



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

NOMBRE DEL PROYECTO
ARRANQUE DE NUEVO NÚMERO DE PARTE
(CREACIÓN DE PPAP PARA PREFORMA PET DE 18
GRAMOS)

OPCIÓN QUE CORRESPONDA
TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA
PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRESENTA:
ANGELICA TORRES ZECUA

NOMBRE DEL ASESOR:
DR. RODOLFO ELEAZAR PÉREZ LOAIZA

APIZACO, TLAX., ENERO 2025

Apizaco, Tlax. 05/diciembre/2024

Asunto: Liberación de Proyecto para Titulación

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES
PRESENTE

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación integral:

Nombre del Egresado:	ANGELICA TORRES ZECUA
Carrera:	INGENIERÍA INDUSTRIAL
No. De control:	19370691
Nombre del proyecto:	"ARRANQUE DE NUEVO NÚMERO DE PARTE (CREACIÓN DE PPAP PARA PREFORMA PET DE 18 GRAMOS)"
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

EXCELENCIA EN EDUCACION TECNOLOGICA. ®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLOGICO NACIONAL
DE MEXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

ARMANDO BARRAZA HINIESTA
JEFE DEL DEPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL

RODOLFO ELEAZAR PEREZ LOAIZA
ASESOR INTERNO

c.c.p._ Div. Est. Prof. (interesado)
c.c.p._ Archivo



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala, 24/enero/2025

TORRES ZECUA ANGELICA.
EGRESADA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL.
CON NÚMERO DE CONTROL 19370691.
PRESENTE.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL cuyo tema es: ARRANQUE DE NUEVO NÚMERO DE PARTE [CREACIÓN DE PPAP PARA PREFORMA PET DE 18 GRAMOS] conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar 2 USB del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepcion Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica-
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
ijss/aehs



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel.
[241] 4172010 Ext. 304, e-mail:
dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx tecnm.mx |



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme llegar tan lejos, por iluminar y guiar siempre mi camino, por brindarme el entendimiento, la sabiduría y la fuerza que necesité para poder cumplir una meta más en mi vida.

Extiendo mi más sincero y profundo agradecimiento a mis padres, por su apoyo incondicional, por todo el esfuerzo que han hecho para verme lograr cumplir cada una de mis metas y sueños, por su cariño y amor brindado cada día, por alentarme y darme ánimos todos los días, porque con su sabiduría y consejos han logrado guiarme por buen camino, porque gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí a lo largo de este camino académico. Por eso y más les dedico cada logro alcanzado, porque el éxito no solo es mío, también es suyo, pero, sobre todo, gracias por confiar en mí.

Agradezco a mis hermanos, por su amor y apoyo inquebrantable durante todo este tiempo, por sus palabras reconfortantes durante la carrera universitaria, gracias por cuidar de mí y más aún por creer en mí.

Agradezco profundamente a mi asesor el Dr. Rodolfo Eleazar Pérez Loaiza por todo el apoyo brindado, no solo durante el desarrollo del proyecto, sino también académicamente como docente de la institución, gracias por su tiempo, por resolver cada una de mis dudas, por guiarme durante este periodo y estar siempre al pendiente.

Gracias a mi asesor el Ing. Rafael Flores Maravilla por brindarme toda la ayuda necesaria para poder llevar a cabo el desarrollo de mi proyecto, por el tiempo dedicado, por las revisiones y retroalimentaciones realizadas, y por su apoyo durante este tiempo.

Agradezco sinceramente al Gerente general el Ing. Julio César Hernández Cruz, por la ayuda y el tiempo brindado, por guiarme en el proceso para lograr realizar correctamente cada una de las actividades, por cada una de las retroalimentaciones que ayudaron a mejorar mi trabajo, y, sobre todo, gracias por la confianza y el apoyo.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	9
RESUMEN	10
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	12
1.1 Introducción	12
1.2 Descripción de la empresa u organización	13
1.3 Misión y Visión	13
1.4 Política de Calidad	14
1.5 Ubicación	14
1.6 Productos.....	15
1.7 Layout	19
1.8 Descripción del área de trabajo	20
1.9 Problemas a resolver, priorizándolos	20
1.10 Objetivos	21
1.10.1 Objetivo General	21
1.10.2 Objetivos específicos	21
1.11 Justificación	21
2. MARCO TEÓRICO	24
2.1 ¿Qué es el PPAP?	24
2.2 Propósito del PPAP	24
2.3 18 requerimientos del PPAP	24
2.3.1 Registros de diseño	24
2.3.2 Documentos de Cambios de Ingeniería Autorizados	24
2.3.3 Aprobaciones por Ingeniería del cliente	25
2.3.4 Análisis de Modo y Efecto de Fallas de Diseño (AMEF de Diseño) si la organización cuenta con responsabilidades de diseño de productos	25
2.3.5 Diagrama de Flujo de Procesos.....	25
2.3.6 Análisis de Modo y Efecto de Fallas en el Proceso (AMEF de Procesos)	25
2.3.7 Plan de control	25

2.3.8 Estudios de Análisis de Sistemas de Medición	26
2.3.9 Resultados Dimensionales	26
2.3.10 Registros de Resultados de Pruebas de Materiales / Desempeño	26
2.3.11 Estudios Iniciales del Proceso.....	26
2.3.12 Documentación de Laboratorios Calificados.....	27
2.3.13 Reporte de Aprobación de Apariencia (RAA).....	27
2.3.14 Partes Muestra de Producción.....	27
2.3.15 Muestras Máster	27
2.3.16 Ayudas para Chequeos.....	27
2.3.17 Requerimientos Específicos del cliente	27
2.3.18 Certificado de Emisión de una Parte (PSW)	28
2.4 Niveles de emisión de PPAP	28
3. DESARROLLO DEL PROYECTO	30
3.1 Planificación del PPAP	30
3.2 Registros de diseño	31
3.3 Documentos de cambios de Ingeniería.....	35
3.4 Análisis de Modo y Efecto de Fallas de Diseño (AMEF de Diseño).....	38
3.5 Diagrama de flujo de proceso	40
3.6 Análisis de Modo y Efecto de Fallas de Procesos (AMEF de Procesos)	43
3.7 Plan de Control	45
3.8 Análisis del sistema de medición	52
3.9 Resultados dimensionales	54
3.10 Registros de Resultados de Pruebas de Materiales / Desempeño	56
3.10.1 Certificado de análisis de la resina utilizada	57
3.11 Documentación de Laboratorios Calificados.....	58
3.12 Reporte de Aprobación de Apariencia (RAA).....	60
3.13 Muestra de piezas de producción	61
3.14 Muestra máster	64
3.15 Ayudas de verificación	66
3.16 Requerimientos específicos del cliente	68
3.16.1 Hoja informativa de la resina	70
3.17 Certificado de emisión de una parte (PSW)	71

4. RESULTADOS	73
4.1 Preforma modificada	73
4.2 Eliminación de defecto en las preformas de la cavidad 2	73
4.3 Obtención de Preformas con los requisitos especificados	74
4.4 Creación de caja con muestras de piezas defectuosas	75
4.5 Creación de caja de muestras de piezas OK de cada cavidad	76
4.6 Part Submission Warrant aprobado	76
5. CONCLUSIONES	77
5.1 Recomendaciones	77
5.2 Experiencia profesional adquirida	78
6. COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	78
7. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	80
8. ANEXOS.....	81
ANEXO 1	81
ANEXO 2	82
ANEXO 3	84
ANEXO 4	85
ANEXO 5	86
ANEXO 6	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Productos de la empresa CIPP	18
Tabla 2. Niveles del PPAP	28
Tabla 3. Planificación de proyecto	30
Tabla 4. Registro de diseño	32
Tabla 5. Requerimiento de cambio de ingeniería	36
Tabla 6. AMEF DE DISEÑO	39
Tabla 7. AMEF DE PROCESO	44
Tabla 8. Plan de Control	51
Tabla 9. Resultados dimensionales	55
Tabla 10. Registros de resultados de pruebas de materiales/desempeño	56
Tabla 11. Reporte de aprobación de apariencia	60
Tabla 12. Muestras de piezas de producción	63
Tabla 13. Muestra Máster	65
Tabla 14. Ayudas de verificación	67
Tabla 15. Requerimientos específicos del cliente	69
Tabla 16. Comparación de modificación en la Preforma Pet de 18g	73
Tabla 17. Comparación de preformas de la cavidad 2	74

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización de la empresa.....	14
Ilustración 2. Layout del Centro de Inyección Pet Puebla	19
Ilustración 3. Diseño del producto	33
Ilustración 4. Dibujo 01 del registro de diseño-Preforma Pet 18 gramos.....	34
Ilustración 5. Dibujo 02-Diseño de cambio de ingeniería	37
Ilustración 6. Tabla para inspección reducida. Muestreo simple.....	46
Ilustración 7. Gráfica de estudio de R&R-Componentes de variación.....	52
Ilustración 8. Gráfica de Interacción Partes*Operadores	53
Ilustración 9. Gráfica de medición por operadores	53
Ilustración 10. Certificado de la Resina	57
Ilustración 11. Certificado de calibración	58
Ilustración 12. Hoja informativa de características del vernier.....	59
Ilustración 13. Hoja informativa de la resina.....	70
Ilustración 14. Preforma Pet de 18 gramos	74
Ilustración 15. Preforma Pet de 18 gramos con el logo de la empresa (CIPP).....	75
Ilustración 16, Caja de almacenamiento para muestras de piezas defectuosas ...	75
Ilustración 17. Caja de almacenamiento para piezas OK de cada cavidad	76
Ilustración 18. Anexo 1. Carta de autorización de la empresa	81
Ilustración 19 Anexo 2. Formato firmado-Registro de diseño	83
Ilustración 20 Anexo 3. Formato firmado-Cambio de ingeniería.....	84
Ilustración 21 Anexo 4. Formato firmado-Resultados dimensionales	85
Ilustración 22 Anexo 5. Formato firmado-Requerimientos específicos del cliente.	86
Ilustración 23 Anexo 6. PSW firmado (aprobado).....	87

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló en el Centro de Inyección Pet Puebla R.L. de C.V., empresa dedicada a la inyección de botellas de plástico tipo Pet, las cuales son producidas de acuerdo con los requerimientos solicitados por el cliente, cuya ubicación tiene en calle Compubordados #98, San Simón Atzitzintla, C.P. 74130. San Salvador el Verde Puebla.

Este proyecto realiza el arranque de un nuevo número de parte, en este caso, la implementación de una nueva preforma con peso de 18 gramos utilizada para la inyección de botellas Pet, mediante la aplicación de un PPAP para poder contar con un PSW, llevando a cabo su elaboración en el área de proyectos.

Se comenzó por la identificación de la necesidad de desarrollar un PPAP para la implementación del nuevo número de parte, para posteriormente llevar a cabo su desarrollo realizando las pruebas necesarias en la preforma con base en las necesidades del cliente, identificando los problemas que se presentan en las características de esta y por consiguiente realizando la solicitud correspondiente para eliminarlos y/o hacer las modificaciones necesarias, posterior a esto, se prosiguió con la elaboración de todos los requerimientos correspondientes del PPAP, llevando a cabo estudios adecuados para determinar que la nueva preforma cumple con los requisitos especificados por el cliente.

Capítulo I

Centro de Inyección Pet Puebla R.L. de C.V.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 Introducción

La industria dedicada a la inyección de plástico actualmente es de suma importancia y tiene un gran impacto dentro del mercado, ya que su uso se ha convertido en un material imprescindible en nuestro día a día, debido a que una de sus principales aplicaciones es en la fabricación de envases alimentarios, dentro de los cuales se encuentran las botellas Pet, las cuales se han convertido en uno de los envases más utilizados hoy en día, puesto que están formadas por un plástico que no altera el olor y sabor de los alimentos ni las características o composición de otros productos que contenga, además de su resistencia, su asequibilidad económica y a su reciclabilidad.

El Centro de Inyección Pet Puebla trabaja con preformas de pesos distintos para la producción de diferentes botellas Pet con base en las necesidades y requerimientos del cliente, por lo que actualmente es requerida la preforma pet de 18 gramos, debido a esto es fundamental y de gran importancia el desarrollo de un PPAP.

La elaboración del PPAP para el nuevo número de parte ha permitido la realización de los requerimientos correspondientes para lograr obtener el Part Submission Warrant, garantizando que el producto final, en este caso las preformas pet, cumplen con los requisitos necesarios especificados por el cliente.

En el capítulo I se presentan las generalidades de la empresa Centro de Inyección Pet Puebla, tales como la visión, misión, política de calidad, ubicación, así como los productos que fabrica, entre otros.

En el capítulo II se muestra brevemente qué es el PPAP y en qué consiste cada uno de sus requerimientos.

En el capítulo III se muestra la elaboración de cada uno de los requerimientos involucrados para lograr obtener el PSW, el cual representa una recopilación y resumen de todos los requerimientos anteriores a este.

Finalmente, se presentan los resultados obtenidos con base en los objetivos planteados inicialmente, así como las conclusiones.

1.2 Descripción de la empresa u organización

CENTRO DE INYECCIÓN PET PUEBLA R.L. DE C.V. es una empresa dedicada al proceso de inyección de botella pet, llevando a cabo su elaboración con base en las especificaciones establecidas por cada uno de sus clientes logrando así la satisfacción de sus necesidades y garantizando la calidad de sus productos. Actualmente distribuye sus productos a varios estados dentro del país.

Sus instalaciones se encuentran en el municipio de San Martín Texmelucan, Puebla, donde llevan a cabo la fabricación de sus productos.

Centro de Inyección Pet Puebla cuenta con las siguientes áreas:

- Área de producción
- Área de almacén
- Área de ventas
- Área de calidad
- Área de recursos humanos
- Área de contabilidad

1.3 Misión y Visión

• Misión

Ser la empresa líder en producción y comercialización de artículos plásticos tipo pet, entregando a sus clientes, productos y servicios que satisfagan sus necesidades y expectativas. Partiendo de sólidos principios, mantener altos estándares de calidad y eficiencia, a través del mejoramiento continuo de todos los procesos de nuestra organización, direccionados a nuestros mercados de desarrollo para ser competitivos y generar valor agregado a todos nuestros productos y servicios.

