



CONNECTIVITY WITH PURPOSE

ECOBASE

www.ecobasevial.com



De Proctor a Marshall

Innovación disruptiva en el uso de resinas poliméricas en Caminos Rurales y de Bajo Volumen



Temario

- Introducción
 - Contexto
 - Problemática
- Resinas Poliméricas, su origen
- De Proctor a Marshall y por qué “disruptivo”
 - Antes y Después: Prueba
 - Condiciones indispensables
 - Pros&Cons
 - Seguimiento de la prueba
 - Ensayos
 - Fotos del proceso
 - Conclusiones



Contexto General de los Caminos Rurales en Argentina

- Argentina tiene 2,780,400 km² (es el 8vo país más grande en el mundo)
- Climas Múltiples: Desde selvático, pasando por Tropical y Sub-Tropical, desértico y montañoso (Andes, con nieve), etc.
- Economía: Basada en producción primaria. La conectividad es un requerimiento básico.
- El impacto del Cambio Climático, afecta no sólo la conectividad sino también la producción.
- Los datos no son exactos todavía, pero hay desde 500 mil a 1,5MM de caminos sin pavimentar, sumando entre rurales, vecinales, caminos internos en campos (endo-vías) y calles de tierra en ciudades y pueblos.
- Falta de Visión estratégica/Política de estado: No hubo mantenimiento nacional por muchos años, afectando no solo producción sino el activo vial (Suelo)
- **Exceso de “Soluciones”**: usando equipamiento vial (motoniveladoras) Buena intención pero con poca o ninguna ingeniería aplicada, generando como resultado collateral, la generación de canales que aceleran la erosión.

Problemática: Educación. Del barro...

IV CONGRESO ARGENTINO
DE CAMINOS RURALES
5 y 6 de noviembre 2019



Problemática: Producción. Del barro...

IV CONGRESO ARGENTINO

DE CAL

5 y 6
Bolsa
Sa



Problemática : Conectividad. Del barro...

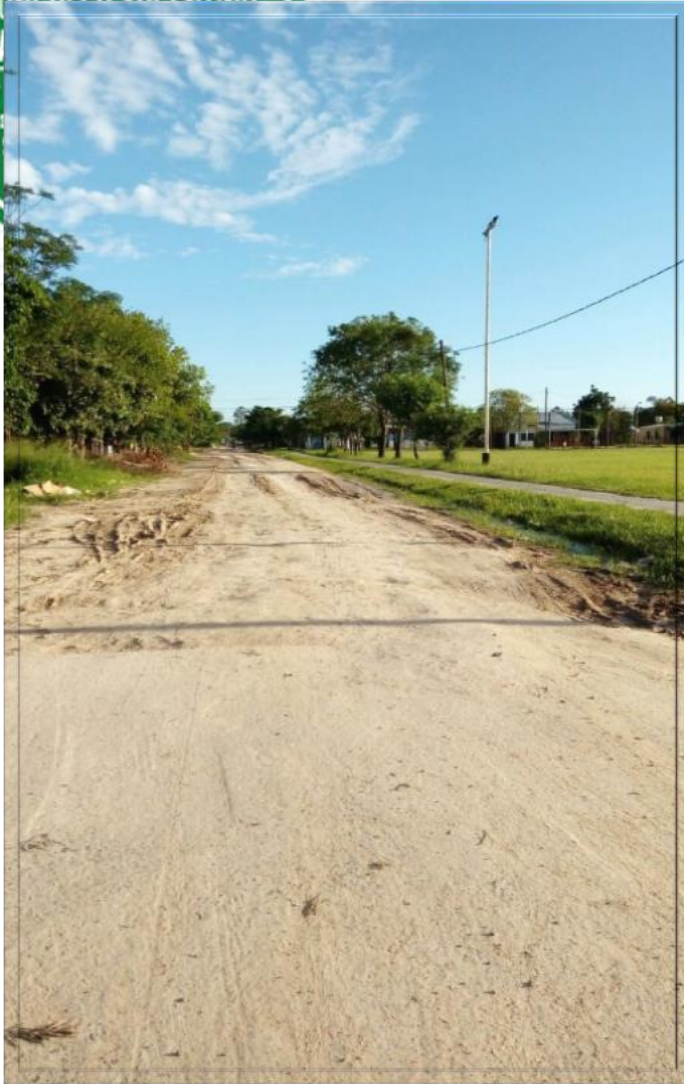
IV CONGRESO ARGENTINO
DE CAMINOS RURALES

