

Índice

1. OBJETO	2
2. CAMPO DE APLICACIÓN	2
3. DEFINICIONES - ABREVIATURAS	2
4. TUBOS PLÁSTICOS EXTRUIDOS FABRICADOS CON MATERIAL PCR.....	3
4.1. COLOR.....	3
4.2. INCLUSIONES QUE PRODUCEN DEFECTOS DE ASPECTO.....	4
4.2.1. <i>Bultos y/o pequeñas protuberancias</i>	5
4.2.2. <i>Hoyos o pequeños huecos</i>	6
4.2.3. <i>Rayas longitudinales</i>	7
4.2.4. <i>Puntos negros o blancos</i>	8
4.2.4.1. Puntos negros o blancos en faldas fabricadas con material PCR	8
4.2.4.2. Puntos negros o coloreados y/o ráfagas en tapones fabricados con material PP PCR	8
4.2.4.3. Puntos negros en cabezas fabricadas con material PE PCR	9
5. TUBOS PLÁSTICOS IML ESTUBE FABRICADOS CON MATERIAL PCR	10
5.1. COLOR.....	10
5.2. INCLUSIONES QUE PRODUCEN DEFECTOS DE ASPECTO.....	11
5.2.1. <i>Puntos negros o coloreados y/o ráfagas</i>	12
5.2.1.1. Puntos negros o coloreados y/o ráfagas en faldas fabricadas con material PP PCR.....	12
5.2.1.2. Puntos negros o coloreados y/o ráfagas en tapones fabricados con material PP PCR	13
5.2.1.3. Puntos negros o coloreados y/o ráfagas en cabezas fabricadas con material PP PCR.....	13
6. TUBOS LAMINADOS FABRICADOS CON MATERIAL PCR.....	14
6.1. COLOR.....	14
6.2. INCLUSIONES QUE PRODUCEN DEFECTOS DE ASPECTO.....	15
6.2.1. <i>Puntos negros</i>	16
6.2.1.1. Puntos negros o coloreados y/o ráfagas en tapones fabricados con material PP PCR	16
6.2.1.2. Puntos negros en cabezas fabricadas con material PE PCR	16
7. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS.....	17
8. INFLUENCIA DEL MATERIAL PCR EN OTROS ASPECTOS.....	17
9. ASPECTOS AMBIENTALES, DE SEGURIDAD Y SALUD, DE RSE Y OTROS	17
10. DOCUMENTOS ASOCIADOS	18
11. APROBACIONES Y CAMBIOS.....	18

	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	2 de 18

1. Objeto

Definir y cuantificar los puntos de riesgo y los límites de calidad aceptables asociados a la utilización del material PCR mecánico en la fabricación de tubos flexibles.

2. Campo de aplicación

Tubos plásticos extruidos, tubos plásticos IML ESTube, tubos laminados y sus componentes fabricados con material PCR mecánico.

3. Definiciones - abreviaturas

PCR = Reciclado Post Consumo (Post-Consumer Recycled)

	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	3 de 18

4. Tubos plásticos Extruidos fabricados con material PCR

En los casos en los que se utilicen materiales PCR, debido a las características propias del material, se deberán valorar diversos aspectos.

4.1. Color

Los materiales reciclados como consecuencia del proceso de obtención (en este caso reciclado mecánico) suelen ser materiales más o menos coloreados, que en algunos casos y en concentraciones elevadas delimitan de forma importante la coloración del artículo a fabricar.

En consecuencia, la variación del color y la opacidad de la granza de PCR provoca una variación en el color y mayor opacidad del tubo final.

Variabilidad de opacidad entre lotes de material PE PCR	
	
Material PE estándar	Material PE PCR

Entre diversos lotes de un mismo material PCR, existe una variabilidad superior a la habitual en cuanto a la homogeneidad de color, aspecto que se trasladará a la fabricación de artículos coloreados, en forma de una variabilidad de color-tono superior a la habitual.

Variabilidad de color entre lotes de material PE PCR		
		
Material PE estándar	Material PE PCR Lote 1	Material PE PCR Lote 2

	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	4 de 18

En el caso particular del aspecto de la decoración del tubo, ésta puede verse afectada como consecuencia de la modificación del fondo del tubo. El empleo del material PCR modifica el color de la falda, más a medida que se incrementa el % PCR, lo que modifica la percepción de la decoración, su aspecto, que debe ser tenido en cuenta y valorado.

