

# TERRASYSTEM® NANO-TECNOLOGIE

Años de experiencia  
para el futuro



# TERRASYSTEM®



- ▣ La Geotécnica conoce distintos procedimientos,
- ▣ que pueden influenciar positivamente las propiedades físicas de suelos para sus respectivas aplicaciones.
- ▣ Uno de estos procedimientos, que se aplica desde años
- ▣ con mucho éxito en la construcción de carreteras y obras de tierra es **TERRASYSTEM®**

# Contenido

- ▣ Información General
- ▣ Proceso de trabajo
- ▣ Aplicaciones
- ▣ Beneficios-ventajas
- ▣ Referencias
- ▣ Contacto

# TERRASYSTEM®

Mejora la capacidad de construcción y la compresibilidad de suelos cohesivos de arcilla y limo.

De esta manera se logra una capacidad de carga sostenible y permanente, dureza, consistencia de espacio como impermeabilidad contra agua y heladas!



# Planificación – TERRASYSTEM®



Muestra de suelo y realización de análisis de granulometría  
 Óptimo es 30% parte de arcilla/limo (0,002 – 0,063mm),  
 35% arena (0,063 – 2mm) y 35% grava (2 – 25mm).  
 Como mínimo 20% partes de arcilla (<0,002mm) !

**Tabelle 1** In Deutschland gebräuchliche Einteilung und Bezeichnung der Körnungsklassen sowie der verbreitetsten Methoden zur Korngrößenbestimmung (f = fein, m = mittel, g = grob)

Größenklasse	Ton (T)			Schluff (U)			Sand (S)			Kies (K)			Steine (St)	Blöcke (Bl)
	f	m	g	f	m	g	f	m	g	f	m	g		
Äquivalentdurchmesser	0,2	0,6	2,0	6,3	20	63	200	630	2000	6,3	20	63	200	2 · 10 <sup>5</sup>
	2 · 10 <sup>-3</sup>			6,3 · 10 <sup>-2</sup>			2			6,3			20	63
													(in µm)	(in mm)

Determinación del valor Proctor  
 Contenido natural y óptimo de humedad del suelo in situ – equipo de medición de humedad .  
 En caso de alta humedad de la estabilización del suelo con **TERRASYSTEM®** no es posible.

# Planificación – TERRASYSTEM®



- **Determinación el valor PH del suelo**  
Averiguar si el suelo es ácido o alcalino  
PH debe ser en el rango de 5-8
- **Valor de densidad y compresión**  
Medición de capacidad de carga mediante equipo de peso liviano de caída resp. Valor planeado (CBR)
- **Test de resistencia contra agua**  
Preparar cuerpos de prueba tratado con
- **TERRA-3000®**
- 1 = Cuerpo de prueba sin **TERRA-3000®**
- 2 = Cuerpo de prueba con **TERRA-3000®**

# Equipos necesarios – TERRASYSTEM®



- ▣ Motoniveladora con dientes
- ▣ Fresadora especial de piedras para disminuir las piedras existentes
- ▣ Fresadora especial con tanque para aplicar **TERRA-3000®**.
- ▣ Rodillo de pata de cabra para la compactación gruesa de suelos cohesivos (imprescindible en la construcción de diques y de ferrocarriles)
- ▣ Peso necesario en el cuerpo de rodillo > 10 t
- ▣ Rodillos de goma para la compactación fina
- ▣ Rodillos se usa para el acabado final de la superficie
- ▣ Pesos total necesario > 20 T

# Tecnología de procesos **TERRASYSTEM®**

## Construcción



- Eliminar la capa de humus – confección del plano grueso – Construcción de zanjas de agua.
- Pre-fresar resp. mezclar las fracciones faltantes con una fresadora especial de piedras
- Aplicar de **TERRA-3000®** solución con fresadora especial  
Agregar a **TERRA-3000®** suficiente agua para lograr el valor OMC, o algo más; suelo demasiado seco o húmedo se puede compactar mal.
- Perfilar resp. nivelar el plano con Motoniveladora

# Tecnología de procesos **TERRASYSTEM®**



## Compactación

- Solamente suelo bien compactado de 98% de densidad AASHTO cierra todas los capilares y aumenta la capacidad de carga.
- ▣ Fijar incondicionalmente la humedad óptima (Valor Proctor), para conseguir un resultado óptimo.
- Usar una compactadora con rodillos de pata de cabra o de rodillos de goma
- ▣ Acabar con una Niveladora e una Compactadora

▣ **IMPORTANTE**  
**Compactar bien!!!**

# Tecnología de procesos **TERRASYSTEM®**



## Capa de desgaste (rodadura)

- Después (2-5 días) de la compactación poner la capa de desgaste
- La capa de desgaste puede ser de diferentes materiales. Lo mejor son 7-12 cm de asfalto.
- La superficie tiene que ser limpio de polvo antes de poner la capa de desgaste.
- Esta capa protege su trabajo

# PROTECCIÓN DE CARRETERAS– SELLADO DE SUPERFICIES

Tratamiento de superficies con capas delgadas, las cuales se construye salpicando la base con bitumen e esparcir inmediatamente con gravilla triturada.

