

NOSINYEC

NOSINPET R-80

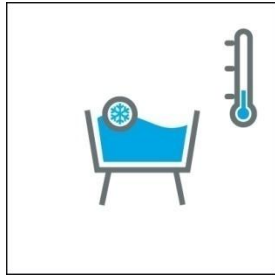
NOSINYEC

Fabricación de pellets desde botellas post-consumo



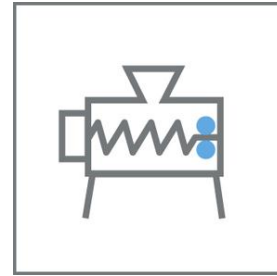
- 0**
Entrega
- ➔ Botellas en balas.
 - ➔ Clasificadas por colores, origen, etc.

➔ Botellas de post-consumo



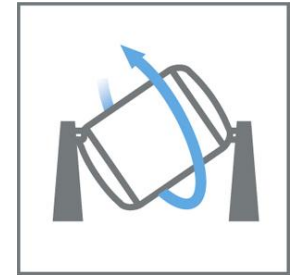
- A**
Molienda y lavado
- ➔ Triturado a tamaño escama
 - ➔ Lavado para retirar contaminaciones (etiquetas, otros tipos de plásticos, adhesivos, etc).

➔ Escamas limpias



- B**
Fundido
- ➔ Homogeneización del material
 - ➔ Retirada parcial de contaminantes

➔ Pellets



- C**
SSP
- ➔ Incremento de IV (obtención de propiedades mecánicas del PET)
 - ➔ Descontaminación completa de los compuestos volátiles
- ➔ Pellets de grado alimentario iguales al PET virgen

NOSINYEC



Balas de botellas. En las balas encontramos:

- Distintos colores (cristal, azul, verde,...)
- Contaminaciones de otros plásticos (PVC, PP, ...)
- Otras contaminaciones (papel, metal, cartón, ...)



NOSINYEC



Balas de botellas. En las balas encontramos:

- Distintos colores (cristal, azul, verde,...)
- Contaminaciones de otros plásticos (PVC, PP, ...)
- Otras contaminaciones (papel, metal, cartón, ...)



NOSINYEC

Bottle consisting of:

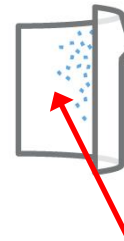
- Cap
- Lid
- Bottle body
- Label
- Glue

- Migrated Impurities
 - Regular
 - Irregular

- Remaining Beverage
- Dirt



(HD-PE / PP)
(Aluminum)
(PET)
(Paper / PVC)



(inside PET wall)
(Flavors, ...)
(Oil, Fertilizer, ...)

NOSINYEC

Objetivos:

- **Producir pellets reciclados como el virgen en:**
 - Forma
 - Tamaño
 - IV (Propiedades Mecánicas)
 - Color
 - Descontaminación
- **Mezclar rPET con vPET**
- **Proceso de reciclado económico**
- **Reducción de consumo de energía y agua**



Aspectos Legales:

- **Sistema con aprobaciones:**
 - EFSA conforme a un Challenge Test (Reglamento 282/2008, sobre plástico reciclado destinado a contacto con alimentos)
- **AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria)**
- **Control de Calidad por el Instituto Fraunhofer.**

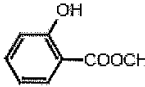
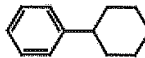
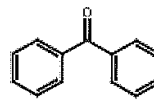
NOSINYEC

EFSA → **AESAN**

Europa

Agencia de Seguridad Alimentaria y Nutrición
España

↓
→ **Test de Contaminantes**
Challenge Test

Surrogate	MW[a]	Structure	Functional Group	Physical properties
Toluene	92.1		aromatic hydrocarbon	volatile, non-polar
Chlorobenzene	112.6		halogenated aromatic hydrocarbon	volatile, medium- polar, aggressive to PET
Chloroform	119.4	CHCl ₃	halogenated hydrocarbon	volatile, polar, aggressive towards PET
Methyl salicylate	152.2		aromatic ester	non-volatile, polar
Phenyl cyclo- hexane	160.3		aromatic hydrocarbon	non-volatile, non- polar
Benzophenone	182.2		aromatic ketone	non-volatile, polar
Methyl stearate	298.5	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOCH ₃	aliphatic ester	non-volatile, polar

