



Asociación Mexicana
del Asfalto, A. C.

PAVIMENTANDO
EL CAMINO
HACIA UN
FUTURO
SOSTENIBLE



**SEMINARIO INTERNACIONAL DEL
ASFALTO**

9 al 11 de Octubre, 2024, Monterrey, N.L.

**EL COMPROMISO GENERACIONAL DE LAS
CONEXIONES ECOLOGICAS
Ing. Ricardo Galvis C, MBA**



Ing. Ricardo Galvis, MBA GERENTE REGIONAL

AMMANN



ricardo.galvis@ammann.com



<https://www.linkedin.com/in/ricardo-galvis-0a499770>



+506 83895719



Agenda de la conferencia

- Definición del mercado de Carreteras Verdes
- Tecnología Moderna para **Reducción**: Estabilización Base – Sub Base
- Tecnología Moderna en Planta: **Reutilización** de Carpetas Asfálticas
- Tecnología Moderna de **Reciclado** en Sitio: Bases estabilizadas – Full Depth
- Conclusiones y Reflexiones



Asociación Mexicana del Asfalto, A.C.

Retos y oportunidades del mundo del asfalto



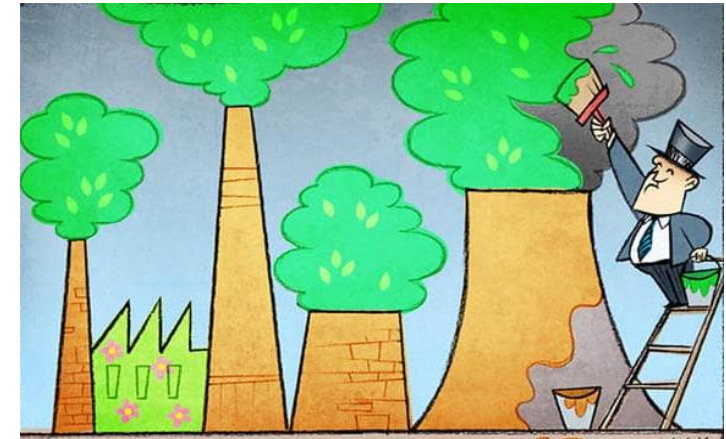
MUNDO DEL ASFALTO



PERCEPCIÓN



EL MUNDO !!!



GOBIERNO !!!



LO QUE HACEMOS !!!

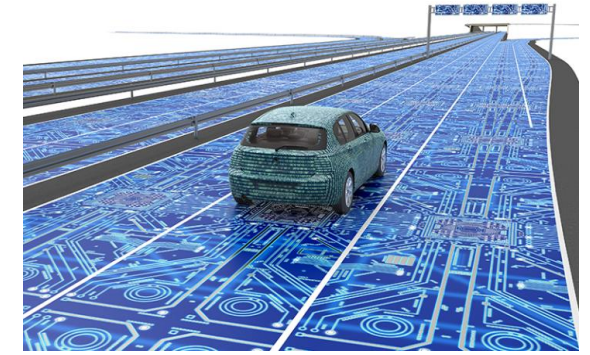
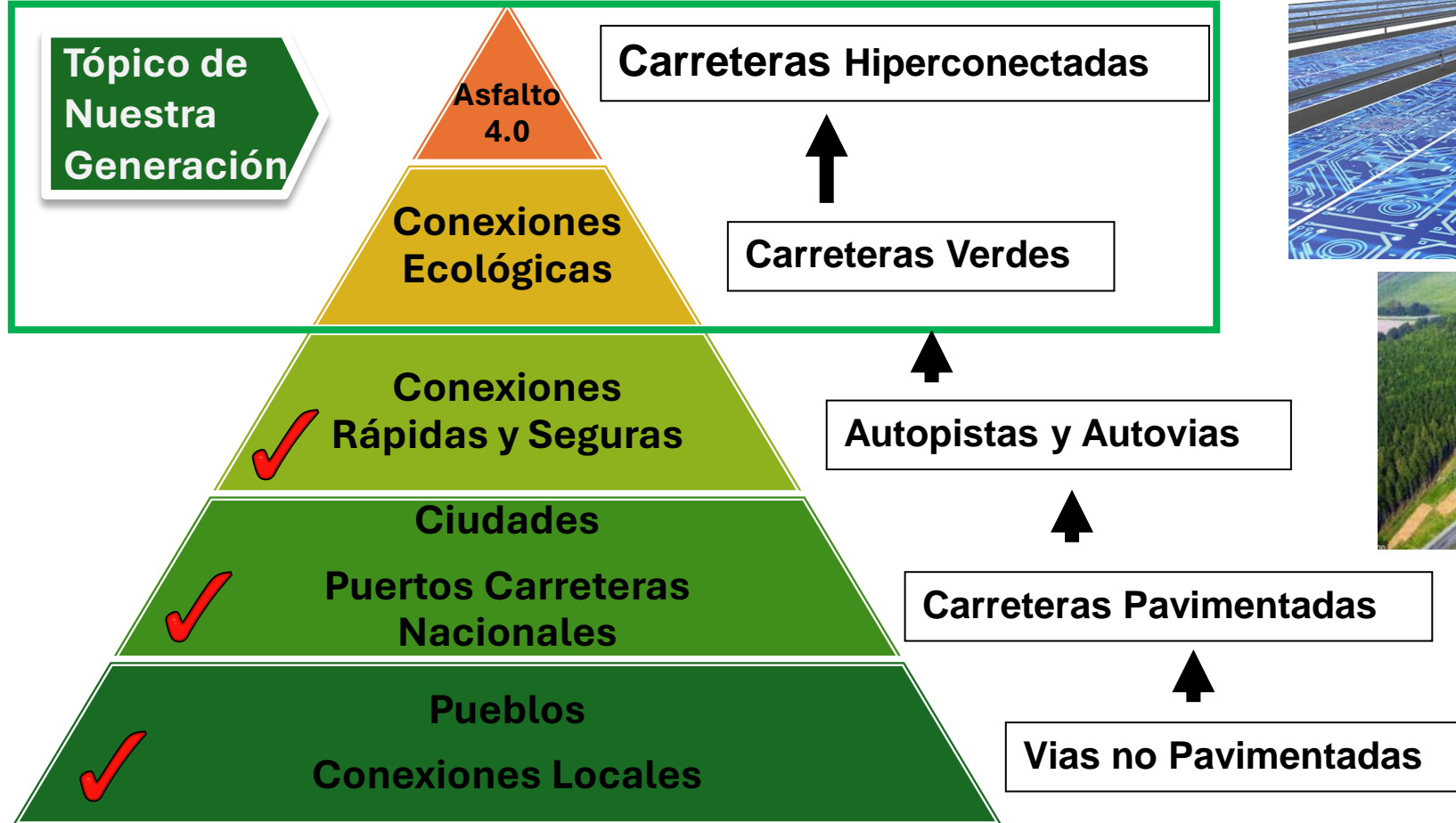




Introducción y Antecedentes

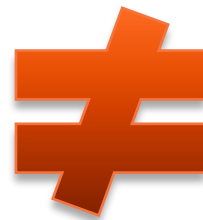
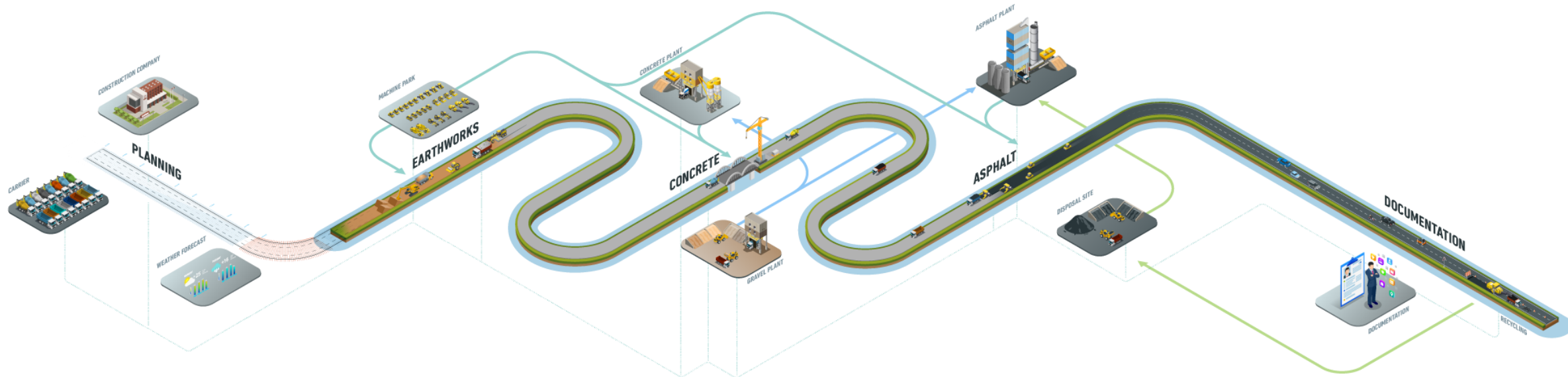


