

## REPORTE DE DISEÑO DE MUROS EN SUELO MECÁNICAMENTE ESTABILIZADO CON GEOSINTÉTICOS

### DATOS DEL PROYECTO

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| <b>Nombre del Proyecto:</b>  | Muro en tierra armada         |
| <b>Nombre de la Empresa:</b> | Universidad Santo Tomas       |
| <b>Nombre del Diseñador:</b> | Julian Camilo Mariño Villamil |
| <b>Cargo del Diseñador:</b>  | Estudiante                    |

**País:** COLOMBIA      **Departamento:** Boyacá      **Ciudad:** Tunja  
**Otra Ubicación:**

**Descripción del Proyecto:**

### PARÁMETROS DE ENTRADA

#### Estabilidad Interna

|                                                                                        |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Angulo de Fricción Interna del suelo a usarse en la construcción del muro:</b>      | 32.0 °                 |
| <b>Fricción entre el suelo a usarse en la construcción del muro y el geosintético:</b> | 21.0 °                 |
| <b>Cohesión del suelo a usarse en la construcción del muro:</b>                        | 5.0 kPa                |
| <b>Peso Unitario Total del suelo a usarse en la construcción del muro:</b>             | 19.5 kN/m <sup>3</sup> |
| <b>Altura del Muro:</b>                                                                | 3.0 m                  |
| <b>Base del Muro:</b>                                                                  | 2,5 m                  |
| <b>Inclinación por Encima del Muro</b>                                                 | 0.0 °                  |

|                                                                        |         |
|------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Inclinación de la Cara del Muro</b>                                 | 80.0 °  |
| <b>Cargas Uniformes Muro</b>                                           | 1.0 kPa |
| <b>Factor de seguridad global</b>                                      | 1.3     |
| <b>Factor de seguridad por daños en la instalación</b>                 | 1.2     |
| <b>Factor de seguridad por fluencia de material Geotextil</b>          | 2.0     |
| <b>Factor de seguridad por degradación Química-Biológica Geotextil</b> | 1.5     |
| <b>Coeficiente de presión de tierras Ka</b>                            | 0,307   |

### Estabilidad Externa

|                                                                |                |
|----------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Angulo de Fricción Suelo de Fundación:</b>                  | 25.7 °         |
| <b>Cohesión Suelo de Fundación:</b>                            | 36.0 kPa       |
| <b>Peso Unitario Suelo de Fundación:</b>                       | 22.17 kN/m3    |
| <b>Angulo de Fricción Suelo a Confinar:</b>                    | 32.0 °         |
| <b>Cohesión Suelo a Confinar:</b>                              | 5.0 kPa        |
| <b>Peso Unitario Suelo a Confinar:</b>                         | 19.5 kN/m3     |
| <b>Factor de Seguridad Condición Estática Deslizamiento</b>    | 1.5            |
| <b>Factor de Seguridad Condición Dinámica Deslizamiento</b>    | 1.125          |
| <b>Factor de Seguridad Condición Estática Volcamiento</b>      | 2.0            |
| <b>Factor de Seguridad Condición Dinámica Volcamiento</b>      | 1.5            |
| <b>Factor de Seguridad Capacidad Portante</b>                  | 3.0            |
| <b>Fricción entre el suelo de fundación y el geosintético:</b> | 20.0 °         |
| <b>Fricción entre el muro y el suelo a confinar:</b>           | 25.7 °         |
| <b>Coeficiente de Aceleración Horizontal de Sismo:</b>         | 0.224          |
| <b>Coeficiente de Aceleración Vertical de Sismo:</b>           | 0,044          |
| <b>Tipo de suelo de fundación:</b>                             | Suelo granular |

|                                                      |       |
|------------------------------------------------------|-------|
| <b>Profundidad de desplante de la cimentación Z:</b> | 0.0 m |
|------------------------------------------------------|-------|

