

CAPITULO III

LOS MATERIALES PETREOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

3.1.-LAS ROCAS COMO MATERIAL EN OBRAS CIVILES.

Los materiales de construcción pueden tener diversos usos y de acuerdo con la necesidad que se tenga deberán de conseguirse en las mejores condiciones que sea posible. La presencia o ausencia de materiales y sus características, son importantes para el diseño de obras de ingeniería. El sitio de donde se extrae materiales de construcción se le llama banco.

Los bancos de roca están expuestos en la superficie y son constituidos por afloramientos de roca sana y/o alterada. Se le llama sana a la roca que no ha sufrido una descomposición por efectos de la alteración química, es relativamente dura y compacta.

La roca es importante en la construcción, pues se le requiere para elaborar cemento, concreto y asfalto; recubrir las fachadas de los edificios y esculturas, como delantal protector en las presas, para pisos y adoquines, en mampostería y para trituración con el fin de obtener arena y grava.

En general, las rocas están cubiertas por suelos residuales de un espesor variable, que deben ser eliminados para su explotación. A esa actividad se le llama despalme. Los afloramientos de roca dan normalmente formas positivas por lo que deben buscarse en los cerros, en cantiles o en lugares donde se tienen un rompimiento brusco en la pendiente del terreno. Sin embargo, en algunas regiones de morfología madura, se pueden encontrar en las planicies a poca profundidad; se les descubre por que existen grandes cantidades de fragmento de la roca en la superficie. Las fotografías aéreas son muy útiles para la localización de yacimientos de materiales.

Una vez localizado un yacimiento de roca que se supone aprovechable como material de construcción, se procede a la exploración detallada del posible banco. La investigación tiene que efectuarse con la metodología apropiada, de acuerdo con el tipo de material, con la necesidad de explotación y con las características del relieve de los caminos y de las instalaciones existentes. Debe tenerse muy en cuenta que pueden existir contactos entre diferentes tipos de roca dentro del lugar que se explora, o bien, cambios notables en las características de la formación, por lo que la exploración debe de hacerse con todo cuidado.

Es importante determinar la clase de roca, el sistema de fracturamiento y el grado de intemperización, la actitud de estratos si es sedimentaria, o de capas formadas por esfuerzos cortantes, si se trata de roca metamórfica. Es de interés también conocer cuando las fracturas se han rellenado con arcillas y si las rocas son caberosas o se encuentra fragmentada.

Con estos elementos se puede planear dónde deben hacerse frentes de ataque y determinar qué procedimientos de explotación son los adecuados.

Tratándose de roca, su extracción del banco normalmente debe de ser por medio de explosivos, excepto en el caso de que se encuentre profundamente intemperizada o intensamente fracturada. Algunas rocas de baja resistencia, como las lutitas, margas, tobas suaves, areniscas pobremente cementadas y algunas otras, se pueden explotar con arado y buldozer, o sólo este último.

Un estudio megascópico de la roca, generalmente permite conocer sus características de fragmentación al ser triturado. Por ejemplo, una roca en que los cristales o los granos constitutivos muestran poco entrelazamiento, producen una excesiva fragmentación, mientras que las rocas macizas de granos fino y muy cerrado producen una buena fragmentación. La caliza densa y pura es un buen material para trituración, pero puede producir un exceso de elementos finos si se llega a tamaños pequeños.

3.2.- APLICACIONES.

IMPORTANCIA DE LOS BANCOS EN LA CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES.

Para la construcción de una presa de tierra se requiere de una gran cantidad de material, arcilla en su corazón o núcleo, gravas en la periferia, rocas como coraza de protección, filtros de gravas especialmente diseñados y estratégicamente colocados con el fin de aumentar su estabilidad.

Corazón de arcilla: El corazón de la cortina se hace generalmente de arcilla, la cual fundamentalmente funciona como material impermeable, que evita las filtraciones excesivas provenientes del embalse y también proporciona estabilidad al conjunto, notese en la figura los posibles volúmenes de arcilla necesarias para fabricar la cortina, además se requiere un control extremadamente estricto de la calidad del

material arcilloso y su adecuada compactación, por lo que es fundamental disponer de un buen banco con la cantidad y la calidad requerida, además la distancia del banco a la obra. Será de vital importancia ya que esto puede incrementar los costos de manera importante.

Lecho de grava: Este cuerpo de material sirve para proteger al núcleo arcilloso, en el sentido de que las rocas grandes y pesadas no penetren en él, y además que el material arcilloso no se deslave o se pierda con el agua que se filtre entre las rocas y la grava; además sirve de manera que deja fluir el agua que se filtra a través del cuerpo arcilloso.

Los volúmenes de grava, además de la calidad y granulometría, sobre todo la resistencia al intemperismo y distancia mínima de acarreo, son problemas para el ingeniero encargado de la obra o contratista responsable de suministrar el material, de constante atención y vital importancia para el control de calidad y costos de la obra, donde la importancia de localizar los mejores bancos de material se vuelve fundamental.

PIE Y MANTO DE ENROCAMIENTO.

Esta parte de la cortina sirve para suministrar gran parte de la estabilidad y protección de la cortina de la presa, se requiere rocas de gran tamaño y peso para que las aguas que golpeen la cortina no puedan moverlas ni destruirlas.

