 159,160, 161				
11	Santo Domingo	162,166, 170,171, 172,177, 178	179,180, 181				163,164, 165,167, 168,169, 173,174, 175,176				
12	Ranchuelo	182		198,199	187,188, 189,190, 191,192, 193,194, 195,196, 198,199	186	183,184, 200	185	197		
13	Manicaragua			214	204	207,208, 209,210, 211	201,206	205	203		202, 212 213

