

ASUNCIÓN  
2022



BUILT TO **CONNECT**

# Reciclar como recurso

- Beneficios, Performance y Tecnología de equipamiento

OCTUBRE

2022

# Temas...

- Que es el Reciclado de Pavimento Asfáltico (RAP)?
- Breve Historia
- Valor del RAP
- Tecnología de equipos y procesamiento

ASUNCIÓN  
2022



**IAPC**

ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS



**RAP = Verde**

ASUNCIÓN  
2022

# RAP es un RECURSO



# NO UN DESPERDICIO

ASUNCIÓN  
2022

4<sup>TO</sup> CONGRESO  
PARAGUAYO  
Vialidad  
y Tránsito



**APC**  
ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS

PIARC  
COMITÉ NACIONAL



ASUNCIÓN  
2022

4<sup>TO</sup> CONGRESO  
PARAGUAYO  
Vialidad  
y Tránsito



Asunción, 20 y 21 de octubre 2022

**APC**

ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS

PIARC  
COMITÉ NACIONAL



# Sostenibilidad



**==**  
**Cantera de Roca**  
**+**  
**Pozo de petróleo**



**==**  
**Cantera de Roca**  
**+**  
**Pozo de petróleo**



ASUNCIÓN  
2022

# Cuestiones Logísticas



ASUNCIÓN  
2022

4<sup>TO</sup> CONGRESO  
PARAGUAYO  
Vialidad  
y Tránsito



Asunción, 20 y 21 de octubre 2022

**APC**

ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS

PIARC

COMITE NACIONAL

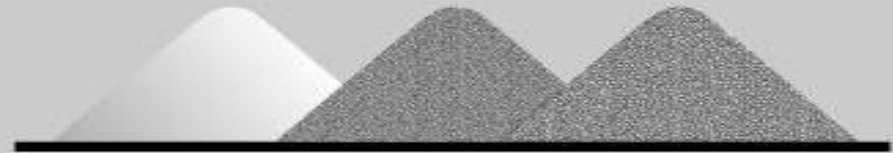


# Material de alta calidad

- + Fuente distante
  - + Inestabilidad política
- 

\$\$\$



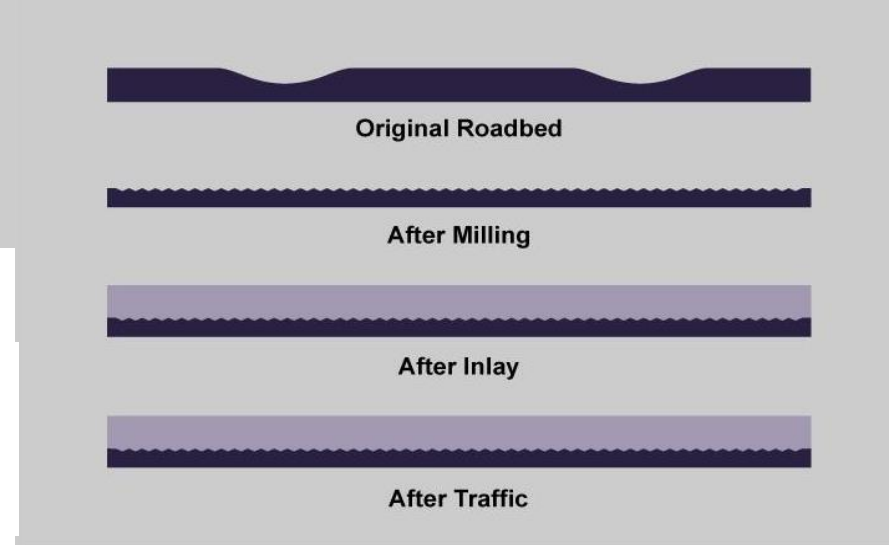
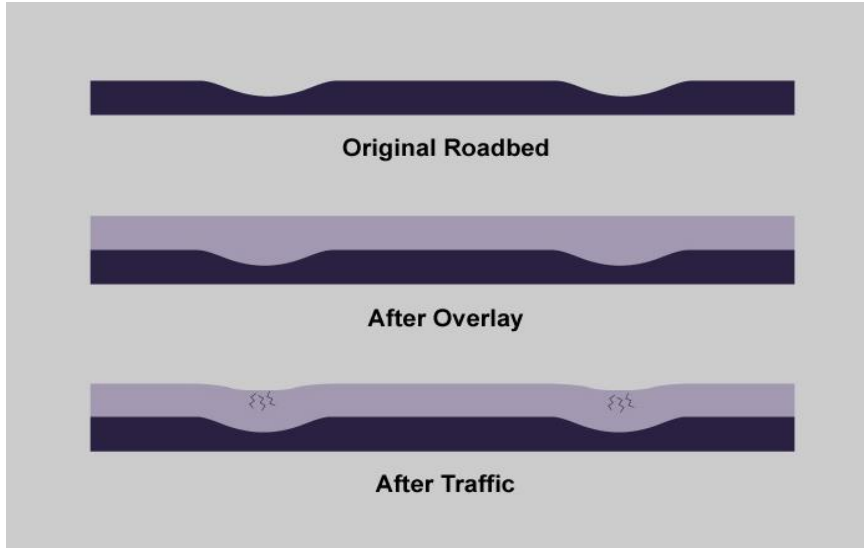


*mas*

RAP es <sup>mas</sup> importante que el material virgen que reemplaza

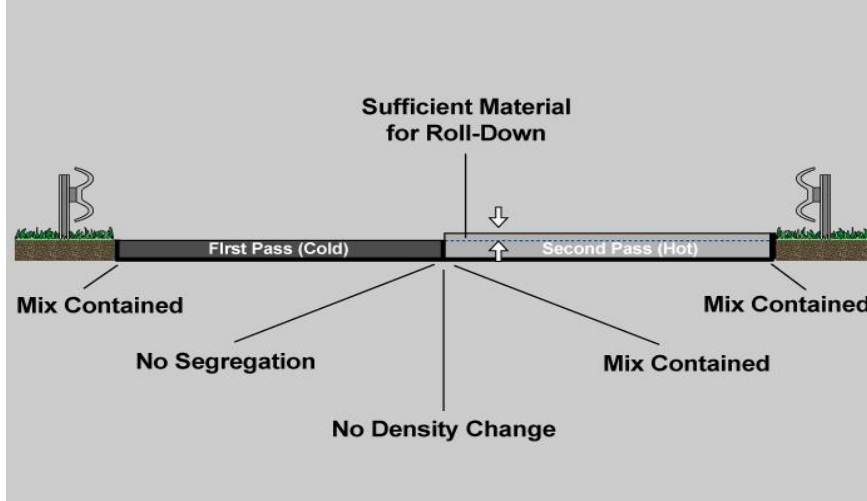
## De donde viene el RAP?

Las superposiciones pueden experimentar grietas y surcos



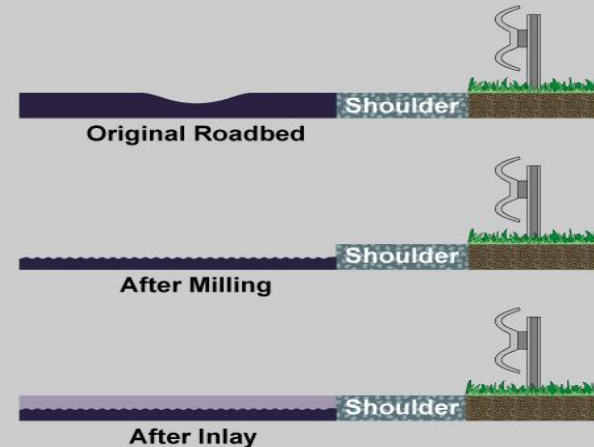
El fresado y las  
incrustaciones evitan la  
formación de surcos