La "Piramide Maslow" en la Construcción de las Carreteras





Control y medición de todo el proyecto

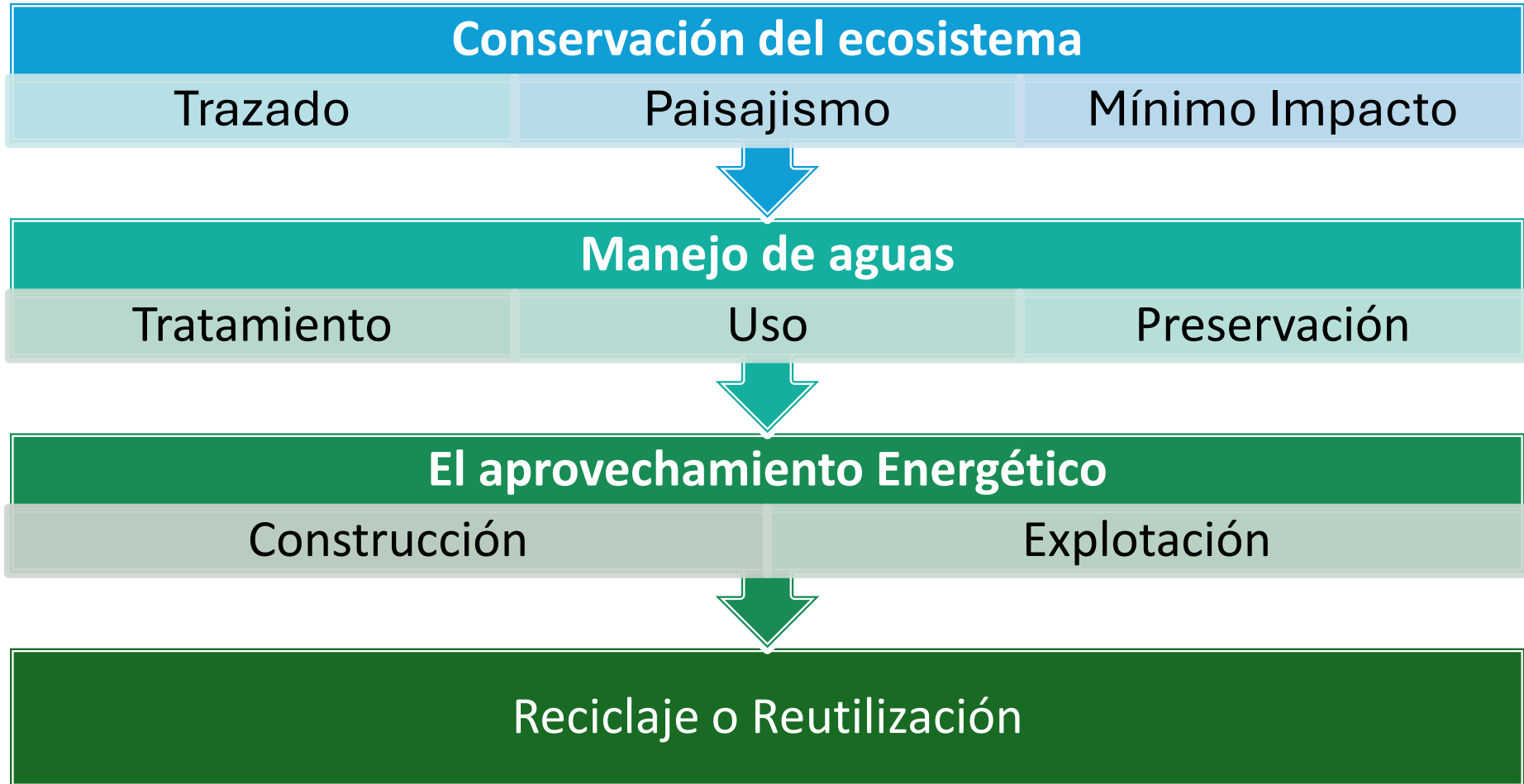




Definición del mercado de Carreteras Verdes



Cuáles son los principios de las carreteras verdes?





Tendencia Global uso total de energía consumida

TABLA DE ENERGÍA CONSUMIDA (MJ/T) – EMISIONES CO₂

La energía consumida y los gases de efecto invernadero emitidos durante la manufactura de una tonelada de producto final desde la extracción (mina, aceite, depósito, etc.) hasta la venta de la unidad del producto (refinamiento, planta de cemento, etc.)

Producto	Energía (MJ/t)	CO ₂ (kg/t)	Fuente de información
Bitumen	4,900	285	Eurobitume
Emulsión 60%	3,490	221	Eurobitume
Cemento	4,976	980	Athena & IVL
Aglomerante hidráulico	1,244	245	CED
Agregados chancados	40	10	Athena & IVL
Agregados Pit-Run	30	2.5	Athena & IVL
Acero	25,100	3,540	Athena & IVL
Linea rapida	9,240	2,500	IVL
Agua	10	0.3	IVL
Plástico	7,890	1,100	IVL
Combustible	35	4.0	IVL
Producción de Mezcla de Asfalto Caliente	275	22	IVL
Producción de Mezcla de Asfalto Templada	234	20	IVL
Producción de Asfalto Alto modulo	289	23	IVL
Producción de una Planta de mezcla en frío	14	1.0	IVL
RAP de Superficies asfálticas	12	0.8	IVL
In-situ Reciclado térmico	456	34	Colas MM
In-situ Estabilización de reciclado en frío	15	1.13	IVL
In-situ Estabilización de Cemento Soil	12	0.8	IVL
Aplicación de Mezcla de Asfalto Caliente	9	0.6	IVL
Aplicación de Mezcla de Asfalto en Frío	6	0.4	IVL
Pavimentación de carreteras de Concreto Asfáltico	2.2	0.2	IVL
Transporte en camión (km/t)	0.9	0.06	IVL

(Chappat y Bilal, 2003)

MERCADO



Análisis de Ciclo de Vida

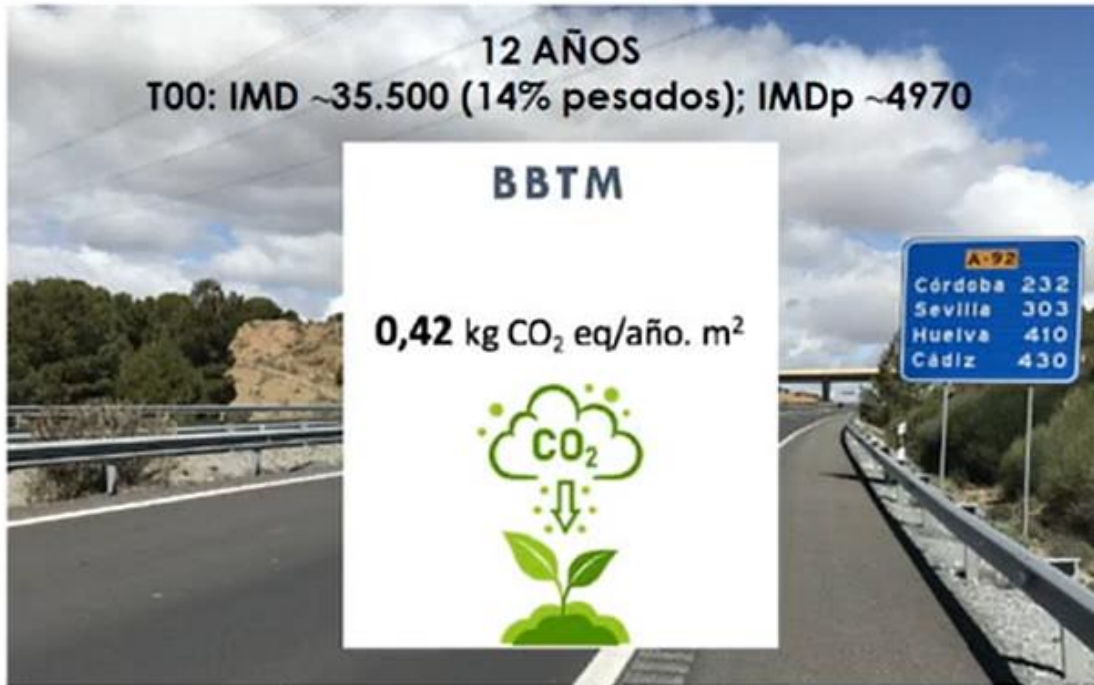
La herramienta de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) permite **evaluar los impactos ambientales que potencialmente** las mezclas bituminosas generan durante su ciclo de vida: extracción, producción, distribución, uso y fin de vida útil