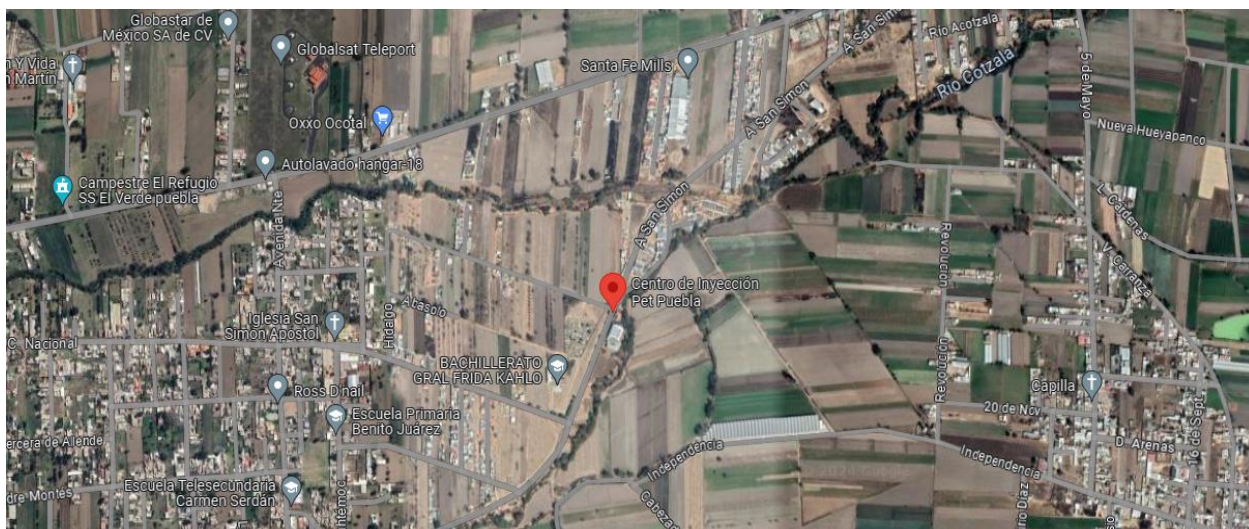
• Visión

Ser una empresa líder en el crecimiento de nuevos productos con un desarrollo sostenible ofreciendo desarrollo de proyectos nuevos, en constante innovación

1.4 Política de Calidad

“Desarrollar soluciones técnicas e innovadoras por medio de nuestro personal competente, anticipándonos a las necesidades de nuestros clientes e incrementando nuestra competitividad en el mercado global, basados en el sistema de gestión de calidad, promoviendo la mejora continua de nuestros procesos”

La empresa Centro de Inyección Pet Puebla R.L. de C.V. se localiza en Compubordados #98, San Simón Atzitzintla, C.P. 74130. San Salvador el Verde Puebla. (Ver ilustración 1)



14

1.6 Productos

Familias de productos	Nombre del producto	Imagen
<i>Familia anillada</i>	Botella 1500 ml anillada (CIPP)	
	Botella 1000 ml anillada corta (CIPP)	
	Botella 1000 ml anillada alta (CIPP)	
	Botella 500 ml anillada (CIPP)	

	Botella 380 ml anillada (CIPP)	
Familia Boston	Botella 1000ml Boston (CIPP)	
	Botella 600 ml Boston cuello alto (CIPP)	
	Botella 500 ml Boston (CIPP)	

	Botella 250 ml Boston (CIPP)	
	Botella 125 ml Boston (CIPP)	
Familia Campana	Botella campana 500 ml (CIPP)	
	Botella campana 250 ml (CIPP)	
Familia Piña	Botella 410 ml piña (CIPP)	

<i>Familia licorera</i>	Botella Licorera 1000 ml (CIPP)	
<i>Familia Voss</i>	Botella 500 ml voss (CIPP)	

Tabla 1. Productos de la empresa CIPP

1.7 Layout

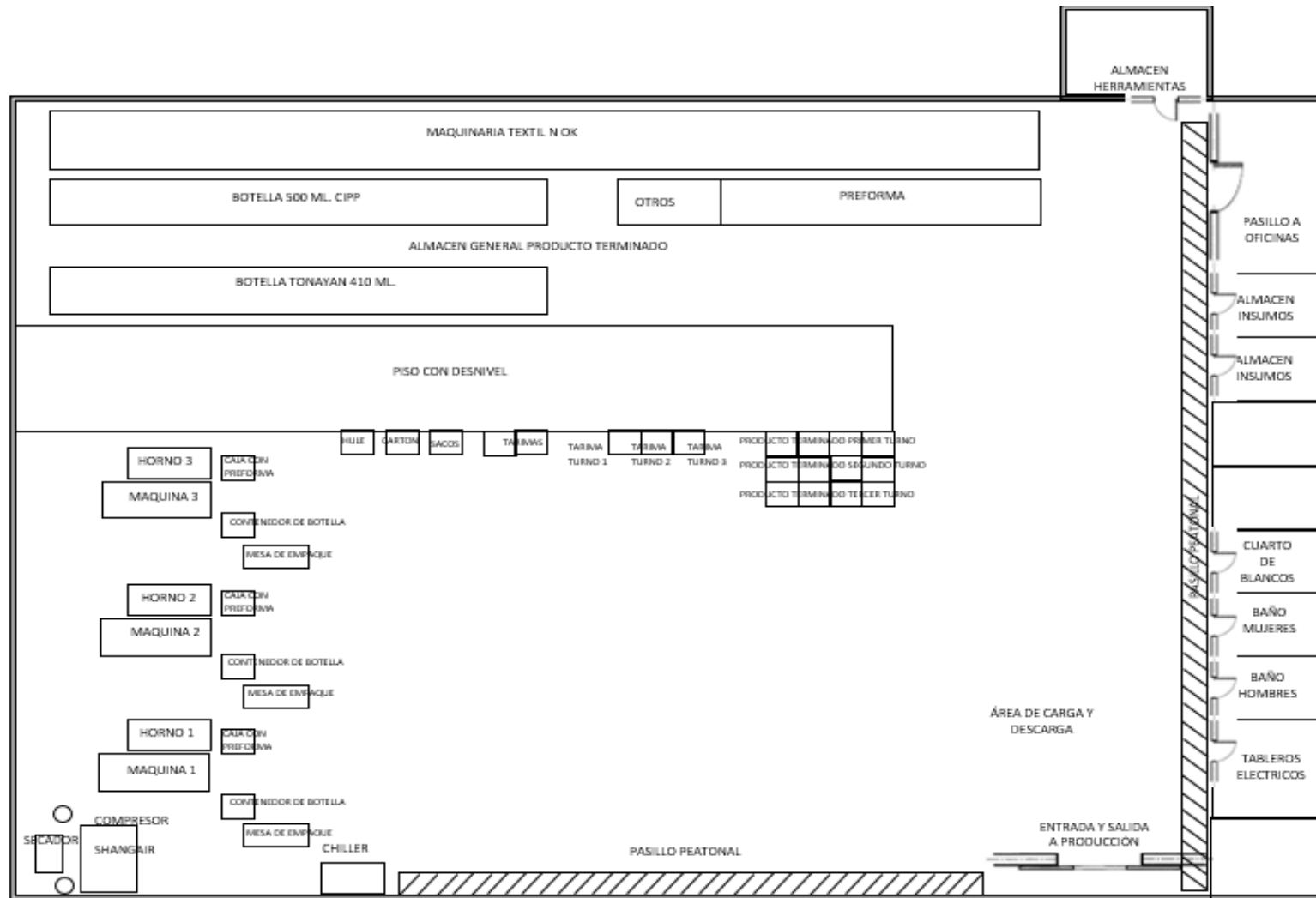


Ilustración 2. Layout del Centro de Inyección Pet Puebla

1.8 Descripción del área de trabajo

El área donde se desarrolla el proyecto es en el área de proyectos, en la cual se lleva a cabo la planeación, ejecución y monitoreo de los distintos proyectos que se requieran realizar.

Se comienza planeando cada una de las actividades necesarias a realizar para desarrollar de manera eficaz el proyecto, posteriormente se cumple con la ejecución de las actividades planificadas y finalmente se monitorean las actividades realizadas para presentar los resultados obtenidos.

La realización y desarrollo de las actividades que se llevan a cabo dentro del proyecto serán de gran importancia para la obtención del PSW el cual es requerido para poder garantizar que las piezas que se producen se ajustan a las especificaciones del cliente y que son de calidad.

1.9 Problemas a resolver, priorizándolos

- Crear un Proceso de Aprobación de Partes de Producción (PPAP) del arranque de un nuevo número de parte (preforma) para poder obtener un PSW aprobado.
- Establecer los requisitos específicos del cliente interno.
- Poder utilizar el nuevo número de parte en el proceso de inyección garantizando la calidad de las piezas que se produzcan y ajustándose a las especificaciones del cliente.
- No se cuenta con la forma de identificar la existencia de preformas defectuosas o contaminadas que se presentan en cada lote y así poder asegurar la calidad del producto final.

1.10 Objetivos

1.10.1 Objetivo General

Desarrollar un PPAP para el nuevo número de parte, obteniendo un PSW aprobado.

1.10.2 Objetivos específicos

- Identificar los 18 requerimientos que componen un PPAP.
- Recopilar y analizar toda la información necesaria acerca del nuevo número de parte.
- Diseñar formatos para desarrollar los distintos requerimientos.
- Establecer un plan de control y realizar los estudios correspondientes.
- Analizar los resultados obtenidos en cada prueba para determinar la aceptabilidad del nuevo número de parte.
- Establecer los requerimientos específicos.
- Elaborar el Certificado de Emisión de Parte (PSW) con los datos obtenidos para su aprobación.

1.11 Justificación

La creación de un Proceso de Aprobación de Partes para Producción (PPAP) es de gran importancia dentro de cualquier industria, dado que uno de los motivos de su realización es que se requiere para la implementación de una nueva parte, por lo que la elaboración de este es un requisito obligatorio dentro de la empresa Centro de Inyección Pet Puebla R.L. de C.V.

Actualmente la empresa cuenta con clientes dentro del país a los cuales les provee una gran cantidad de botellas pet, las cuales no poseen el logo de la empresa en ellas, lo que ocasiona que no tenga el reconocimiento necesario dentro del mercado.

Por lo tanto, se incorporará una nueva preforma la cual contendrá el logo de la empresa, lo que representa que será necesario contar con un Certificado de emisión de esa nueva parte, por lo que se desarrollará un PPAP, debido a que la realización de cada uno de sus requerimientos será indispensable para lograr la obtención de

un PSW; que se realizará y entregará al cliente, que en este caso será interno, el cual será el encargado de aprobarlo con los requisitos que este establezca.

Por lo que la aprobación de este es indispensable para poder utilizar el nuevo número de parte (preforma) en el proceso de inyección, ya que su uso en el proceso de producción para la inyección del producto final le permitirá a la empresa tener un mayor reconocimiento dentro del mercado gracias al logo y/o marca que contendrá, además de poder ofrecer a sus clientes botellas pet de 18 gramos.

Capítulo II

Marco Teórico

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ¿Qué es el PPAP?

Es una herramienta de calidad que se utiliza para generar confianza acerca de los componentes y procesos de fabricación del proveedor, además, es un proceso que valida que las piezas que fabrican son de la más alta calidad y cumplen con las especificaciones del cliente.

2.2 Propósito del PPAP

El Proceso de Aprobación de Partes para Producción (PPAP) define los requerimientos generales para la aprobación de partes para producción, incluyendo materiales para producción y a volumen/granel. El propósito de un PPAP es determinar si todos los requerimientos de especificaciones y registros de diseño del cliente son entendidos apropiadamente por la organización y que el proceso de manufactura tiene el potencial de fabricar productos que cumplan en forma consistente con estos requerimientos, durante corridas de producción actuales y en la proporción de producción cotizada.

2.3 18 requerimientos del PPAP

2.3.1 Registros de diseño

La empresa debe contar con todos los registros de diseño de los productos o partes vendibles, integrando registros de diseño que incluyan detalles de productos/partes vendibles. Cuando los registros de diseños están en formato electrónico, como, por ejemplo, datos matemáticos de CAD/CAM, la organización necesita proporcionar copias de ellos para identificar las medidas establecidas.

2.3.2 Documentos de Cambios de Ingeniería Autorizados

La empresa debe contar con los documentos de cambios de ingeniería autorizados, los cuales se generan a partir de la necesidad de detallar los cambios de ingeniería que aún no se han registrado en los documentos de diseño pero que ya están presentes en el producto, proceso, parte o herramental.

2.3.3 Aprobaciones por Ingeniería del cliente

El cliente debe llevar a cabo una revisión del dibujo para poder aprobar la elaboración del producto final, posteriormente, cuando se indique por el cliente, la empresa debe contar con la documentación necesaria para poder mostrar las aprobaciones de ingeniería del cliente.

2.3.4 Análisis de Modo y Efecto de Fallas de Diseño (AMEF de Diseño) si la organización cuenta con responsabilidades de diseño de productos

La elaboración del AMEF de diseño es un documento de gran importancia, por lo que la empresa debe llevar a cabo el desarrollo del AMEF de Diseño con base en los requerimientos específicos de los clientes para poder detectar los posibles modos de fallos potenciales.

2.3.5 Diagrama de Flujo de Procesos

La empresa u organización debe contar con los diagramas de flujo de procesos correspondientes en el formato especificado por la misma empresa, los cuales describan detalladamente la secuencia de pasos que intervienen en los procesos de fabricación.

2.3.6 Análisis de Modo y Efecto de Fallas en el Proceso (AMEF de Procesos)

La empresa debe llevar a cabo la elaboración del AMEF de Procesos con base en el cumplimiento de los requerimientos especificados por los clientes, para poder identificar los posibles modos de fallo potenciales que puedan ocurrir dentro del proceso productivo.

2.3.7 Plan de control

La empresa debe contar con los formatos de Planes de Control correspondientes los cuales proporcionaran información acerca de cómo los problemas potenciales de fallo plasmados en los AMEF son verificados, además incluirán todos los métodos utilizados en el control de los procesos mismos para poder cumplir con los requerimientos especificados por los clientes.

2.3.8 Estudios de Análisis de Sistemas de Medición

La empresa debe contar con estudios de Análisis de Sistemas de Medición que le apliquen, ya que en el Plan de control se definió qué medir y qué instrumentos utilizar en el proceso de medición, se debe asegurar que la medición que se lleve a cabo sea confiable, algunos métodos que se pueden utilizar son el estudio de R&R de características críticas, linealidad y estabilidad, para poder garantizar que todos los instrumentos de medición usados están calibrados.

2.3.9 Resultados Dimensionales

La organización debe ofrecer evidencias de que las verificaciones dimensionales requeridas por los registros de diseño y los Planes de Control se hayan completado, y los resultados indiquen cumplimiento con los requerimientos especificados. La organización debe contar con resultados dimensionales para cada proceso de manufactura único. Todas las dimensiones características, y especificaciones como se notan en los registros de diseño y en los Planes de Control.

2.3.10 Registros de Resultados de Pruebas de Materiales / Desempeño

La empresa debe contar con los registros de resultados de cada prueba de materiales y/o de desempeño realizadas en la parte con base en las pruebas especificadas en los registros de diseño o en los Planes de Control.

2.3.11 Estudios Iniciales del Proceso

El nivel de habilidad o desempeño iniciales de los procesos debe establecerse en el nivel aceptable previo a la emisión para todas las Características Especiales designadas por el cliente o la empresa. La empresa debe obtener el acuerdo con el cliente sobre el índice para estimar la habilidad inicial del proceso previo a la emisión. La organización debe ejecutar análisis de sistemas de medición para entender cómo los errores en las mediciones afectan las mediciones de los estudios.

2.3.12 Documentación de Laboratorios Calificados

Cada una de las inspecciones y pruebas para un PPAP deben llevarse a cabo por laboratorios calificados conforme sea establecido por los requerimientos del cliente. Los laboratorios calificados deben demostrar con la documentación necesaria que están calificados para los tipos de mediciones o pruebas que se realizarán.