## Por que fresado?

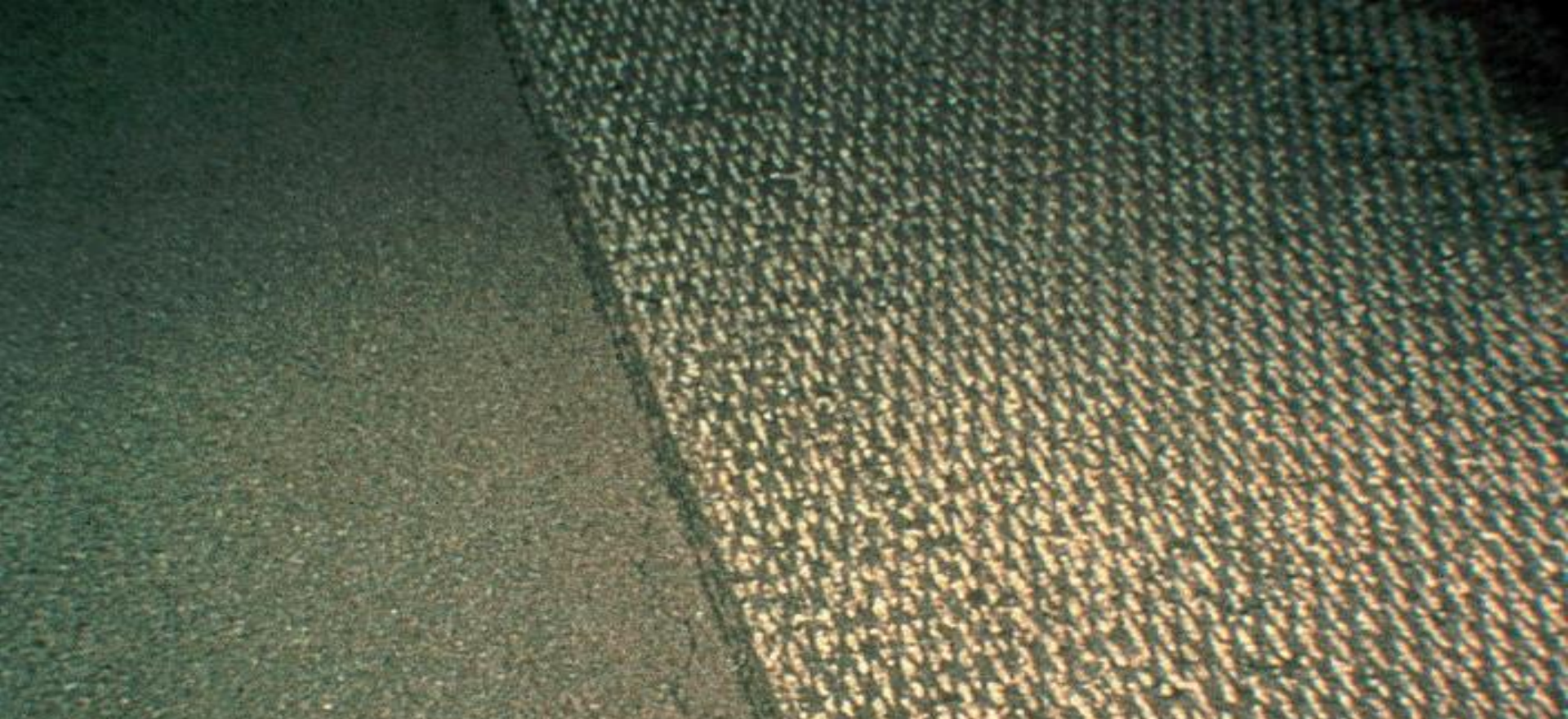


El fresado garantiza una densidad de pavimentación constante

Sin cambios de arcén o barandilla con el fresado

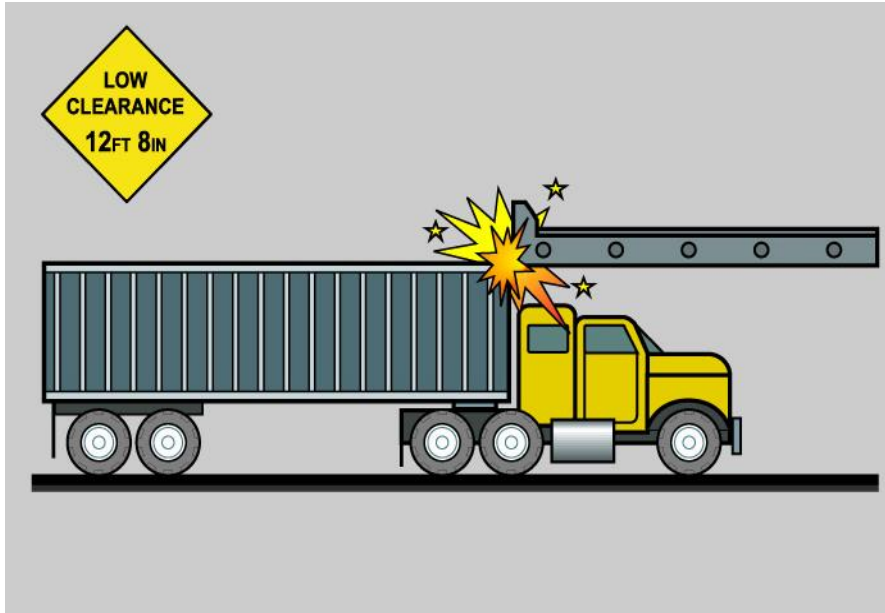


ASUNCIÓN  
2022



El fresado crea una superficie ranurada

# Fresado y puentes



Las superposiciones cambian las holguras del puente





# Fresado y drenaje

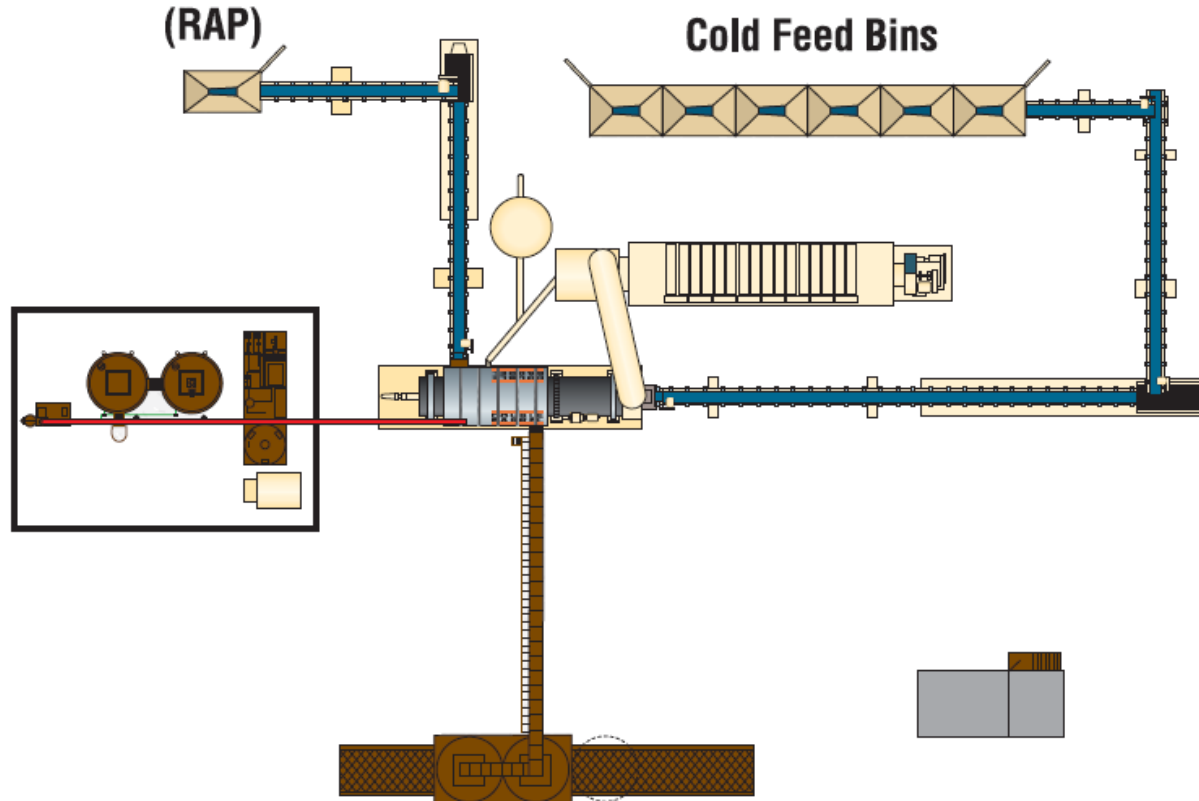


Múltiples  
superposiciones  
crean problemas  
de drenaje



Fresado asegura un  
drenaje de agua  
adecuado.

## Reclaimed Asphalt Pavement Bin (RAP)



## Segregación de RAP

- Causa variaciones de contenido de AC
- Causa variaciones de granulometría
- Causa variaciones en los vacíos de la mezcla

**Cuando el RAP pasa de ser un goteo a un porcentaje significativo, el control de la segregación del RAP se vuelve crítico.**

**Cuida al RAP y el cuidara de ti.**

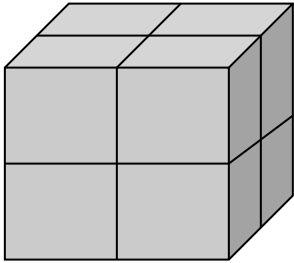
ASUNCIÓN  
2022



**Conversemos sobre área de superficie y como se relaciona al contenido de bitumen.**

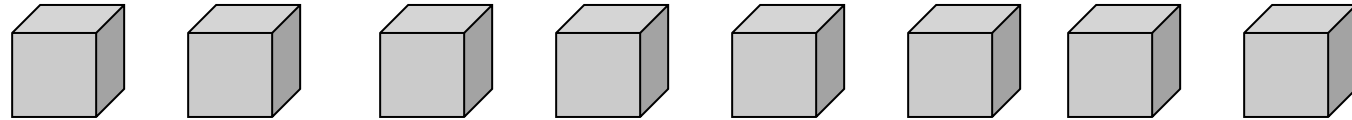
# Área de Superficie Vs Tamaño

**4cm  
cubo**



**4 cm x 4 cm block  
= 96 cm<sup>2</sup>**

**2cm  
cubos**



**8 – 2 cm x 2 cm blocks = 192 cm<sup>2</sup>**

# Área de Superficie Vs Tamaño

	Numero de malla y tamaño	Area de superficie m <sup>2</sup> /kg
→	200	30.76
	100	15.14
	50	7.62
	30	3.85
	16	1.90
	8	0.95
	4	0.48
	3/8"	0.24
	1/2"	0.18
	3/4"	0.12
	1"	0.09
→	1-1/2"	0.06
	3"	0.03

$$\frac{30.76}{0.06} = 513x$$



**1/2 x 4**  
**4% AC**



**4 x 0**  
**7% AC**

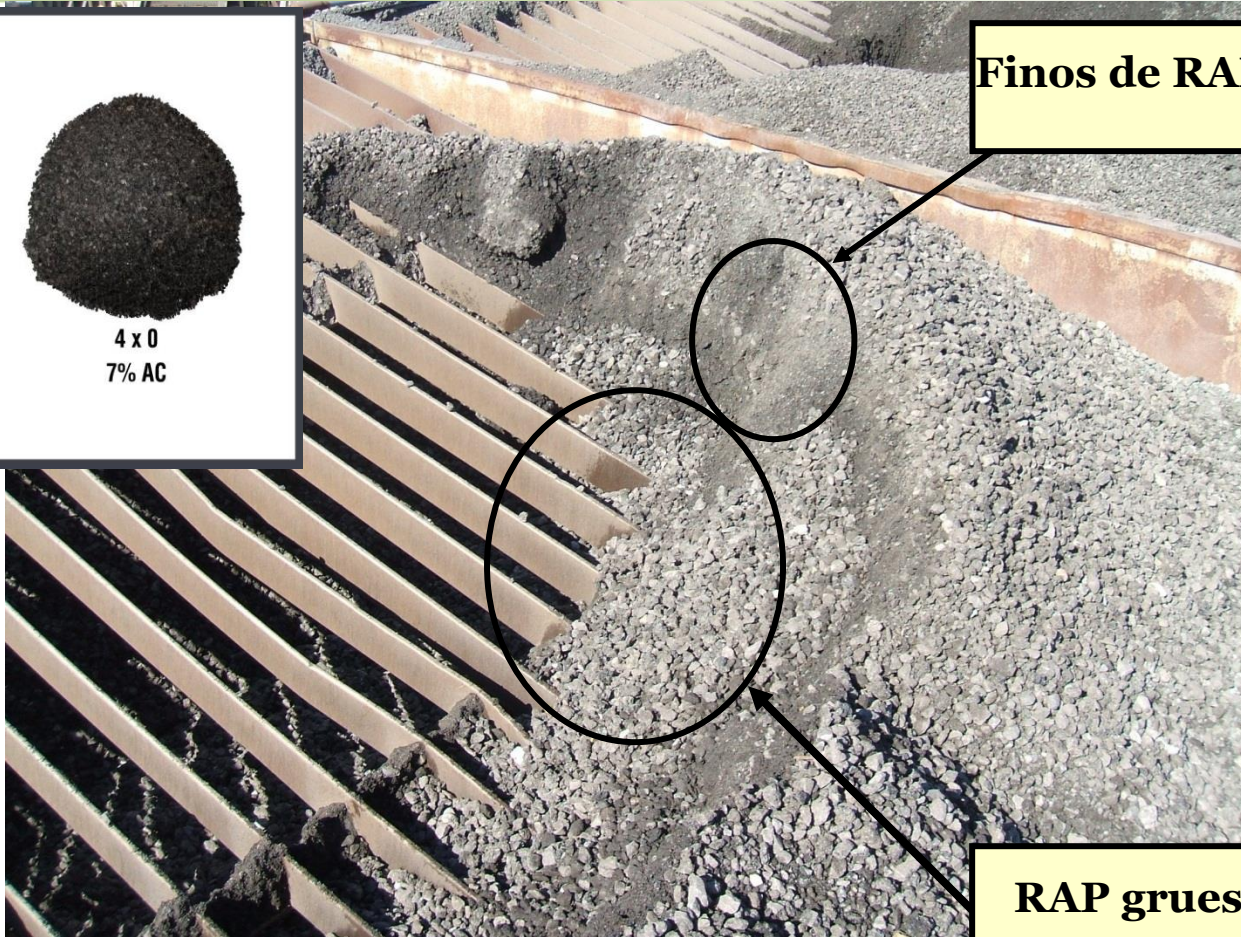
**Todo se trata de área de superficie!**



