LA TIERRA – UNA MATERIA TRIFÁSICA

Wilfredo Carazas Aedo - Arquitecto

Introducción

La tierra, suelo formado a partir de la roca madre, necesitando lentos procesos de degradación con mecanismos complejos como la fracturación, erosión, disolución, que finalmente se convierten en granos de diferentes dimensiones con variaciones y características ilimitadas.
El conocimiento de las propiedades y sus constituyentes naturales es importante y los efectos que ellos causan según sus variaciones.

Principio

La tierra – materia primera esta constituida de tres fases (liquida, solido y gaseoso) y según la importancia de intervención de cada una de estas fases y la interacción entre ellas darán variaciones cualitativas y cuantitativas que determinaran resultados de una tierra con características propias que se adecuan a una técnica constructiva y puesta en obra.

Resumen

A primera vista, la tierra se muestra como un material eminentemente granular solido, pero si nos aproximamos mas cerca de la materia podremos constatar que ese “montón” de tierra granular esta compuesto de minerales, agua y aire, que explican porque los materiales granulares nunca están completamente llenos y están constituidos de “vacios” que llamamos porosidad, estos espacios “vacios” están generalmente ocupados por el aire y el agua.
Si utilizamos un lenguaje mas científico y genérico podremos decir que este “montón” resume las tres fases de la materia: una fase solida (los minerales) otra fase liquida (agua) y la fase gaseosa (aire) de esta manera podremos calificar la tierra como una materia TRIFASICA.
Un vacio entre los granos puede ser ocupado por el aire o el agua indistintamente o los dos a la vez, las proporciones de cada una de estas dos fases frente a un tipo de granularidad de la materia tierra determinaran las propiedades de la tierra.
La tierra en todas sus etapas de su ciclo de vida, las 3 fases están presentes en proporciones que varían constantemente y que van a definir el comportamiento del material, por ejemplo: entre un montón de tierra excavada y un muro de tapial podremos distinguir la diferencia, en la primera tendremos la tierra con porosidades importantes donde se alojan el aire y/o agua, reconociéndose un volumen determinado, en el tapial el aire ha sido eliminado a su mínima expresión (fase gaseosa) por una acción mecánica, así también podremos verificar en la fabricación de los adobes o bloques moldeados donde interviene activamente la fase liquida.

El ejercicio.

Hecha la constatación, se propone la realización del ejercicio que denominamos – “las tres fases de la tierra – test WCA” donde los tres componentes de la materia serán manipulados y se utilizarán las variables propias de cada uno de estos elementos.

- La fase Sólida esta caracterizada por la granularidad y definida por una serie de dimensiones en sus componentes (piedras, arenas, limos y arcillas) y que se determinan en porcentajes en cada una de sus partes.
- La fase Liquida definida por los estados hídricos, ósea por la mayor o menor proporción de agua, determinando así los índices y limites hídricos de la materia: Seco, Húmedo, Plástico viscoso y Líquido.

- La fase Gaseosa definida por su porosidad o espacios vacios – cavidades entre los elementos sólidos, una acción mecánica (llenado, comprimido o compactado) determinara una porosidad máxima o una porosidad mínima

La interacción de estas tres fases determinara el grado de cohesión de la materia tierra y que será caracterizada por una mayor o menor incidencia de cada uno de los tres elementos.

El objetivo del ejercicio es que se pueda lograr un mejor entendimiento de la importancia de la naturaleza trifásica de la materia tierra para lograr un mejor manejo y utilización de la materia primera y una posterior extrapolación de estos resultados para el uso como material de construcción.
En la práctica los resultados se trasladan y van a tener una repercusión en la utilización del material en las técnicas constructivas como el Tapial, adobe, fajina (o quincha, bahareque) revocos y otras terminaciones constructivas.

Desarrollo del ejercicio
Se define con el trazado de células o cuadriculas (15 unidades) donde por un lado tendremos la variable hídrica, (5 unidades) por el otro lado la variable gaseoso con la acción mecánica (3 unidades) allí se colocaran los resultados o las pruebas, luego se requiere un molde desmontable de 20X20x20 cm. Con ello se realizaran las conformaciones o "testigos".
Igualmente cantidades de tierra suficientes para desarrollar el ejercicio.
El material tierra o materiales pueden ser modificados en su contenido granulométrico (ejemplo: eliminar los granos intermediarios de una curva granulométrica) o simplemente utilizar un tipo de material tierra de cantera con sus calidades granulométricas de origen.

El ejercicio consiste en realizar combinaciones sucesivas utilizando la variable hídrica, o sea incrementando un determinado porcentaje de agua al componente solido e igualmente verificar la variable Gaseosa (Aire) mediante la acción mecánica (llenando, presionando y compactando) así verificar las variaciones de porosidad máxima y mínima.
La lectura de los resultados serán determinados por el incremento hídrico en términos porcentuales y el decrecimiento de la porosidad de la materia solida.
Durante el desarrollo de la prueba – ejercicio, se realiza una verificación inmediata de los resultados porcentuales y una lectura de los tipos de conformación o aspectos físicos de los testigos: manipulación, forma, deformación y otros.
Igualmente otra lectura de resultados de la cuadricula de cada uno de los testigos secos: dureza, figuración y deformaciones posibles.
Todo estos resultados y observaciones son consignados en una hoja o ficha de ejercicio previstos para este efecto.

Curriculum
- Miembro Asociado del Centro de Investigación en Arquitectura de Tierra de la Escuela de Arquitectura de Grenoble (CRATerre) – Francia.
- Miembro del equipo pedagógico del laboratorio CRATerre – Diploma de Especialización en Arquitectura de Tierra (DSA)
- Miembro de la Red de reflexión: "Polo de Riegos Mayores de GAIA" – Francia.
- Miembro asociado de la Red PROTERRA
- Consultor especialista en temas del Hábitat y Patrimonio para diferentes países del continente Africano: Mali, Níger, Libia, Angola y otros; en Asia: Uzbekistán, Siria; América Central: El Salvador, Cuba, Haití y otros; Europa: Francia, Italia y otros.

Autor de publicaciones: "la vivienda popular en el Cusco – Perú" Guías parasísmicas de construcciones con tierra" y otras publicaciones colectivas dentro del equipo CRATerre.