2.3.13 Reporte de Aprobación de Apariencia (RAA)

El Reporte de Aprobación de Apariencia (RAA) debe elaborarse para cada parte o serie de partes si el producto/parte cuenta con requerimientos de apariencia en los registros de diseño. Con la terminación satisfactoria de todos los criterios requeridos, la organización debe registrar la información requerida en el RAA. Posteriormente, este informe confirmará que el cliente lleva a cabo la examinación del producto final y qué satisface sus necesidades.

2.3.14 Partes Muestra de Producción

La empresa debe ofrecer productos muestra conforme lo especifique el cliente.

2.3.15 Muestras Máster

La empresa debe contar con una muestra máster para el mismo período de los registros de aprobación de la parte para producción, o bien, hasta fabricar una nueva pieza máster para el mismo número de parte del cliente, esto con el fin de su aprobación. De igual forma, se debe tener esta muestra máster para su uso como una referencia estándar.

2.3.16 Ayudas para Chequeos

Si las ayudas para chequeos son requeridas por el cliente, la organización debe generar con la emisión del PPAP cualquier ayuda para chequeo de algún componente o ensamble de alguna parte específica.

2.3.17 Requerimientos Específicos del cliente

La organización debe tener los registros de cumplimiento con todos los requerimientos específicos del cliente. En el caso de los materiales a granel los

requerimientos específicos de los clientes que apliquen deben ser documentados en la Lista de Verificación de requerimientos de Materiales a Grael.

2.3.18 Certificado de Emisión de una Parte (PSW)

Este es el formato que resume todos los requerimientos del PPAP, el cual se realiza al final de su terminación, la empresa debe completar el Certificado de Emisión de una Parte (PSW) y designar a un responsable para aprobarlo.

La empresa debe verificar que todos los resultados dimensionales y de pruebas muestren cumplimiento con los requerimientos del cliente y que toda la documentación requerida esté disponible, ya que dependiendo del tipo de nivel es conforme se requerirá la documentación.

2.4 Niveles de emisión de PPAP

Nivel 1	Certificado solamente (y Reporte de Aprobación de Apariencia para ítems designados como de apariencia) se emite al cliente.
Nivel 2	Certificado con muestras del producto y datos de soporte limitados se emiten al cliente.
Nivel 3	Certificado con muestras del producto y datos de soporte completos se emiten al cliente.
Nivel 4	Certificado y otros requerimientos como se definan por el cliente.
Nivel 5	Certificado con muestras del producto y datos de soporte completos, revisados en la localización de manufactura.

Tabla 2. Niveles del PPAP

Capítulo III

Desarrollo del Proyecto

3. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Planificación del PPAP

En la presente tabla se presenta la planificación, la cual describe breve y detalladamente de dónde surge la necesidad de la creación de un PPAP, el tiempo en que se llevará a cabo su desarrollo y posteriormente, el posible cambio de diseño que se solicitará en caso de que se requiera.

Planificación	
<i>Necesidad</i>	La necesidad de crear un PPAP surge del nuevo número de parte que se quiere implementar, ya que se necesita contar con un PSW aprobado para poder asegurar que esta cumple con los requisitos especificados por el cliente, además de garantizar la calidad de esta y así poder utilizarla en el proceso de producción.
<i>Tiempo</i>	El tiempo estimado para llevar a cabo el desarrollo del PPAP es de un lapso menor a 6 meses, esto incluyendo finalmente lograr contar con el PSW aprobado, sin superar el tiempo estimado en el Gantt de proyecto.
<i>Cambio de diseño</i>	Se solicitará un posible cambio de diseño en la preforma debido a que una de sus medidas no es la adecuada y por lo tanto no cumple con los requisitos y necesidades del Centro de Inyección Pet Puebla.

Tabla 3. Planificación de proyecto

3.2 Registros de diseño

A continuación, se presenta el registro de diseño el cual nos sirve para proporcionar toda la información necesaria acerca del diseño de la preforma, en este se establecen los datos generales de la preforma los cuales indican el tipo de materia prima, color, código del producto, el acabado de cuello, la cantidad de piezas que contiene cada caja, al igual que el almacenamiento y embalaje. Asimismo, se presentan los datos técnicos, donde se especifica el peso en gramos y cada una de las medidas de la preforma PET las cuales se encuentran en milímetros, también se muestra la tolerancia que se requiere. Posteriormente, se tiene el diseño del producto, que en este caso es un dibujo de la preforma indicando cada uno de los datums que se usan como referencia para tomar las medidas correspondientes. Finalmente, se muestra un recuadro que proporciona información general acerca de la utilización que se le puede dar al producto final, además, se muestran las firmas correspondientes de revisión por parte de los departamentos de calidad y producción. **Ver anexo 2.**

	CENTRO DE INYECCIÓN PET PUEBLA R.L. DE C.V. Dirección: Compubordados #98, 74130 San Simón Atzitzintla, Pue.		
	FICHA TÉCNICA PREFORMA 18 GRS		
	Departamento: Calidad	Código: 0181	No pag. 2

DATOS GENERALES DEL PRODUCTO		
Producto:	Preforma Pet	
Código de producto:	PRE-18GRCIPP	Peso: 18 grs.
Color:	Cristal	Materia prima: Resina Pet
Acabado de cuello:	PCO 1881	Cantidad por caja: 14,000 piezas
Almacenamiento:	Área de almacén de Materia Prima	
Embalaje:	Contenedor Gaylord	

DATOS TÉCNICOS

Variable		Unidad de medida	Especificación	Tolerancia
Peso		g	18.00	±1
Altura	Altura del anillo de seguridad (D)	mm	11.55	±1
	Altura del anillo de soporte (X)	mm	17.37	±1
	Altura Total (TL)	mm	94.65	±1
	Altura de la cuerda superior izquierda al cuello (O)	mm	3.30	±1
	Altura del anillo de seguridad a la cuerda inferior izquierda (P)	mm	1.90	±1
	Altura de la cuerda superior derecha al cuello (Q)	mm	2.60	±1
	Altura del anillo de seguridad a la cuerda inferior derecha (R)	mm	3.59	±1
Diámetro	Diámetro del anillo de seguridad (A)	mm	27.91	±1
	Diámetro bajo el anillo de seguridad (B)	mm	24.40	±1
	Diámetro interior del cuello (C)	mm	21.64	±1
	Diámetro interior de la cuerda (E)	mm	21.64	±1
	Diámetro de la cuerda (T)	mm	27.45	±1
	Diámetro del anillo de soporte (Z)	mm	32.84	±1
	Diámetro bajo el anillo de soporte (DUS)	mm	25.22	±1
	Diámetro de la base (BD)	mm	19.83	±1
Espesor	Espesor del anillo de seguridad (H)	mm	2.80	±1
	Espesor del cuerpo (WT)	mm	2.48	±1
	Espesor de la base (BWT)	mm	2.26	±1

Tabla 4. Registro de diseño

DISEÑO DEL PRODUCTO

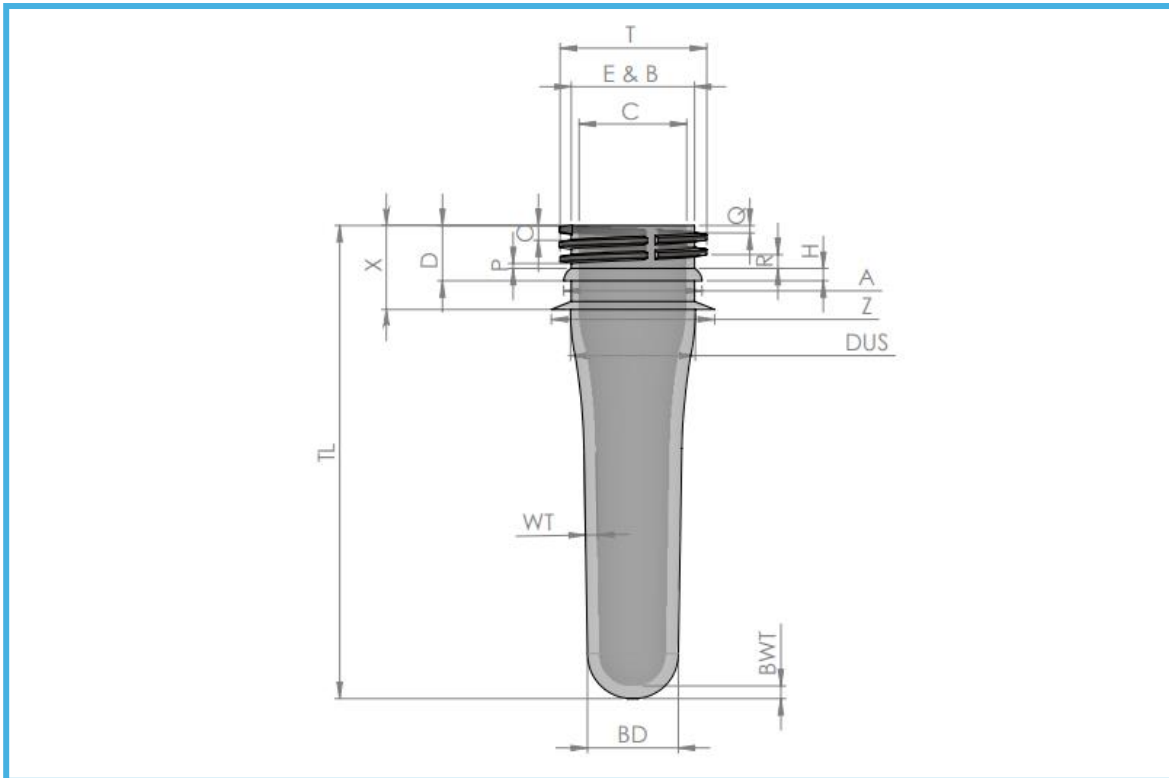


Ilustración 3. Diseño del producto

El material utilizado está recomendado para elaboración de partes o artículos que estén en contacto directo con los alimentos, como agua purificada, bebidas gasificadas, jugos, concentrados, aceites vegetales y productos químicos de limpieza.

Departamento de Calidad	Departamento de producción	05/marzo/2024 Fecha
-------------------------	----------------------------	------------------------

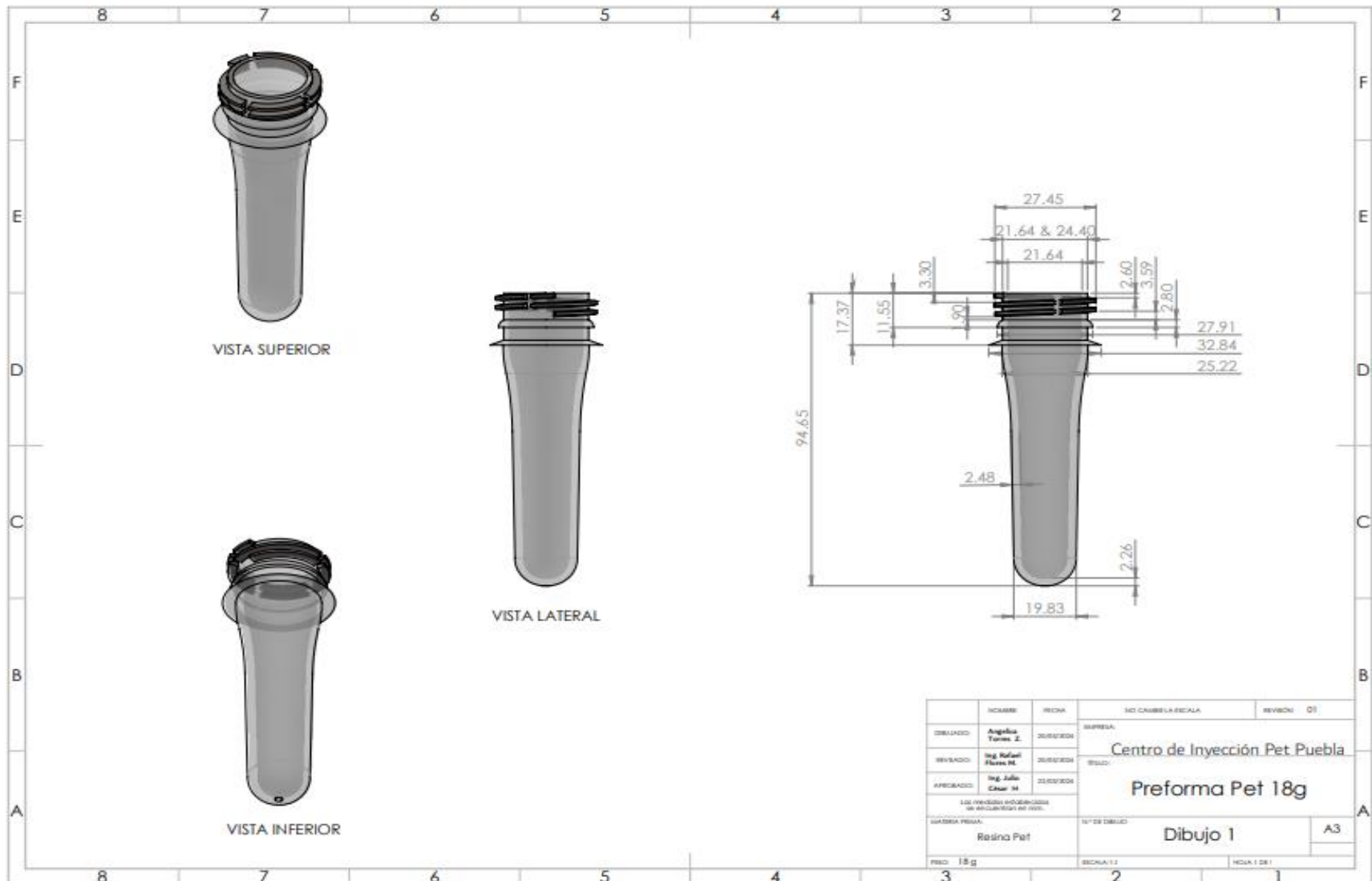


Ilustración 4. Dibujo 01 del registro de diseño-Preforma Pet 18 gramos.