**Las cualidades de la superficie de la capa lista convencen por una diversidad en ventajas:**

Efecto que tapa

Comportamiento de freno favorable rugosidad

Comportamiento moderado para los vehículos

Represión del desarrollo de polvo

Servicio de invierno facilitado

Efecto regenerativo

Costes de producción bajos y velocidad de montaje alta

Duración de la vida larga y capacidad de reciclaje

- ▣ **Tratamiento simple de superficie (EO 4/8):**
- ▣ **Tratamiento simple de superficie con esparcido doble de gravilla triturada (EOSD 8/11 + 2/4):**
- ▣ **Tratamiento simple de superficie con esparcido doble de gravilla triturada en forma de construcción Sandwich (EOSD 8/11 + 2/4 "Sandwich"):**
- ▣ **Superficie doble con granos sobre capa de carga no ligada (Makadam) - "Capa impregnada":**

# TERRASYSTEM® - Posibilidades de aplicación



- ▣ **1. Carreteras, caminos de transporte**
- ▣ a. Todo tipo de carreteras
- ▣ b. Caminos rurales, de campo y de bosques
- ▣ c. Caminos de bicicletas, de paseos y de equitación
- ▣ d. Plazas de aparcamiento y de coches
- ▣ e. Saneamiento de carreteras
- ▣ f. Diques de ferrocarriles
  
- ▣ **2. Reducción de erosiones**
- ▣ a. Diques
- ▣ b. Canales
- ▣ c. Depósitos de basura
- ▣ d. Plantas de desagües biológicas
  
- ▣ **3. Otras ...**
- ▣ a. Lagunas de represas, diques
- ▣ b. Plazas de juego y de deporte
- ▣ c. Plazas para descarga de basura
- ▣ d. Áreas de almacenaje- resp. de silos(depósitos)
- ▣ e. Manufactura de ladrillos sin quemar (Adobe)

# TERRASYSTEM® - Otros usos posibles



- ▣ **Aplicaciones militares**
- ▣ Áreas de entrenamiento, campos de aeropuertos, áreas de entrenamiento área tanques, barracas, parques para carros,
- ▣ Pasillos del interior.
  
- ▣ **Aplicaciones adicionales**
- ▣ Canteras/empresas de agregados pueden usar **TERRA-3000®** para convertir su material de fuerte cohesión en un material seguro de heladas apto para instalación inmediata.
- ▣ **TERRA-3000®** también es apto para superficies que necesitan ser seguros contra heladas y resistentes contra cargas pesadas.

# TERRASYSTEM® - Beneficios

- ▣ Aglomeración irreversible de las partes finas y muy finas ;
- ▣ Mejora de la estabilidad contra erosión;
- ▣ Reducción del valor  $k_f$ , especialmente en suelos con fracciones de arena;
- ▣ Mejora de índice de plasticidad, también mejora de la manipulabilidad de suelos cohesivos en los campos de construcción;
- ▣ Mejora de la capacidad de carga (3 – 5 veces);
- ▣ Reducción del ascensión capilar de agua;
- ▣ Reducción del comportamiento de hinchar (colchonar) resp. de contractar de los suelos;
- ▣ Incremento del ángulo de fricción y de la cohesión;
- ▣ Mejora de la seguridad contra heladas

# TERRASYSTEM® - Beneficios

- ▣ Ahorro de tiempo hasta 50%
- ▣ Ahorro de material de construcción comparado con sistema convencional hasta 70%
- ▣ Capacidades de transporte se reducen (Transporte de materiales de construcción) hasta 70 %
- ▣ Reducción de los gastos hasta 50 %
- ▣ **TERRA-3000®** esta garantizado en su efectividad por el productor.
- ▣ Reducción resp. eliminación de trabajos futuros de reparación
- ▣ La capacidad de carga de las carreteras hechas con **TERRA-3000®** puede ser más del doble , como prescrito para las carreteras construidas con métodos convencionales.
- ▣ Ahorros de aproximadamente 50% del espesor de las capas sobre las bases tratados y construidas con **TERRA-3000®**
- ▣ Carreteras y plazas construidas con **TERRA-3000®** ya no se destruye con agua o heladas .
- ▣ Con el uso de **TERRA-3000®** se garantiza la amigabilidad al medioambiente ; ne se influye negativamente al agua subterránea;