DENOMINACION DEL ASPECTO	DETALLES ESPECIFICOS
Variación del color fondo y /o tintas	$\Delta E \leq 6$ respecto a muestra original

→ El resultado de las variaciones de color en el tubo es inherente al material PCR, por lo que **NO SE PUEDEN SUMINISTRAR TRÍPTICOS DE COLOR.**

4.2. Inclusiones que producen defectos de aspecto

El material PCR contiene de forma aleatoria pequeñas “inclusiones” (partículas de material coloreado, infundidos, etc.). No se puede controlar la cantidad y ubicación de las inclusiones en el tubo.

Durante el proceso de extrusión/coextrusión del tubo, la “inclusión” puede crear una serie de defectos visibles desde el exterior.

Del mismo modo se puede crear una serie de irregularidades superficiales en la superficie interior, que no serán consideradas como defecto.

Los defectos que se pueden crear son los siguientes:

- Bultos o protuberancias
- Hoyos o huecos
- Rayas
- Puntos negros o blancos

En modo esquemático:

DEFECTO	EFEECTO EN PROCESO EXTRUSION / COEXTRUSION	EFEECTO EN TUBO FINAL DECORADO
Bultos	Pequeña protuberancia	Falta de decoración (*)
Hoyos	Pequeño hueco	Falta de decoración (*)
	Hueco alargado	Falta de decoración (*)
Rayas	Rayas longitudinales	Falta de decoración
Puntos negros o blancos	Puntos negros o blancos visibles (dependiendo de la zona en la que estén)	Puntos negros o blancos visibles (dependiendo de la decoración)

(*): directamente visible o al realizar el ensayo de adherencia con cinta adhesiva

	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	5 de 18

→ Es importante tener en cuenta todos los defectos presentes en un artículo para su valoración. Por ejemplo:

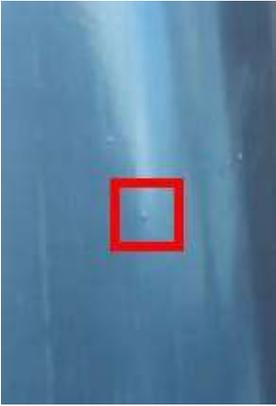
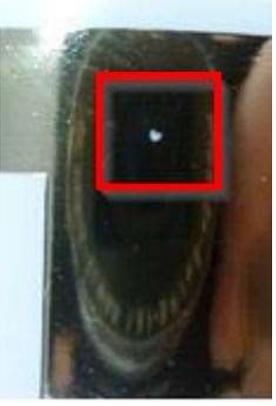
- Si el artículo tiene 2 defectos menores, este artículo contará como un artículo defectuoso con un defecto menor.
- Si se da el caso de 2 defectos de distinta categoría en el artículo, este artículo contará como un artículo defectuoso con el más grave de los defectos.

4.2.1. Bultos y/o pequeñas protuberancias

Se trata de pequeñas deformaciones que salen hacia fuera de la superficie del tubo que producen defectos de calidad respecto a los estándares habituales con todas las tecnologías de decoración (offset, flexografía, serigrafía y stamping).

En tubos con etiquetas adhesivas los bultos pueden provocar burbujas debajo de la etiqueta (el tamaño de la burbuja puede ser mayor que el tamaño del bulto), cuyo caso no se considerará como defecto.

- El tamaño mínimo de bulto y/o pequeña protuberancia valorizable es de:
 - Ø1,25 mm en zonas sin decoración.
 - Ø1,5 mm en zonas con decoración (offset, flexografía, serigrafía y stamping).

Bultos y/o pequeñas protuberancias			
			
Cantidad: ≤ 4		Cantidad: > 4	
OK		menor	

→ Una vez realizado el ensayo de adherencia con cinta adhesiva **no se valorará el tamaño del defecto.**

→ La utilización de colorantes nacarados incrementa la magnitud y cantidad de los defectos en un 25%.