3.3 Documentos de cambios de Ingeniería

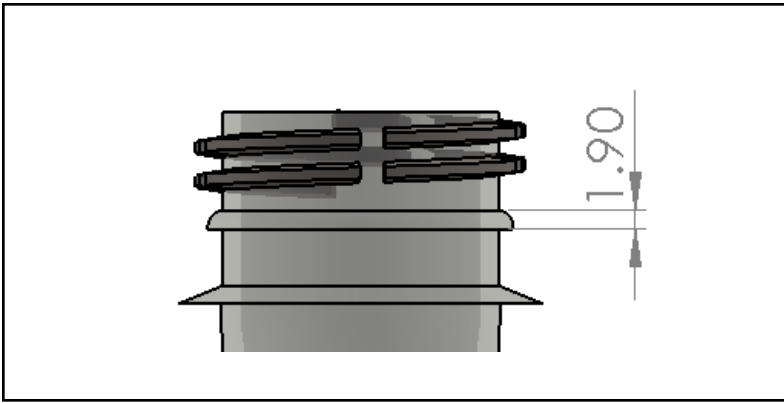
En el siguiente apartado se presenta el formato del documento de cambio de ingeniería, este contiene algunos datos generales, como el nombre de la empresa, fecha de solicitud, código del proveedor, el número de aviso de cambio de ingeniería, así como el nombre de quién lo elabora y de quién lo revisa, y un apartado de si éste es aprobado o rechazado. Posteriormente, se establece la descripción del requerimiento, donde se muestra el nombre de la pieza, el cambio propuesto que se requiere hacer en esta y el motivo por el que se solicita el cambio de ingeniería. Se indica el stock con el que cuenta la empresa actualmente, también se muestra una representación acerca del cambio propuesto y finalmente se muestran las firmas de los diferentes departamentos involucrados. **Ver anexo 3.**

Se decidió solicitar un cambio de ingeniería debido a que las piezas actuales cuentan con un espesor en el anillo de seguridad de 2.80 mm, el cual al ser de este tamaño, al momento de colocarle la tapa no se rompe el cintillo de seguridad de esta, lo que ocasiona que no cierre completamente y por lo tanto al momento de que se introduzca cualquier tipo de líquido dentro del producto final pueda ocasionar que este se derrame, por este motivo, se solicita un cambio en la modificación del espesor del anillo de seguridad, disminuyendo su tamaño a 1.90 mm, para que de esta forma se logre obtener una preforma con la cual encajen correctamente las tapas.

		REQUERIMIENTO DE CAMBIO DE INGENIERÍA	
Código de proveedor: GRINJOS82		Número ECN: 01	
Empresa: Centro de Inyección Pet Puebla		Iniciado por: Angelica Torres Z.	☒ Aprobado
Fecha de solicitud: 15/marzo/2024		Revisado por: Rafael Flores M.	☐ Rechazado

Descripción del requerimiento			
No.	Nombre de la pieza	Cambio propuesto	Motivo del requerimiento
01	Preforma Pet de 18 gramos.	Modificación de las medidas en el diámetro del anillo de seguridad. Reducir el espesor del anillo de seguridad de 2.80 mm a 1.90 mm	El diámetro del anillo es incorrecto ocasionando que no desprendan y/o rompa el cintillo de la tapa.

Disposición del stock actual:	28,000 pzas.
-------------------------------	--------------

Plan de Validación de Producto/Proceso: 	Departamento de Calidad
	Departamento de producción
	Gerente de Planta

Nota: si realiza cambios en el dibujo identifique claramente los cambios.

Tabla 5. Requerimiento de cambio de ingeniería

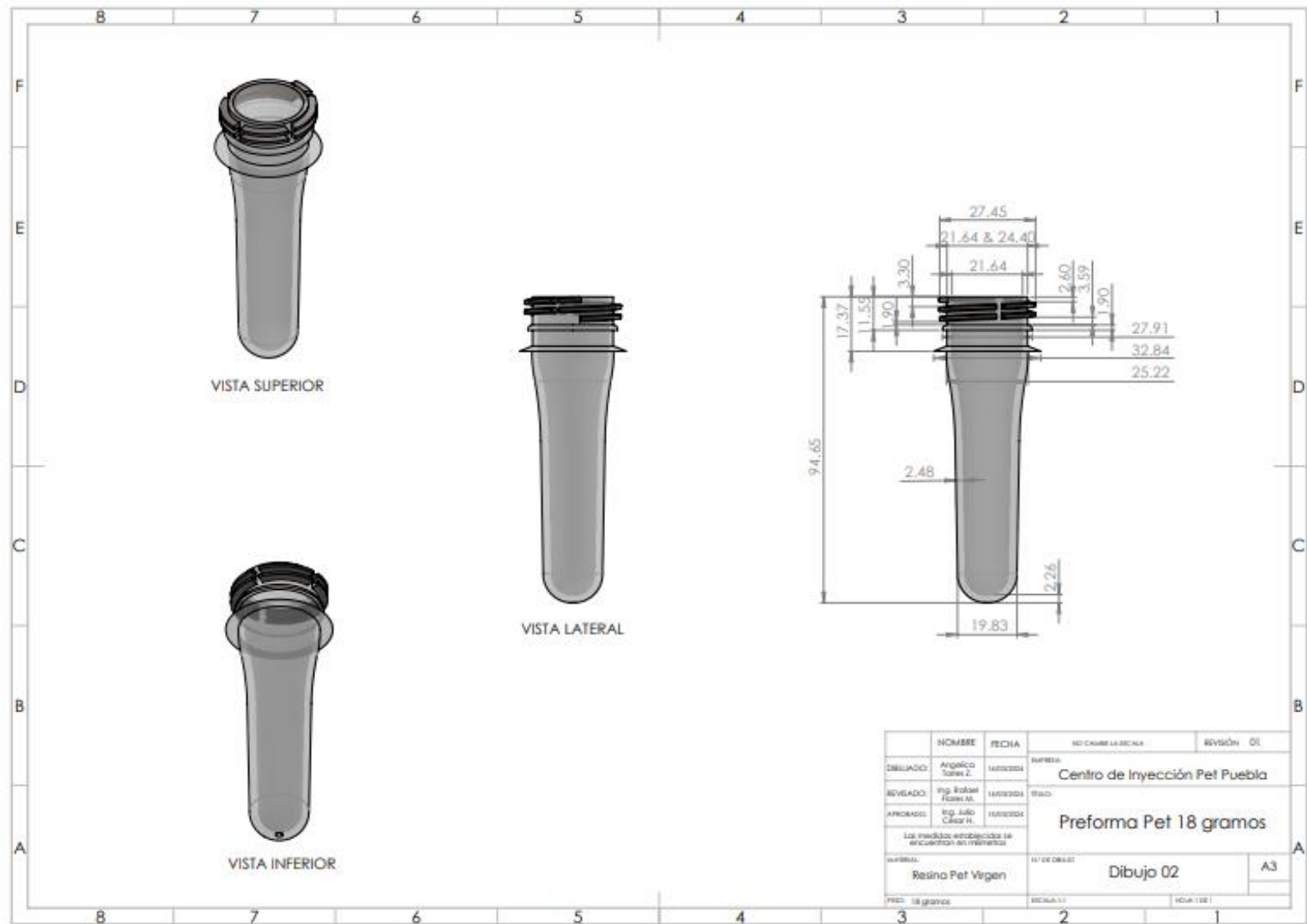


Ilustración 5. Dibujo 02-Diseño de cambio de ingeniería

3.4 Análisis de Modo y Efecto de Fallas de Diseño (AMEF de Diseño)

A continuación, se muestra el AMEF de Diseño, el cual contiene todas las posibles fallas que se puedan llegar a presentar en el diseño de la preforma, este incluye un encabezado con los datos generales, entre los cuales está el nombre de la empresa, producto, nombre del encargado de la realización del AMEF, así como quién lo aprueba y la fecha de aprobación. El AMEF es realizado con base en los posibles modos de fallo que pueden afectar el diseño del producto final, presentando también los efectos que produciría este fallo y las causas que lo ocasionan, teniendo finalmente el número de prioridad de riesgo el cual está clasificado por colores, con una escala en donde el NPR más alto se identifica con color rojo y el más bajo con color verde.

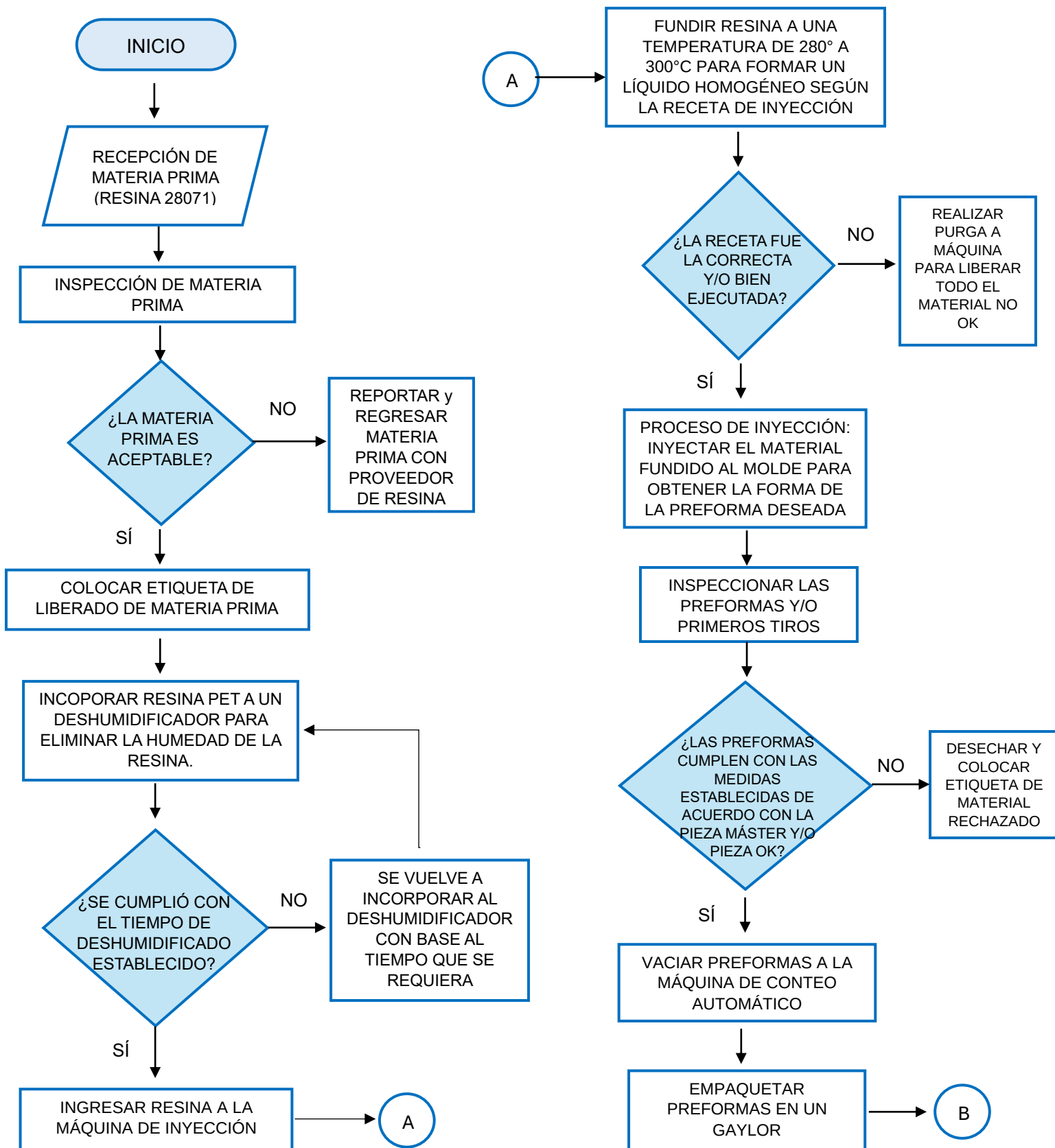
En este caso, se identificó que las causas con mayor número de prioridad de riesgo es que la preforma esté contaminada con puntos negros ya que esta representaría un rechazo por parte del cliente, seguidamente se encuentra la preforma con exceso de material ya que esto causaría su rechazo e inutilización debido a que no podrían entrar en el proceso de producción. Por lo que es necesario combatir principalmente estas causas para que dejen de presentar un riesgo en el diseño.

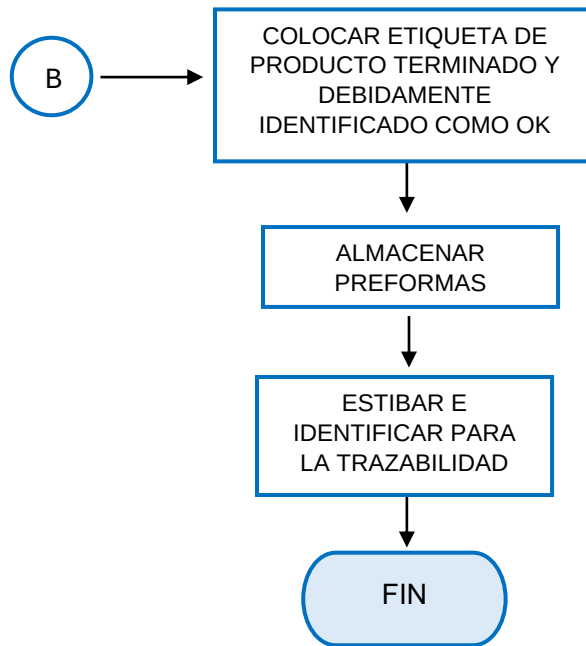
ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLAS DEL DISEÑO (AMEF)										
	Empresa:		Centro de Inyección Pet Puebla R.L. de C.V.			Elaboró:		Angélica Torres Zecua		Fecha: 21/03/2024
	Producto:		Preforma Pet de 18 grs			Revisó:		Ing. Rafael Flores Maravilla		
PRODUCTO	PROCESO / FUNCIÓN	MODO DE FALLO	EFECTO DEL FALLO	SEVERIDAD	CAUSA DEL FALLO	OCURRENCIA	CONTROL	DETECTABILIDAD	NPR	
PREFORMA PET	Especificación de medidas en el dibujo para la elaboración de la preforma pet	Preforma con medidas incorrectas	Insatisfacción del cliente	7	Error de diseño de preforma al establecer las medidas y tolerancias especificadas	4	Inspección de especificaciones antes de su aprobación	2	56	
			Pérdidas económicas debido a la producción con medidas erróneas							
	Inyección de la preforma	Preforma con exceso de material	Rechazo de preformas	8	La receta fue mal ejecutada	5	Checklist de inspección / aprobación de receta	8	320	
		Preforma contaminada con puntos negros	Insatisfacción del cliente / Rechazo de preformas en la liberación	7	La resina utilizada está contaminada o con impurezas / mala aplicación de material (no liberado)	7	Checklist de inspección	9	441	
		Exceso de punto de inyección	Insatisfacción del cliente	3	La cavidad del molde está en mal estado	6	Checklist de inspección	9	162	
	Tipo de resina a utilizar	Posibles defectos por composición de resina como (elasticidad y color)por parte de proveedor	Rechazo de producto final	8	Acuerdo de calidad débil o deficiente	2	Checklist de inspección	2	32	
	Recepción sin certificado de calidad	Errores en el proceso	Rechazo de producto	8	No actualizar el acuerdo de nivel de calidad /PSW	2	Verificación de documentos	3	48	
	Molde para Preforma pet	Mala colocación del molde de inyección de preforma pet	Preformas pet defectuosas / Rechazo de producto	8	Error de los operadores al colocar el molde	5	Checklist de inspección	3	120	

Tabla 6. AMEF DE DISEÑO

3.5 Diagrama de flujo de proceso

En este apartado se presenta el diagrama de flujo de proceso, en el cual se describen todos los pasos del proceso de elaboración de la preforma, desde la llegada de materia prima hasta el almacenamiento de la preforma, se utiliza un ovalo para representar el inicio y el final del proceso, para indicar las entradas y salidas se utiliza un romboide, posteriormente, para mostrar los procesos o acciones se ocupa un rectángulo, para establecer las tomas de decisión que se tengan dentro del proceso se representa con un rombo y finalmente se utilizan círculos para representar las conexiones e indicar que el flujo continúa donde se ha colocado un símbolo idéntico.