1/2 x 4  
4% AC



4 x 0  
7% AC

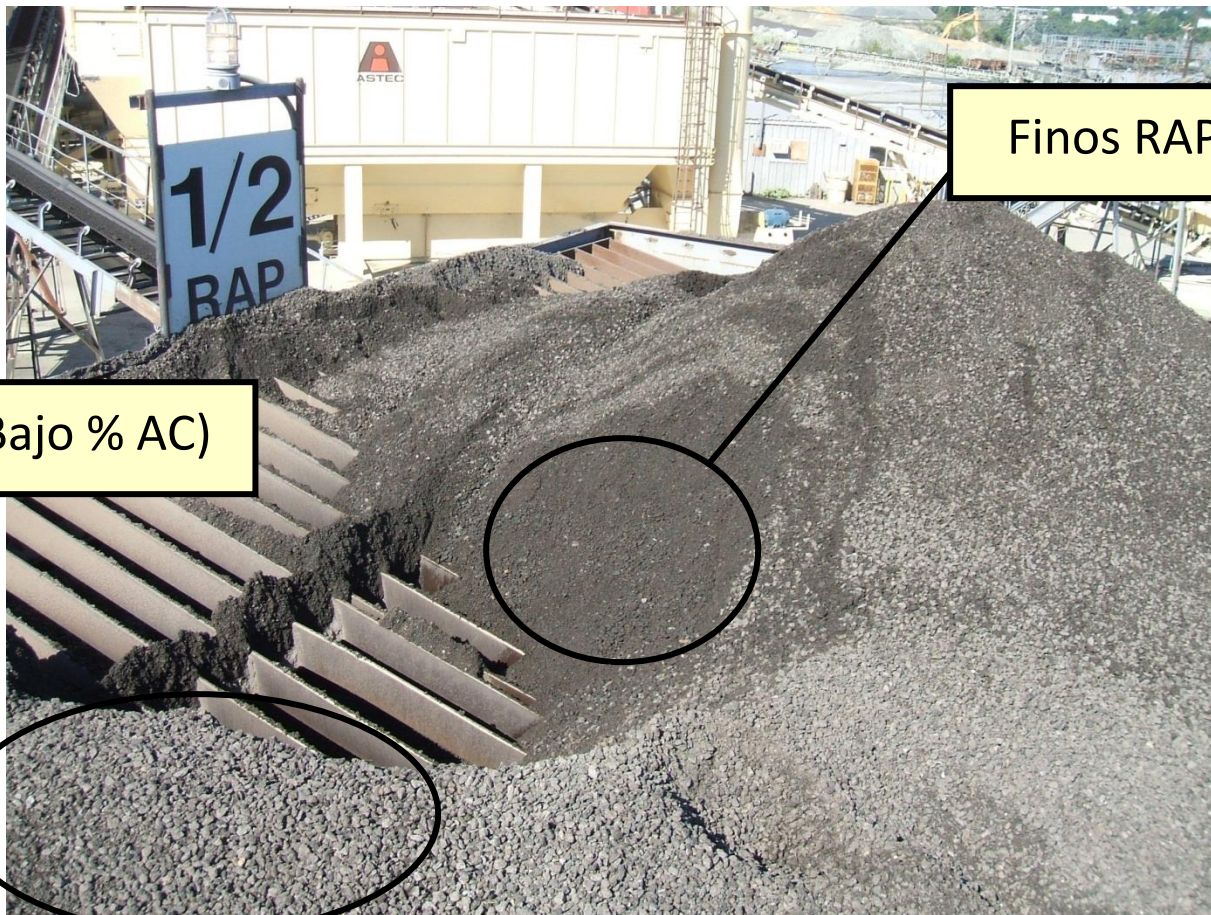


Finos de RAP (Alto % AC)

RAP grueso (Bajo %AC)

3/4" RAP - Tolva





Finos RAP (Alto % AC)

RAP grueso (Bajo % AC)



1/2" RAP Tolva

# Segregación RAP

## Ejemplo:

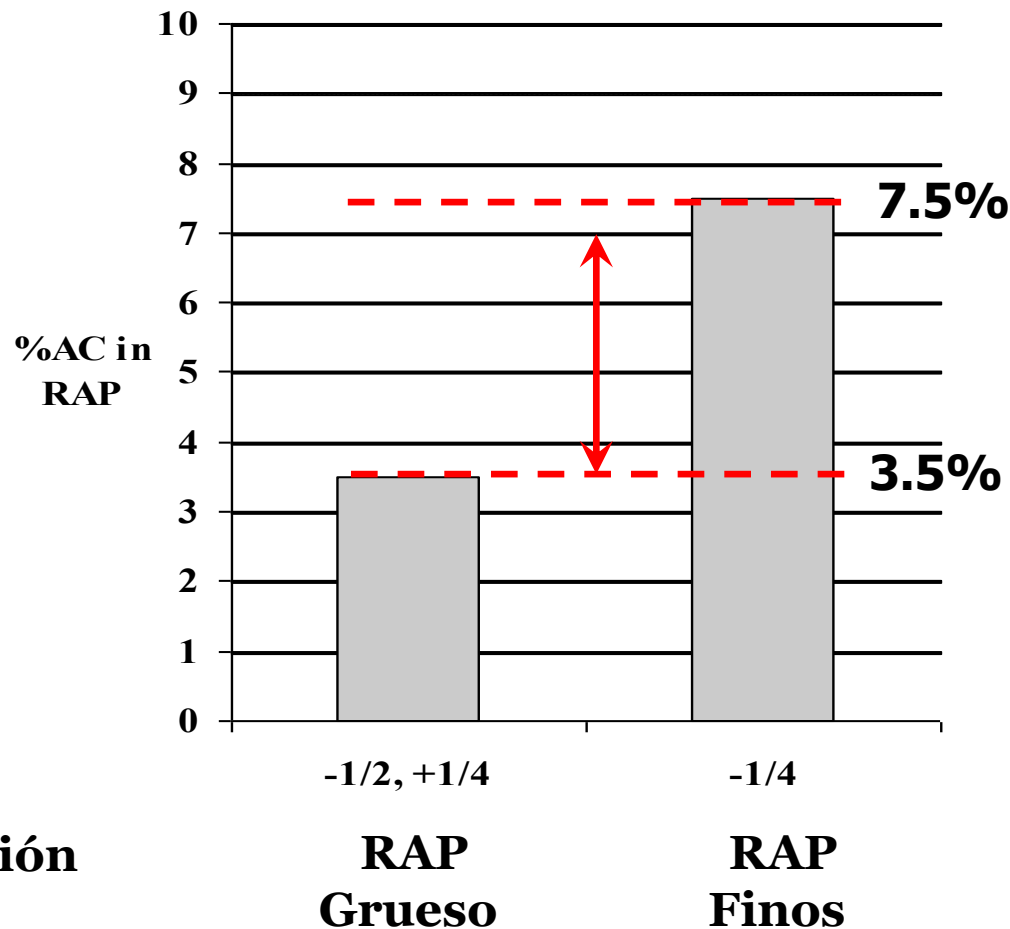
Hemos ingresado un porcentaje de AC al computador - pero este RAP esta segregado.

**20% RAP Mezcla:**

$$0.2 \times 7.5\% \text{ AC} = 1.5\% \text{ AC}$$

$$0.2 \times 3.5\% \text{ AC} = 0.7\% \text{ AC}$$

$$1.5\% - 0.7\% = \mathbf{0.8\% \text{ AC variación}}$$

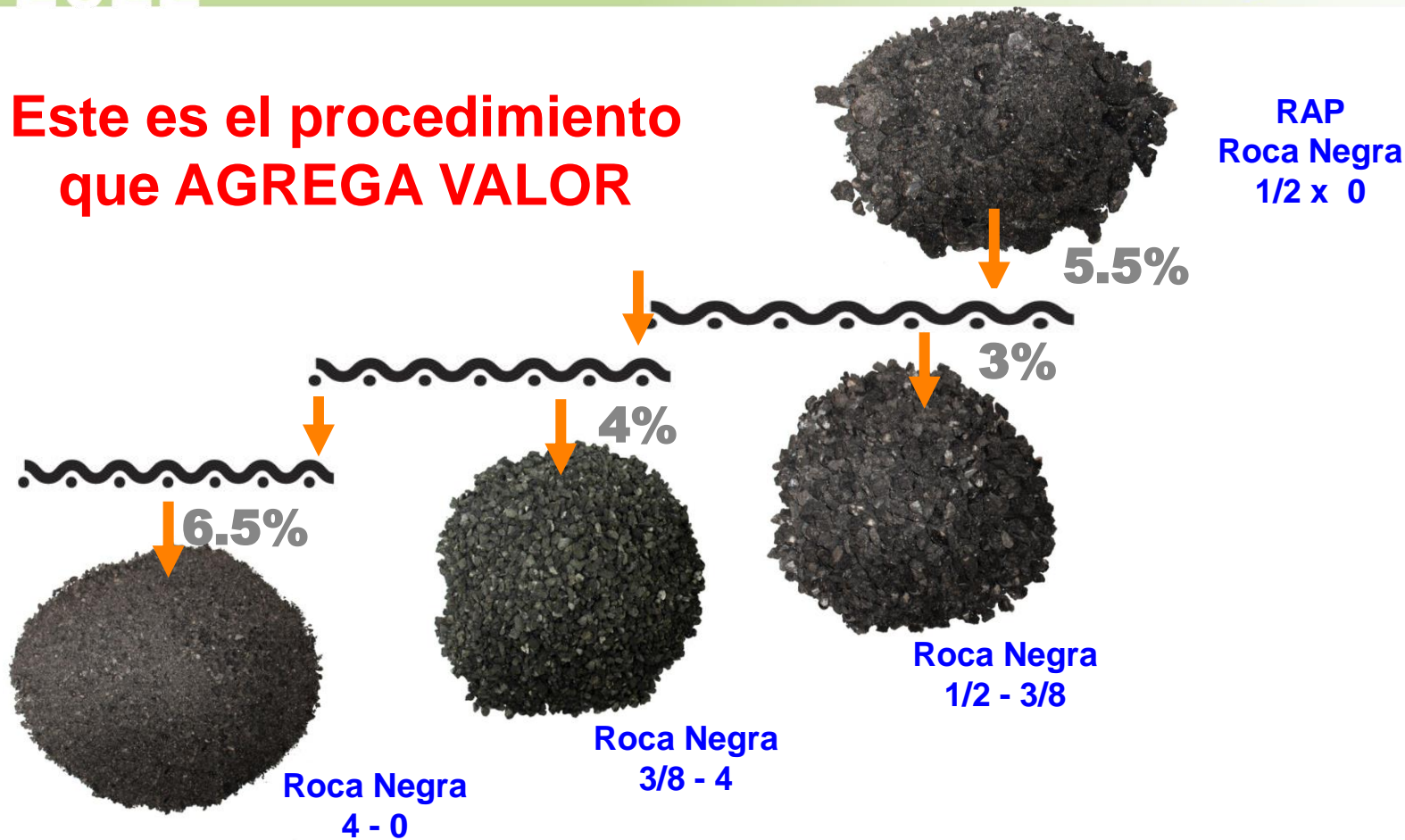


ASUNCIÓN  
2022

# Fraccionamiento de RAP



**Este es el procedimiento  
que AGREGA VALOR**



**RAP PROCESADO – TAMIZADO A INGREDIENTES ORIGINALES**

ASUNCIÓN  
2022

4<sup>TO</sup> CONGRESO  
PARAGUAYO  
Vialidad  
y Tránsito



APC

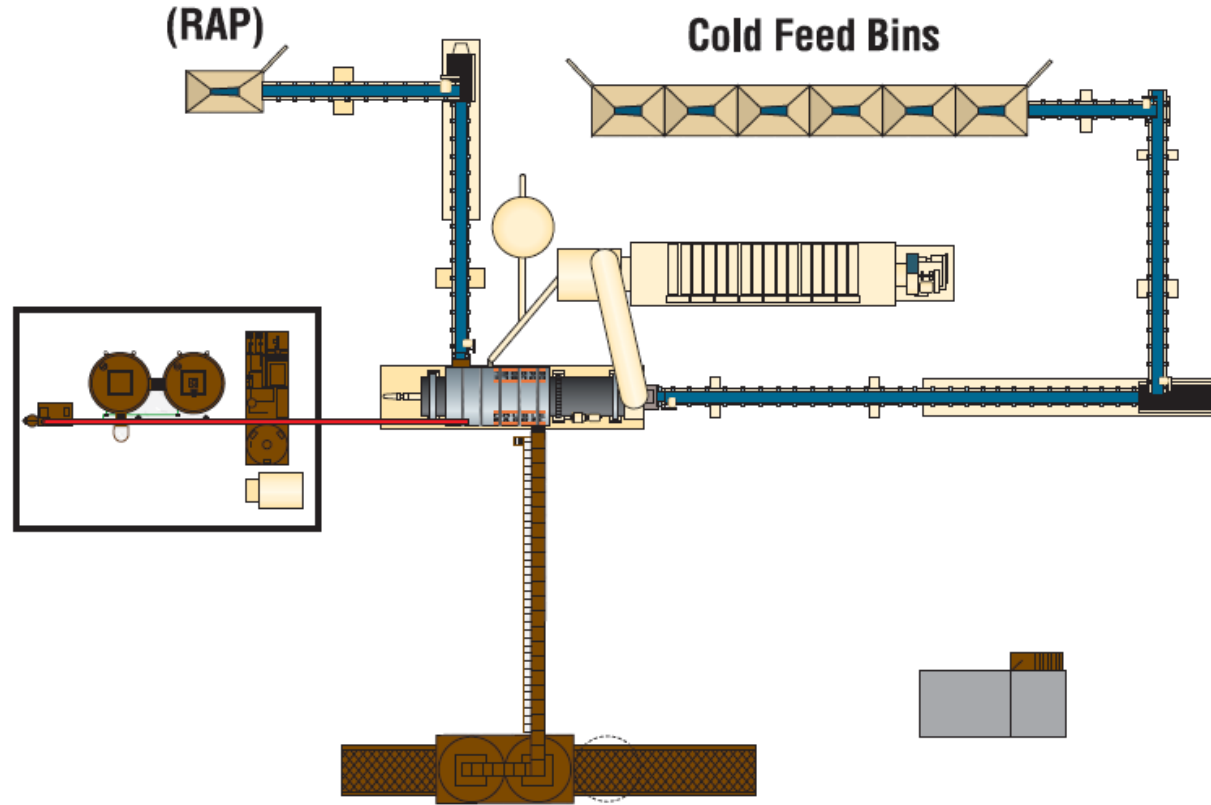
ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS