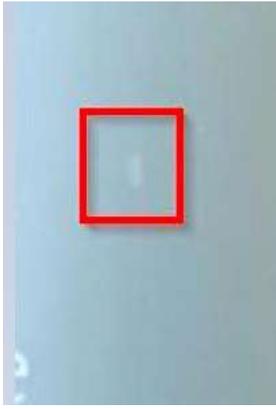
	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	6 de 18

4.2.2. Hoyos o pequeños huecos

Se trata de pequeñas deformaciones hacia el interior de la superficie del tubo que producen defectos de calidad respecto a los estándares habituales con todas las tecnologías de decoración (offset, flexografía, serigrafía y stamping).

En tubos con etiquetas adhesivas los hoyos pueden provocar burbujas debajo de la etiqueta (el tamaño de la burbuja puede ser mayor que el tamaño del hoyo), cuyo caso no se considerará como defecto.

- El tamaño mínimo de hoyo o pequeño hueco valorizable es de:
 - $\varnothing 1,25$ mm en zonas sin decoración.
 - $\varnothing 1,5$ mm en zonas con decoración (offset, flexografía, serigrafía y stamping).

Hoyos o pequeños huecos			
			
Cantidad: ≤ 4		Cantidad: > 4	
OK		menor	

→ Una vez realizado el ensayo de adherencia con cinta adhesiva **no se valorará el tamaño del defecto.**

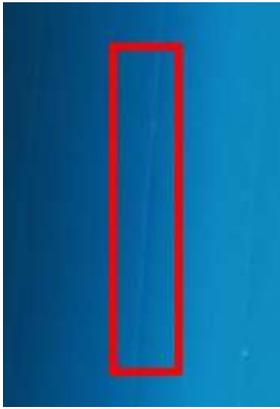
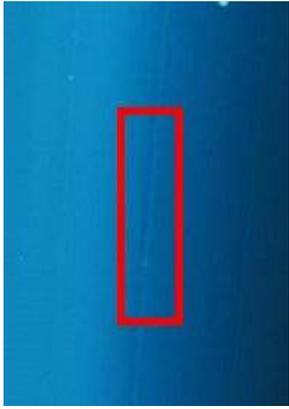
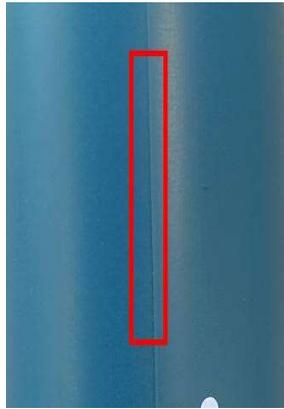
→ La utilización de colorantes nacarados incrementa la magnitud y cantidad de los defectos en un 25%.

	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	7 de 18

4.2.3. Rayas longitudinales

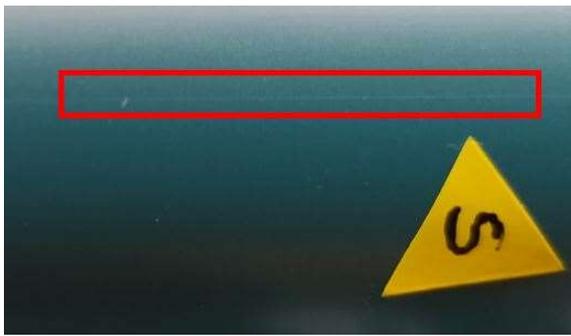
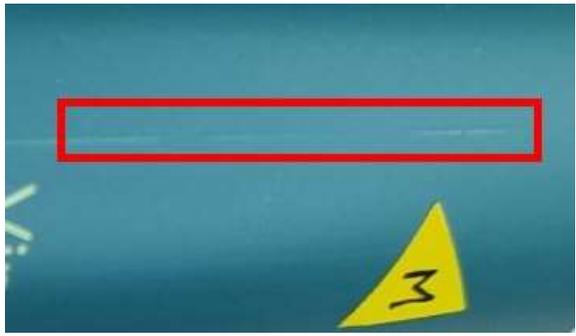
Se trata de rayas longitudinales que se producen en el proceso de extrusión/coextrusión debido a las inclusiones y que producen defectos de calidad respecto a los estándares habituales, con especial incidencia en decoraciones con masa y tubos barnizados con acabado mate con todas las tecnologías de decoración (offset, flexografía, serigrafía y stamping).

En tubos con etiquetas adhesivas las rayas longitudinales pueden provocar que la etiqueta se levante por los bordes, cuyo caso no se considerará como defecto.