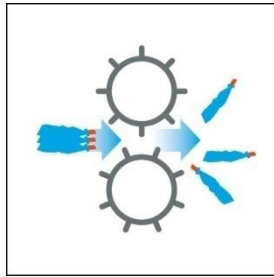
^[a)]Molecular weight in g mol⁻¹

NOSINYEC

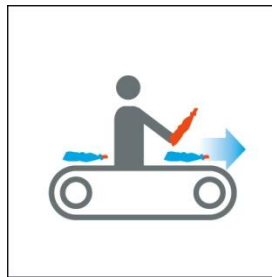
Fabricación de Escamas



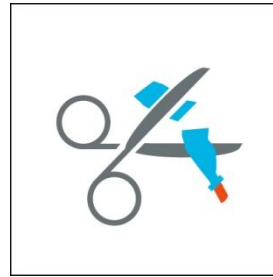
1
Botellas en
balas



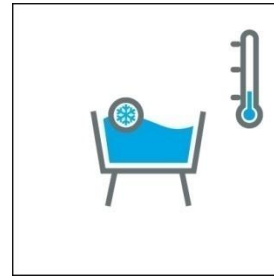
2
Desembalado



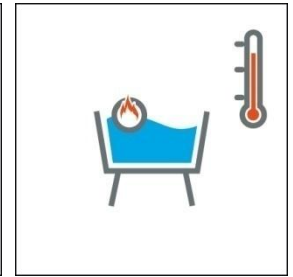
3
Clasificado



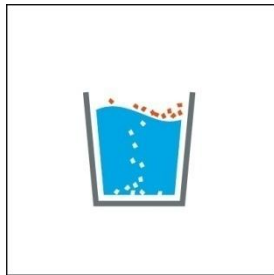
4
Molido



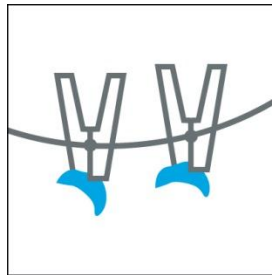
5
Lavado en frío



6
Lavado en
caliente



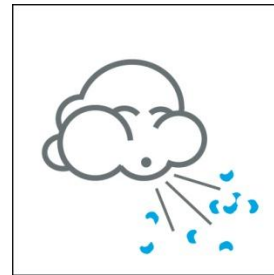
7
Separación
Poliolefinas/PET



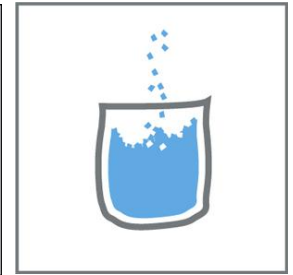
8
Secado



9
Separación de
metales



10
Separación por
aire



11
Llenado de Big
Bags/ Silo

NOSINYEC

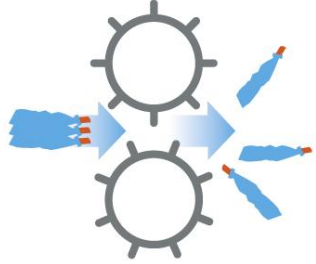


1 Botellas en balas



NOSINYEC

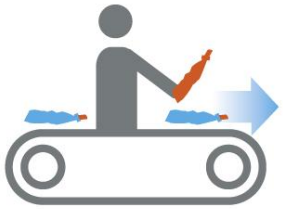
2 Desembalado



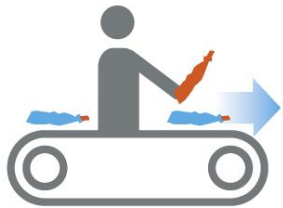
NOSINYEC

3 Clasificado

- Clasificación manual o automática de contaminantes y/ o materiales extraños



NOSINYEC



3

Clasificado

- Clasificación manual o
- automática de contaminantes y/ o materiales extraños



NOSINYEC

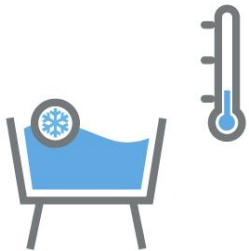
4

Molido

- Molienda de las botellas para obtener piezas pequeñas (Escamas) (aprox. 8-10mm)



NOSINYEC



5 Lavado en frío

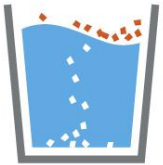
- Reducción de la suciedad, de los líquidos residuales, separación de etiquetas, de papel, etc.