5 y 6 de noviembre 2019

Bolsa
S



Del barro... al polvo



Ejemplos de Ayudas que complican





Resinas poliméricas, su origen

- Uso Militar en Afganistán y en Irak
 - Necesidad de programación logística
 - Confiabilidad en planes tácticos
 - Bajar costos
- Posteriormente su uso se traslada a uso civil de control de polvo, de erosión y para almacenaje a la intemperie de productos minerales o subproductos industriales.



Por qué *Marshall*?

No es el test completo, pero es usado como referencia de estabilidad y fluencia, lo que difiere de cualquier test hecho en suelos, como CBR o resistencia a la compresión.

Por su desempeño puede usarse como base/Sub-base y como capa de rodamiento.

Su uso debe ser estudiado antes de su aplicación por el impacto ambiental si no es usado de la manera correcta (Con Ingeniería permanente aplicada).

Hidráulica, topografía, servicio del camino (tipos de carga y pasadas), diseño geométrico, y finalmente (y MUY importante!) la **Seguridad Vial**, requeridas en cualquier proyecto de pavimentación.

Es por ello que las nuevas soluciones deben aceptar la demarcación vial, tanto vertical *como horizontal*.



Por qué “disruptivo”?

De acuerdo con ***Clayton M. Christensen de la Universidad de Harvard***, “Disruptivo” describe un proceso por el cual una compañía o una solución con menores recursos tiene la posibilidad de desafiar exitosamente a los negocios establecidos en determinada área. Básicamente crear consumidores de no consumidores.

En este caso, una mezcla de ambas situaciones:

- El existente uso de polímeros en el Mercado, está básicamente dirigido al control de polvo y a la estabilización de suelos. Nosotros lo trabajamos como una estructura, como un sistema.
- El uso de cualquier tipo de estabilización (tradicional o química) no admite la marcación vial. **Ello limita las medidas de seguridad vial**. Nuevas tecnologías deben admitir las medidas de seguridad vial ya existentes, incluyendo la marcación vial horizontal en los Caminos Rurales.

Referencia: <https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation>

Acerca de Polímeros usados en la estabilización



Hay literalmente ***centenares de tipos de polímeros*** diferentes usados en estas aplicaciones. Ello significa que no existe una única solución, pero solo unos pocos tipos pueden cumplir con diversos requerimientos al mismo tiempo. Esto incluye: amistoso con el ambiente, durable, Resistencia UV y a la fricción.

Hace más de 10 años que estamos desarrollando formulas, modificándolas de acuerdo con los resultados de laboratorio (Universidad de La Plata, Argentina) y actualmente estamos comenzando a trabajar con otras universidades de la region (Argentina, Brasil y Chile) para desarrollar productos y homologaciones del sistema.



Acerca de Polímeros usados en la estabilización

Estamos testeando formulas que son lo ultimo de la tecnología en polímeros. Todas ellas son derivadas de resinas naturales.

Requiere un seguimiento muy cercano, porque ante cualquier variación de las condiciones (humedad natural del suelo, cambio del tipo de suelo, problemas hidráulicos, etc.) la mezcla debe ser modificada. Para estandarizar su uso, como todo nuevo proceso, tomará años de experiencia en campo.

Debido al cambio climático, su uso debe ser controlado técnicamente, ya que por la duración y características cementicias, puede acarrear impacto ambiental crítico en cuanto a lo hidráulico.