3.6 Análisis de Modo y Efecto de Fallas de Procesos (AMEF de Procesos)

Posteriormente, se muestra el AMEF de Proceso, en el cual se identifican todas las posibles fallas que se puedan llegar a presentar dentro del proceso de producción de la preforma, este incluye un encabezado con los datos generales, entre los cuales está el nombre de la empresa, producto, nombre del encargado de la realización del AMEF, así como quién lo aprueba, fecha de realización y de aprobación. El AMEF es realizado con base en los posibles modos de fallo que puedan ocurrir durante el proceso de producción de la preforma, también se presentan los efectos que produciría este fallo y las causas que lo ocasionan, teniendo finalmente el número de prioridad de riesgo de cada modo potencial de fallo, los cuales se identifican por colores, tomando una escala en la que el modo potencial de fallo con el NPR menor será de color verde y así sucesivamente hasta llegar al NPR mayor identificándolo con color rojo.

En el presente AMEF de Proceso se identificó que las causas con mayor número de prioridad de riesgo son la inyección de resina contaminada con puntos negros, las preformas contaminadas con refrigerante y las preformas que presenten pequeñas manchas de niebla blanca, por lo que será necesario combatirlas para que dejen de ocurrir en el proceso de producción y por ende no den como resultado una preforma defectuosa.

ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLAS DEL PROCESO (AMEF DE PROCESO)								
	Empresa:	Centro de Inyección Pet Puebla R.L. de C.V.			Elaboró:	Angélica Torres Zecua		Fecha original: 01/04/2024
	Producto:	Preforma Pet de 18 grs			Revisó:	Ing. Rafael Flores Maravilla		Fecha de aprobación: 04/04/2024
PROCESO / FUNCIÓN	MODO POTENCIAL DE FALLO	EFFECTO POTENCIAL DE FALLO	SEVERIDAD	CAUSA DEL FALLO	OCURRENCIA	CONTROL	DETECTABILIDAD	NPR
Incorporar la resina pet a un deshumidificador para reducir la humedad de la resina	El tiempo que se deja la resina en el deshumidificador es menor al correspondiente	La resina no reduce por completo la humedad / Producto final defectuoso / Rechazo de producto	8	El deshumidificador no está funcionando correctamente / Mala ejecución de la receta	3	Checklist de verificación	4	96
Ingresar la resina a la máquina de inyección	La resina ingresa con humedad	Afecta la calidad del producto final, ocasionando que se pueda romper fácilmente / Rechazo de producto final	7	No se detecta a tiempo que la resina no cumplió con el proceso de deshumidificación completo	2	Checklist de inspección	2	28
Fundir la resina a una temperatura entre 280°-300°C	El material no es completamente fundido	Preforma con alteraciones	8	La temperatura de calentamiento de la máquina es demasiado baja / La receta es mal ejecutada	1	Checklist de verificación	3	24
Inyectar el material fundido al molde para obtener la forma de la preforma deseada	Inyección errónea de resina	Preformas defectuosas	7	Exceso de inyección de material	6	Checklist de inspección	4	168
		Insatisfacción y rechazo por parte del cliente		Fallas mecánicas de la máquina				
	Inyección de resina contaminada con puntos negros	Insatisfacción del cliente y rechazo de producto final	5	Falta de detección de resina contaminada en el proceso de inspección de materia prima	7	Checklist de inspección	7	245
	Preforma contaminada con refrigerante	Insatisfacción del cliente	5	Falta de mantenimiento y mal funcionamiento de la máquina	7	Checklist de inspección	7	245
	Preforma con niebla blanca	Insatisfacción y rechazo por parte del cliente	5	La resina pet no se deshumidifica completamente	6	Checklist de inspección	7	210
	Exceso de punto de inyección	Insatisfacción del cliente	4	La cavidad del molde está en mal estado	4	Checklist de verificación	7	112
Inspeccionar preformas	No detectar preformas defectuosas	Insatisfacción del cliente / Rechazo de producto	8	Mal control de inspección	2	Checklist de inspección	7	112
Vaciar preformas a la máquina de conteo automático	Empaquetar un mayor o menor número de preformas al correspondiente	Pérdidas económicas	1	Error al establecer en la máquina la cantidad que debe llevar cada gaylor	1	Checklist de verificación	2	2
Empaquetar preformas	Manipulación inadecuada de preformas al momento de empaquetar	Preformas contaminadas	6	Inadecuada manipulación al empaquetar por parte de los trabajadores / Falta de EPP	4	Checklist de inspección	8	192

Tabla 7. AMEF DE PROCESO

3.7 Plan de Control

Se presenta el plan de control, el cual contiene un apartado con datos generales, entre los cuales están el nombre de la empresa, del producto, nombre de la persona que lo elaboró, quién aprobó, fecha de realización y de revisión. En este se describen las operaciones a realizar, se establecen las especificaciones, el método a utilizar, la cantidad de piezas que se están inspeccionando, así como las observaciones pertinentes.

En este caso, en conjunto con el área de calidad y haciendo uso de la tabla para inspección reducida que se muestra a continuación, se determinó tomar una cantidad de muestras de 200 de un lote de 14,000 piezas, empleando un muestreo simple, esto debido a que las piezas ya han pasado previamente por un control antes de ser entregadas al cliente. Se muestra la descripción necesaria correspondiente a las piezas que se inspeccionaron, así como los defectos que presentaron algunas piezas.

Se realizaron las mediciones correspondientes de las piezas, así como el registro de la detección de cada uno de los defectos que presentaron, lo cual sirvió para corregir dichos defectos y que por consiguiente los lotes que lleguen después no presenten defectos.

El tamaño de muestra se estableció con base en la siguiente tabla:

Letra código para el tamaño de la muestra	Tamaño de la muestra <i>n</i>	Nivel aceptable de calidad (NCA o AQL)									
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65
		<i>Ac Re</i>	<i>Ac Re</i>	<i>Ac Re</i>	<i>Ac Re</i>	<i>Ac Re</i>	<i>Ac Re</i>	<i>Ac Re</i>	<i>Ac Re</i>	<i>Ac Re</i>	<i>Ac Re</i>
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
B	2										
C	2										
D	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
E	5										
F	8										
G	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑
H	20									0 1	
J	32									0 1	
K	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	80										
M	125										
N	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P	315										
Q	500										
R	800	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1

Ilustración 6. Tabla para inspección reducida. Muestreo simple

PLAN DE CONTROL					Páginas 5
	Nombre de la empresa:	CENTRO DE INYECCIÓN PET PUEBLA R.L. DE C.V.	Elaboró:	Angélica Torres Zecua	Fecha de realización: 11/abril/2024
	Producto:	Preforma Pet de 18 gramos	Aprobó:	Ing. Rafael Flores Maravilla	Fecha de revisión: 16/abril/2024
VERIFICACIÓN DE PRODUCTO (CON BASE EN EL ACUERDO DE CALIDAD)					
ITEM	NOMBRE DE LA OPERACIÓN	ESPECIFICACIÓN	MÉTODO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN / OBSERVACIONES
1	Validar caja cerrada y sellada con tarjeta de identificación	Caja completamente cerrada y sellada	Visual	1	La caja se encuentra totalmente cerrada/ sellada y debidamente identificada
2	Tomar piezas muestra para inspeccionarlas dependiendo el lote	El estado de las piezas cumple con las condiciones / especificaciones establecidas	Inspección visual, Calibrador vernier / Comparador óptico, Microscopio digital	200	Con utilización de guantes para no contaminar las preformas, se toman e inspeccionan visual y dimensionalmente 200 piezas para validar que se cumplan con los requisitos establecidos
3	Manipulación de piezas para inspección	Tomar con guantes la cantidad de piezas establecida para su inspección	Guantes		Se utilizan guantes al momento de manipular las piezas para evitar cualquier tipo de contaminación e impurezas
4	Inspeccionar piezas bajo microscopio digital	Verificar que las piezas no estén contaminadas	Microscopio digital		Se lleva a cabo la inspección de piezas empleando un microscopio digital para descartar que se encuentren contaminadas

5	Revisión de piezas defectuosas	Preforma con exceso de material	Inspección visual	200	Se inspeccionan las piezas visualmente y se identifican piezas con deformación debido al exceso de material
		Preforma contaminada con puntos negros	Inspección visual		Se inspeccionan las piezas de forma visual y se identifican piezas contaminadas con pequeños puntos negros de 1-2 mm de tamaño
		Preforma contaminada con aceite	Inspección visual		Se inspeccionan de forma visual las piezas y se detectan preformas contaminadas por aceite
		Preforma contaminada con mancha amarilla y/o refrigerante	Inspección visual		Se inspeccionan las piezas de forma visual y se detectan preformas contaminadas con refrigerante
		Preforma con manchas de niebla blanca	Inspección visual		Se inspeccionan las preformas de manera visual y se detectan contaminadas con manchas de niebla blanca
		Preformas de la cavidad 2 con rayones en la parte inferior del cuello	Inspección Visual		Se inspeccionan de forma visual las piezas y se detectan pequeños rayones en todas las preformas correspondientes a la cavidad 2
6	Revisión de punto de inyección	Preforma con exceso de material en el punto de inyección	Inspección visual		Se inspeccionan las piezas de forma visual y se detectan piezas con un exceso de material en el punto de inyección
7	Pesar las Preformas para verificar que cumplan con el	Peso de la preforma: 18 gramos	Gramera digital		Se lleva a cabo el pesaje de cada preforma para determinar que cumplan con el peso establecido de 18 gramos

	gramaje establecido				
8	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Diámetro del anillo de seguridad: 27.91 mm $\pm$ 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición del diámetro del anillo de seguridad de acuerdo con el datum A
9	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Diámetro bajo el anillo de seguridad: 24.40 mm $\pm$ 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición del diámetro bajo el anillo de seguridad de acuerdo con el datum B
10	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Diámetro interior del cuello: 21.64 mm $\pm$ 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición del diámetro interior del cuello de acuerdo con el datum C
11	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Altura del anillo de seguridad: 11.55 mm $\pm$ 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico	200	Se lleva a cabo la medición de la altura del anillo de seguridad con un calibrador vernier de acuerdo con el datum D
12	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Diámetro interior de la cuerda: 21.64 mm $\pm$ 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición del diámetro interior de la cuerda de acuerdo con el datum E
13	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Diámetro de la cuerda: 27.45 mm $\pm$ 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición del diámetro de la cuerda de acuerdo con el datum T
14	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Altura de la cuerda superior izquierda al cuello: 3.30 mm $\pm$ 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición del diámetro de la cuerda de acuerdo con el datum O

15	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Altura del anillo de seguridad a la cuerda inferior izquierda: 1.90 mm ± 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico	200	Se lleva a cabo la medición del diámetro de la cuerda de acuerdo con el datum P
16	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Altura de la cuerda superior derecha al cuello: 2.60 mm ± 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición del diámetro de la cuerda de acuerdo con el datum Q
17	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Altura del anillo de seguridad a la cuerda inferior derecha: 3.59 mm ± 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición del diámetro de la cuerda de acuerdo con el datum R
18	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Altura del anillo de soporte: 17.37 mm ± 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición de la altura del anillo de soporte de acuerdo con el datum X
19	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Diámetro del anillo de soporte: 32.84 mm ± 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición del diámetro del anillo de soporte con un calibrador vernier de acuerdo con el datum Z
20	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Diámetro bajo el anillo de soporte: 25.22 mm ± 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición del diámetro bajo el anillo de soporte con un calibrador vernier de acuerdo con el datum DUS
21	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Altura total: 94.65 mm ± 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición de la altura total de la preforma con un calibrador vernier de acuerdo con el datum TL

22	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Diámetro de la base: 19.83 mm $\pm$ 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición del diámetro de la base con un calibrador vernier de acuerdo con el datum BD
23	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Espesor del anillo de seguridad: 1.90 mm $\pm$ 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición del diámetro de la base con un calibrador vernier de acuerdo con el datum H
24	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Espesor del cuerpo: 2.48 mm $\pm$ 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición del espesor del cuerpo de la preforma con un calibrador vernier de acuerdo con el datum WT
25	Toma de dimensiones de Preforma Pet de 18 gramos.	Espesor de la base: 2.26 mm $\pm$ 1	Calibrador Vernier / Comparador óptico		Se lleva a cabo la medición del espesor de la base con un calibrador vernier de acuerdo con el datum BWT

Tabla 8. Plan de Control

Si aplica.

¿El formato de Plan de control ha sido llenado correctamente?

Sí

¿El área de almacén se encuentra limpia?

Sí, el área está limpia

¿Se realizan las mediciones con los instrumentos de medición adecuados?

Sí

Nombre del responsable: Angelica Torres Zecua

Nombre del supervisor: Ing. Rafael Flores Maravilla

Comentarios: _____

3.8 Análisis del sistema de medición

Para la elaboración del MSA se llevaron a cabo las mediciones necesarias para poder determinar la capacidad de nuestro sistema de medición, así como la variación y precisión que presenta.

En la realización del estudio se incluyó la participación de 3 operadores, cada uno llevó a cabo la medición de todas las partes correspondientes y realizó un número de 3 réplicas por parte, dando un total de 117 corridas realizadas.

Se llevó la aplicación de un sistema de medición cruzado, el cual mediante un análisis nos arrojó los siguientes resultados:

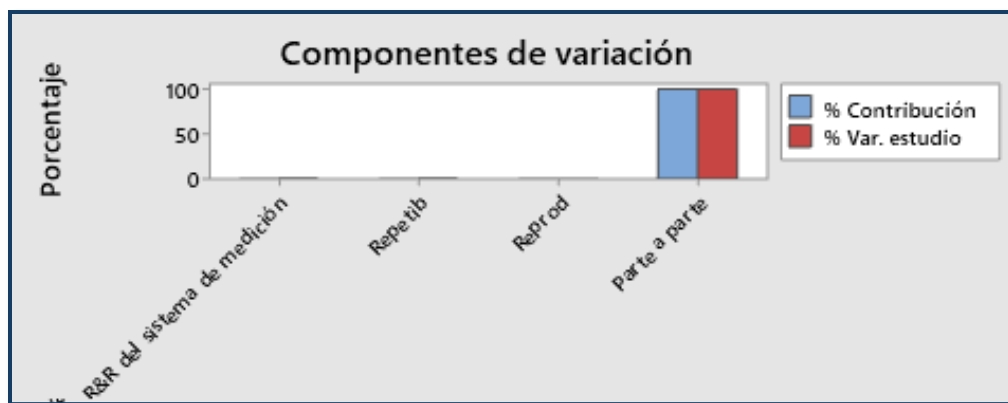


Ilustración 7. Gráfica de estudio de R&R-Componentes de variación

Como se puede observar en la gráfica anterior, nos indica que, con respecto a la Repetibilidad, la variación que se produce cuando una persona mide el mismo elemento múltiples veces representa un 0.80% de la variación total del proceso. Con base en los resultados de la Reproducibilidad la cual nos indica la variación que se produce cuando diferentes personas miden el mismo elemento o parte, representa un 0.10% de la variación total del proceso, por lo tanto, debido a que el porcentaje total de R&R del sistema de medición se encuentra por debajo del 10% se determina que se tiene una capacidad del sistema aceptable.