6 Lavado en caliente

- Retirada de colas y suciedad

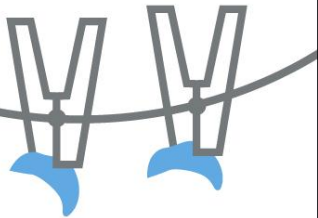


NOSINYEC



7 Separación Poliolefinas/PET

- Bañado en tanque de inmersión para la retirada de tapones por flotación.

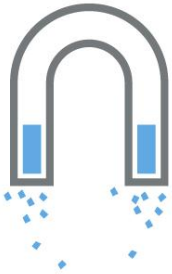


8 Secado

- Retirada del agua a $< 1\%$ de humedad



NOSINYEC



9 Separación de metales

- Retirada de tapones de aluminio y otros metales

10 Separación por Aire

- Retirada de pequeñas contaminaciones de etiquetas y de polvo de pet.



NOSINYEC



11 Llenado en Big Bags o Silos

- Almacenamiento de escamas limpias para procesar

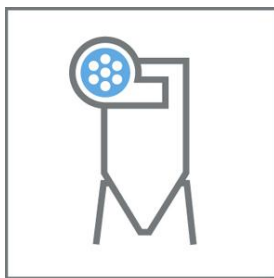


NOSINYEC

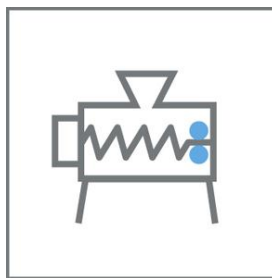
Fabricación de Pellets



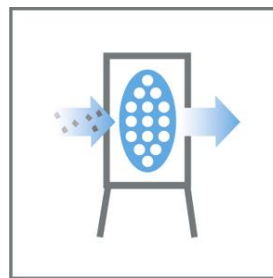
1
Escamas



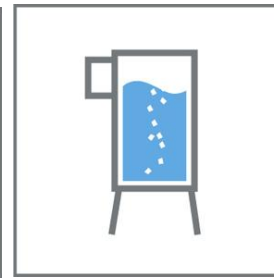
2
Pre-secado



3
Extrusión



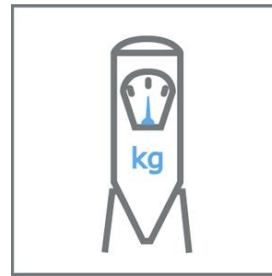
4
Filtración del
material
fundido



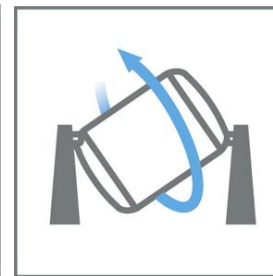
5
Pelletizado



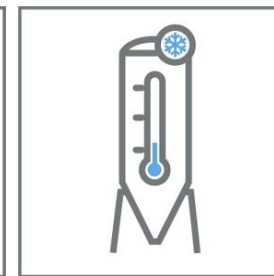
6
Cristalizado



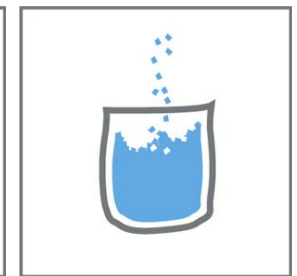
7
Silo de pesado



8
SSP



9
Silo de
enfriado



10
Llenado de Big
Bag/ Silo

NOSINYEC

1 Escamas



- Molidas, lavadas y limpias
- Separación de tapones, etiquetas, cola, suciedad, etc.
- Normalmente separadas por colores
 - Una separación incompleta de contaminación por distintos plásticos, distintos colores y cola, etc. puede causar impacto significativo en el color del producto final.



NOSINYEC



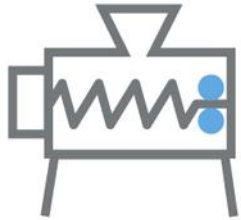
2 Pre-secado

Secado de escamas antes de entrar en extrusión a $< 0.5\%$ de contenido de humedad.