**PARÁMETROS CALCULADOS Y RESULTADOS****Estabilidad Interna****Geosintéticos de Refuerzo**

| <b>Referencia</b> | <b>Resistencia Tira Ancha [kN/m]</b> | <b>Tensión admisible Tadm [kN/m]</b> |
|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| T1700             | 26,0                                 | 7,222                                |
| T2100             | 33,0                                 | 9,167                                |
| T2400             | 40,0                                 | 11,111                               |
| TR3000            | 52,0                                 | 14,444                               |
| TR4000            | 67,0                                 | 18,611                               |
| TR5000            | 80,0                                 | 22,222                               |
| TR6000            | 110,0                                | 30,556                               |
| HR160             | 160,0                                | 44,444                               |
| HR220             | 220,0                                | 61,111                               |
| HR300             | 300,0                                | 83,333                               |
| HR400             | 370,0                                | 102,778                              |

### Separaciones Verticales por Geosintético y Profundidad

| Z[m] | Sigma h<br>[kPa] | Sigma<br>Cv [kPa] | Sv<br>T1700<br>[m] | Sv<br>T2100<br>[m] | Sv<br>T2400<br>[m] | Sv<br>TR3000<br>[m] | Sv<br>TR4000<br>[m] | Sv<br>TR5000<br>[m] | Sv<br>TR6000<br>[m] | Sv<br>HR160<br>[m] | Sv<br>HR220<br>[m] | Sv<br>HR300<br>[m] | Sv<br>HR400<br>[m] |
|------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 0,0  | 0,031            | 0,0               | 18,056             | 22,918             | 27,779             | 36,113              | 46,53               | 55,558              | 76,393              | 111,117            | 152,785            | 208,344            | 256,957            |
| 0,5  | 0,337            | 0,0               | 1,68               | 2,132              | 2,584              | 3,359               | 4,328               | 5,168               | 7,106               | 10,336             | 14,213             | 19,381             | 23,903             |
| 1,0  | 0,642            | 0,0               | 0,881              | 1,118              | 1,355              | 1,762               | 2,27                | 2,71                | 3,726               | 5,42               | 7,453              | 10,163             | 12,535             |
| 1,5  | 0,948            | 0,0               | 0,597              | 0,758              | 0,918              | 1,194               | 1,538               | 1,837               | 2,525               | 3,673              | 5,051              | 6,887              | 8,494              |
| 2,0  | 1,253            | 0,0               | 0,451              | 0,573              | 0,694              | 0,903               | 1,163               | 1,389               | 1,91                | 2,778              | 3,82               | 5,209              | 6,424              |
| 2,5  | 1,559            | 0,0               | 0,363              | 0,461              | 0,558              | 0,726               | 0,935               | 1,117               | 1,536               | 2,234              | 3,071              | 4,188              | 5,165              |
| 3,0  | 1,864            | 0,0               | 0,303              | 0,385              | 0,467              | 0,607               | 0,782               | 0,934               | 1,284               | 1,868              | 2,568              | 3,502              | 4,319              |

### Diseño del muro

| Z [m] | Geosintético | Sv Diseño [m] | Sv Calculado [m] | Le mínimo [m] | Lr [m] | L [m] | Lo [m] | L a Usar [m] | Lt [m] | Fs Sv  |
|-------|--------------|---------------|------------------|---------------|--------|-------|--------|--------------|--------|--------|
| 0,3   | T1700        | 0,3           | 2,636            | 1,0           | 1,497  | 2,497 | 1,0    | 2,5          | 3,8    | Cumple |
| 0,6   | T1700        | 0,3           | 1,422            | 1,0           | 1,33   | 2,33  | 1,0    | 2,5          | 3,8    | Cumple |
| 0,9   | T1700        | 0,3           | 0,973            | 1,0           | 1,164  | 2,164 | 1,0    | 2,5          | 3,8    | Cumple |
| 1,2   | T1700        | 0,3           | 0,74             | 1,0           | 0,998  | 1,998 | 1,0    | 2,5          | 3,8    | Cumple |
| 1,5   | T1700        | 0,3           | 0,597            | 1,0           | 0,831  | 1,831 | 1,0    | 2,5          | 3,8    | Cumple |
| 1,8   | T1700        | 0,3           | 0,5              | 1,0           | 0,665  | 1,665 | 1,0    | 2,5          | 3,8    | Cumple |
| 2,1   | T1700        | 0,3           | 0,43             | 1,0           | 0,499  | 1,499 | 1,0    | 2,5          | 3,8    | Cumple |
| 2,4   | T1700        | 0,3           | 0,378            | 1,0           | 0,333  | 1,333 | 1,0    | 2,5          | 3,8    | Cumple |
| 2,7   | T1700        | 0,3           | 0,337            | 1,0           | 0,166  | 1,166 | 1,0    | 2,5          | 3,8    | Cumple |
| 3,0   | T1700        | 0,3           | 0,303            | 1,0           | 0,0    | 1,0   | 1,0    | 2,5          | 3,8    | Cumple |