Información del Ciclo de Vida														Información Adicional
A1 a A3			A4 – A5		B1 a B7					C1 a C4				D
Etapa de producto			Etapa proceso de construcción		Etapa de uso					Etapa de fin de vida				Beneficios y cargas más allá del sistema
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D
Suministro de materias primas	Transporte	Fabricación	Transporte	Proceso de construcción / instalación	Uso	Mantenimiento	Reparación	Substitución	Rehabilitación	Deconstrucción, demolición	Transporte	Tratamiento de residuos	Eliminación de residuos	Potencial de reutilización, recuperación y reciclaje
			Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	Escenario	
B6: Uso de energía en servicio														
Escenario														



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Fuente: Dr. Ing Fernando Moreno



155,5 Millones de vehículos
(21,8 Millones de pesados)



58,4 Millones de vehículos
(4,7 Millones de pesados)

El futuro de la construcción de las carreteras

- Cerrando el Ciclo: **de Carretera a Carretera**
- Alta Calidad, reducción de costos y tiempos de construcción.
- Ecología, Economía, Seguridad

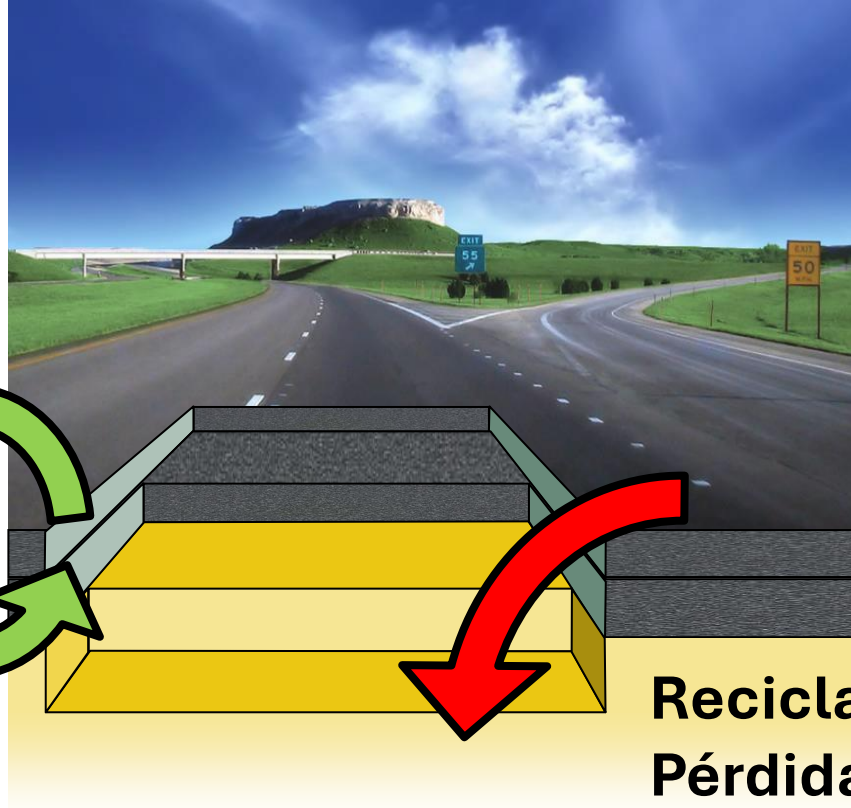


MERCADO

Tendencia Global de la construcción de las carreteras

Regla de las 3 erres

3R = 1.Reduce
2.Reutiliza
3.Recicla



Reutilización
Negro a Negro

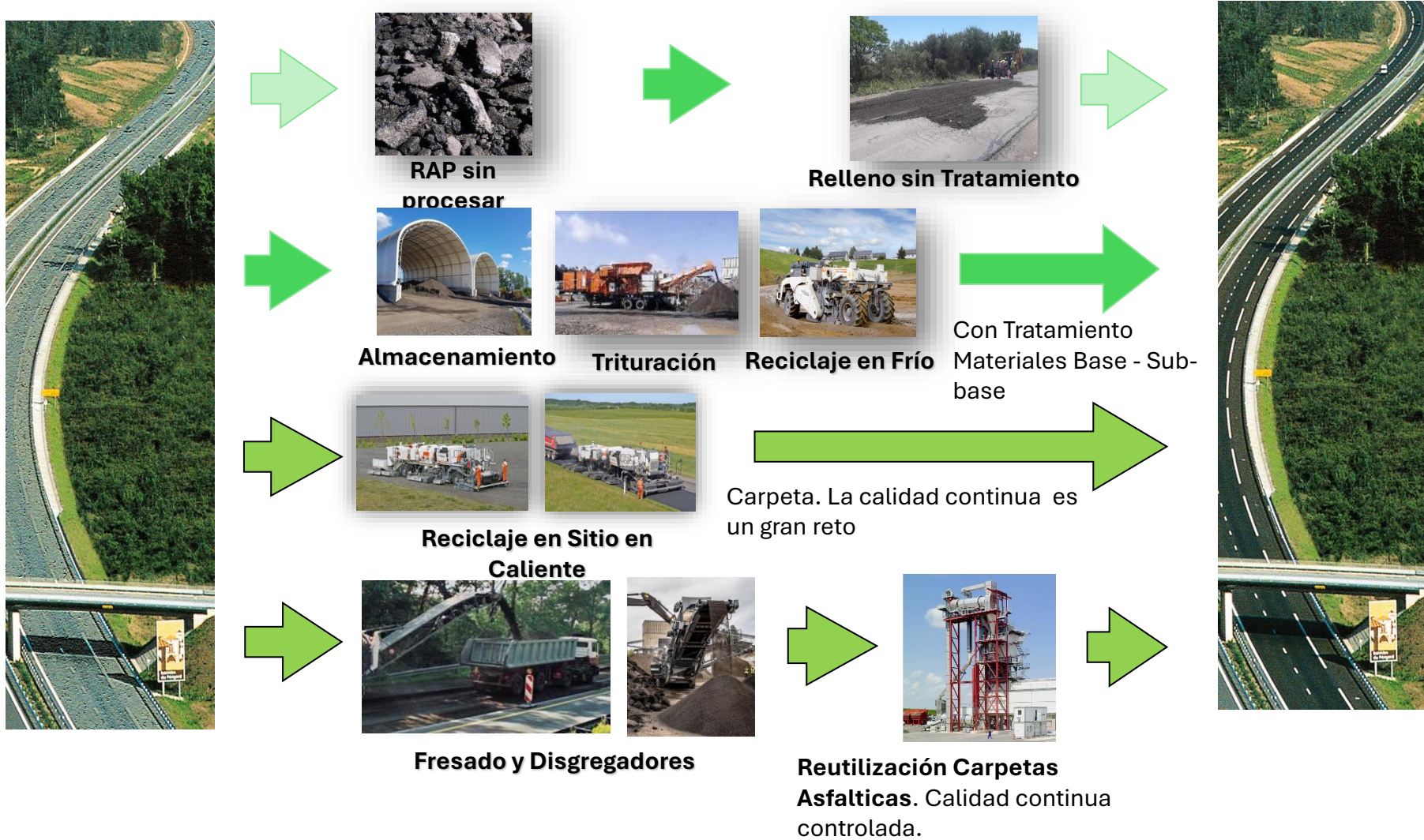


Reciclaje
Pérdida del Bitumen

MERCADO



Tendencia Global de la construcción de las carreteras



MERCADO



Tendencia Global uso total de energía consumida



TABLA DE ENERGÍA CONSUMIDA (MJ/T) – EMISIONES CO₂

La energía consumida y los gases de efecto invernadero emitidos durante la manufactura de una tonelada de producto final desde la extracción (mina, aceite, depósito, etc.) hasta la venta de la unidad del producto (refinamiento, planta de cemento, etc.)