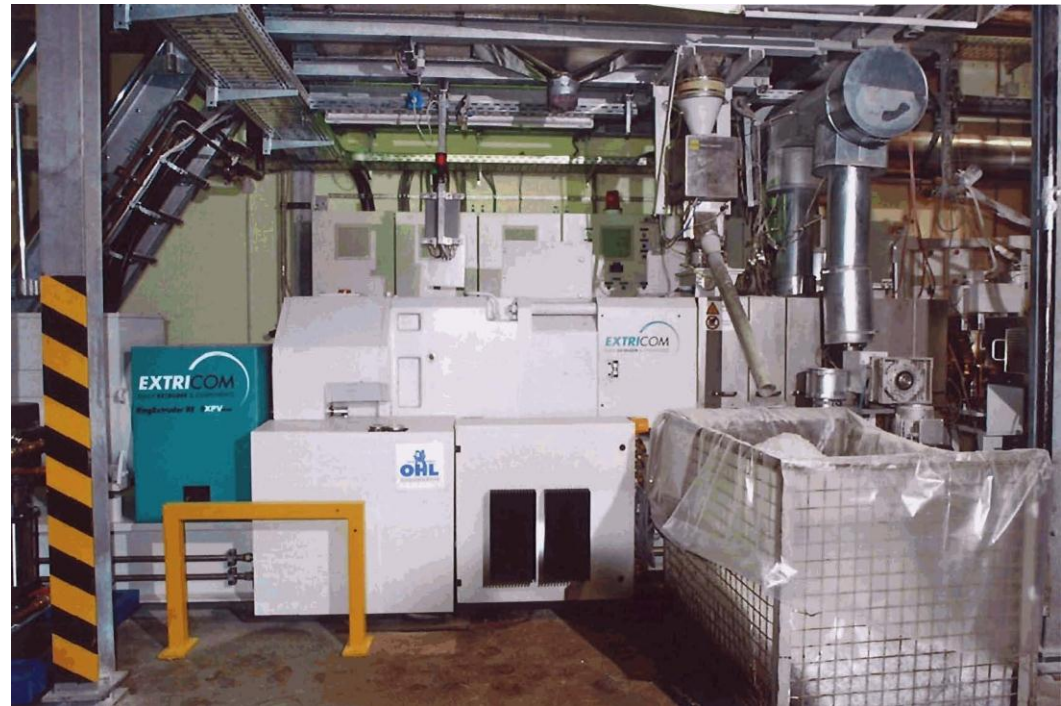
- Un contenido de humedad mayor puede generar caídas de la IV en la extrusión.



NOSINYEC

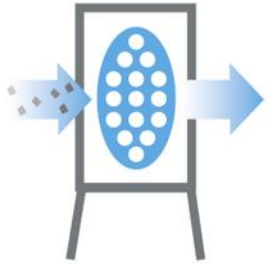


3 Extrusión



- Fusión de las escamas en la extrusora
- Descontaminación de contaminantes volátiles por vacío

NOSINYEC



4 Filtración del fundido



- Retirada de contaminantes sólidos como metales, madera, caucho...

NOSINYEC



5 Pelletizado

- Pellets con la forma del virgen (para mezclar fácilmente)
- Puede combinarse con una cristalización en línea.



NOSINYEC



6

Cristalizado



- Cristalizador externo en donde entra el material en estado amorfo y sale cristalizado.
- Si la temperatura de salida es alta se logra reducir el consumo energético en el SSP.

NOSINYEC



7

Silo de Pesada

- Almacenamiento antes del SSP.
- Carga de la cantidad definida para la alimentación de pellets en el SSP
- Aislado para evitar pérdidas



NOSINYEC



8 Estado Sólido Post-Condensación (SSP) – proceso por lotes

- Parametrización de los valores IV a solicitud del cliente
- Valor exacto de la IV deseada
- Descontaminación efectiva del VOC
- Control simple y fiable



NOSINYEC

C pellets de grado alimentario

Post-condensación



NOSINYEC



9 Silo de enfriado

- Enfriado del rPET desde 180°C aprox por debajo de 60°C
- Reducción del tiempo de residencia en SSP