PIARC  
COMITE NACIONAL



Antes

### Reclaimed Asphalt Pavement Bin (RAP)

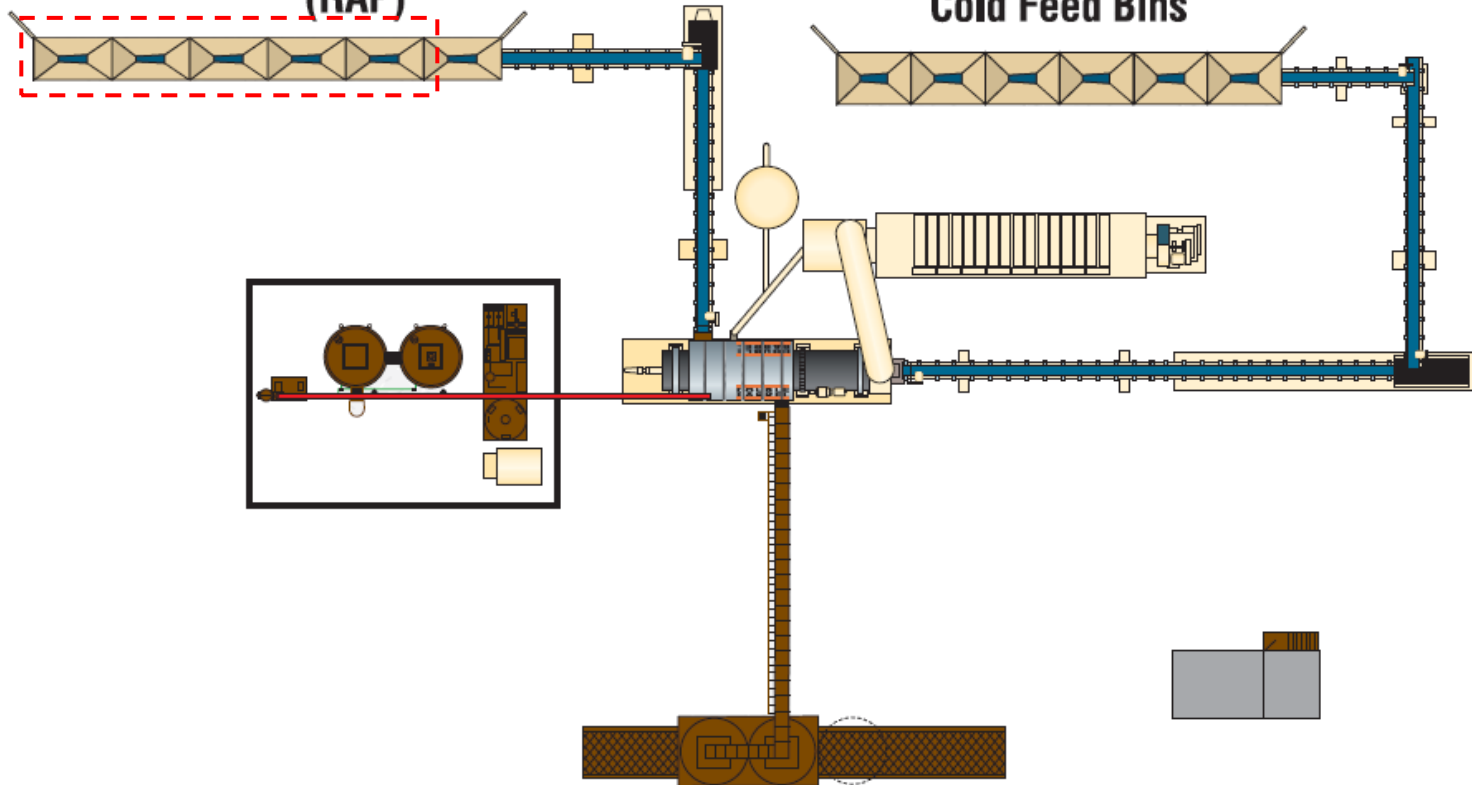


Futuro

**Reclaimed Asphalt Pavement Bins**

(RAP)

**Cold Feed Bins**



ASUNCIÓN  
2022

4<sup>TO</sup> CONGRESO  
PARAGUAYO  
Vialidad  
y Tránsito

Asunción, 20 y 21 de octubre 2022



**APC**

ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS

**PIARC**  
COMITE NACIONAL





ASUNCIÓN  
2022

4<sup>TO</sup> CONGRESO  
PARAGUAYO  
Vialidad  
y Tránsito



**APC**

PIARC

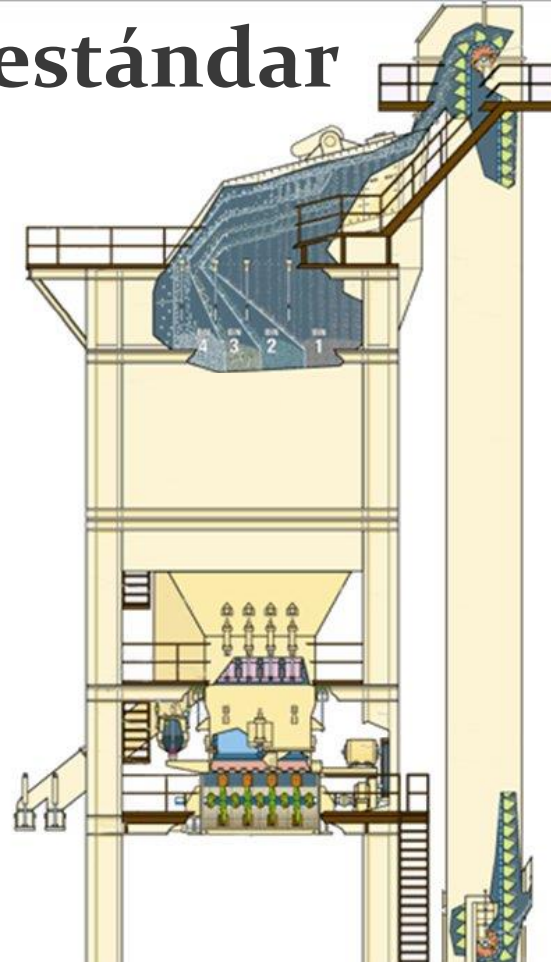
COMITE NACIONAL

ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS

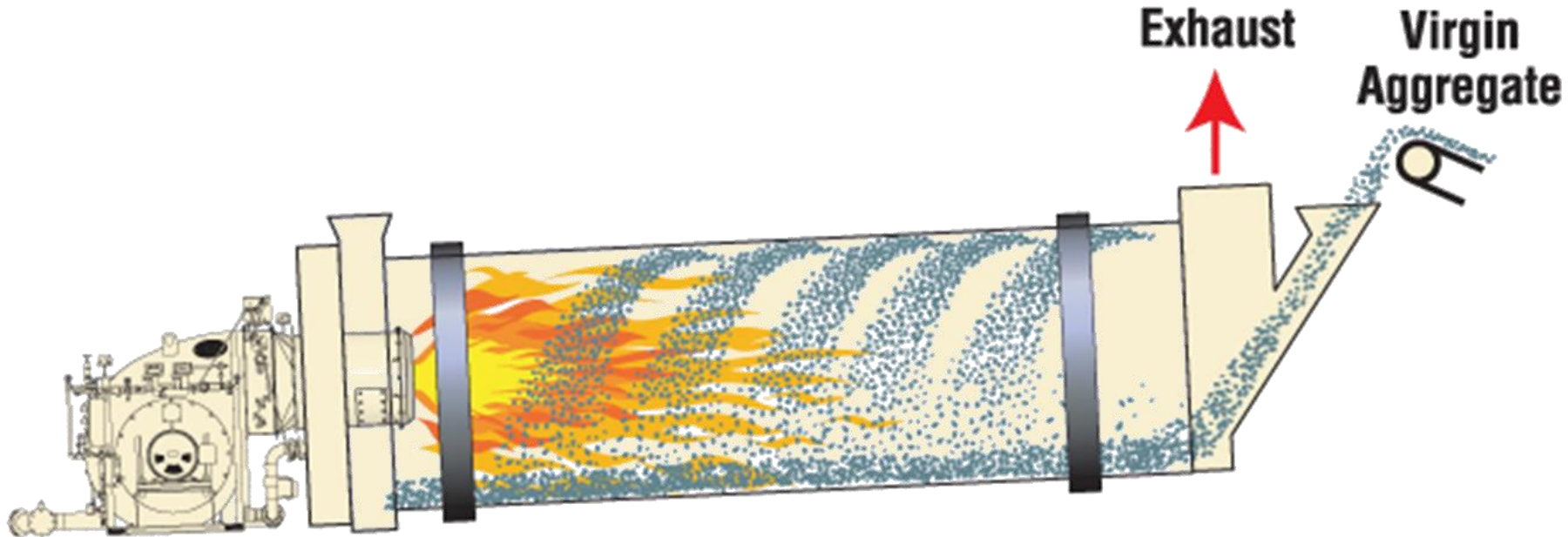
Asunción, 20 y 21 de octubre 2022



# Torre de Batch estándar



Plantas de batch usan un secador eficiente pero...