Producto	Energía (MJ/t)	CO ₂ (kg/t)	Fuente de información
Bitumen	4,900	285	Eurobitume
Emulsión 60%	3,490	221	Eurobitume
Cemento	4,976	980	Athena & IVL
Aglomerante hidráulico	1,244	245	CED
Agregados chancados	40	10	Athena & IVL
Agregados Pit-Run	30	2.5	Athena & IVL
Acero	25,100	3,540	Athena & IVL
Linea rapida	9,240	2,500	IVL
Agua	10	0.3	IVL
Plástico	7,890	1,100	IVL
Combustible	35	4.0	IVL
Producción de Mezcla de Asfalto Caliente	275	22	IVL
Producción de Mezcla de Asfalto Templada	234	20	IVL
Producción de Asfalto Alto modulo	289	23	IVL
Producción de una Planta de mezcla en frío	14	1.0	IVL
RAP de Superficies asfálticas	12	0.8	IVL
In-situ Reciclado térmico	456	34	Colas MM
In-situ Estabilización de reciclado en frío	15	1.13	IVL
In-situ Estabilización de Cemento Soil	12	0.8	IVL
Aplicación de Mezcla de Asfalto Caliente	9	0.6	IVL
Aplicación de Mezcla de Asfalto en Frío	6	0.4	IVL
Pavimentación de carreteras de Concreto Asfáltico	2.2	0.2	IVL
Transporte en camión (km/t)	0.9	0.06	IVL

MERCADO

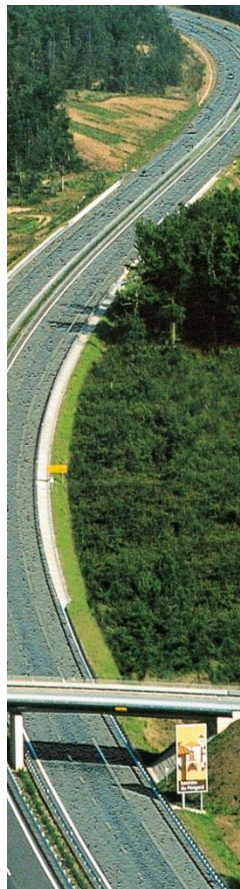


(Chappat y Bilal, 2003)

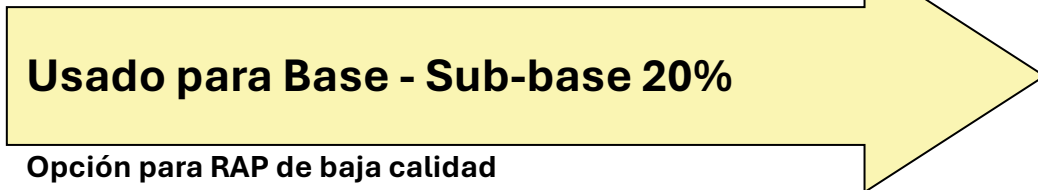




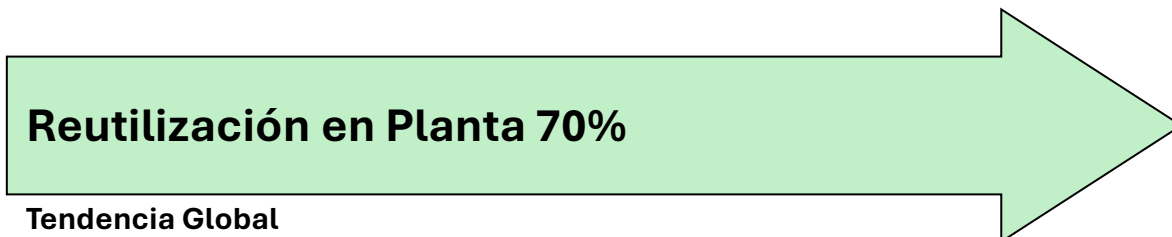
Tendencia Global de la construcción de las carreteras