NOSINYEC



10 Llenado de Big Bag / Llenado camión Silo -> Transporte

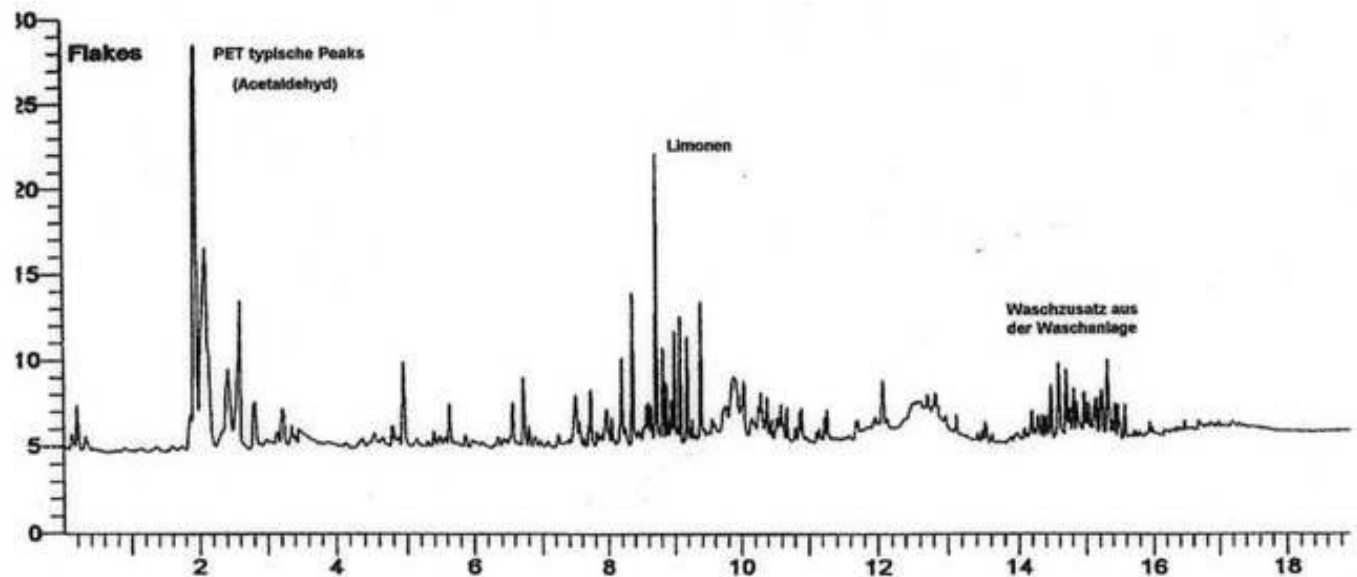


- Preparación para el transporte, los silos y sistemas de transporte se ajustan según las indicaciones/ necesidades del cliente