Para obtenerlas, generalmente se requieren de una explotación a base de explosivos, maquinaria especializada para su traslado y carga; de donde su alto costo y requisitos de calidad (sobre todo al intemperismo y alta densidad) por lo tanto, la localización del banco o bancos posibles para obtener el material de enrocamiento, es también tema prioritario durante la construcción y planeación de una presa, y un factor determinante para el diseño del tipo de cortina.

IMPORTANCIA DE LOS BANCOS DE MATERIALES EN LA CONSTRUCCION DE CAMINO

Generalmente los caminos o carreteras se forman de las siguientes capas.

La capa subrasante, es la parte del camino que no se trata o trabaja, es decir el despalme de material se lleva a cabo hasta este nivel y generalmente, sólo se le humedece un poco, se le pasa el rodillo compactador y para recibir la subrasante mejorada se le da un riego de liga.

La subrasante mejorada. Es la parte del camino que se trabaja para obtener una compactación y características de material que cumplan con ciertos requisitos de diseño, este material puede ser el mismo que se encuentra en el lugar o de no ser adecuado, se necesitará obtenerlo de algún banco de material, los volúmenes a trabajar generalmente son muy considerables o lo que da lo mismo, generadores de altos costos, por lo cual, localizar los posibles bancos de material se vuelve un factor determinante en los costos de la obra.

BASE

Esta parte del camino generalmente se construye de materiales grava-arenoso, que deben cumplir con ciertas granulometrías y características más estrictas que las dos capas anteriores (Subrasante y subrasante mejorada) generalmente, ésta base se forma por materiales extraídos de bancos de grava-arena o roca para triturar, el volumen de éstos es muy considerable y determinante respecto al factor costo, por lo cual la localización del banco más cercano que cumpla con los requisitos de calidad, se vuelve de vital importancia.

La capa de superficie de rodamiento, también se forma de material grava-arenosa, tratado con algún material cementante e impermeable como el asfalto o concreto, para cualquiera de los dos casos las distancias a la obra y calidad de material son importantes y requerimos también de un buen banco de materiales.

ZAPATAS

Las zapatas son un sistema de cimentación hechas a base de concreto armado, que pueden ubicarse a intervalos (zapatas aisladas) ó a todo lo largo del edificio (zapata corrida).

PILOTES

Se le denomina pilotes a las estructuras, generalmente de concreto armado, que se utilizan como recurso para formar el medio de soporte entre un edificio y el suelo.

Se emplean en el caso de suelos blandos o inestables, para evitar los asentamientos, y sean totales (la estructura desciende uniformemente) o diferenciales (la estructura desciende en una parte más que en otra), lo cual generalmente provoca rupturas o deformaciones en los elementos arquitectónicos.

Los pilotes pueden ser de punta (cuando se apoyan en terreno firme) o de fricción entre un fuerte y el terreno circundante.

Los pilotes y zapatas ambas estructuras fabricadas generalmente a base de concreto armado, requieren buenos agregados que cumplan con las especificaciones requeridas, tanto en resistencia como en sanidad por estar habitualmente expuestas a humedad constante e inclusive en contacto permanente con agua o suelos agresivos, por lo cual, nuestro banco de materiales para suministro de agregados debe cumplir con los requisitos mencionados y formar parte de especial atención para el ingeniero encargado del control de calidad de la obra.

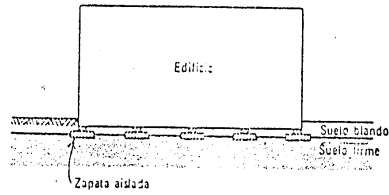


Fig. 54. Cimentación superficial a base de zapatas.

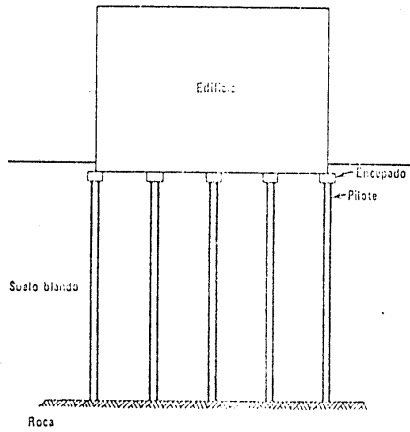


Fig. 55. Cimentación profunda por medio de pilotes.



Fig. 67. Sección transversal de un pavimento flexible de carretera.

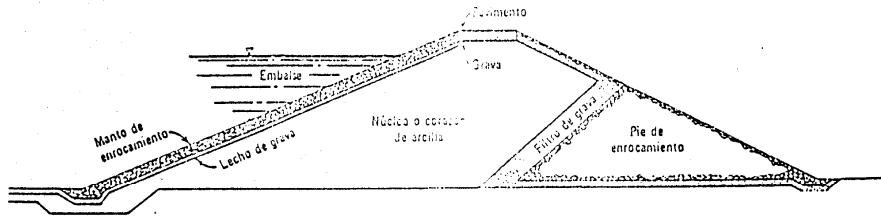


Fig. 64. Ejemplo de presa de tierra, también llamada de materiales graduados.