Ilustración 8. Gráfica de Interacción Partes*Operadores

En la gráfica anterior se muestra la interacción que se tuvo entre las partes y los operadores, como se observa, los tres operadores se mantienen en un mismo rango, es decir, que los operadores involucrados no presentan una variación significativa que afecte negativamente nuestro sistema de medición.

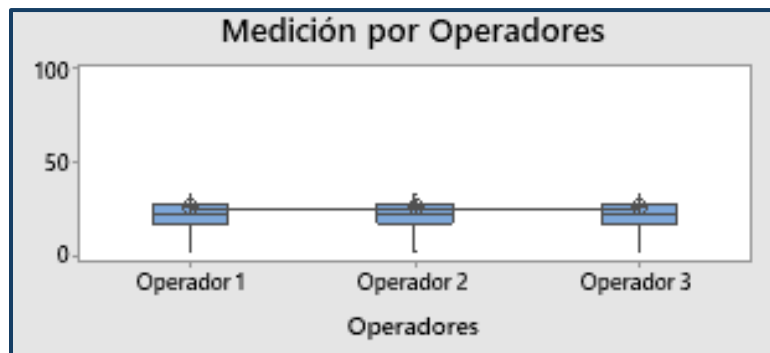


Ilustración 9. Gráfica de medición por operadores

Con base en los resultados de la gráfica anterior, nos indica que los 3 operadores involucrados mantienen un promedio, lo que quiere decir que las mediciones de cada operador son similares y no presentan mucha variabilidad entre sí. En conclusión, se demuestra que se cuenta con un sistema de medición capaz y confiable.

3.9 Resultados dimensionales

El formato de resultados dimensionales muestra en la parte superior datos generales, como lo es el nombre de la empresa, del proveedor, las instalaciones donde se llevó a cabo la inspección, el número y nombre de la parte, posteriormente, se presenta el registro de los datos correspondientes, el Item indica el número de especificaciones, luego, la dimensión/especificación contiene las medidas especificadas con respecto a cada datum así como la unidad de medida, que en este caso es en milímetros, en la siguiente columna se indican los límites que se pueden tener con respecto a las medidas establecidas de los datums, asimismo, se muestran las fechas en las que se llevaron a cabo los registros dimensionales, además, se indica la cantidad total de partes aprobadas, así como los resultados de las dimensiones de cada una de estas y finalmente, se indica si los resultados fueron ok o no. **Ver anexo 4.**

Con base en los resultados obtenidos se puede observar que todos los resultados dimensionales son OK debido a que las medidas resultantes no sobrepasan el límite de especificación.

				Empresa: Centro de Inyección Pet Puebla R.L. de C.V.						Número de parte: 001					
				Proveedor: Grupo Industrial Josabri S.A de C.V.						Nombre de la parte: Preforma Pet de 18 gramos.					
				Instalación de inspección: CIPP											
ITEM	DIMENSIÓN / ESPECIFICACIÓN			ESPECIFICACIÓN / LÍMITES	FECHA DE PRUEBA	CANTIDAD APROBADA	RESULTADOS DE LAS DIMENSIONES						OK	NO OK	
1	A	27.91	mm	±1	14-mayo-2024	6	28.14	28.07	28.03	28.11	28.06	27.89	OK		
2	B	24.40	mm	±1	14-mayo-2024	6	24.50	24.67	25.11	24.49	25.02	24.62	OK		
3	C	21.64	mm	±1	14-mayo-2024	6	21.58	21.59	21.60	21.64	21.69	21.63	OK		
4	D	11.55	mm	±1	14-mayo-2024	6	11.83	11.59	11.47	11.62	11.67	11.48	OK		
5	E	21.64	mm	±1	14-mayo-2024	6	21.58	21.59	21.60	21.64	21.69	21.63	OK		
6	H	1.90	mm	±1	14-mayo-2024	6	1.90	1.92	1.91	1.90	1.90	1.91	OK		
7	T	27.45	mm	±1	14-mayo-2024	6	27.63	27.52	27.56	27.45	27.49	27.54	OK		
8	O	3.30	mm	±1	14-mayo-2024	6	3.28	3.31	3.29	3.30	3.32	3.30	OK		
9	P	1.90	mm	±1	14-mayo-2024	6	1.89	1.91	1.90	1.90	1.88	1.92	OK		
10	Q	2.60	mm	±1	14-mayo-2024	6	2.60	2.62	2.59	2.61	2.58	2.62	OK		
11	R	3.59	mm	±1	14-mayo-2024	6	3.61	3.59	3.62	3.60	3.58	3.59	OK		
12	X	17.37	mm	±1	14-mayo-2024	6	17.64	17.60	17.32	17.63	17.58	17.71	OK		
13	Z	32.84	mm	±1	14-mayo-2024	6	32.98	33.00	32.75	32.96	33.02	32.81	OK		
14	DUS	25.22	mm	±1	14-mayo-2024	6	25.37	24.26	24.87	25.40	25.34	25.13	OK		
15	TL	94.65	mm	±1	14-mayo-2024	6	94.71	94.74	95.10	94.03	95.52	94.51	OK		
16	BD	19.83	mm	±1	14-mayo-2024	6	20.16	20.08	19.88	20.23	20.07	19.76	OK		
17	WT	2.48	mm	±1	14-mayo-2024	6	2.47	2.52	2.46	2.51	2.55	2.57	OK		
18	BWT	2.26	mm	±1	14-mayo-2024	6	2.24	2.31	2.27	2.26	2.30	2.29	OK		

Firma	Puesto	Fecha
	Ing. de Proyectos	23/abril/2024

Tabla 9. Resultados dimensionales

3.10 Registros de Resultados de Pruebas de Materiales / Desempeño

A continuación, se presenta el formato que se diseñó para el registro de resultados de pruebas de materiales / desempeño, el cual se adaptó con base en las necesidades de los productos de la empresa. El presente formato no fue llenado debido a las necesidades del proyecto, por lo que la empresa no lo requiere, sin embargo, se anexa el certificado de análisis de la materia prima utilizada.

[illegible]

Tabla 10. Registros de resultados de pruebas de materiales/desempeño

3.10.1 Certificado de análisis de la resina utilizada

En la presente hoja se muestran las características de la resina utilizada, como lo es la viscosidad intrínseca de esta, el color, su punto de fusión y el contenido de humedad que contiene.



QA/QC Laboratory Certificate of Analysis

Product : 2CG31L
Product Description : BOTTLE CHIPS 6801 (IV 0.84)
ID Number : 1P23K06B6801L

Sr.No.	Parameters	Test Result	UOM	Specification	Test Method
1	INTRINSIC VISCOSITY	0.8448	dl/g	0.8200-0.8600	Zimmer PV 07040.4
2	COLOUR B*	-3.15		-3.50-0.00	Zimmer PV 07110.5
3	AA	0.54	ppm	≤ 1.00	ZIMMER WN-B010-9013E
4	MELTING POINT	244.2	°C	242.0-246.0	Zimmer PV 07089.2
5	MOISTURE CONTENT	0.00475	wt%	≤ 0.25000	KF COULOMETER

Product : 2CG31L
Product Description : BOTTLE CHIPS 6801 (IV 0.84)
ID Number : 1P23K07B6801L

Sr.No.	Parameters	Test Result	UOM	Specification	Test Method
1	INTRINSIC VISCOSITY	0.8464	dl/g	0.8200-0.8600	Zimmer PV 07040.4
2	COLOUR B*	-3.17		-3.50-0.00	Zimmer PV 07110.5
3	AA	0.56	ppm	≤ 1.00	ZIMMER WN-B010-9013E
4	MELTING POINT	244.5	°C	242.0-246.0	Zimmer PV 07089.2
5	MOISTURE CONTENT	0.00510	wt%	≤ 0.25000	KF COULOMETER

Product : 2CG31L
Product Description : BOTTLE CHIPS 6801 (IV 0.84)
ID Number : 1P23K08B6801L

Sr.No.	Parameters	Test Result	UOM	Specification	Test Method
1	INTRINSIC VISCOSITY	0.8441	dl/g	0.8200-0.8600	Zimmer PV 07040.4
2	COLOUR B*	-3.12		-3.50-0.00	Zimmer PV 07110.5
3	AA	0.56	ppm	≤ 1.00	ZIMMER WN-B010-9013E
4	MELTING POINT	244.0	°C	242.0-246.0	Zimmer PV 07089.2
5	MOISTURE CONTENT	0.00488	wt%	≤ 0.25000	KF COULOMETER

Remarks:

- * Product conforms to the specification.
- * Results relate to the item tested only.
- * Test report shall not be reproduced except in full without written permission.
- * This document shall not be published / reproduced for advertisement Purpose.
- * The data, information and suggestions contained herein are given purely as a guide. RECRON Malaysia undertakes no responsibility either for the results deriving from their adoption or for possible use for various applications.

3.11 Documentación de Laboratorios Calificados

En este apartado se muestra el certificado de calibración del Calibrador Vernier que se utilizó en las tomas de medición que se llevaron a cabo, dicho certificado es expedido por la empresa donde se adquirió el vernier, esto debido a que para la toma de mediciones se optó por adquirir uno nuevo, el cual cuenta con certificado de calibración. Además, se añade una hoja informativa acerca de ciertas características con las que cuenta el vernier.

Calibration Certificate					
Product Name	Digital Caliper	Measuring Length	Permissible Error	Error	
Code No.	111-006-17			External	Internal
Serial No.	30224791	Φ10	+0.01 -0.02	/	-0.02
Measuring Range	0-150mm / 0-6"	50	±0.02	0.00	/
Resolution	0.01mm / 0.0005"	100		-0.02	/
Based on	DIN 862: 1988	150	±0.03	-0.02	/
Traceable to	CNAS	200		/	/
Judgment:	Passed	250		/	/
Inspector:		300		/	/
		Unit: mm			

QC PASS

ACCUD
www.accud.com

Ilustración 11. Certificado de calibración



SUMINISTROS EN METROLOGÍA S.A. DE C.V.
Asesoría, Suministro, Calibración y Logística en Instrumentación de Medición de 28 Magnitudes

ventas@suministrosenmetrologia.com

www.suministrosenmetrologia.com

gerencia@suministrosenmetrologia.com

14 Ago 2024
COT-SUMI-023057-24
No. Socio: CU2408-08042

Empresa:
Sucursal: CENTRO DE INYECCIÓN PET PUEBLA
Dirección: , Tierra Bendita
San Salvador el Verde, Puebla, Mexico
CP 74130
TELÉFONO: 2482026016
ATN: Karen Jiménez Gómez

EMAIL: Karenjg9810@gmail.com
CARGO: Calidad

A continuación y de acuerdo con su requerimiento, me permito enviarle un cordial saludo, así mismo enviarle la cotización con los elementos (Suministros y/o Calibraciones) que Usted(es) atentamente han solicitado:

Par	Unid.	Cant.	Descripción	P.U.	Subtotal
1	Pieza	1	ACC111-006-17 Calibrador Digital, ACC111-006-17, Intervalo: 0 a 150 mm/0 a 6 pulg, Resolución: 0.01 mm / 0.0005 pulg, Exactitud: ± 0.02 mm, Alta precisión, Sistema absoluto, Botones: encendido / apagado ABS / REL, pulgadas / mm, origen, Salida de datos (cable se vende por separado), Cumple con el estándar DIN862, Fabricado en acero inoxidable, Incluye: Calibrador digital, estuche de plástico, manual de usuario, certificado de inspección por parte del fabricante y póliza de garantía por 1 año - Información Técnica: https://bit.ly/2g9ITaK	\$ 2,549.26	\$ 2,549.26

Condiciones Comerciales:

- Precios cotizados en Pesos Mexicanos
- Precio mas I.V.A.
- Cotización válida por: 30 días.
- Tiempo de entrega: 1 a 2 días hábiles
- Condición de pago: Pago al generar Orden de Compra
- Método de Envío: Entrega y recolección por parte del Cliente
- La cotización muestra en que moneda se ofrece el artículo y/o servicio. Para los precios en DOLARES, si se opta por su pago en Moneda Nacional, usted debe tomar el tipo de cambio de nuestro banco BBVA de libre a la venta al momento de hacer su PAGO o en caso de contar con crédito empresarial se tomara el tipo de cambio de la fecha de creación de la ORDEN DE COMPRA.
- Puede consultar el tipo de cambio en este Link: <https://bit.ly/2yDPc4D>

Subtotal \$ 2,549.26 MXN
IVA 16% \$ 407.88 MXN
Total \$ 2,957.14 MXN
DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE CON 14/100 MXN

FO_SISM_01_1

Sucursal Tlaxcala: Prolongacion Antonio Diaz Varela 123, 1er piso, Industrial, Santa Ana Chiautempan,
Tlaxcala, 90802, Tel: (246) 144 0420 - 464 6887,
E mail: ventas@suministrosenmetrologia.com

1/2

Ilustración 12. Hoja informativa de características del vernier

3.12 Reporte de Aprobación de Apariencia (RAA)

A continuación, se muestra el formato correspondiente al reporte de aprobación de apariencia, el cual se diseñó adaptándolo a las necesidades de la empresa de acuerdo con los productos que fábrica, sin embargo, su aplicación no fue solicitada por la empresa debido a que no es necesaria.

 REPORTE DE APROBACIÓN DE APARIENCIA			
Número de la parte:		Aplicación:	
Nombre de la parte:	Nombre del proveedor:		Fecha:
Razón para la emisión	☐ PSW ☐ Pre- textura	☐ Muestra especial ☐ Envío de primera producción	☐ Re- emisión ☐ Cambio de ingeniería
EVALUACIÓN DE APARIENCIA			
Evaluación de preforma		Evaluación de preforma	Representante del cliente
			firma y fecha
		Corregir y proceder	
		Corregir y pre- emitir	
		Aprobado	
EVALUACIÓN DE COLOR			
Tipo de material	Color	Brillantez / transparencia	
		Alta	Baja
Comentarios			
Firma del representante de la empresa	Fecha:	Firma del representante del cliente	Fecha:

Tabla 11. Reporte de aprobación de apariencia

3.13 Muestra de piezas de producción

La siguiente tabla contiene imágenes de las distintas muestras de piezas de producción no ok, identificadas con los defectos que presentaron, las cuales servirán de referencia para cuando se requiera realizar nuevamente una inspección.