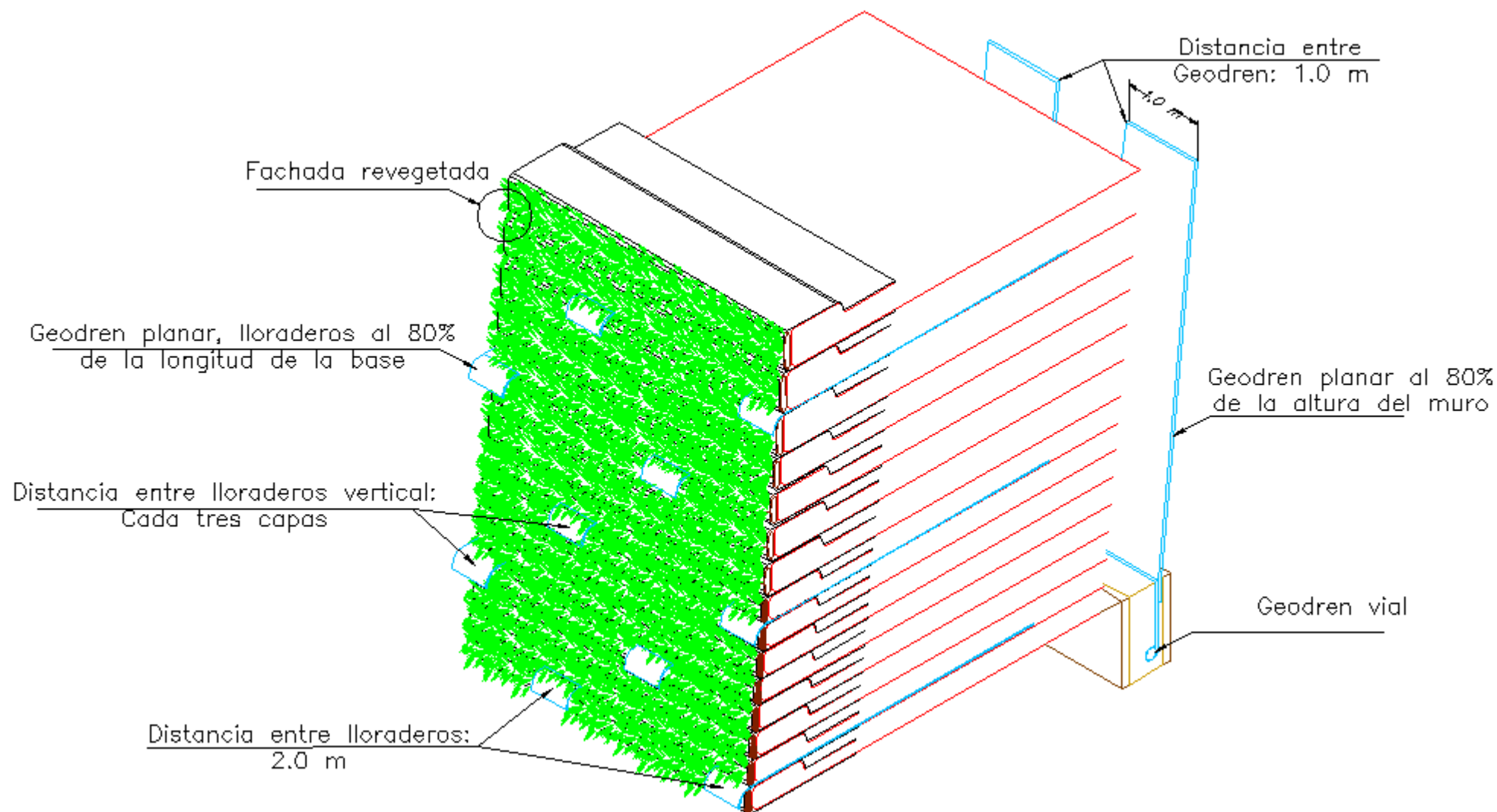
### Resultados Estabilidad Externa

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| Valor de Coeficiente de Presión Activa Kad: | 0,458     |
| CAPACIDAD PORTANTE                          |           |
| Nc :                                        | 21,779    |
| Nq :                                        | 11,481    |
| Ny :                                        | 12,014    |
| Sigma Ultimo [kPa]:                         | 1.116,975 |
| Sigma Aplicado [kPa]:                       | 86,711    |

|                                                              |         |
|--------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Factor de Seguridad Capacidad Portante Calculado :</b>    | 12,882  |
| <b>Observación Capacidad Portante:</b>                       | Cumple  |
| <b>Excentricidad [m]:</b>                                    | 0,191   |
| <b>Observación Excentricidad:</b>                            | Cumple  |
| <b>DESLIZAMIENTO</b>                                         |         |
| <b>Fuerzas Resistentes Condición Estática [kN]:</b>          | 144,141 |
| <b>Fuerzas Resistentes Condición Dinámica [kN]:</b>          | 144,141 |
| <b>Fuerzas Actuales Condición Estática [kN]:</b>             | 27,884  |
| <b>Fuerzas Actuales Condición Dinámica [kN]:</b>             | 41,594  |
| <b>Factor de Seguridad Deslizamiento Condición Estática:</b> | 5,169   |
| <b>Observación Deslizamiento Condición Estática:</b>         | Cumple  |
| <b>Factor de Seguridad Deslizamiento Condición Dinámica:</b> | 3,465   |
| <b>Observación Deslizamiento Condición Dinámica:</b>         | Cumple  |
| <b>VOLCAMIENTO</b>                                           |         |
| <b>Momentos Resistentes Condición Estática [kN*m]:</b>       | 185,937 |
| <b>Momentos Resistentes Condición Dinámica [kN*m]:</b>       | 185,937 |