Rayas longitudinales			
			
Cantidad: cualquier cantidad Tamaño: no visible a 30 cm		Cantidad: > 2 Tamaño: manifiestamente visible a 30 cm	
OK		menor	

→ Se recomienda la utilización de barnices brillo y satinado.

→ La utilización de barnices mate incrementa la magnitud de las rayas longitudinales, respecto a los barnices satinados, por lo que en los casos en los que se utilice barniz mate no se valorizarán los defectos.

	
Efecto con barnices satinados	Efecto con barnices mate

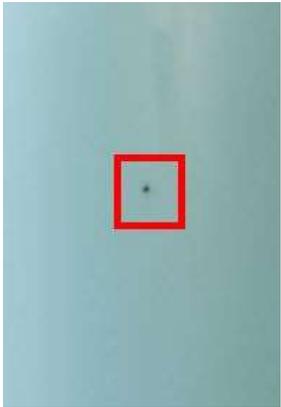
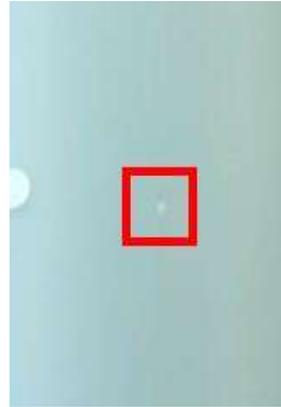
	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	8 de 18

4.2.4. Puntos negros o blancos

Se trata de puntos inevitables que pueden aparecer indistintamente en superficies internas o externas del tubo que producen defectos de calidad respecto a los estándares habituales en aquellas zonas no cubiertas por la decoración.

4.2.4.1. Puntos negros o blancos en faldas fabricadas con material PCR

- Los puntos negros o blancos serán valorizables a una distancia de 30 cm.
- El tamaño mínimo de punto negro o blanco valorizable es de $1,25 \text{ mm}^2$.

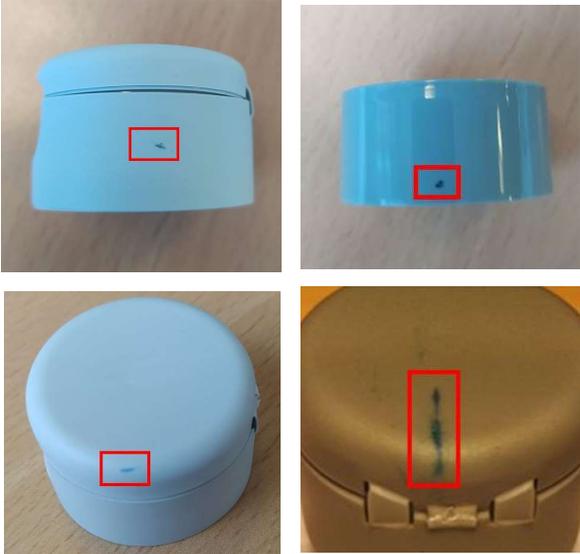
Puntos negros o blancos en faldas fabricadas con material PCR			
			
Cantidad: ≤ 4		Cantidad: > 4	
OK		menor	

→ Para el caso de tubos transparentes, en los que todos los defectos son visibles, el límite de calidad aceptable será de ≤ 5 puntos.

4.2.4.2. Puntos negros o coloreados y/o ráfagas en tapones fabricados con material PP PCR

- Aplica a las superficies visibles del tapón montado, es decir, los defectos en la parte interna del tapón no se valorarán.
- Los puntos y/o ráfagas serán valorizables a una distancia de 30 cm.
- El tamaño mínimo de punto y/o ráfaga valorizable es de $1,25 \text{ mm}^2$.

	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	9 de 18

Puntos negros o coloreados y/o ráfagas en tapones fabricados con material PP PCR	
	
Cantidad: ≤ 4	Cantidad: > 4
OK	menor

4.2.4.3. Puntos negros en cabezas fabricadas con material PE PCR

- Los puntos negros que pudiera haber en la cabeza no se considerarán como defecto con tapón montado, ya que en la mayoría de los casos la cabeza queda oculta debajo del tapón.

	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	10 de 18

5. Tubos plásticos IML ESTube fabricados con material PCR

En los casos en los que se utilicen materiales PCR, debido a las características propias del material, se deberán valorar diversos aspectos.