NOSINYEC

11 Control de Calidad

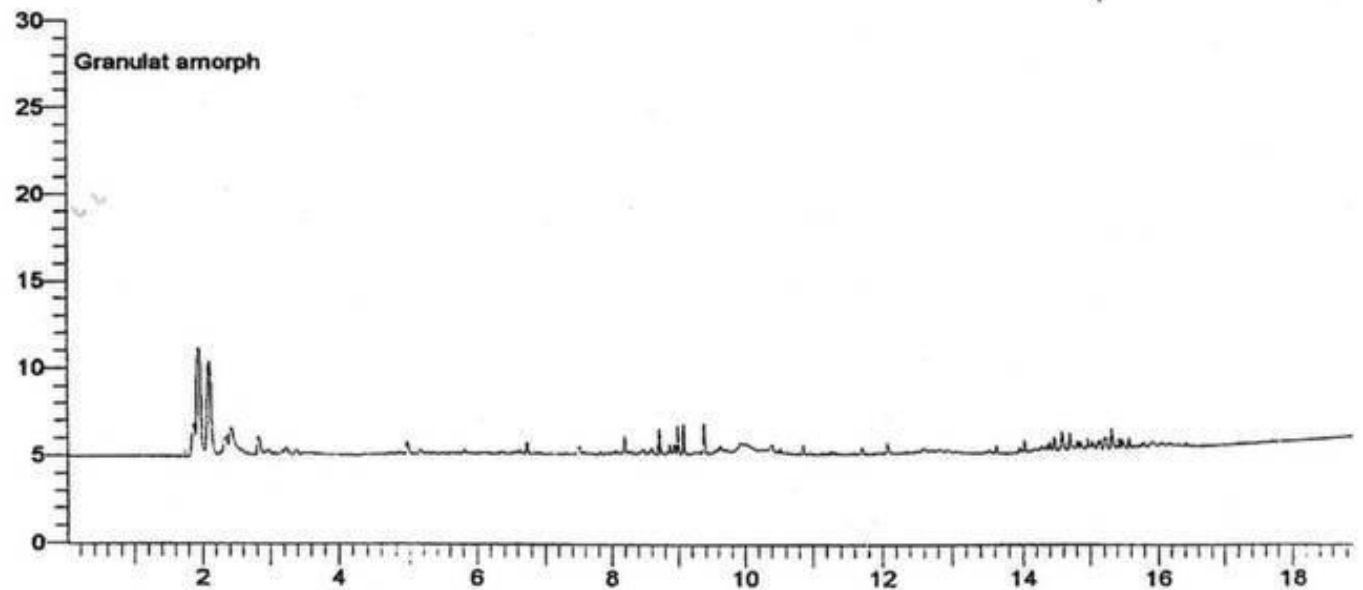
Cromatogr ma de las escamas



NOSINYEC

11 Control de Calidad

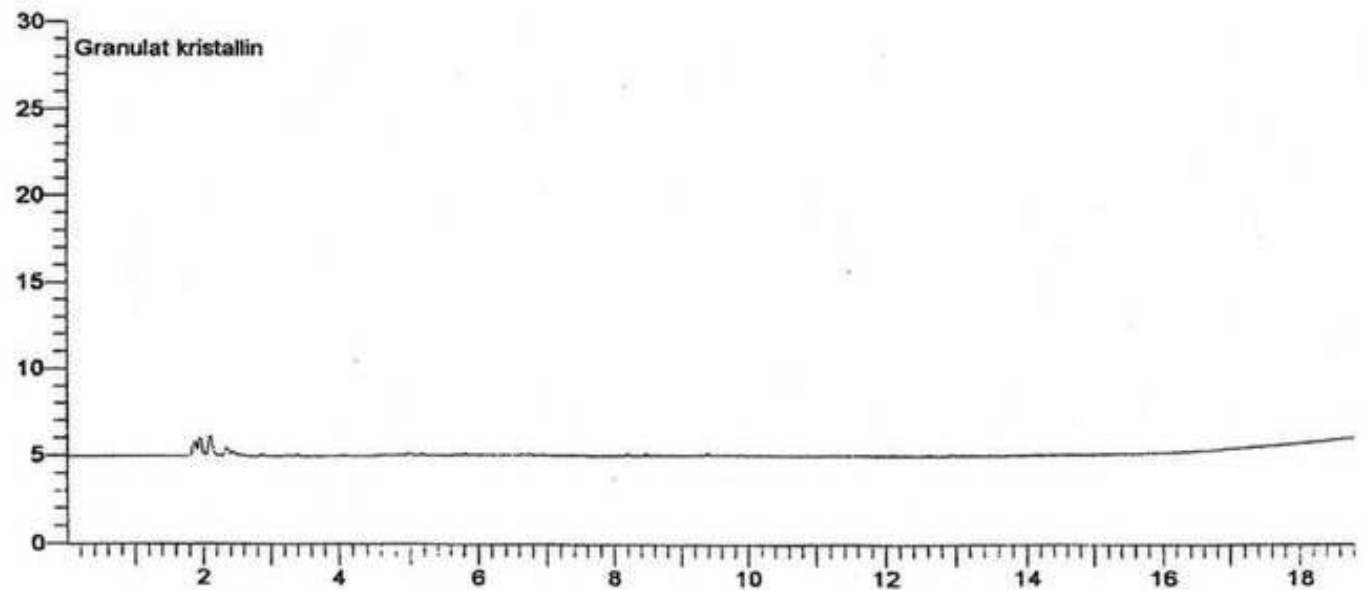
Cromatograma de los pellets en estado amorfo



NOSINYEC

11 Control de Calidad

Cromatograma de los pellets en estado cristalino



NOSINYEC

11 Control de Calidad

Cromatograma de los pellets finales.