# TERRA-3000® - Aplicación



# TERRA-3000® - Aplicación



# TERRA-3000® - Aplicación

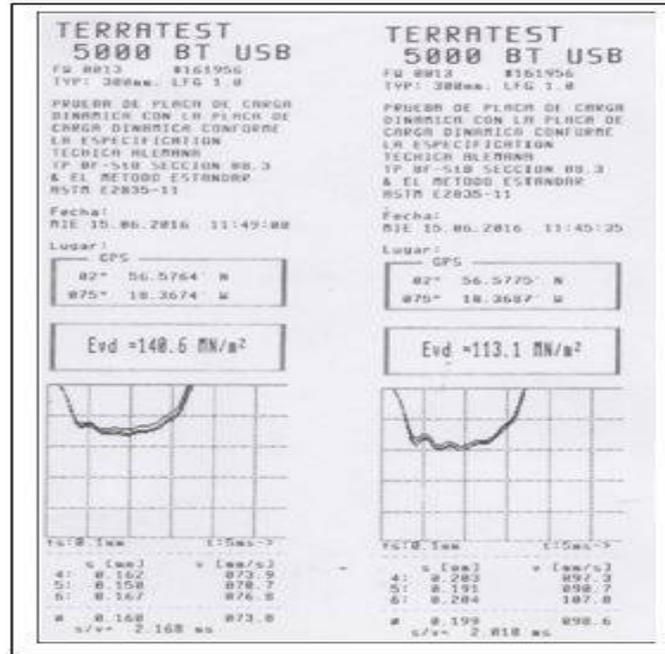


# TERRA-3000® - Aplicación

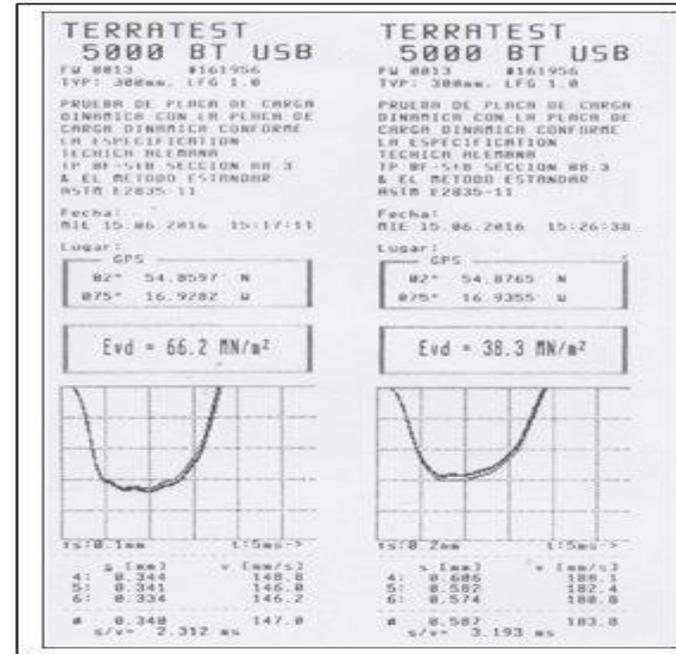


# PRUEBA NEIVA COLOMBIA JUNIO 2016

## TERRA-3000® Construcción



## Tradicional Construcción



## TERRA-3000® Construcción – Junio 2016



# TERRASYSTEM®



Neiva  
Marzo  
2016



# TERRASYSTEM®

Calle 20 a entre carreras 44 y 46 Puente Aranda



**Bogotá**  
**Mayo**  
**2014**



# TERRASYSTEM®

Calle 18 entre carreras 65b y 66 Puente Aranda



**Bogotá  
Febrero  
2013**



**Bogotá  
Mayo  
2014**



# TERRASYSTEM®

Kilometro 36 vía Puerto Gaitán – Rubiales, Meta- Colombia



# TERRASYSTEM ®



**PLAN PILOTO  
PUTUMAYO  
2017 2018**



**PUTUMAYO  
COLOMBIA**



# TERRASYSTEM®

## Resultado - Universidad



Gobernación  
de Páramo



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

### Terra System/ Hartboden

URCI

RAMAL REMOLINOS

Menor Valor	Clasificación
75	Muy bueno



# TERRASYSTEM®

Construcción de camino rural  
en Turquía



Artículos de periódicos de  
Turquía



# TERRASYSTEM®



# TERRASYSTEM® en PERU



# TERRASYSTEM® en Australia y Filipinas