No así con altos niveles de reciclado

# Batch - RAP directo al tambor

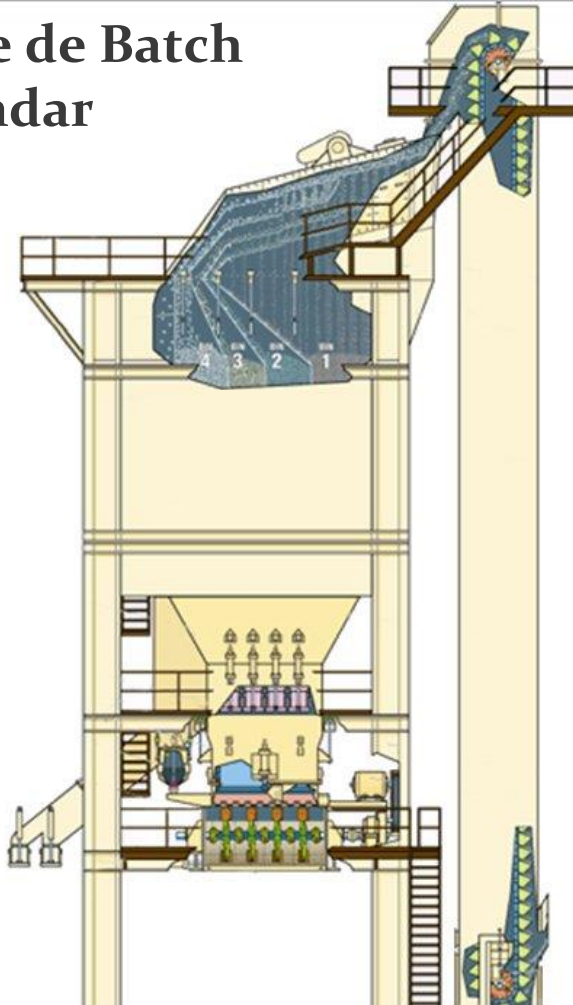


Ingreso de RAP

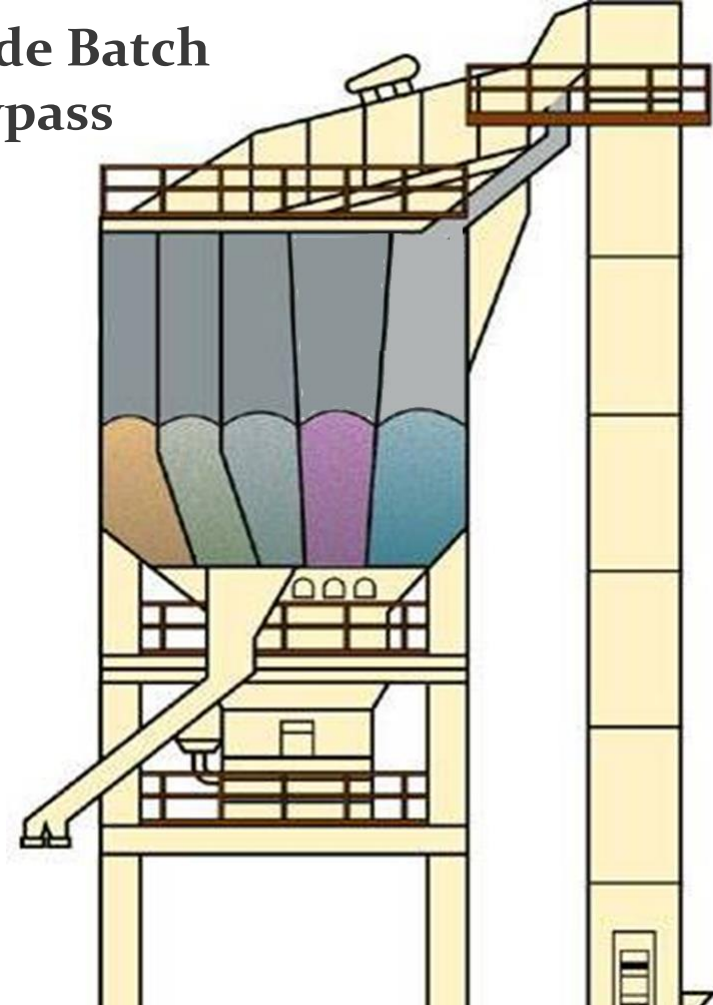


Tolva de RAP

## Torre de Batch estándar

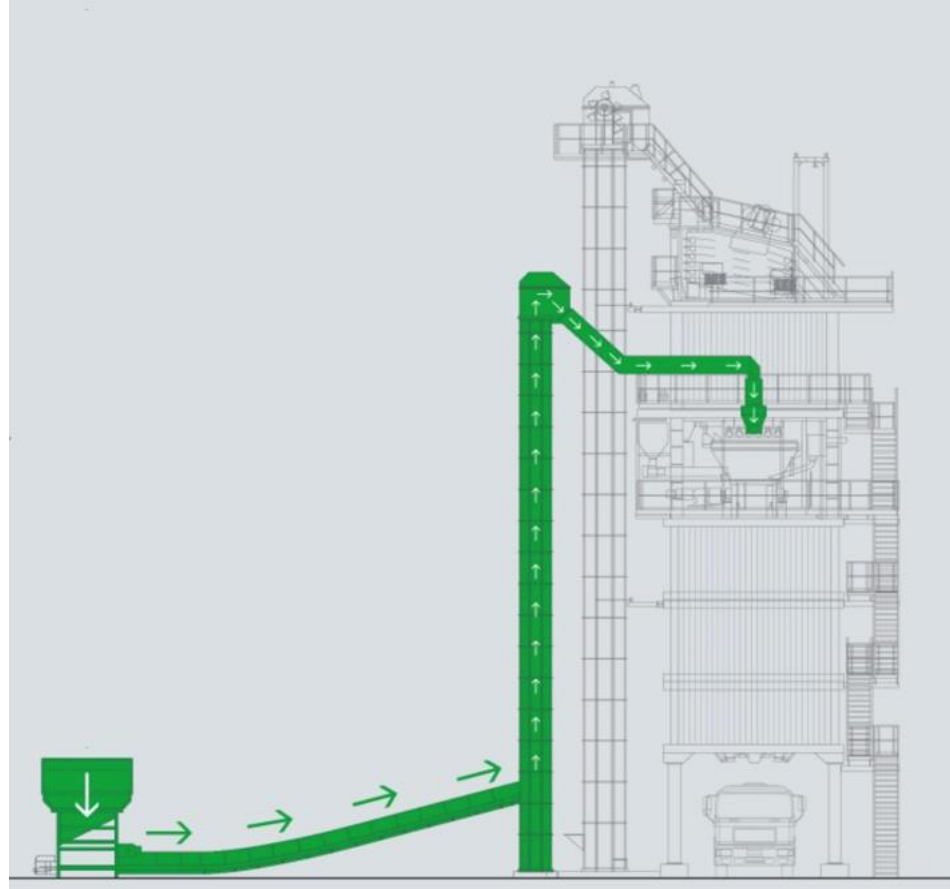


## Torre de Batch con bypass

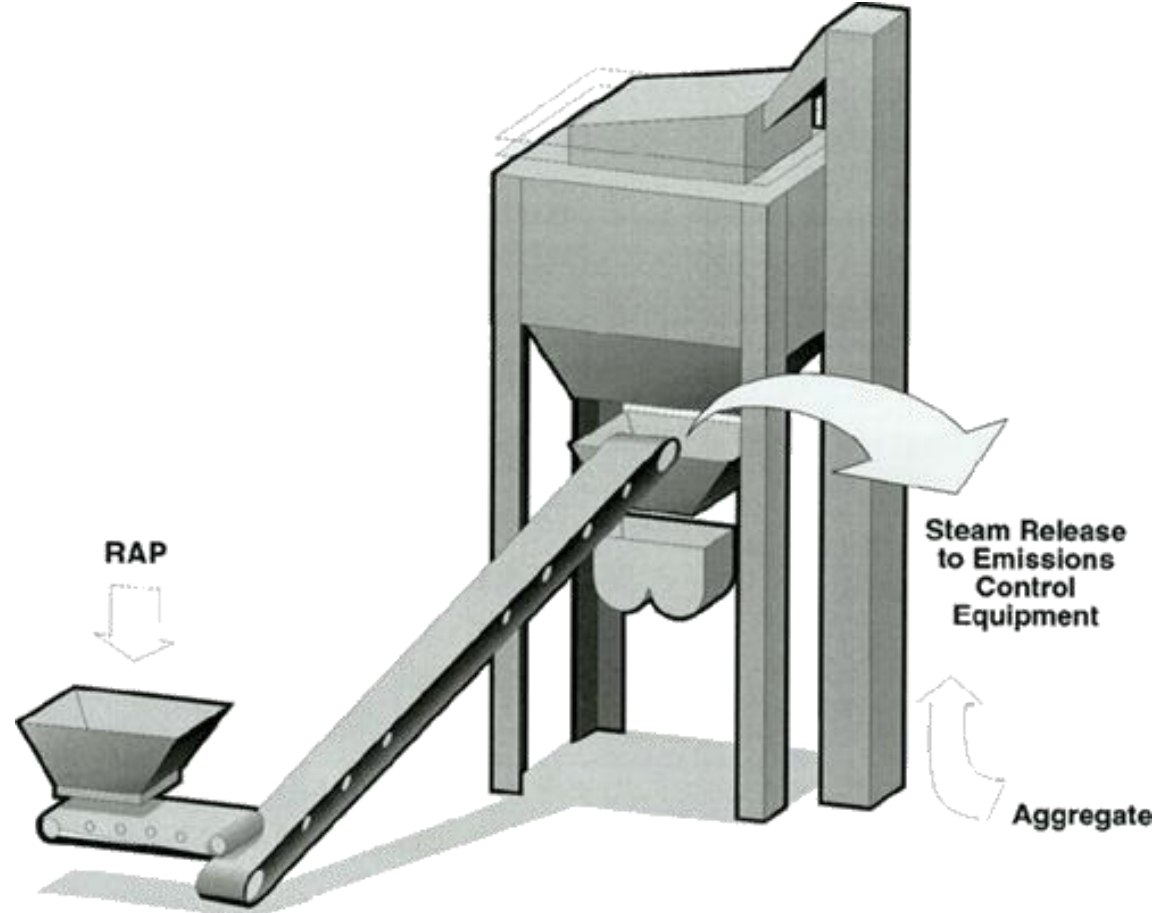


ASUNCIÓN  
2022

# Batch - RAP directo al mezclador



*Crédito: Wirtgen*



# Secador Directo de Agregado/RAP

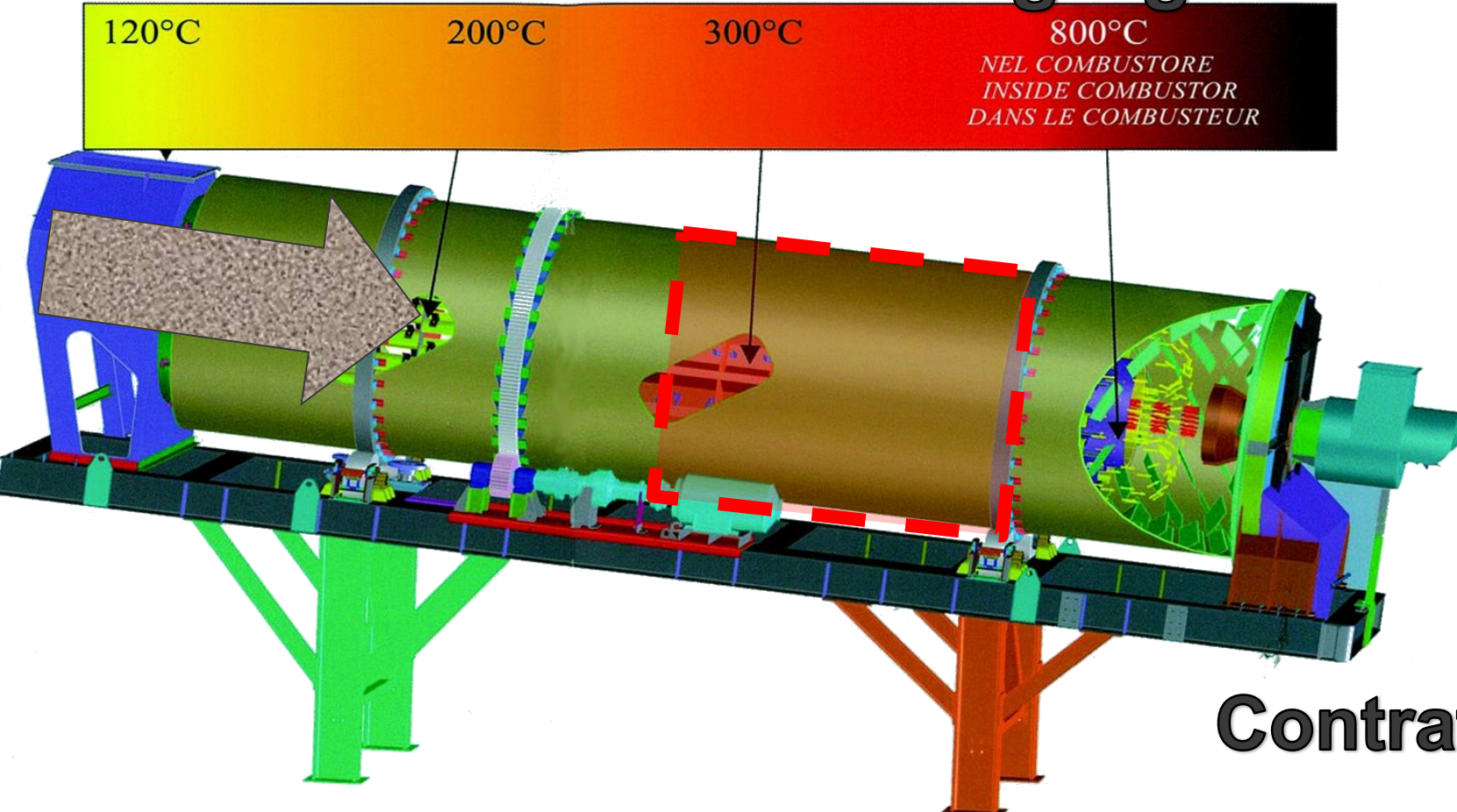
120°C

200°C

300°C

800°C

NEL COMBUSTORE  
INSIDE COMBUSTOR  
DANS LE COMBUSTEUR



**Contraflujo**



## Batch – Secador Directo de RAP Flujo Paralelo

Secador RAP

Mezclador Doble eje

Secador Agregado



ASUNCIÓN  
2022

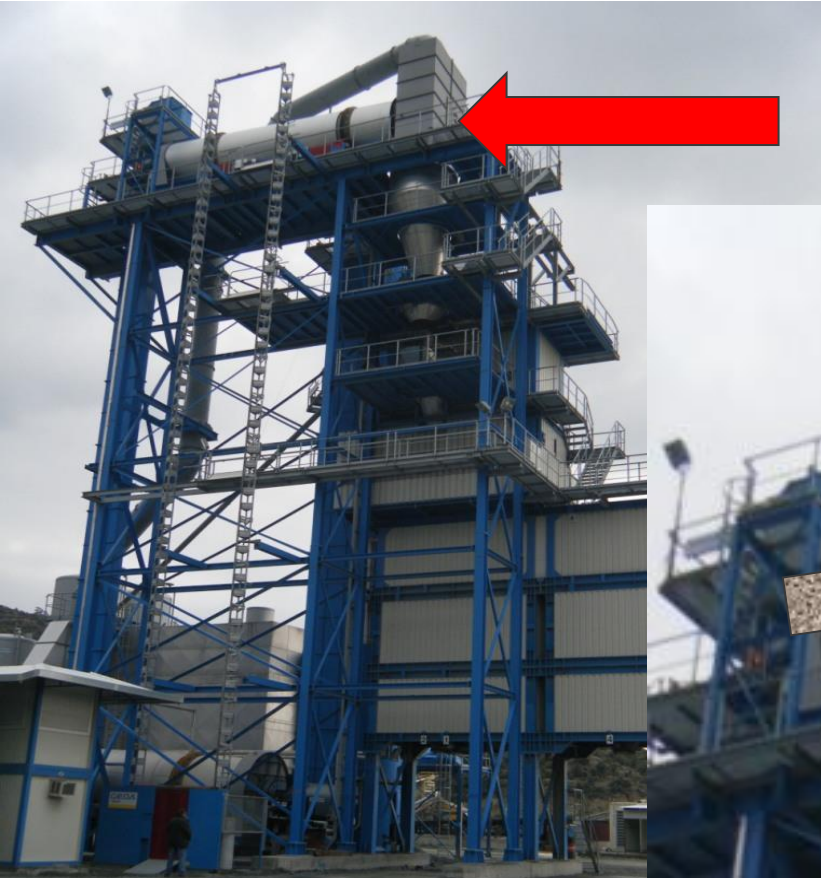
4<sup>TO</sup> CONGRESO  
PARAGUAYO  
Vialidad  
y Tránsito  
Asunción, 20 y 21 de octubre 2022



APC  
ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS

PIARC  