Requerimientos a cumplir

- Conectividad Inmediata
- Fácil adaptación a la mayor cantidad de situaciones diferentes, con el menor esfuerzo posibles
- Minimizar movimiento de suelos (menos erosion, menos necesidad de mantenimiento, menor impacto ambiental tanto por contaminación cruzada como por la disminución de emisión de gases por transporte de suelo y áridos)
- Seguridad Vial en Caminos Rurales (Incluyendo HORIZONTAL!)
- Servicio 24/7, los 365 días del año
- Adaptarse a los cambios (las nuevas tecnologías en producción primaria así como las nuevas agroindustrias requieren nuevos caminos!)



Vista General del Proyecto

Prueba escala real realizada en Formosa, Argentina

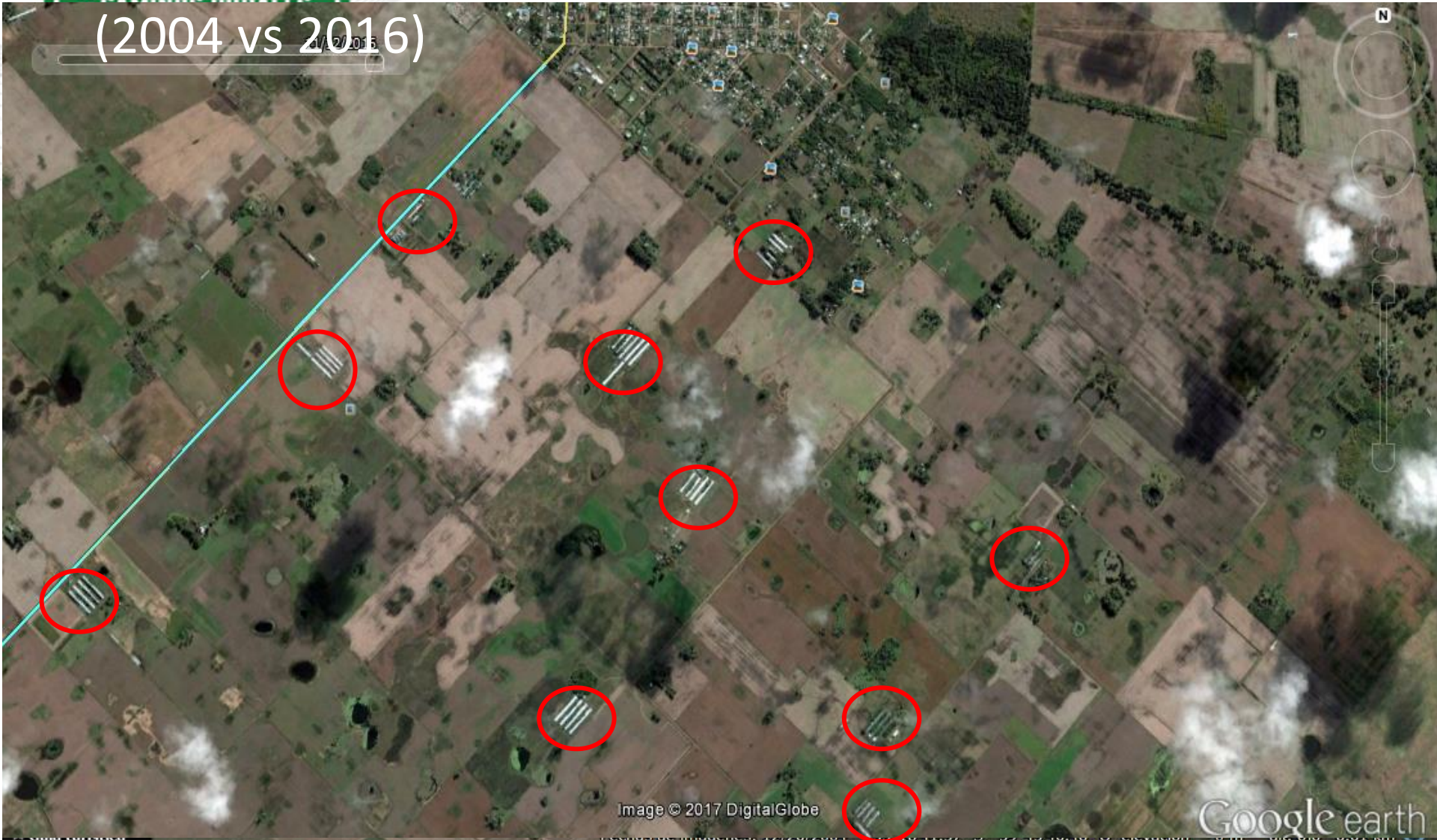
- Condiciones:
 - Temperaturas de 18 a 46 grados
 - Lluvias: régimen de 1500mm/año
 - Tiempo de Ejecución: 4 horas
 - Suelo Altamente plástico (A6 AASHTO)