5.1. Color

Los materiales reciclados como consecuencia del proceso de obtención (en este caso reciclado mecánico) suelen ser materiales más o menos coloreados, que en algunos casos y en concentraciones elevadas delimitan de forma importante la coloración de los artículos a fabricar. Los materiales PP PCR tienden a ser más grisáceos que los materiales PE PCR.

En consecuencia, la variación del color y la opacidad de la granza de PCR provoca una variación en el color y opacidad del tubo final que en ciertos casos puede quedar oculta por la opacidad de la etiqueta, en lo que se refiere a la falda. Sin embargo, esta diferencia de coloración sí será apreciable en la cabeza e interior del tubo.

Entre diversos lotes de un mismo material PCR, existe una variabilidad superior a la habitual en cuanto a la homogeneidad de color, aspecto que se trasladará a la fabricación de artículos coloreados, en forma de una variabilidad de color-tono superior a la habitual.

Variabilidad de color entre lotes de material PP PCR		
		
Material PP estándar	Material PP PCR Lote 1	Material PP PCR Lote 2

En el caso particular del aspecto de la decoración del tubo, ésta puede verse afectada como consecuencia de la modificación del fondo del tubo. El empleo del material PCR modifica el color de la falda, más a medida que se incrementa el % PCR, lo que modifica la percepción de la decoración, su aspecto, que debe ser tenido en cuenta y valorado.

DENOMINACION DEL ASPECTO	DETALLES ESPECIFICOS
Variación del color fondo y /o tintas	$\Delta E \leq 6$ respecto a muestra original

→ El resultado de las variaciones de color en el tubo es inherente al material PCR, por lo que **NO SE PUEDEN SUMINISTRAR TRÍPTICOS DE COLOR.**

	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	11 de 18

5.2. Inclusiones que producen defectos de aspecto

El material PCR contiene de forma aleatoria pequeñas “inclusiones” (partículas de material coloreado, infundidos, etc.). No se puede controlar la cantidad y ubicación de las inclusiones en el tubo.

Durante el proceso de inyección del tubo, la “inclusión” puede crear una serie de defectos de aspecto, como:

- Puntos negros o coloreados
- Ráfagas de material coloreado

En modo esquemático:

DEFECTO	EFEECTO EN PROCESO INYECCION TUBO	EFEECTO EN TUBO FINAL DECORADO
Puntos negros o coloreados	Puntos negros o coloreados visibles (dependiendo de la zona en la que estén)	Puntos negros o coloreados visibles (dependiendo del tipo y decoración de la etiqueta)
Ráfagas de material coloreado	Ráfagas de material coloreado visibles (dependiendo de la zona en la que estén)	Ráfagas de material coloreado visibles (dependiendo del tipo y decoración de la etiqueta)

→ **Es importante tener en cuenta todos los defectos presentes en un artículo para su valoración. Por ejemplo:**

- Si el artículo tiene 2 defectos menores, este artículo contará como un artículo defectuoso con un defecto menor.
- Si se da el caso de 2 defectos de distinta categoría en el artículo, este artículo contará como un artículo defectuoso con el más grave de los defectos.

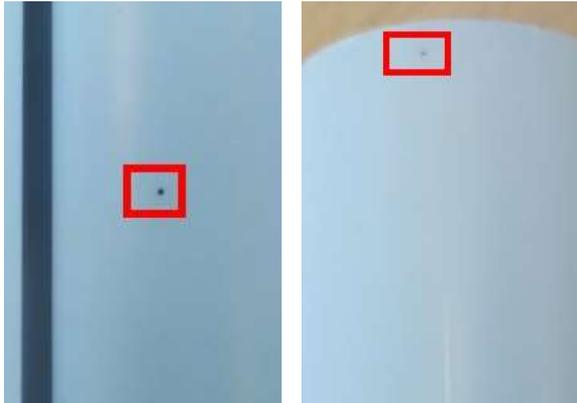
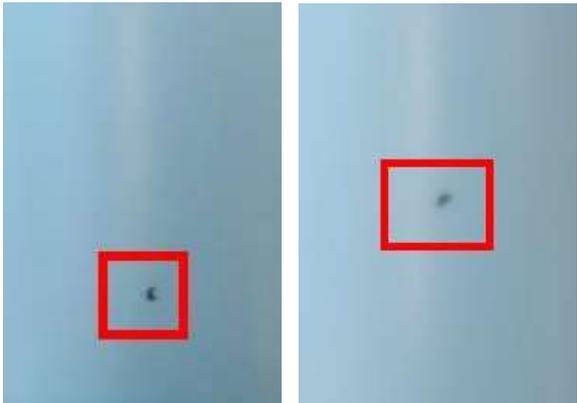
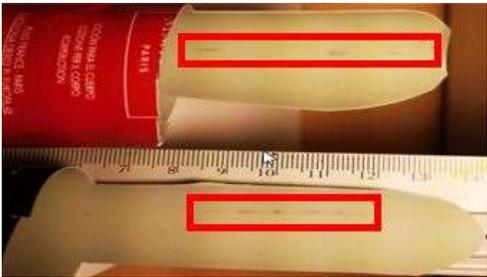
	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	12 de 18