Pérdida 10%



Reciclaje en Sitio en Caliente



MERCADO



Tecnología Moderna para **Reducción**: Estabilización Base – Sub Base

Regla de las 3 erres

3R =

- 1.Reduce
- 2.Reutiliza
- 3.Recicla



Tecnología Moderna para Reducción: Formación de Explanadas

MALOS SUELOS EN LA TRAZA



ESTABILIZACIÓN INDISPENSABLE

SUELOS ACEPTABLES EN LA TRAZA

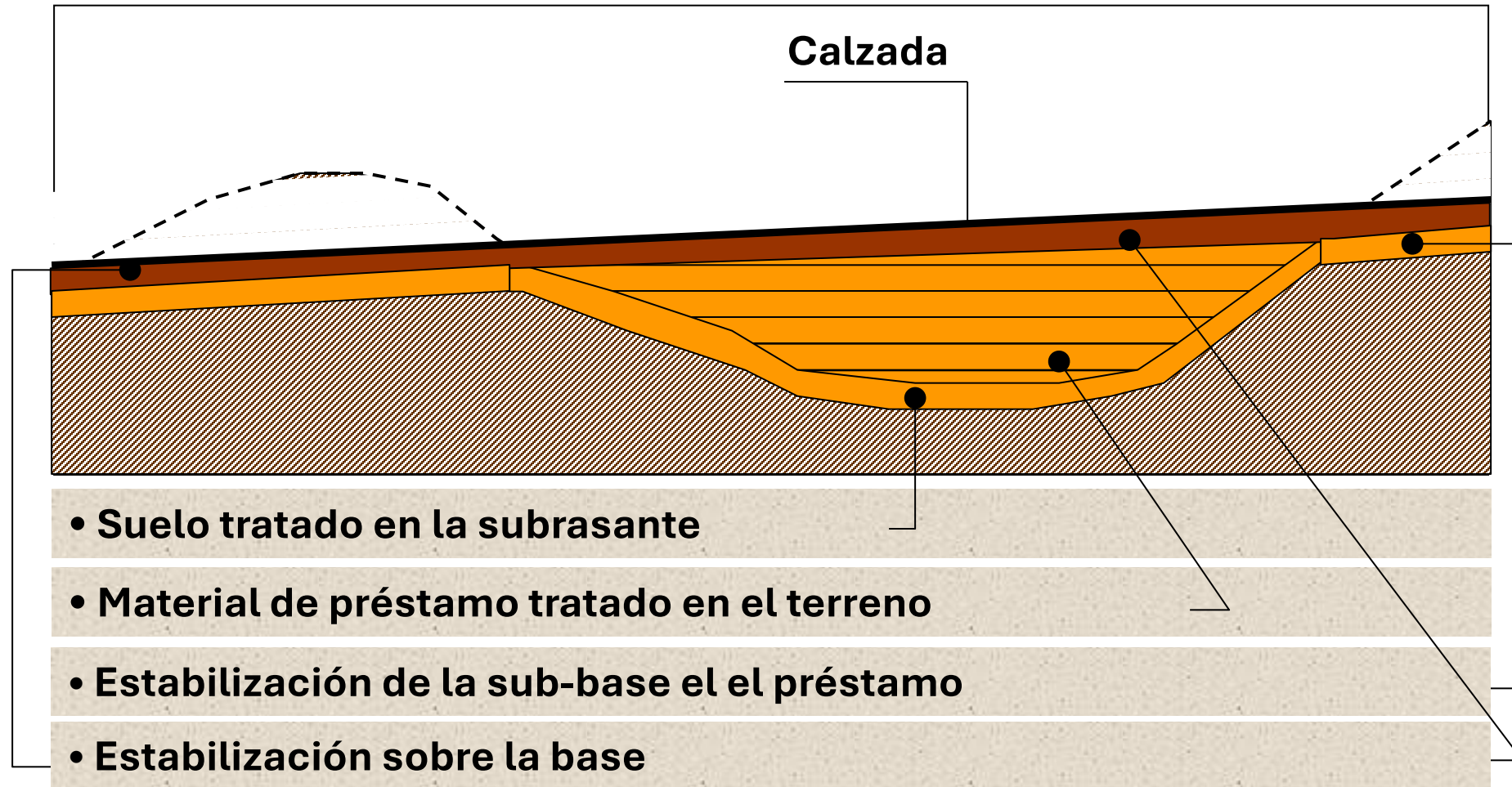


ESTABILIZACIÓN CONVENIENTE

Fuente: Dr. Ing. Miguel del Val



Estabilización Surasante – Sub Base – Base Estabilizada



Tecnología Moderna de Reducción: Estabilización Base - Sub Base



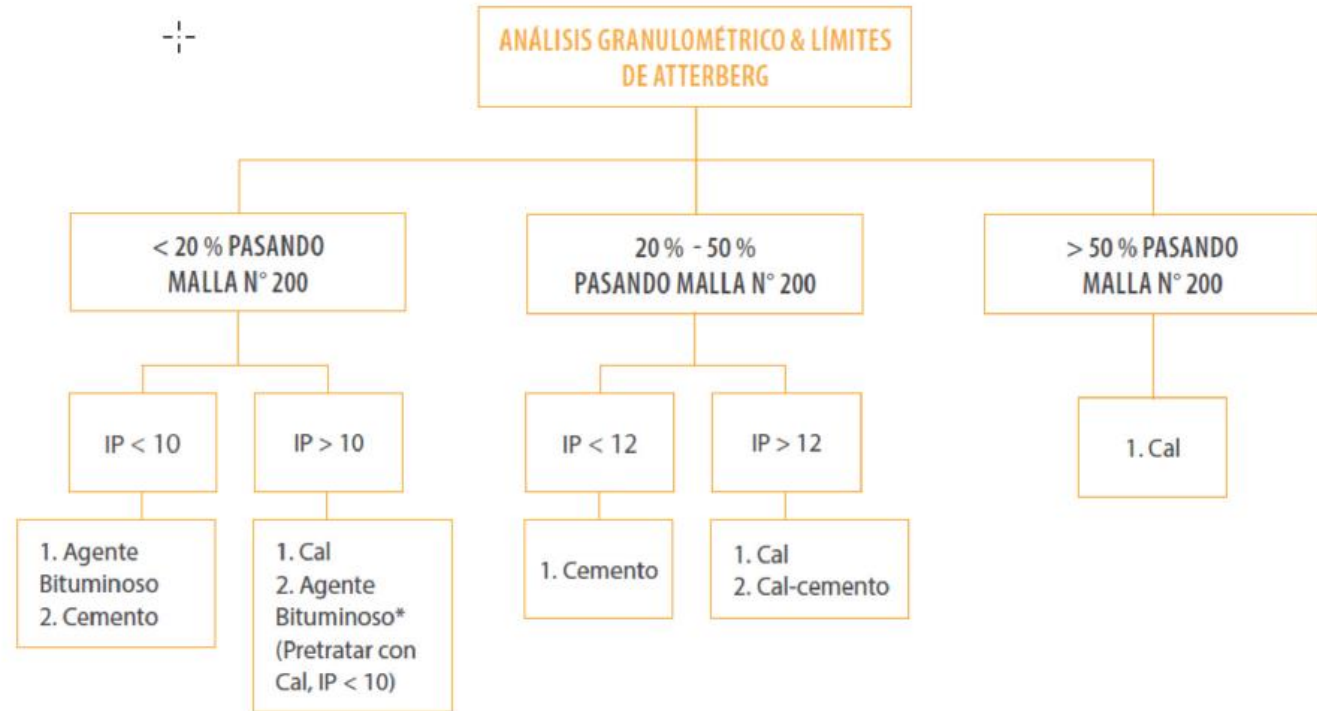
Fuente: Wirtgen Group

Regla de las 3 erres

3R = **1.Reduce**
2.Reutiliza
3.Recicla



Tecnología Moderna de Reducción: Estabilización Base - Sub Base



Fuente: Lanamme, UCR

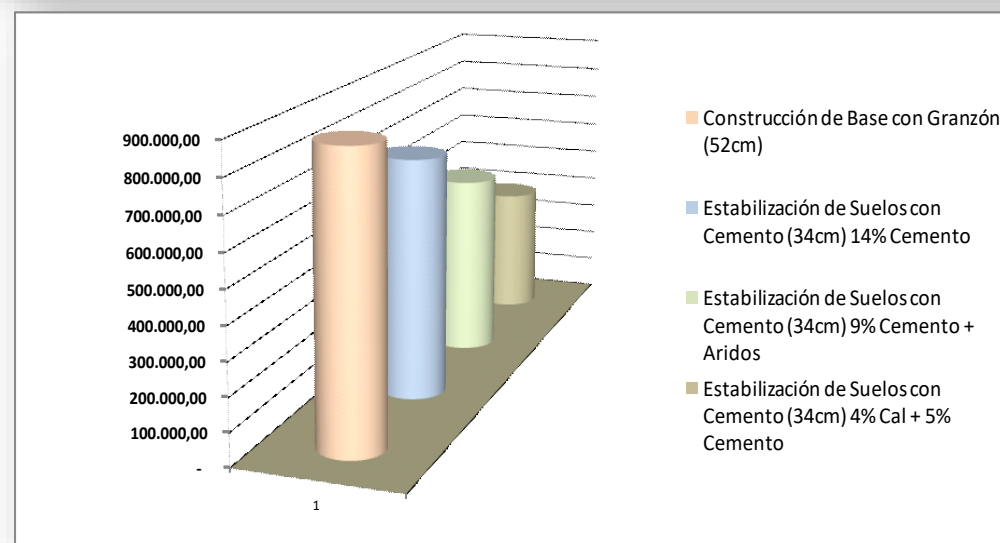
Tecnología Moderna de Reducción: Estabilización Base - Sub Base

SUMARIO COMPARATIVO DE CONSUMO DE ENERGIA EFECTO DE LA INCORPORACION DE CAL Y ARIDOS EN LA ESTABILIZACION DE SUELOS CON CEMENTO

	Alternativas de Solución	Consumo Energia (Mj/T)	%Ahorro con relación a Solución A
A	Construcción de Base con Granzón (52cm)	873.056,08	
B	Estabilización de Suelos con Cemento (34cm) 14% Cemento	731.207,40	16%
C	Estabilización de Suelos con Cemento (34cm) 9% Cemento + Aridos	552.136,20	36%
D	Estabilización de Suelos con Cemento (34cm) 4% Cal + 5% Cemento	392.946,00	55%



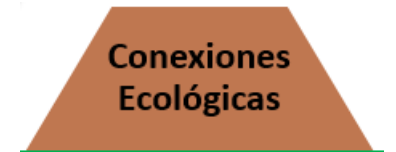
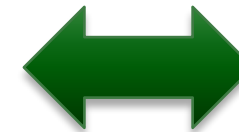
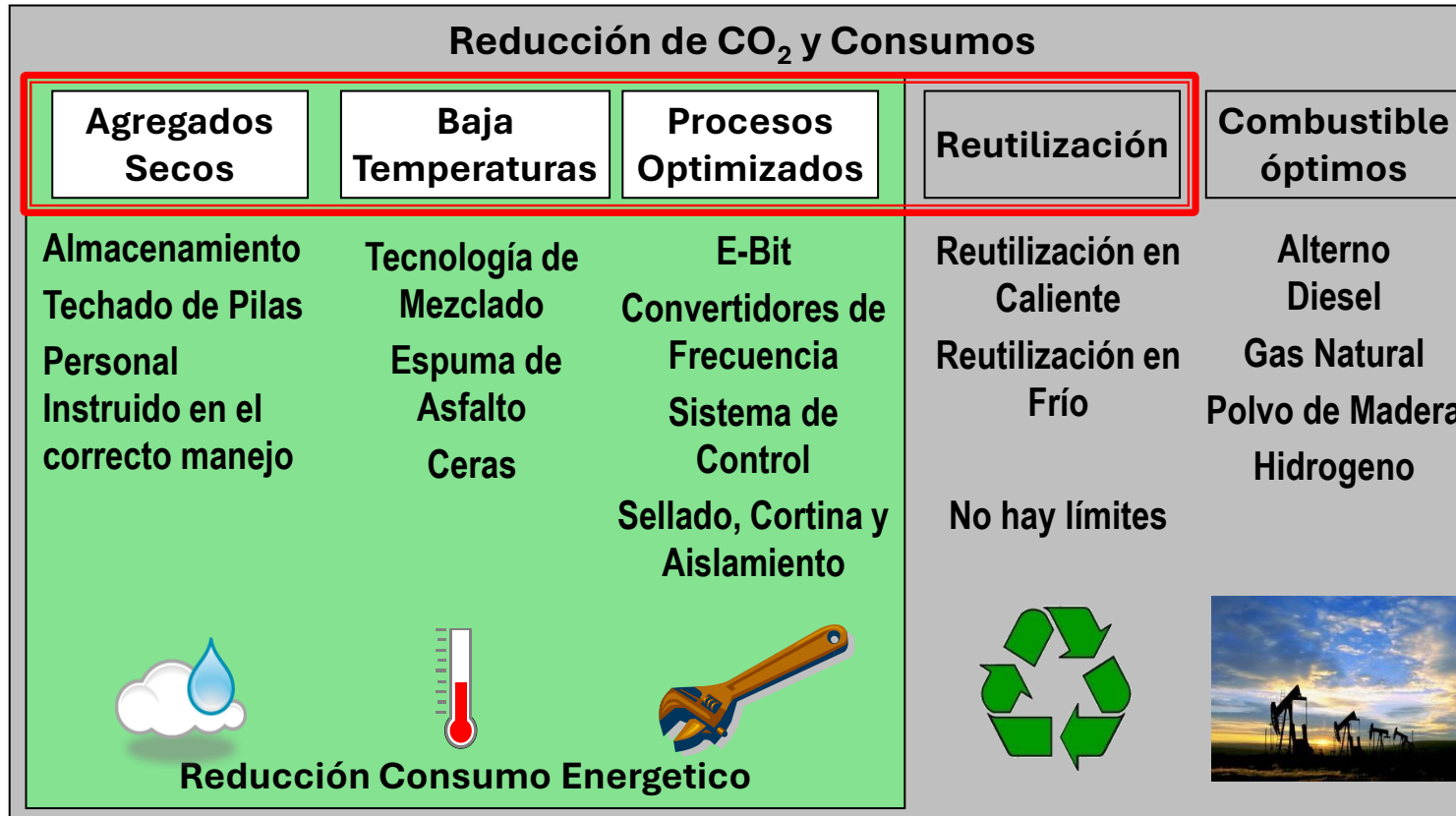
Fuente: Ing. Cris Molero