“BEFORE” Reference: <https://goo.gl/maps/1fZKawCM5s42>

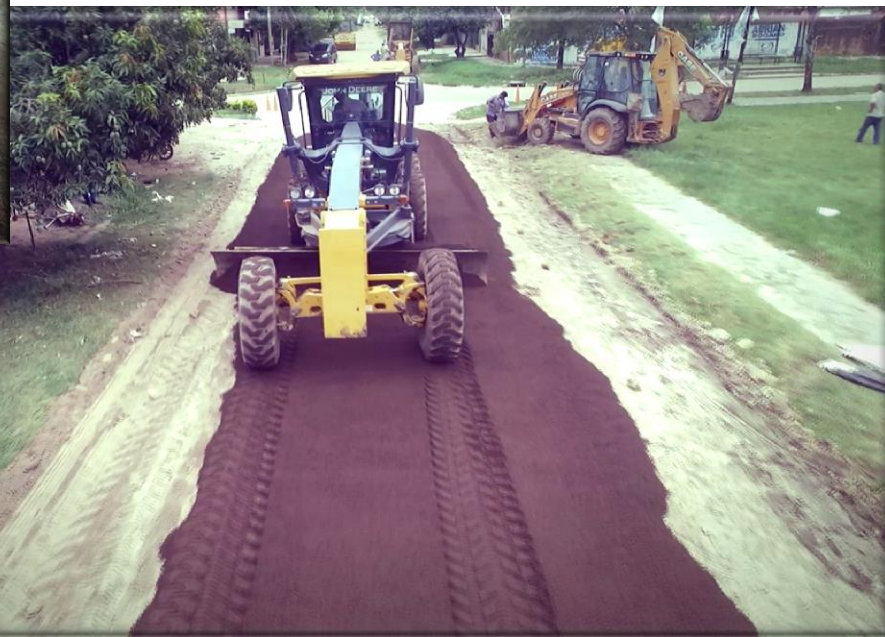
Ejemplo de impacto de Nuevas Tecnologías y Agro-Industrias en la producción primaria y uso de suelo

(2004 vs 2016)





Vista General del Proyecto



Vista General del Proyecto

IV CONGRESO ARGENTINO
DE CAMINOS RURALES

5 y 6 de noviembre 2019
Bolsa de Comercio de Rosario
Santa Fe - Argentina



Vista General del Proyecto

IV CONGRESO ARGENTINO
DE CAMINOS RURALES

5 y 6 de noviembre 2019
Bolsa de Comercio de Rosario
Santa Fe - Argentina





Vista General del Proyecto



**Luego de 3 años de servicio
(0 mantenimiento!)**

Seguimiento de la prueba



Perfecto estado de servicio

Tratamiento a 3 años



Problema: Baches en zonas específicas producto de falta saneamiento de la base

Qué necesita el uso de nuevas tecnologías en CR:

IV CONGRESO ARGENTINO
DE CAMINOS RURALES
5 y 6 de noviembre 2019
Bolsa de Comercio de Rosario
Santa Fe - Argentina