5.2.1. Puntos negros o coloreados y/o ráfagas

Se trata de puntos y/o ráfagas inevitables que pueden aparecer indistintamente en superficies internas o externas del tubo que producen defectos de calidad respecto a los estándares habituales.

5.2.1.1. Puntos negros o coloreados y/o ráfagas en faldas fabricadas con material PP PCR

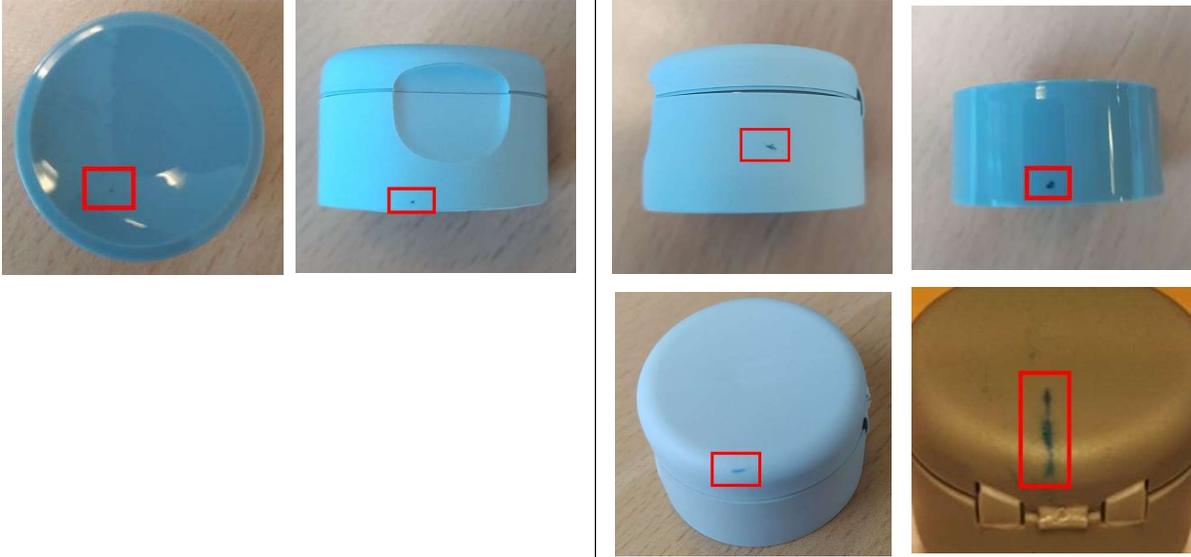
- Puntos y/o ráfagas en la superficie interna de la falda: los puntos y/o ráfagas que se puedan percibir en el interior de la falda no serán susceptibles de considerarse como no conformidades, al ser consecuencia de inclusiones inherentes al material PCR.
- Puntos y/o ráfagas en la superficie externa de la falda: en las faldas fabricadas partiendo de etiquetas que no sean transparentes o translúcidas los puntos y/o ráfagas no son apreciables al ser cubiertas por la propia etiqueta. Para el caso de etiquetas transparentes o translúcidas:
 - Los puntos y/o ráfagas serán valorizables a una distancia de 30 cm.
 - El tamaño mínimo de punto y/o ráfaga valorizable es de **1,25 mm²**.

Puntos negros o coloreados y/o ráfagas en faldas fabricadas con material PP PCR	
	
	
Cantidad: ≤ 4	Cantidad: > 4
OK	menor

	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	13 de 18

5.2.1.2. Puntos negros o coloreados y/o ráfagas en tapones fabricados con material PP PCR

- Aplica a las superficies visibles del tapón montado, es decir, los defectos en la parte interna del tapón no se valorarán.
- Los puntos y/o ráfagas serán valorizables a una distancia de 30 cm.
- El tamaño mínimo de punto y/o ráfaga valorizable es de **1,25 mm²**.