Tecnología Moderna en Planta: **Reutilización** de Carpetas Asfálticas

Aprovechamiento Energético en las Mezclas Asfálticas



Carreteras Verdes



Reutilización de Carpetas Asfálticas

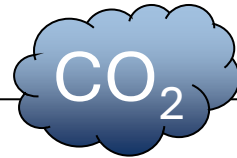
Regla de las 3 erres

3R = **1.Reduce**
2.Reutiliza
3.Recicla



Emisiones Indirectas

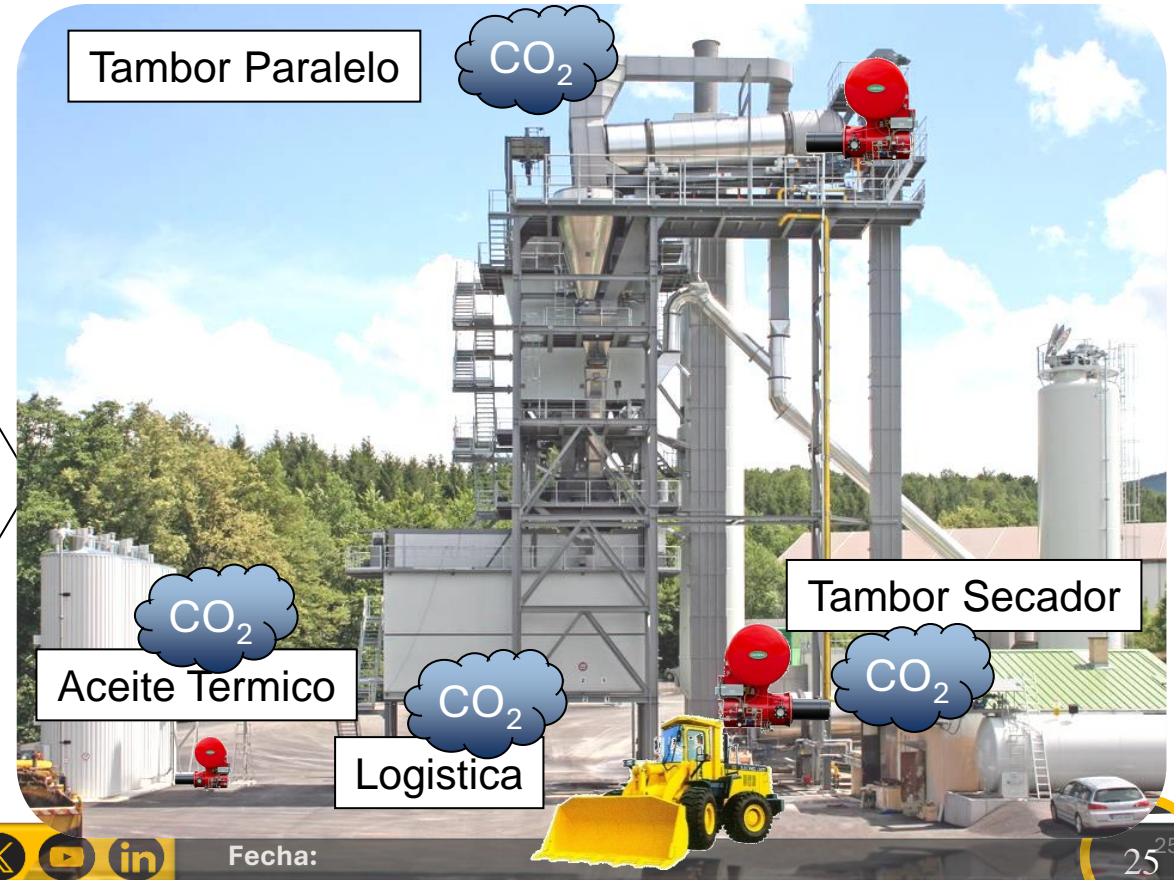
Producción de materiales
Virgenes y energía