Generando Consciencia

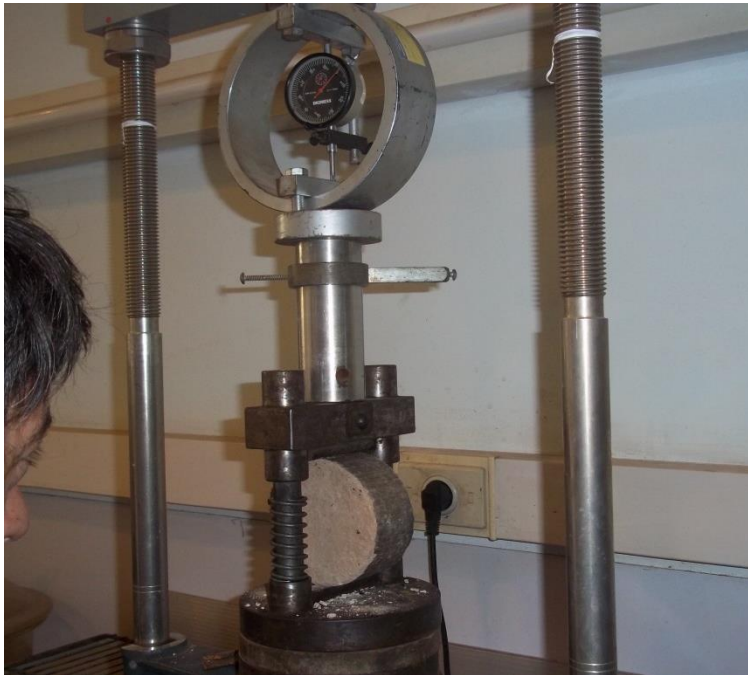
- Comunicación y Participación de la comunidad.
- Manuales, Buenas Prácticas
- *Desarrollo de NUEVAS Normas*
- Auditorías de campo (Gobiernos)
- Aplicaciones Digitales para rápidamente identificar falta de conectividad.
- Implementar ITS en CR (seguimiento pasivo y activo)
- Lobby con organizaciones locales y regionales
- Desarrollar nuevos y apropiados métodos de testeo



Testeo de Laboratorio: Marshall

Marshall: +3000kg Fluencia: 3mm

8 días de inmersión: +1200kg





Resultados (Marshall)