Puntos negros o coloreados y/o ráfagas en tapones fabricados con material PP PCR	
	
Cantidad: ≤ 4	Cantidad: > 4
OK	menor

5.2.1.3. Puntos negros o coloreados y/o ráfagas en cabezas fabricadas con material PP PCR

- Los puntos y/o ráfagas que pudiera haber en la cabeza no se considerarán como defecto con tapón montado, ya que en la mayoría de los casos la cabeza queda oculta debajo del tapón.

	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	14 de 18

6. Tubos laminados fabricados con material PCR

En los casos en los que se utilicen materiales PCR en las cabezas y tapones, debido a las características propias del material, se deberán valorar diversos aspectos.

6.1. Color

Los materiales reciclados como consecuencia del proceso de obtención (en este caso reciclado mecánico) suelen ser materiales más o menos coloreados, que en algunos casos y en concentraciones elevadas delimitan de forma importante la coloración del artículo a fabricar.

En consecuencia, la variación del color y la opacidad de la granza de PCR provoca una variación en el color y mayor opacidad.

Entre diversos lotes de un mismo material PCR, existe una variabilidad superior a la habitual en cuanto a la homogeneidad de color, aspecto que se trasladará a la fabricación de artículos coloreados, en forma de una variabilidad de color-tono superior a la habitual.

Variabilidad de color entre lotes de material PCR		
		
Material estándar	Material PCR Lote 1	Material PCR Lote 2

	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	15 de 18

6.2. Inclusiones que producen defectos de aspecto

El material PCR contiene de forma aleatoria pequeñas “inclusiones” (partículas de material coloreado, infundidos, etc.). No se puede controlar la cantidad y ubicación de las inclusiones en las cabezas y tapones.

Durante el proceso de inyección de las cabezas y tapones, la “inclusión” puede crear una serie de defectos de aspecto, como:

- Puntos negros o coloreados
- Ráfagas de material coloreado

→ **Es importante tener en cuenta todos los defectos presentes en un artículo para su valoración. Por ejemplo:**

- **Si el artículo tiene 2 defectos menores, este artículo contará como un artículo defectuoso con un defecto menor.**
- **Si se da el caso de 2 defectos de distinta categoría en el artículo, este artículo contará como un artículo defectuoso con el más grave de los defectos.**

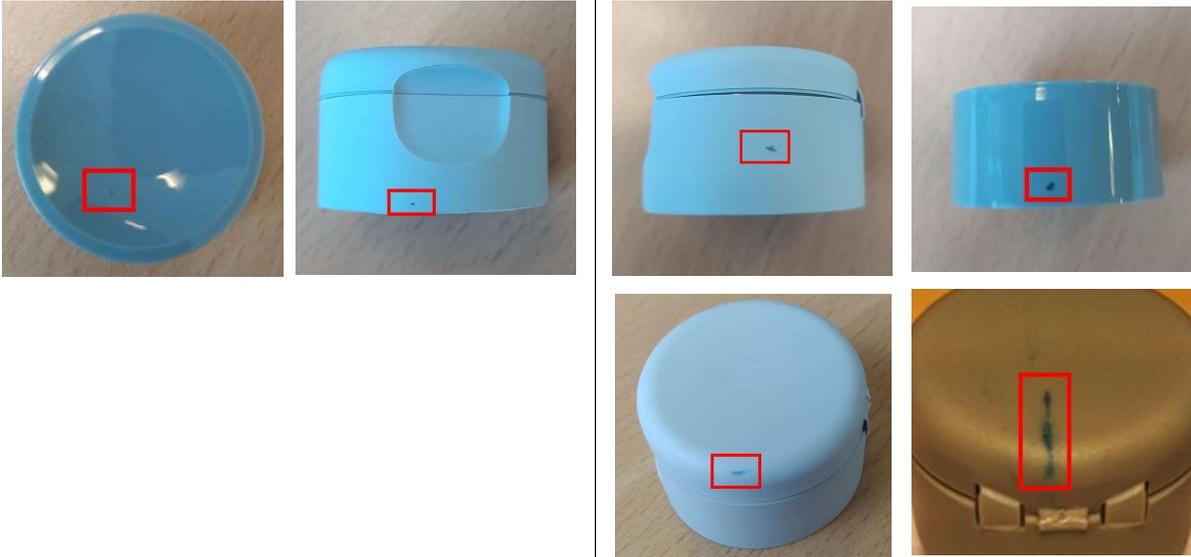
	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	16 de 18