Producción de
Ligante
Agregados
Electricidad

Emisiones Directas

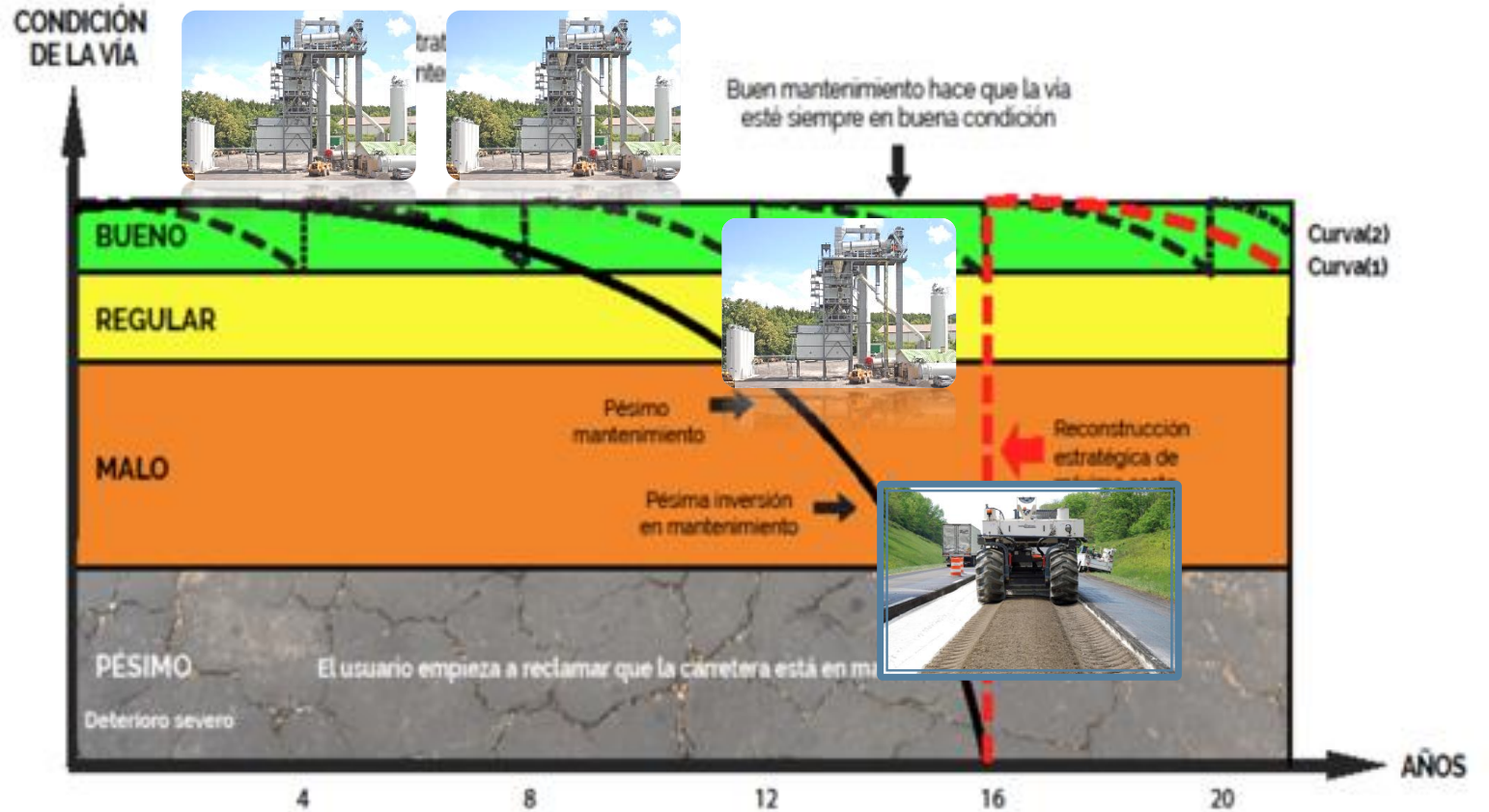
Planta de Mezcla Asfáltica



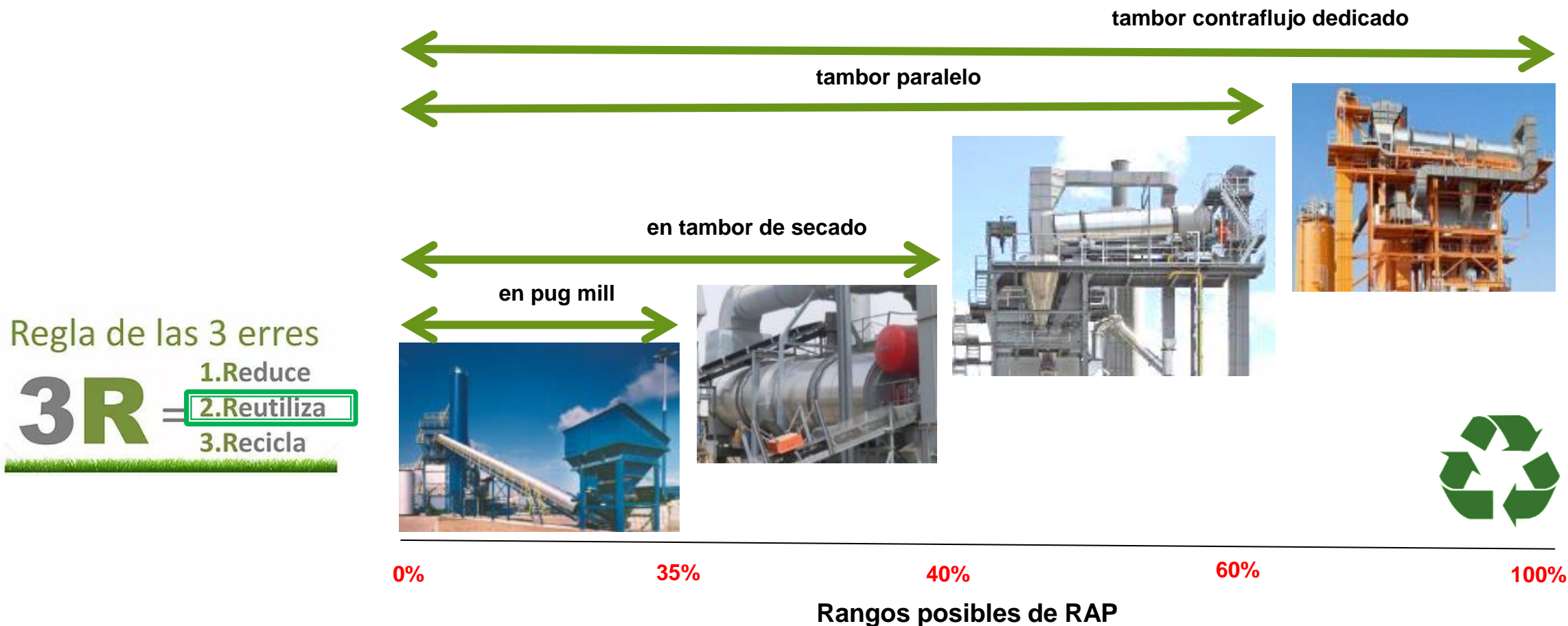
Reutilización de Carpetas Asfálticas

Regla de las 3 erres

3R = 1.Reduce
2.Reutiliza
3.Recicla



DIFERENTES TECNICAS PARA MANTENER EL ASFALTO EN LA CARRETERA

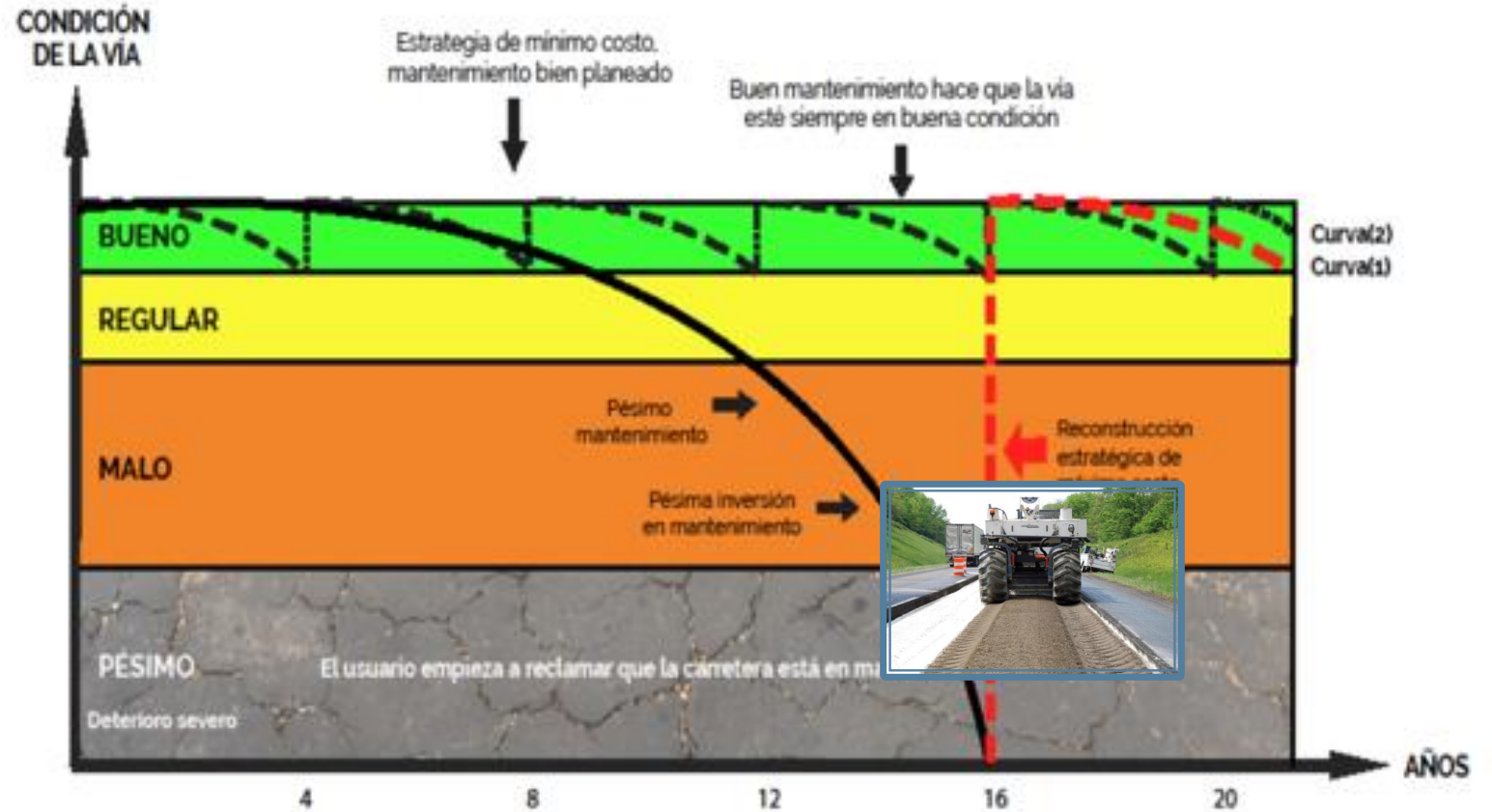




Tecnología Moderna de **Reciclado** en Sitio: Bases estabilizadas – Full Depth

Tecnología Moderna de Reciclado en Sitio: Estabilización – Base – Sub Base

Regla de las 3 erres
3R = 1.Reduce
2.Reutiliza
3.Recicla



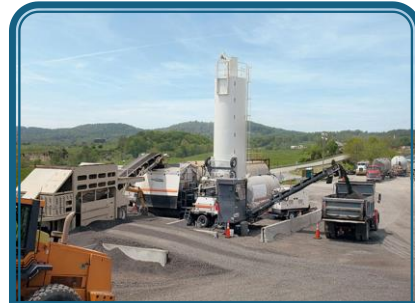
Tecnología Moderna de Reciclado en Sitio: Estabilización – Base – Sub Base



I. Remoción
Carpeta Asfáltica



II. Estabilización
de la Subbase



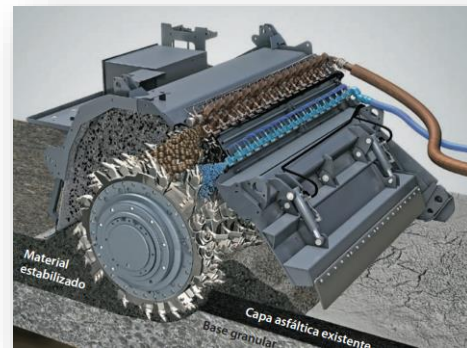
III. Reciclado del
Material RAP
removido