		Empresa: CENTRO DE INYECCIÓN PET PUEBLA R.L. DE C.V.	
<i>Responsable: Angelica Torres Zecua</i>		<i>Cliente: Calidad, Producción, Proyectos</i>	
Descripción de muestras no ok		Imagen	
Preforma con exceso de inyección			
Preforma con manchas amarillas			

Preforma con puntos negros



Preforma contaminada con aceite



**Preforma con manchas de niebla
blanca**



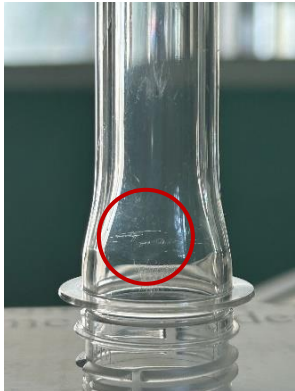
Preforma con exceso de punto de inyección	
Rayones en la preforma de la cavidad 2	

Tabla 12. Muestras de piezas de producción

3.14 Muestra máster

A continuación, se presenta una tabla, la cual contiene datos básicos generales como el nombre de la empresa, nombre del responsable y los distintos departamentos que en este caso son nuestro cliente interno, asimismo, se muestran imágenes de la muestra máster de la preforma.

		Empresa: CENTRO DE INYECCIÓN PET PUEBLA R.L. DE C.V.	
		Responsable: Angelica Torres Zecua	Cliente: Calidad, Producción
Descripción de muestra máster		Imagen	
Muestra máster de Preforma Pet de 18 gramos			
			

Tabla 13. Muestra Máster

3.15 Ayudas de verificación

A continuación, se muestra el formato de las ayudas de verificación correspondientes al vernier que se utilizó para llevar a cabo las mediciones necesarias. Contiene cuatro ayudas de verificación, en la primera se revisa el estado en el que se encuentra el vernier, es decir, si está en buenas condiciones para poder ser utilizado. En la segunda, se verifica que al momento de encender el vernier cuando se encuentra completamente cerrado, este realmente marca 0.00 mm, para corroborar que no presenta ninguna variación en las medidas que arroja. Posteriormente, en la tercera, se hace la toma de una de las medidas de la preforma con ayuda de las mordazas externas para verificar que esta no tiene variaciones y corresponde a la medida registrada en el registro de diseño. Finalmente, con la utilización de las mordazas internas se lleva a cabo la medición del diámetro interior del cuello para verificar que las medidas proporcionadas corresponden a las plasmadas en el registro de diseño y, por lo tanto, comprobar que el vernier está dando las medidas correctas y funcionando adecuadamente.



Centro de Inyección Pet Puebla R.L de C.V.

Hoja de ayudas de verificación

Descripción: Inspección de Calibrador Vernier			No. de parte: 001
1 	Herramienta: Calibrador Vernier	3 	Herramienta: Calibrador Vernier
	Identificación del dispositivo: Revisar el estado en el que se encuentra el calibrador vernier.		Calibración del Vernier: Colocar dentro de las mordazas externas la parte del diámetro de la cuerda.
2 	Herramienta: Calibrador Vernier	4 	Herramienta: Calibrador Vernier
	Inspección del Calibrador Vernier: Identificar cuáles son las medidas proporcionadas por el vernier.		Inspección: Colocar las mordazas internas en el diámetro interior del cuello, ajustarlas e identificar cuáles son las medidas que proporciona.
	Puntos que controlar: Verificar que la medida arrojada por el calibrador vernier cuando se encuentra completamente cerrado sea la correcta dando como medida 0.00		Puntos que controlar: Verificar que la medida arrojada por el calibrador vernier sea la correcta de acuerdo con la registrada en el registro de diseño.

Tabla 14. Ayudas de verificación

3.16 Requerimientos específicos del cliente

El presente formato muestra los requisitos específicos del cliente, el cual contiene principalmente un encabezado en el que se plasma el nombre de la empresa, del cliente, que en este caso es interno pues son los departamentos de calidad y producción, así como la dirección y teléfono de la empresa. Dentro de los requerimientos específicos del cliente se encuentra el peso del que se necesita que sea la preforma, el tipo de rosca, el acabado de cuello que se requiere que tenga, de igual forma el color y el tipo de resina a utilizar para la fabricación de estas, también, se especifica la forma en la que se quiere que lleguen empaquetadas y el número de piezas que debe contener cada gaylord.

Para la visualización del formato firmado ver **anexo 5**.

	<i>Determinación de los requerimientos específicos del cliente</i>
Nombre de la empresa	Centro de Inyección Pet Puebla R.L de C.V
Nombre del cliente	Producción, Calidad, Proyectos
Dirección	Compubordados #98, 74130 San Simón Atzitzintla, Pue.
Teléfono	(248) 101 08 03

Requerimientos específicos	
Se requieren lotes de preformas con las siguientes características: ➤ Peso: 18 gramos ➤ Rosca de 28 mm ➤ Cuello 1881 ➤ Color: cristal ➤ Tipo de resina: 1101 - 2201 - 3301 ➤ Empaquetadas en Gaylords cerrados y empleados con un contenido de 14,000 piezas cada uno, los cuales deben presentar etiqueta de liberado por parte del proveedor, y estar debidamente entarimados.	
Nota: Comprobar que los requerimientos establecidos anteriormente sean correctos, si es así firmar en la parte interior del documento.	
Observaciones	
	Ing. Julio César Hernández Cruz
Nombre, firma y puesto del cliente	Nombre y firma del representante de la empresa

Tabla 15. Requerimientos específicos del cliente

3.16.1 Hoja informativa de la resina

Se agrega una hoja informativa que proporciona datos correspondientes a la resina que se requiere utilizar para la fabricación de la Preforma Pet de 18 gramos, de acuerdo con los requerimientos específicos del cliente establecidos anteriormente.



Polyclear® Refresh PET 1101

MDV-02-038 Rev. # 17 Marzo, 2020

HOJA DE DATOS DE PRODUCTO

La resina Polyclear® Refresh PET 1101 de Indorama Ventures Polymers México, S. de R.L. de C.V. ("IVPM") es un copolímero de Polietilén Tereftalato de fácil plastificación y baja velocidad de re-cristalización que facilita el proceso de inyección-estirado-soplado. Las preformas fabricadas a partir de este material ofrecen alto rendimiento por su rápido calentamiento en los hornos de infra rojo (IR), lo cual se traduce en ahorro de energía y alta productividad en soplado.

Los envases fabricados con Polyclear® Refresh PET 1101 tienen excelente color, claridad y estabilidad dimensional que reduce el encojimiento y la deformación, se usan principalmente para envasar refrescos, agua, alimentos, productos farmacéuticos, aceite, licores y productos de limpieza, así como en aplicaciones de envases con diseños especiales.

La resina cumple con la regulación de la Federal Food, Drug and Cosmetic Act para aplicaciones específicas en alimentos. Para mayores detalles de la FDA, por favor contacte a IVPM. Los envases elaborados con la resina PET de IVPM son ligeros, irrompibles, tienen excelentes propiedades de transparencia, brillo y propiedades de barrera. Son atóxicos, se pueden pigmentar en una amplia gama de colores, y tienen la gran ventaja de ser totalmente reciclables.

Propiedad General	Unidad	Objetivo	Límites	Método de Análisis
Viscosidad Intrínseca *	dl/g	0.84	± 0.02	M2E-75-011
Color ¹	U.C.E	-3.0	± 1.5	M2E-75-002
Acetabaterida	ppm	0.5	1.0 Max	M2E-75-007
Calatización	%	53	50 Min	M2E-71-042
Humedad	% wt	0.15	0.3 Max	M2E-72-010
Fibra	%	-	0.1 Max	M2E-75-008
Densidad	g/cm ³	1.395	1.394 Min	M2E-71-043
Densidad Aparente	g/cm ³	0.99 ^{***} 0.99 ^{****}	± 0.05	M2E-72-015
Tamaño de Chip	No/g	80 60	± 5	M2E-75-004
Punto de Fusión	°C	240	± 8	M2E-73-002
Chips Amarillos	No/125 g	-	0 Max	M2E-75-014

* Determinado por conversión de viscosidad en solución a viscosidad intrínseca usando una correlación específica desarrollada por Indorama Ventures Polymers México.

¹ Método interno

² Valor para 80 perlbag

³ Valor para 60 perlbag

Polyclear® es una marca registrada de Indorama Ventures Polymers México, S. de R.L. de C.V. una subsidiaria de Indorama Ventures Limited.

Esta Hoja de Datos del Producto contiene información actualizada acerca de un producto específico de IVPM, o grupo de productos y sus particularidades del mismo. Únicamente se relaciona con el producto identificado y con cualquier otra identificación y se sustenta en la información disponible a partir de la fecha del presente. Se puede requerir información adicional para evaluar otros usos del producto, incluyendo, pero no limitado a, el tipo del producto en combinación con cualesquiera materiales o en cualesquiera procesos aparte de aquellos específicamente mencionados. La información proporcionada en el presente en relación con cualquier producto, servicio o proceso no puede ser asociado con el producto, no puede sugerir que el uso del producto en una cierta aplicación necesariamente dará como resultado cualquier especificación o riesgo para el usuario o para el público en general. ESTA HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO NO CONTIENE UNA DECLARACIÓN COMPLETA DE, Y NO CONSTITUYE UNA DECLARACIÓN O GARANTÍA EN RELACIÓN CON, LAS CARACTERÍSTICAS DE UN PRODUCTO, USOS, CALIDAD, COMERCIALIZACIÓN, ADECUACIÓN PARA UN PROPOSITO EN PARTICULAR, O LA IDENTIDAD, SEGURIDAD, EFICACIA, PELIGROS O EFECTOS DEL PRODUCTO SOBRE LA SALUD, YA SEA QUE SE UTILICE SOLO O EN COMBINACIÓN CON CUALQUIER OTRO PRODUCTO, SUCESO EN LA MEDIDA REQUERIDA POR LAS LEYES O REGULACIONES PERTINENTES. Los compradores y usuarios del producto son responsables de determinar si el producto es adecuado para el uso que se le pretende dar y que los compradores y usuarios en general están advertidos sobre cualquier riesgo que resulte de dicho uso. Nada de lo contenido en esta Hoja de Datos del Producto será interpretado para modificar cualquier de los términos comerciales conforme a los cuales el producto fue vendido por IVPM incluyendo, pero no limitado a, los términos y condiciones que hacen referencia a los respectivos distribuidores y obligaciones de cada uno de las partes en relación con las garantías, reclamos o indemnización.

Si los compradores y usuarios están o tienen una razón para creer que la Hoja de Datos del Producto u otra información proporcionada a ellos por IVPM es incorrecta o inexacta en cualquier aspecto para cualquier propósito, ellos deben notificar inmediatamente a IVPM sobre la misma y sobre las bases de su intención (por ejemplo, errores, datos, requisitos de productos, etc.) para que IVPM pueda determinar si la modificación o complementación de la Hoja de Datos del Producto, u otras medidas, son adecuadas. El incumplimiento de los compradores y usuarios en proporcionar oportunamente dicha notificación se considerará una renuncia, por parte de los compradores y usuarios, a cualquier y toda reclamación, demanda o causa de acción, incluyendo, pero no limitado a, causas de acción basadas en una supuesta falta de advertencia, de buena fe o de daño al medio ambiente o propiedad, que surja de o resulte de dicho producto.

Esta renuncia estará sujeta en la medida permitida por la ley. En caso que cualquier disposición de esta renuncia no sea aplicable, esta disposición será considerada nula y de ninguna fuerza y las disposiciones restantes continuarán en plena fuerza y vigencia.

Indorama Ventures Polymers México, S. de R.L. de C.V.
Prolongación Paseo de la Reforma No. 1015
Torre "A" 3o. Piso, Colonia Santa Fe Cuajimalpa
Delegación Cuajimalpa de Morelos, Ciudad de México, C.P. 05346
www.indoramaventures.com

Ilustración 13. Hoja informativa de la resina

3.17 Certificado de emisión de una parte (PSW)

Con base en las necesidades se llevó a cabo el desarrollo de un PPAP de nivel 2, el cual se basa en la elaboración de un PSW con muestras de productos y datos de respaldo limitados, los cuales serán proporcionados a nuestro cliente interno para su revisión y aprobación.

A continuación, se presenta el PSW obtenido, el cual resume los requerimientos que incluye el PPAP, posteriormente este documento es enviado al cliente para su revisión y aprobación.

Se obtuvo un PSW correctamente aprobado por parte del cliente, documento que se muestra en el **anexo 6**.

Part Submission Warrant

Nombre de la Parte <u>Preforma Pet de 18 gramos</u>		Cliente. No. de parte <u>001</u>	
Mostrado en el dibujo No. <u>02</u>		Org. No. de parte <u>001</u>	
Nivel de cambio de ingeniería <u>01</u>		Fecha <u>15/03/2024</u>	
Cambio adicional de ingeniería <u>N/A</u>		Fecha <u>N/A</u>	
Seguridad y/o Reg. gubernamental ☐ Sí ☒ No		No. de orden de compra <u>0001</u> Peso (kg) <u>18 g</u>	
Ayuda de chequeo No. <u>N/A</u>		Ayuda de control del nivel de cambio de ingeniería <u>N/A</u> Fecha <u>N/A</u>	

INFORMACIÓN DE FABRICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN <u>Grupo Industrial Josabri S.A. de C.V. GRINJOS82</u> Nombre del proveedor y Código del proveedor <u>Calle Hombres Ilustres S/N. Colonia San Isidro</u> Dirección <u>Melchor Ocampo. 54882. Estado de México</u> Ciudad y Código postal	INFORMACIÓN DE ENVÍO DEL CLIENTE <u>Centro de Inyección Pet Puebla R.L. de C.V.</u> Nombre del cliente / Departamento <u>Centro de Inyección Pet Puebla R.L. de C.V.</u> Comprador / Código del comprador <u>Botella tipo Pet (virgen)</u> Aplicación
---	--

REPORTE DE MATERIALES
 ¿Ha requerido el cliente información sobre sustancias riesgosas? ☐ Sí ☒ No ☐ n/a
 Sumisión a través del IMDS u otro formato: _____

 ¿Algún material polimérico identificado con requerimiento ISO para su identificación? ☒ Sí ☐ No ☐ n/a

MOTIVO DEL ENVÍO (Marque al menos uno)

☒ Emisión Inicial	☐ Cambiar a construcción o material opcional
☐ Cambio(s) de ingeniería	☐ Cambio de proveedor de materiales
☐ Transferencia de herramientas, reemplazo, adicional	☐ Cambio en el proceso de fabricación
☐ Corrección de discrepancia	☐ Sitio nuevo de fabricación introducido
☐ Herramental parado (más de 1 año)	☐ Otra – especificar

NIVEL DE ENVÍO REQUERIDO (Marque uno)
☐ Nivel 1 – Solo la orden (y para su caso partes visibles "Informe de aprobación de apariencia" si es necesario) es enviado al cliente.
☒ Nivel 2 – Certificado con muestras del producto y datos de soporte limitados se emiten al cliente.
☐ Nivel 3 – Certificado con muestras del producto y datos de soporte completos se emiten al cliente.
☐ Nivel 4 – Certificado y otros requerimientos como se definan por el cliente.
☐ Nivel 5 - Certificado con muestras del producto y datos de soporte completos, revisados en la localización de manufactura.