COMITÉ NACIONAL

# Batch – Secador RAP Flujo Paralelo



ASUNCIÓN  
2022

4<sup>TO</sup> CONGRESO  
PARAGUAYO  
Vialidad  
y Tránsito



Asunción, 20 y 21 de octubre 2022

**APC**

ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS

PIARC  
COMITÉ NACIONAL

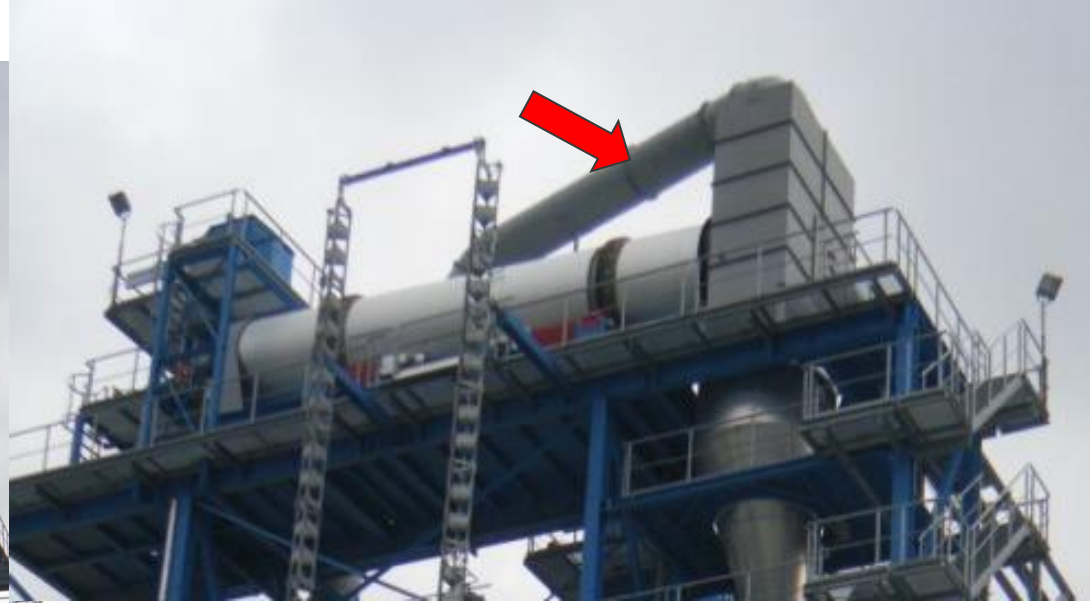


ASUNCIÓN  
2022



ASUNCIÓN  
2022





ASUNCIÓN  
2022



ASUNCIÓN  
2022





ASUNCIÓN  
2022

4<sup>TO</sup> CONGRESO  
PARAGUAYO  
Vialidad  
y Tránsito



Asunción, 20 y 21 de octubre 2022

**APC**

ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS

PIARC  
COMITÉ NACIONAL



# Secador Directo de RAP: Inconvenientes

- Finos de reciclado expuestos a gas sobrecalentado
- Calor + Bitumen + Oxígeno --> Oxidación
- Calor + Bitumen + Oxígeno --> Monóxido de Carbono
- Calor + Bitumen --> Componentes Orgánicos Volátiles
- Finos de RAP en baghouse/cámara filtros incrementa el riesgo potencial de incendio