| <b>Momentos Actuales Condición Estática [kN*m]:</b>          | 28,345  |
| <b>Momentos Actuales Condición Dinámica [kN*m]:</b>          | 42,281  |
| <b>Factor de Seguridad Volcamiento Condición Estática:</b>   | 6,56    |
| <b>Observación Volcamiento Condición Estática:</b>           | Cumple  |
| <b>Factor de Seguridad Volcamiento Condición Dinámica:</b>   | 4,398   |
| <b>Observación Volcamiento Condición Dinámica:</b>           | Cumple  |

**Cantidades de Obra (ml)**

| <b>ITEM</b>                        | <b>Unidad</b> | <b>Cantidad</b> |
|------------------------------------|---------------|-----------------|
| T1700                              | m^2           | 38,0            |
| Suelo de Relleno                   | m^3           | 7,5             |
| Geodrén Vial                       | ml            | 1               |
| Geodrén Planar H:1.0m (Espaldón)   | ml            | 1,2             |
| Geodrén Planar H:0.5m (Iloraderos) | ml            | 3,0             |



Nota: Los valores de los geosintéticos corresponden a valores mínimos promedio por rollo (VMPR) ó (MARV) por su nombre en ingles.

### **ADVERTENCIA**

Esta herramienta de cálculo es un complemento al Manual de Diseño. El usuario debe conocer las ecuaciones, su aplicabilidad y limitaciones. Esta herramienta de cálculo no debe ser usada en reemplazo de un ingeniero diseñador.

La información contenida aquí no puede ser garantizada ya que las condiciones del usuario están mas allá de nuestro control. El usuario de esta herramienta asume todos los riesgos asociados con su uso.

A pesar de que todos los esfuerzos han sido hechos para verificar su funcionamiento y resultados, GEOSISTEMAS-PAVCO no se hace responsable por cualquier error en los cálculos obtenidos con esta herramienta. Datos asumidos o valores entrados erróneos pueden dar soluciones incorrectas.