6.2.1. Puntos negros

Se trata de puntos inevitables que pueden aparecer indistintamente en superficies internas o externas de las cabezas y los tapones que producen defectos de calidad respecto a los estándares habituales.

6.2.1.1. Puntos negros o coloreados y/o ráfagas en tapones fabricados con material PP PCR

- Aplica a las superficies visibles del tapón montado, es decir, los defectos en la parte interna del tapón no se valorarán.
- Los puntos y/o ráfagas serán valorizables a una distancia de 30 cm.
- El tamaño mínimo de punto y/o ráfaga valorizable es de **1,25 mm²**.

Puntos negros o coloreados y/o ráfagas en tapones fabricados con material PP PCR	
	
Cantidad: ≤ 4	Cantidad: > 4
OK	menor

6.2.1.2. Puntos negros en cabezas fabricadas con material PE PCR

- Los puntos negros que pudiera haber en la cabeza no se considerarán como defecto con tapón montado, ya que en la mayoría de los casos la cabeza queda oculta debajo del tapón.

	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	17 de 18

7. Características organolépticas

Las propiedades organolépticas del material reciclado no son comparables con los materiales de PE o PP vírgenes habituales, por lo que los artículos fabricados con materiales PCR pueden verse afectados en este sentido, de forma más o menos perceptible en función de la composición del material PCR.

El olor del material PCR puede variar en función de los diferentes lotes.

En la actualidad los proveedores de PE PCR nos informan en sus boletines de análisis sobre los límites de sustancias volátiles y mediciones organolépticas, garantizando que están dentro de sus valores prefijados. Se está trabajando para los casos de proveedores de PP PCR para obtener la misma garantía de sus productos.

Hasta donde sabemos, y con la experiencia actual de nuestros clientes, no se ha encontrado impacto en la fragancia del producto contenido en el tubo (bulk).

Esta característica no es valorizable para definir la conformidad del producto.

8. Influencia del material PCR en otros aspectos

Los materiales PCR son materiales reciclados que, si bien mantienen un cierto grado de prestaciones, no pueden llegar a cubrir el 100 % de las prestaciones de un material virgen de primera clase. Es por ello por lo que ciertos aspectos pueden verse alterados.

El cliente debe ser conocedor de los aspectos anteriormente citados, y los envases que contengan material PCR en su composición deben ser estrictamente validados por el cliente, especialmente en lo relativo a los ensayos de compatibilidad / estabilidad, con el fin de que se valoren aspectos relativos a migraciones, etc.

9. Aspectos Ambientales, de Seguridad y Salud, de RSE y otros

Contacto alimentario:

Los materiales homologados en la actualidad disponen de distintas certificaciones respecto al cumplimiento del contacto alimentario.

El cliente deberá valorar de forma particular la idoneidad de la utilización de estas materias primas en lo que al aspecto reglamentario hace referencia.

La información reglamentaria de los materiales PCR podrá ser suministrada previa firma de un acuerdo de confidencialidad.

	Especificaciones técnicas - Tubos fabricados con material PCR mecánico	Código	E.00.00099
		Versión	01
		Página	18 de 18

10. Documentos asociados

Denominación	Código documento
Especificaciones técnicas - Tubos plásticos extruidos y tapones de plástico	E.00.00000
Especificaciones técnicas - Tubos laminados y tapones de plástico	E.00.00001
Especificaciones técnicas - Tubos plásticos IML ESTube y tapones de plástico	E.00.00002

11. Aprobaciones y cambios

Propietario	Res. SIG CTL-TH Engineering Ezkurra Jorge	FIRMA 
Revisores	Dir. Técnico CTL-TH Engineering Valpuesta Juan Ignacio	FIRMA 
Aprobador	Dir. Tecnología Grupo Fdz. de Mendiola Javier	FIRMA 

Resumen modificación	Creación
Anula y sustituye	Versión inicial