# Planta Continua Contraflujo con Mezclador externo



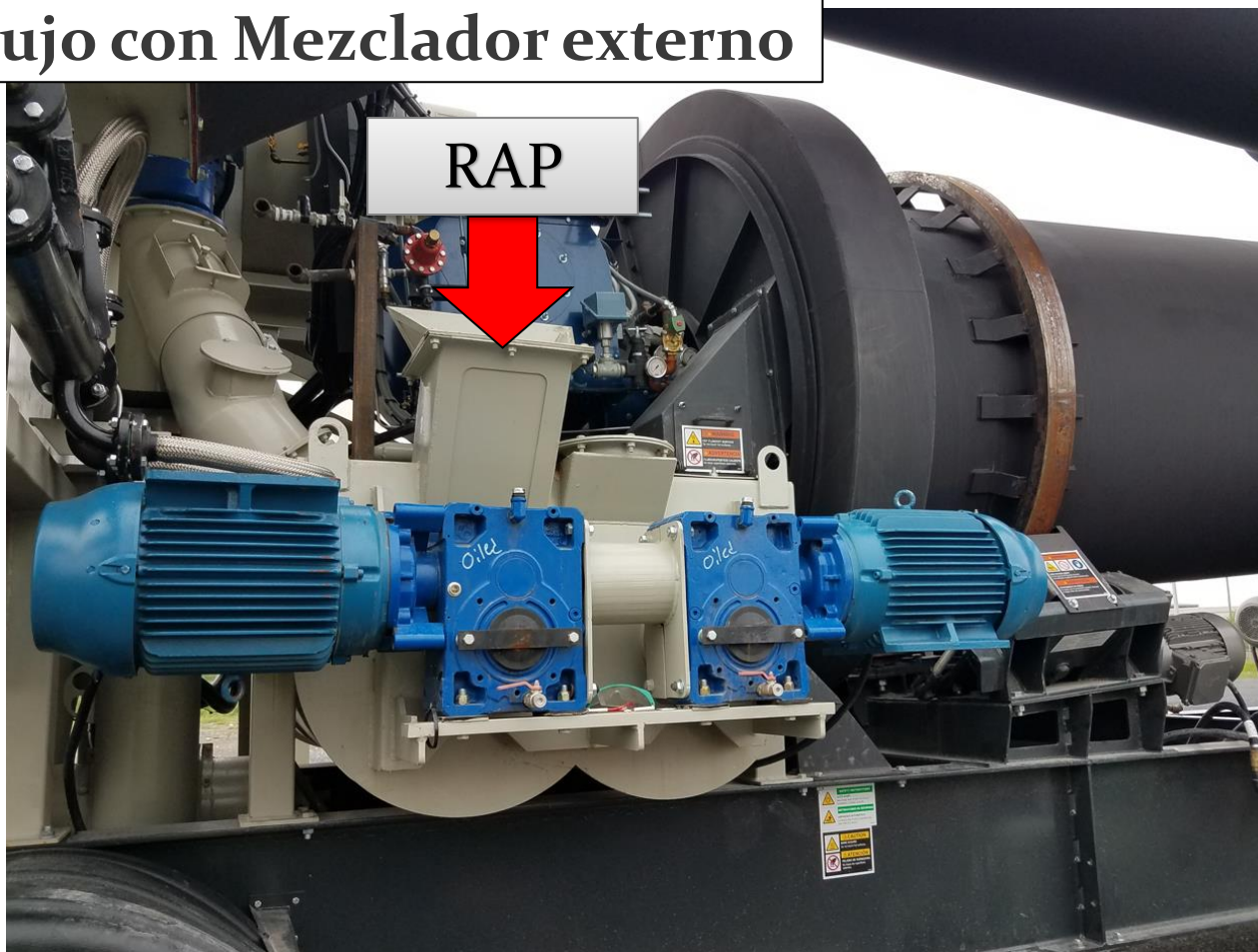
Secador

Mezclador

## Contraflujo con Mezclador externo



## Contraflujo con Mezclador externo

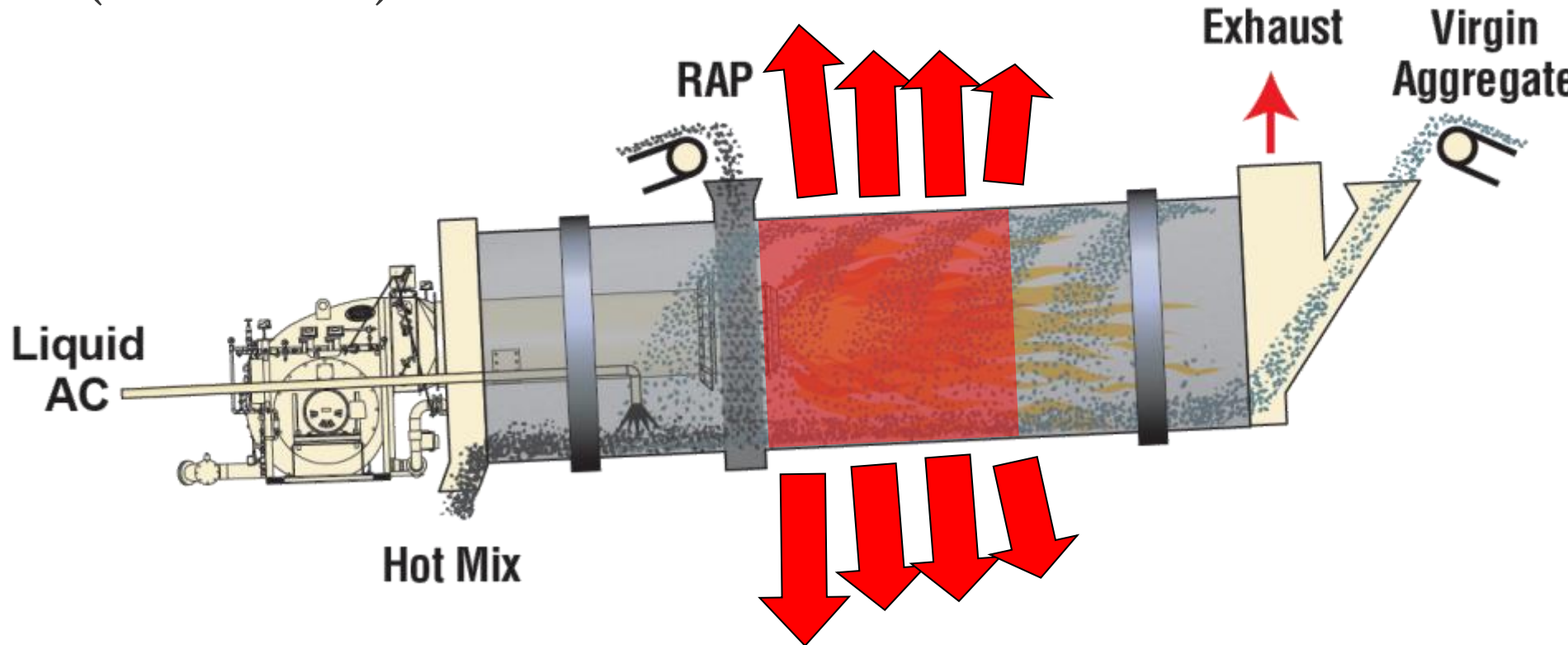


## Calentando RAP de forma indirecta



**HOT!**

# Tambor mezclador de contraflujo (Unidrum)



ASUNCIÓN  
2022

# Tambor mezclador de contraflujo (Unidrum)





ASUNCIÓN  
2022

4<sup>TO</sup> CONGRESO  
PARAGUAYO  
Vialidad  
y Tránsito  
Asunción, 20 y 21 de octubre 2022



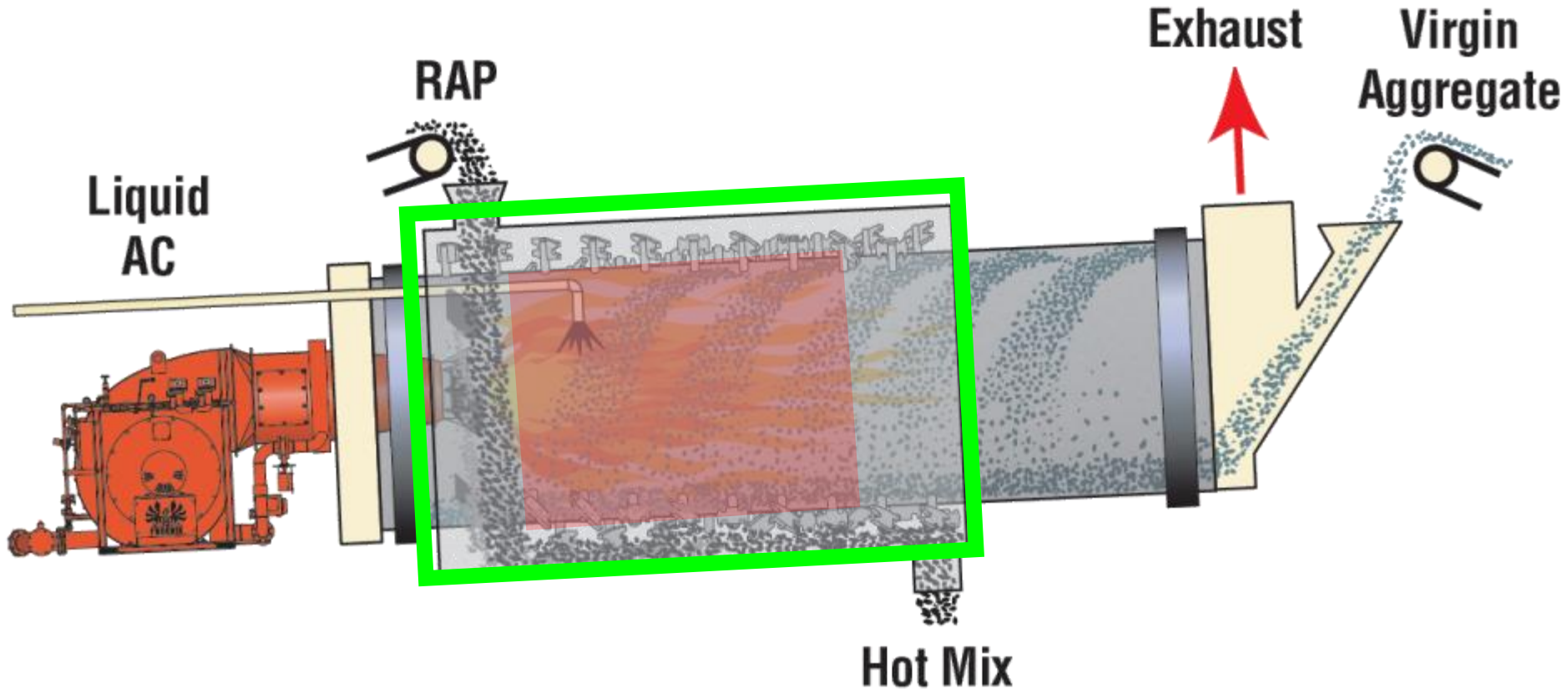
**IAPC**  
ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS

PIARC  
COMITÉ NACIONAL

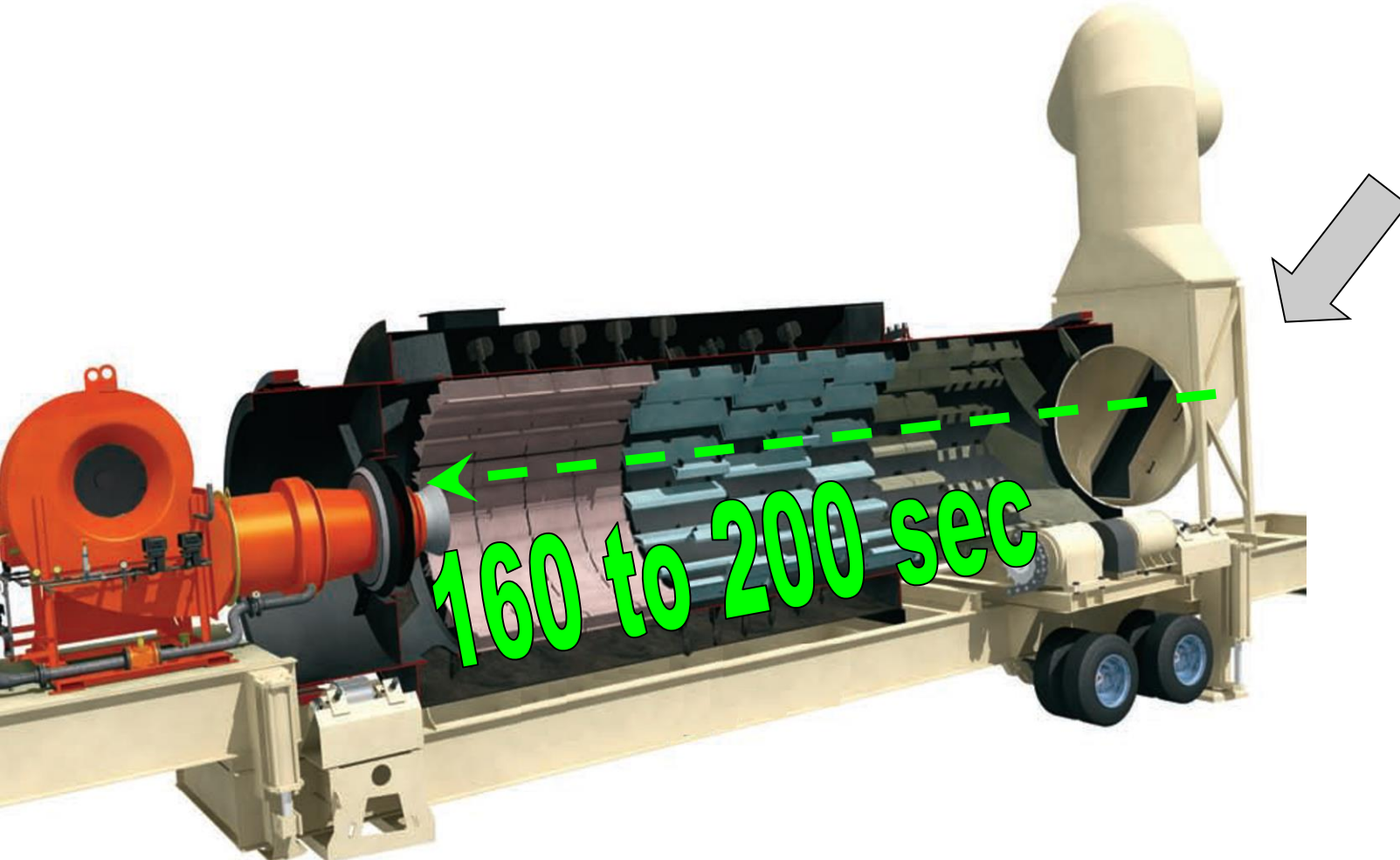


Por que esta tecnología para RAP?