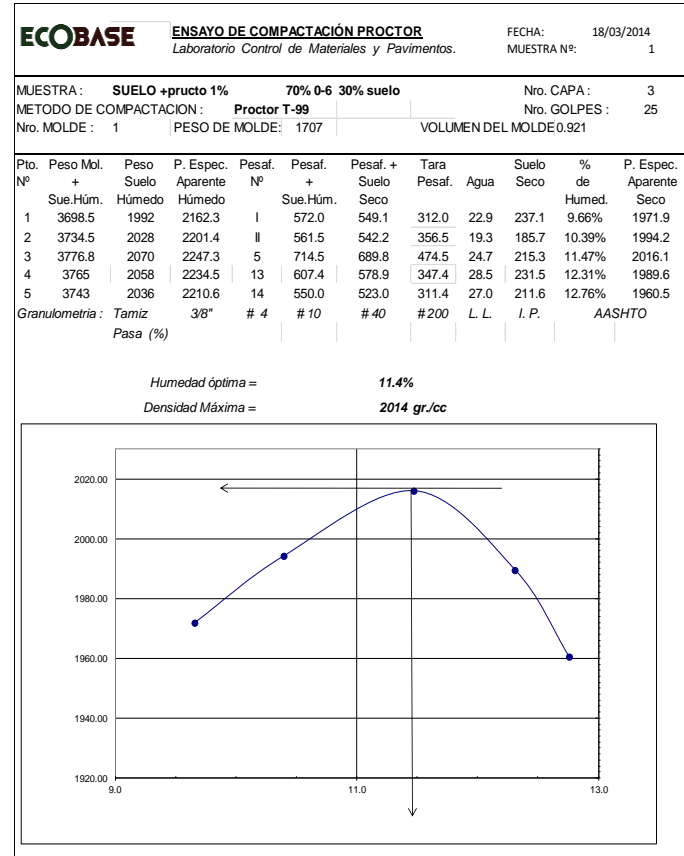
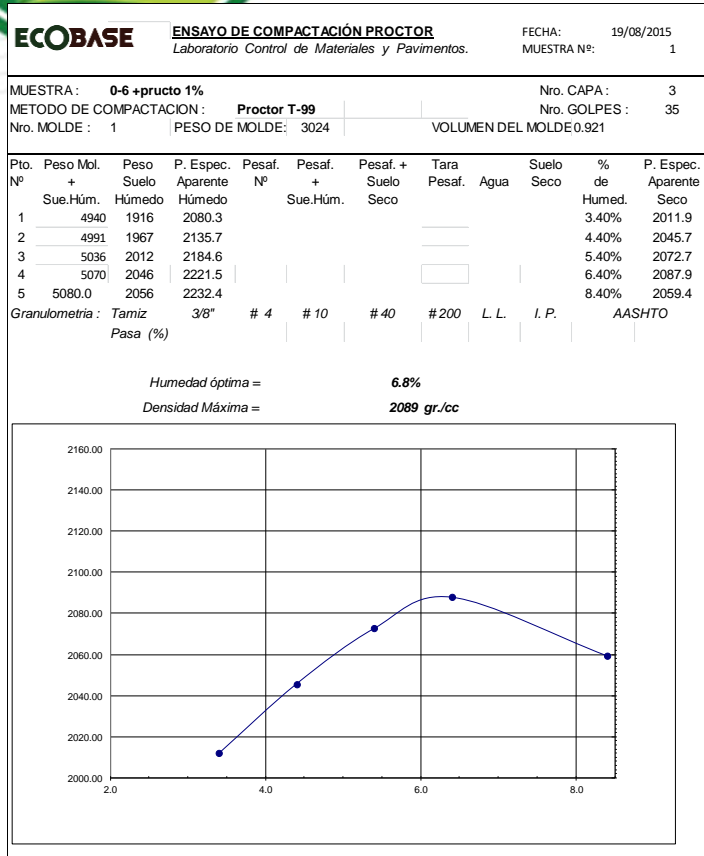
Probeta N°	Peso Seco	Altura	Peso SSS	Densidad Seca	Carga	Estabilidad	fluencia
1% producto	1126.0	6.35	1130	2.187	155.0	1866.2	5.0
1% producto	1118.7	6.33	1130	2.173	147.0	1769.9	5.0
1% producto	1130.9	6.38	1130	2.197	145.0	1745.8	4.0

Probeta N°	Peso Seco	Altura	Peso SSS	Densidad Seca	Carga	Estabilidad	fluencia
2% producto	1134.3	6.41	1145	2.203	200.0	2408.0	3.0
2% producto	1135.3	6.39	1145	2.205	193.0	2323.7	4.0
2% producto	1130.3	6.35	1145	2.196	190.0	2287.6	3.5



Otros tests

Results (AASHTO T-180)





Conclusiones

Es recomendable para el desarrollo de trazas principales, como base o sub-base (con índice de aporte estructural) ya que todo el trabajo de ingeniería fue hecho previamente, por lo que si la traza se desarrolla con una capa de rodamiento asfáltica, resulta mucho más económico que el paquete estructural tradicional.

- Requiere de estudios posteriores, como fatiga y test de adherencia en el tiempo.
- **Requiere el Desarrollo de Nuevas Normas basadas en performance. *Un producto que transforma un suelo muy malo en uno un poco menos malo, no lo hace bueno.*** Necesitamos conectividad permanente. Esto no puede depender de transacciones comerciales, sino de standards bien definidos. También, el tener una norma permitirá el uso adecuado de estas tecnologías para evitar daños colaterales no buscados. (impacto ambiental)

Proponemos establecer un nuevo standard, una nueva norma, con parámetros de comportamiento en una media de performance entre estabilización y pavimentación, debido a su desempeño en Resistencia, Fluencia y Duración.



¡GRACIAS!

Lic. Mariano Barone

mariano@ecobasevial.com



+54911 3106 6233