IV. Colocación del
Material
reciclado



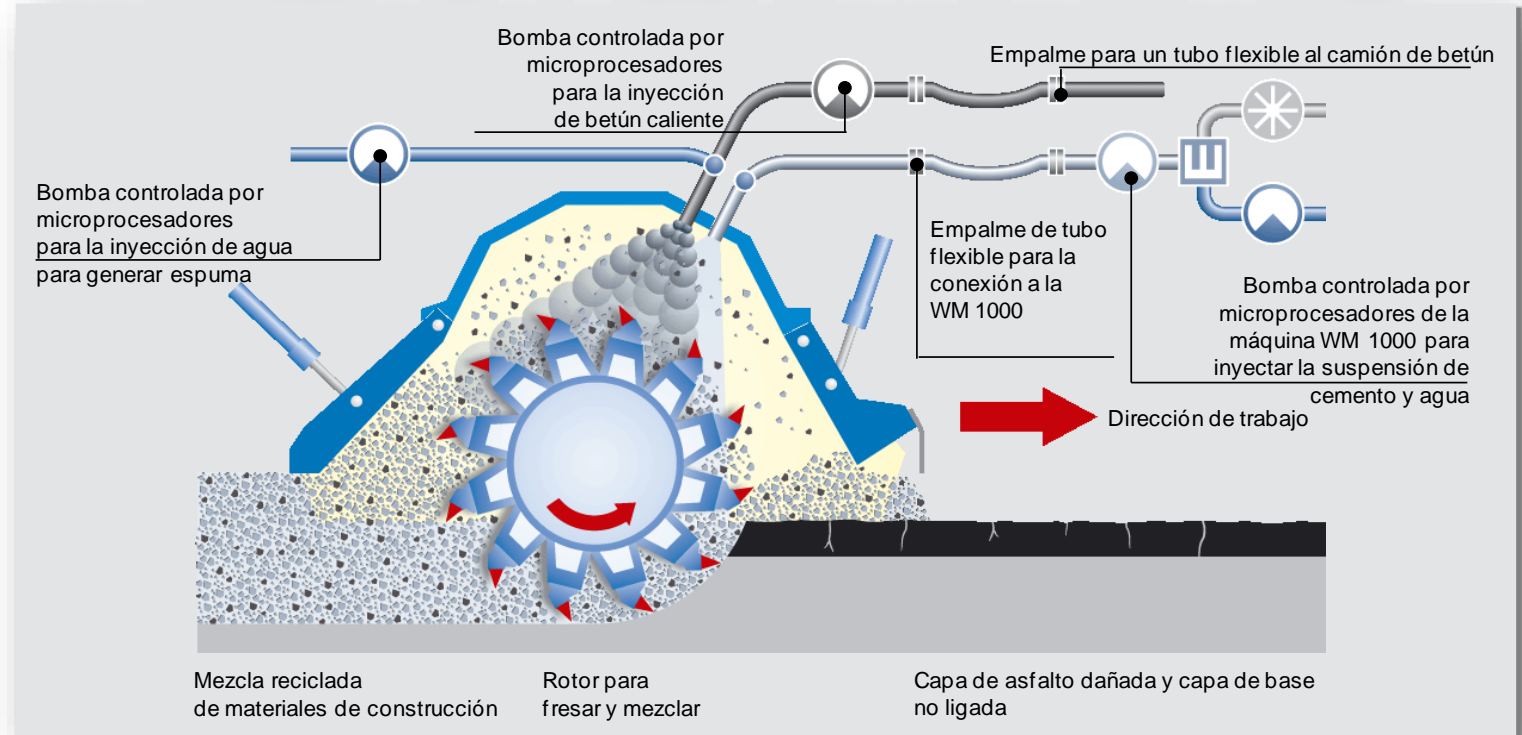
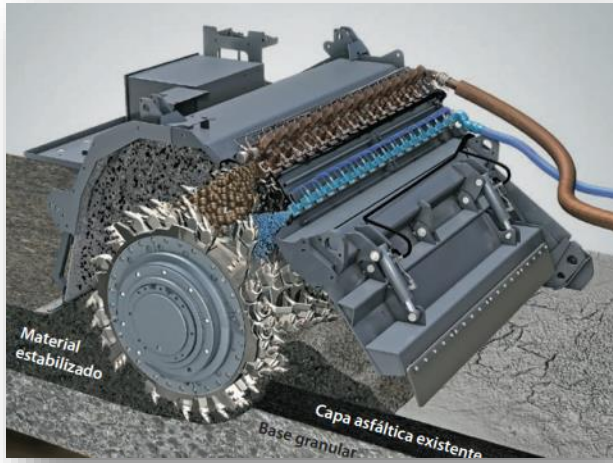
V. Colocación de
Mezcla Asfáltica
en Caliente



Tecnología Moderna de Reciclado en Sitio: Bases Estabilizadas

Estabilizadoras de suelos y recicladoras en frío

Así funciona una recicladora en frío sobre ruedas



Tecnología Moderna de Reciclado en Sitio: Bases Estabilizadas



Fuente: UBERBINDER



Conclusiones y Reflexiones



Regla de las 3 erres

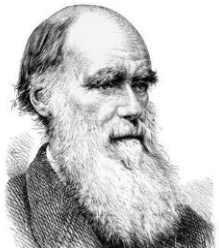
3R =

- 1.Reduce
- 2.Reutiliza
- 3.Recicla



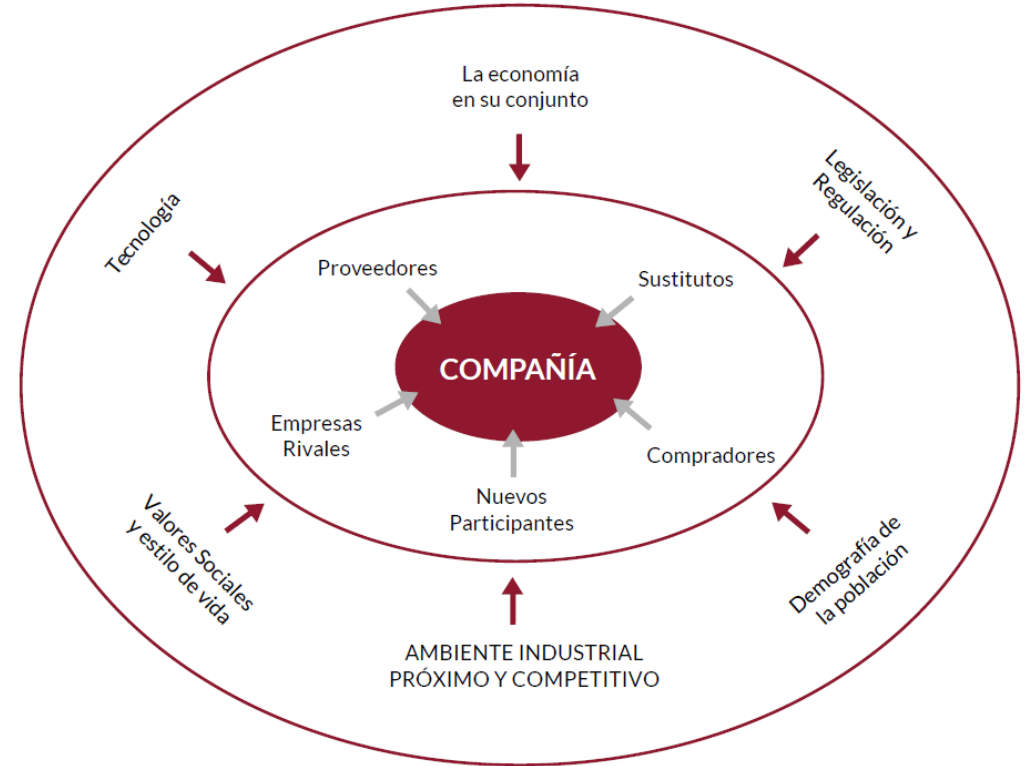
“No son las especies más fuertes ni las más inteligentes las que sobreviven, sino las que más responden al cambio”,

Charles Darwin.



Regla de las 3 erres

3R = **1.Reduce**
2.Reutiliza
3.Recicla



Fuente: Yenarópulos



Somos una industria en pro de la sustentabilidad!!!

	PRODUCTO	Nº USUARIOS	VIDA DE USO	IMPACTO POR USO
Camiseta de Poliéster	 <p>~5.5 kg CO₂ eq</p>	 <p>~1</p>	<p>¡46000 veces más huella de carbono!</p> <p>~todos los días del año durante 10 años?</p>	<p>1,51·10⁻³ kg CO₂ eq/us.</p>
m2 de BBTM	 <p>~5.1 kg CO₂ eq</p>	 <p>35500</p>	<p>~12 años</p>	<p>3,28·10⁻⁸ kg CO₂ eq/us.</p>



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Fuente: Dr. Ing Fernando Moreno



¡Muchas gracias!

Ing. Ricardo Galvis C, MBA



ricardo.galvis@ammann.com



<https://www.linkedin.com/in/ricardo-galvis-0a499770>



+506 83895719



AMMANN