# Doble Barril® Combinación Secador-Mezclador

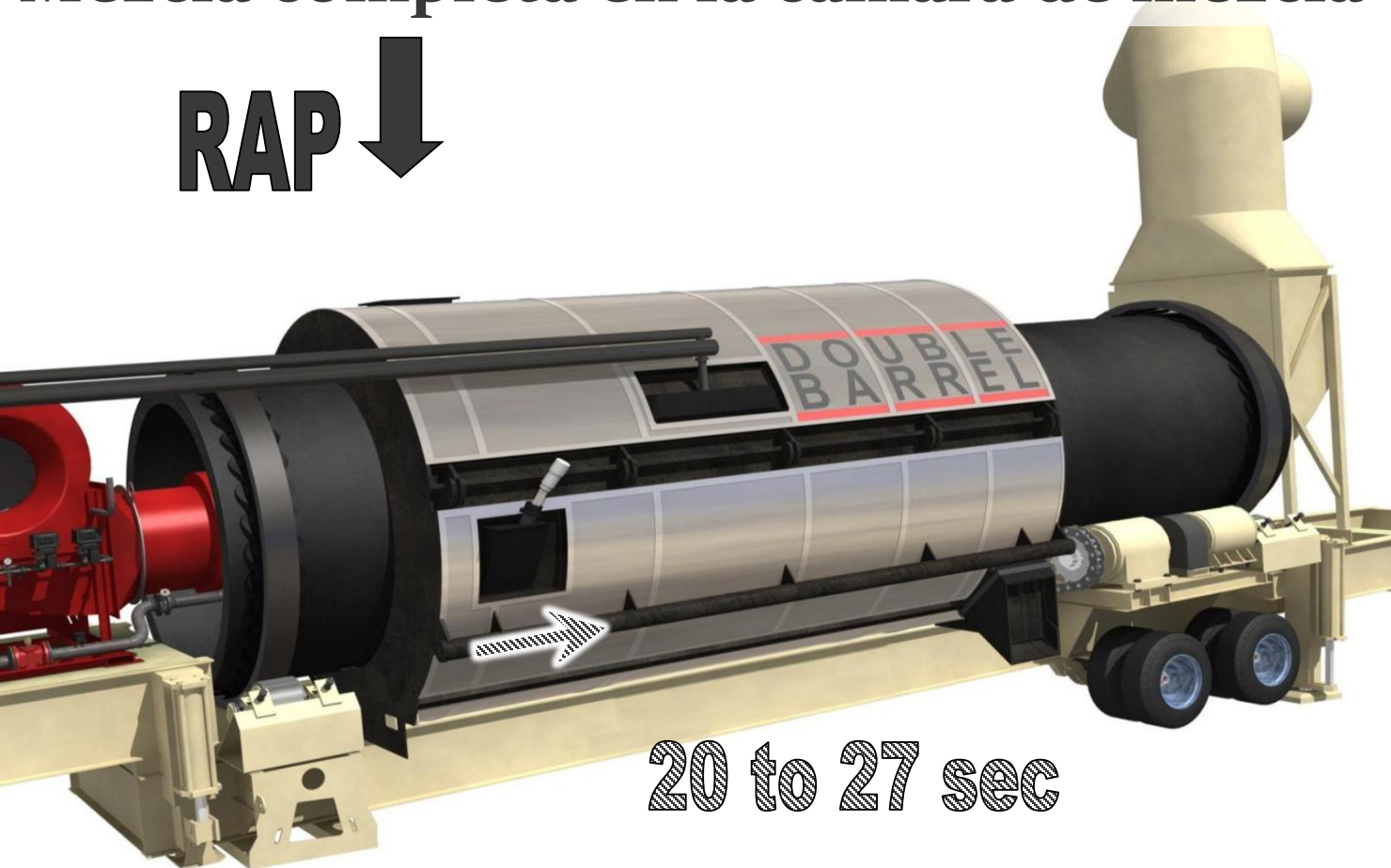


ASUNCIÓN  
2022



# Mezcla completa en la cámara de mezcla

RAP ↓



20 to 27 sec

ASUNCIÓN  
2022

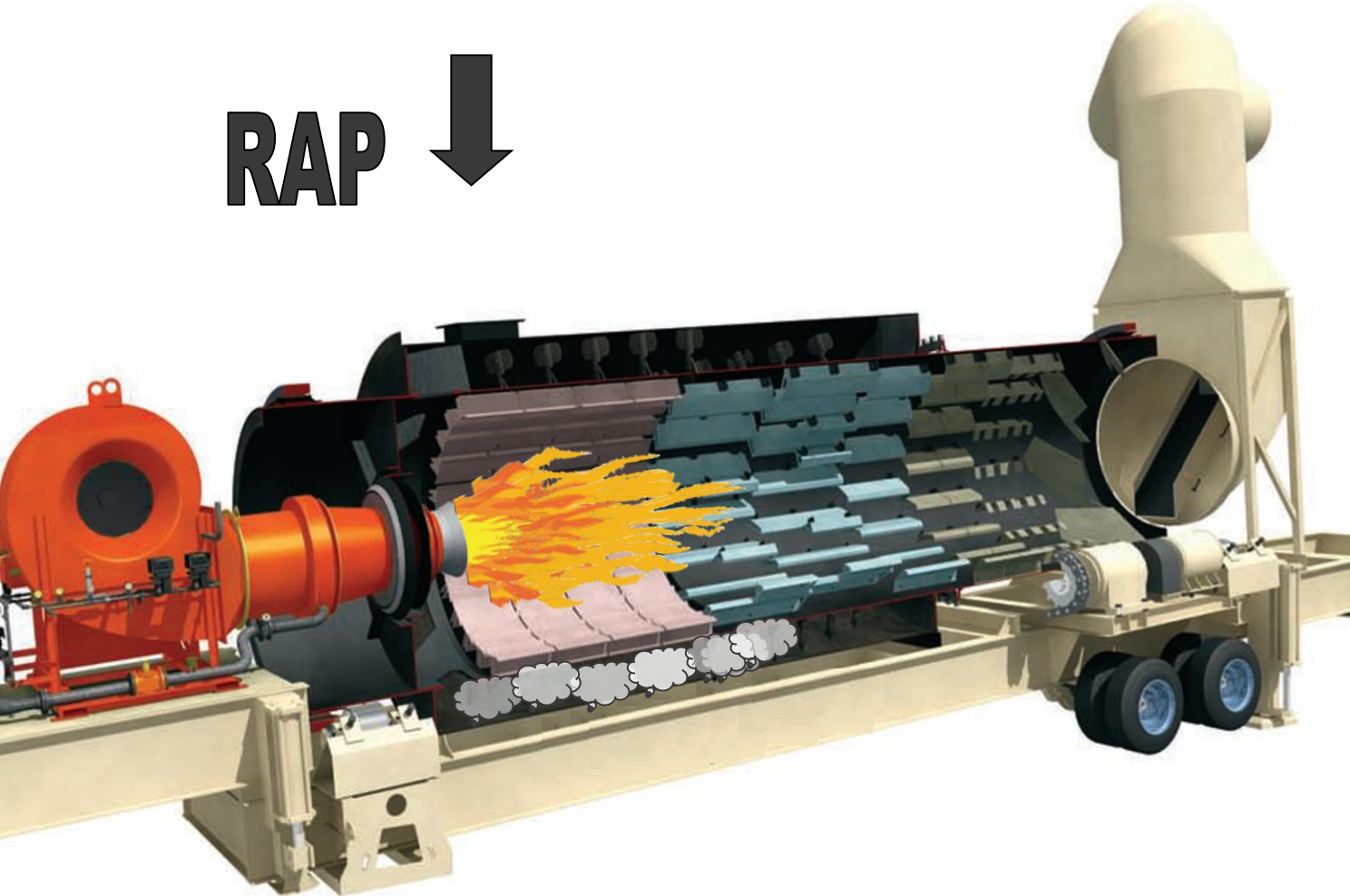
4<sup>TO</sup> CONGRESO  
PARAGUAYO  
Vialidad  
y Tránsito  
Asunción, 20 y 21 de octubre 2022



**IAPC**  
ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS

PIARC  
COMITÉ NACIONAL

**RAP** ↓



Mezcla completa en cámara mezcla

Fines ↓ ↓ Bitumen

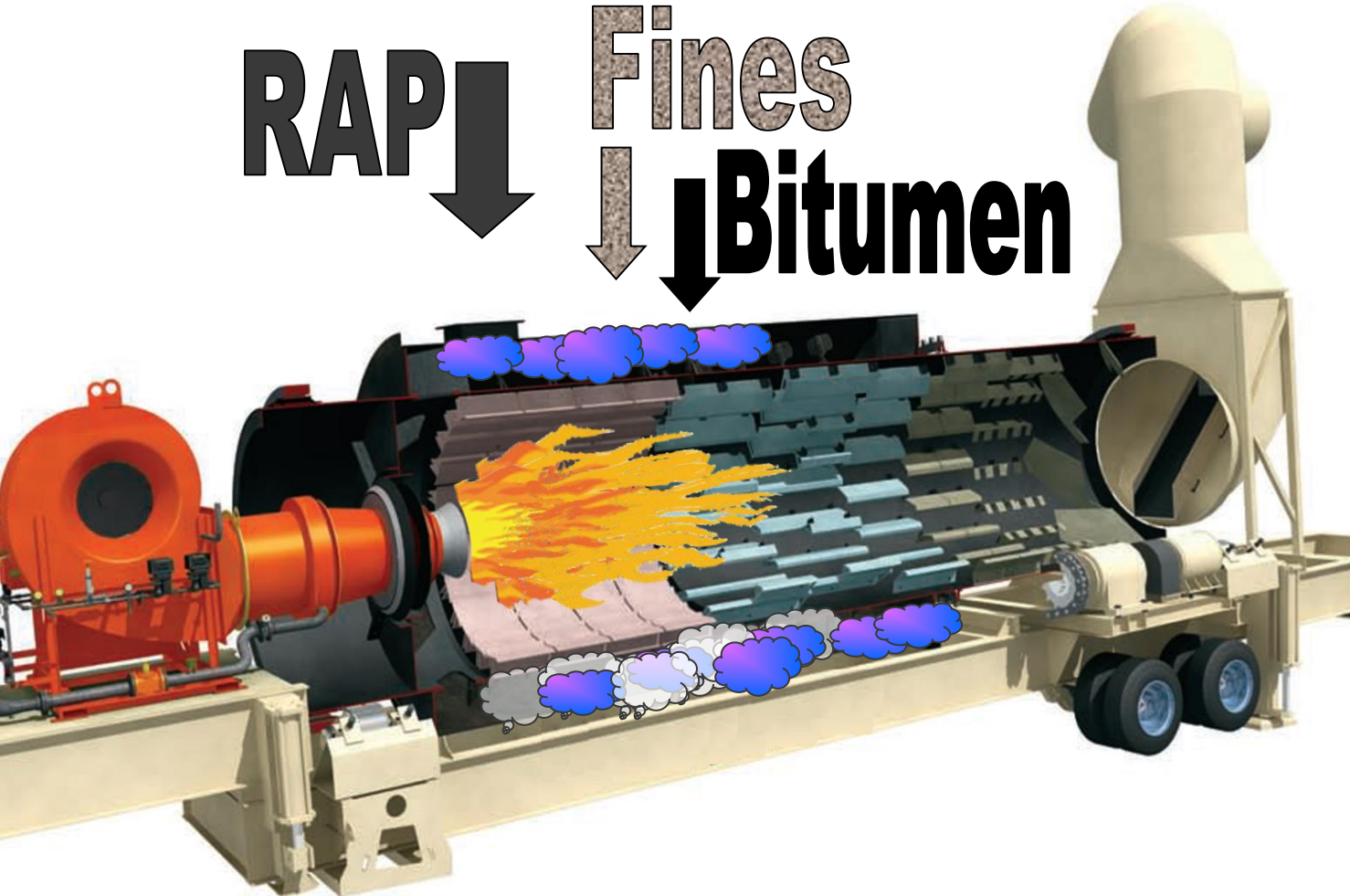


Finos son agregados un poco después del bitumen.

45 to 60 sec  
45 to 60 sec



RAP ↓ Fines ↓ Bitumen





Tambor Secador + Mezclador Pugmill  
**RAP 15%**

RESUMEN



Tambor Secador Mezclador (Unidrum)  
**RAP 30%**



Tambor Secador Mezclador (Doble Barril)  
**RAP 50%**



ASUNCIÓN  
2022

4<sup>TO</sup> CONGRESO  
PARAGUAYO  
Vialidad  
y Tránsito  
Asunción, 20 y 21 de octubre 2022



**IAPC**  
ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS

PIARC  
COMITÉ NACIONAL

# ASTEC DOUBLE BARREL<sup>®</sup> XHR

Tambor Mezclador



ASUNCIÓN  
2022

4<sup>TO</sup> CONGRESO  
PARAGUAYO  
Vialidad  
y Tránsito



**IAPC**

ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE CARRETERAS

PIARC  
COMITÉ NACIONAL

# ASTEC DOUBLE BARREL<sup>®</sup> XHR

Mezclador doble eje



# Conclusiones:

- RAP es un RECURSO
- El fresado mejora la función y el mantenimiento de la estructura
- Incorporación de RAP no es una tecnología nueva.
- Diferentes tecnologías para uso de RAP en una planta con ventajas y desventajas.

ASUNCIÓN  
2022



GRACIAS!



BUILT TO **CONNECT**