RESULTADOS ENVIADOS
 Los resultados para ☒ medidas dimensionales ☐ pruebas materiales y funcionales ☐ criterios de apariencia ☒ paquete de procesos estadísticos
 Estos resultados cumplen con todos los requisitos del registro del diseño: ☒ Sí ☐ No (Si es "No" – Requiere explicación)

DECLARACIÓN
 Afirmo que las muestras representadas en este certificado son representativas de las partes de producción y que fueron fabricadas mediante un proceso que cumple con los requisitos de la 4ta edición del Manual del Proceso de Aprobación de Partes de Producción. También certifico que hay evidencia documentada de dicho cumplimiento archivada y disponible para su revisión. He notado cualquier desviación de esta declaración a continuación.

EXPLICACIÓN / COMENTARIOS: Todas las muestras presentadas se conservarán en caso de ser necesarias.

 ¿Está cada herramienta del cliente correctamente etiquetada y numerada? ☒ Sí ☐ No

Firma autorizada de la organización	Fecha
Nombre completo	No. de teléfono
Título:	FAX No.
Email	

PARA USO DEL CLIENTE (CUANDO APLIQUE)		
Disposición del certificado	☐ Aprobado	☐ Rechazado ☐ Otro
Representante del cliente	Fecha	
Firma del representante del cliente	Número de referencia (opcional)	

4. RESULTADOS

4.1 Preforma modificada

Se logró obtener una preforma con los cambios de ingeniería solicitados para que esta pudiera cumplir con los requisitos del cliente, actualmente la nueva preforma cuenta con un espesor del anillo de seguridad adecuado que permite que las tapas encajen correctamente y se logre romper el cintillo de seguridad, esto para que al momento de utilizar el producto final e introducir algún líquido en el envase este no se derrame, puesto que la tapa podrá estar asegurada y puesta correctamente

Comparación de las Preformas Pet de 18 gramos	
Preforma Pet de 18 gramos inicial (Sin modificación)	Preforma Pet de 18 gramos con la modificación solicitada
	

Tabla 16. Comparación de modificación en la Preforma Pet de 18g

4.2 Eliminación de defecto en las preformas de la cavidad 2

Uno de los principales problemas era que todas las preformas de la cavidad 2 presentaron defecto, ya que contenían un pequeño corte en la parte inferior del cuello de la preforma, como se muestra en la tabla 12. Actualmente, gracias a la

identificación del defecto se eliminó, por lo que se logró que las preformas de dicha cavidad dejaran de presentar este problema, como se muestra a continuación.

Comparación de Preformas de la cavidad 2	
Preforma Pet de 18 gramos de la cavidad 2, con defecto.	Preforma Pet de 18 gramos de la cavidad 2, sin defecto.
	

Tabla 17. Comparación de preformas de la cavidad 2

4.3 Obtención de Preformas con los requisitos especificados

Se lograron establecer correctamente todos los requisitos y/o características especificadas por el cliente, dando como resultado la obtención de preformas de calidad que cumplen con dichos requerimientos y por lo tanto que no presentan defectos que puedan intervenir y afectar su uso en el proceso de producción, además de que cada preforma contiene el logo de la empresa, logrando así un mayor reconocimiento de esta.



Ilustración 14. Preforma Pet de 18 gramos



Ilustración 15. Preforma Pet de 18 gramos con el logo de la empresa (CIPP)

4.4 Creación de caja con muestras de piezas defectuosas

Se logró llevar a cabo la elaboración de una caja que contiene las muestras de las preformas defectuosas, para que de esta manera al momento de inspeccionar nuevos lotes sean de ayuda y se usen como referencia para llevar a cabo la selección y por lo tanto el rechazo de preformas que presenten estos defectos.



Ilustración 16. Caja de almacenamiento para muestras de piezas defectuosas

4.5 Creación de caja de muestras de piezas OK de cada cavidad

Se consiguió llevar a cabo la realización de una caja que contiene una pieza muestra OK de cada cavidad, en este caso, son un total de seis cavidades, por lo que las piezas que contiene la caja corresponden a dichas cavidades, esto con el fin de que las preformas sean de ayuda para verificar las condiciones en las que tienen que estar las piezas para que sean aceptables, y por lo tanto puedan utilizarse en el proceso de fabricación.

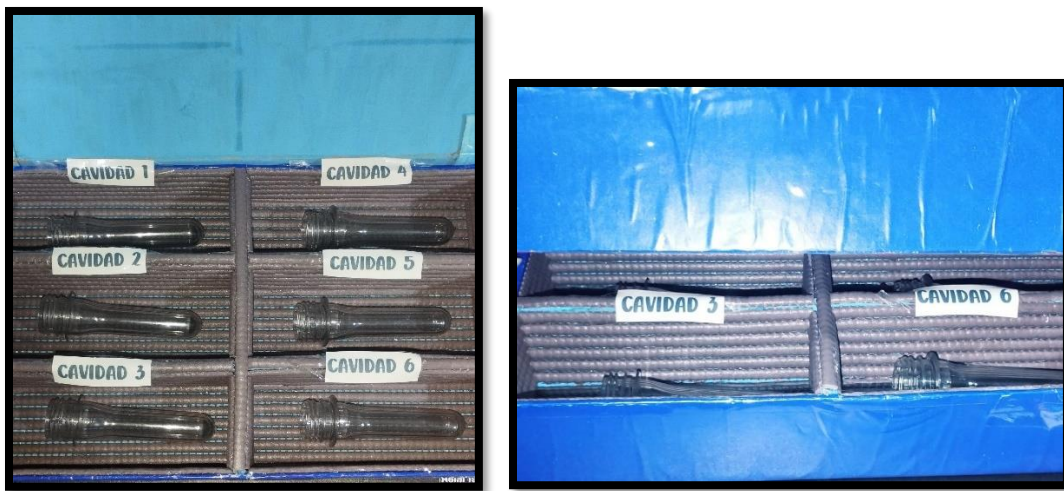


Ilustración 17. Caja de almacenamiento para piezas OK de cada cavidad

4.6 Part Submission Warrant aprobado

Se logró obtener un PSW (Certificado de emisión de una parte) de nivel 2 correctamente, cumpliendo con la realización de los requerimientos previos a este y, por lo tanto, se obtuvo su aprobación, como se puede observar en el **anexo 6**.

5. CONCLUSIONES

Con la realización del PPAP se lograron conocer a fondo sus requerimientos y comprender en qué consiste cada uno de estos, consiguiendo así su correcta elaboración, asimismo, se llevó a cabo la recopilación y selección de información necesaria sobre el nuevo número de parte, la cual después de analizarla permitió llevar a cabo el desarrollo de cada uno de los requerimientos, logrando así la obtención de los formatos correspondientes, como lo fue el registro de diseño, el cual es de gran importancia debido a que en este se plasmaron las características importantes de la nueva parte, así como todas las medidas, además de contener un dibujo de la preforma con los datums correspondientes que sirven como referencia para la toma de mediciones. Con las pruebas realizadas, se logró detectar el error que tenía la preforma en una de sus medidas y corregirla. También, con la ayuda del plan de control se consiguieron identificar los defectos que presentaron las preformas y eliminarlos para que estos no presentaran un problema en el proceso de producción.

Al llevar a cabo la realización adecuada de cada requerimiento se lograron establecer los requisitos específicos del cliente para el nuevo número de parte, los cuales permitieron la obtención de preformas con dichas características, lo que finalmente, dio como resultado un Certificado de Emisión de una Parte (PSW) aprobado correctamente.

Gracias a la aprobación del PSW el cual es de suma importancia, ya que garantiza que las partes son de calidad y cumplen con los requisitos establecidos, ahora se puede llevar a cabo la utilización de las preformas en el proceso de fabricación.

5.1 Recomendaciones

- Mantener la realización de inspecciones en los nuevos lotes con el uso del Plan de Control para descartar cualquier defecto que se pueda presentar.
- Verificar que el instrumento de medición a utilizar siga correctamente calibrado.
- En caso de dudas acerca de los defectos que puedan presentar las preformas, usar como referencia la caja con muestras no OK.

5.2 Experiencia profesional adquirida

La experiencia profesional que adquirí durante este periodo fue bastante amplia, principalmente porque logré conocer el proceso de inyección de plástico tipo Pet el cual actualmente tiene un impacto de suma importancia dentro del mercado, además, gracias a la realización del proyecto pude adquirir diversos conocimientos, ya que el desarrollo de este abarcaba distintas áreas, como lo fue producción, en la cual pude familiarizarme con lo todo el proceso de fabricación, desde la llegada de materia prima hasta la obtención del producto final, así como la identificación de los defectos que se producían y la búsqueda de solución para estos. También, obtuve conocimientos con respecto al área de calidad, ya que con base en las pruebas realizadas y en el análisis de los resultados se debía determinar si las piezas eran aceptadas, rechazadas o bien, puestas en espera ya que aún se les podía dar solución. Asimismo, conseguí poner en práctica conocimientos de metrología para llevar a cabo las mediciones necesarias de las preformas, de igual forma, aprendí acerca del uso de formatos que la empresa utiliza para el rechazo o corrección de defectos en sus productos, el llenado de planes de control para los distintos tipos de botellas pet que producen y las tapas que utilizan, y sobre el control de calidad para determinar que sus productos cumplan con los requisitos que el cliente solicite y por ende puedan ser entregados.

6. COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Indudablemente, el haber realizado mis residencias profesionales en el Centro de Inyección Pet Puebla R.L. de C.V. contribuyó de manera significativa en mi desarrollo profesional y me permitió desarrollar competencias tales como:

- **Recolección y comprensión de información:** En cuanto a toda la información obtenida, fue de gran importancia tener una buena comprensión de esta para poder llevar a cabo su correcta aplicación en el desarrollo de los requerimientos del proyecto.
- **Análisis e interpretación de datos y resultados:** Al momento de llevar a cabo el análisis de las gráficas obtenidas tuve que interpretar los resultados de manera correcta para que no surgiera ningún problema debido a esto.

- **Uso y manejo de minitab:** Al momento de realizar el MSA recurrí a la utilización del software minitab para llevar a cabo el registro de datos y la obtención de las gráficas correspondientes.
- **Comunicación y trato con el personal:** La comunicación dentro de la empresa es fundamental, pues me permitió desarrollar todas mis actividades adecuadamente, además de que pude resolver cualquier duda que tenía gracias a la interacción que logré establecer con el personal de la empresa.

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

Automotive Industry Action Group. (2009). *Production Part Approval Process (PPAP)* (4ta ed.). AIAG.

8. ANEXOS

ANEXO 1

Centro de Inyección Pet Puebla
Calle Compubordados #98
San Simón Atzitzintla, CP 74130.
San Salvador el Verde, Puebla.



centrodeinyeccionpetpuebla@gmail.com
TEL: (248) 101 08 03

San Martín Texmelucan, Puebla, a 12 de agosto de 2024
ASUNTO: CARTA DE NO INCONVENIENCIA

DRA. YESICA IMELDA SAAVEDRA BENÍTEZ
DIRECTORA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

PRESENTE.

Por medio de la presente, informo a usted que la empresa CENTRO DE INYECCIÓN PET PUEBLA R.L. DE C.V. no tiene ningún inconveniente que la alumna: ANGELICA TORRES ZECUA con número de control 19370691 de la carrera INGENIERÍA INDUSTRIAL del Instituto Tecnológico de Apizaco, utilice la información presentada para su titulación por opción: Titulación integral informe de residencia profesional. Periodo del 12 de febrero al 12 de agosto de 2024, desarrollando su proyecto: "ARRANQUE DE NUEVO NÚMERO DE PARTE (CREACIÓN DE PPAP PARA PREFORMA PET DE 18 GRAMOS)".

Sin otro particular por el momento, me despido de usted quedando como su atento y seguro servidor.

ATENTAMENTE
CENTRO DE INYECCIÓN PET PUEBLA



ING. JULIO CÉSAR HERNÁNDEZ CRUZ
GERENTE GENERAL



Ilustración 18. Anexo 1. Carta de autorización de la empresa

ANEXO 2

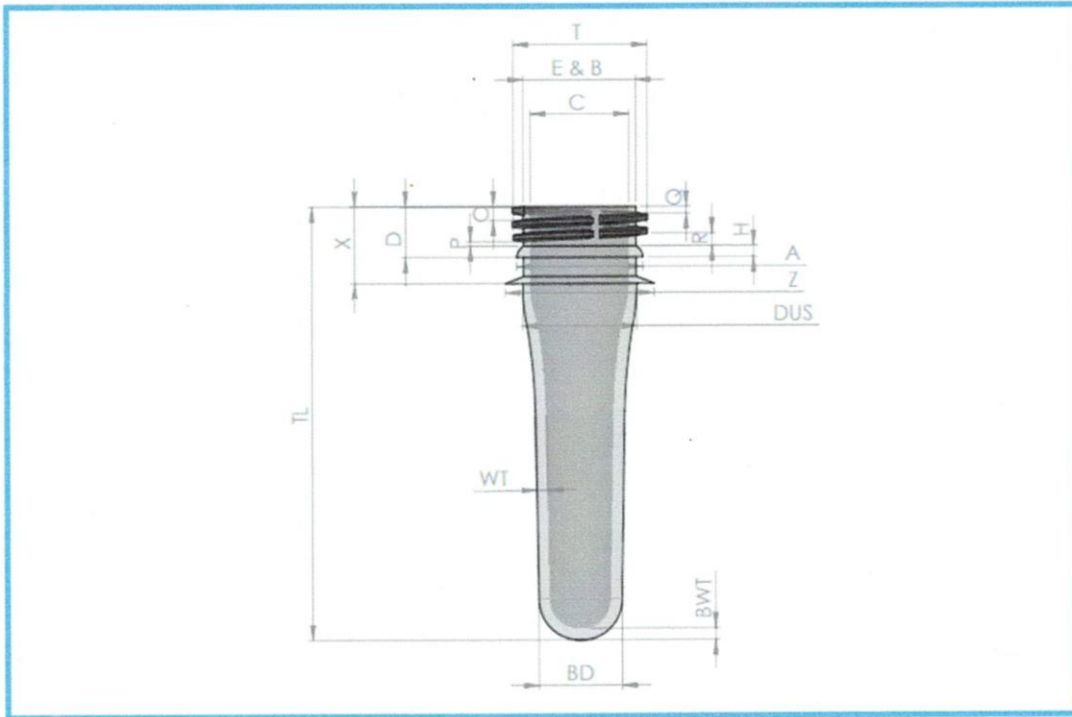
	CENTRO DE INYECCIÓN PET PUEBLA R.L. DE C.V. Dirección: Compubordados #98, 74130 San Simón Atzitzintla, Pue.		
	FICHA TÉCNICA PREFORMA 18 GRS		
	Departamento: Calidad	Código: 0181	No. pág. 2

DATOS GENERALES DEL PRODUCTO		
Producto:	Preforma Pet	
Código de producto:	PRE-18GRCIPP	Peso: 18 grs.
Color:	Cristal	Materia prima: Resina Pet
Acabado de cuello:	PCO 1881	Cantidad por caja: 14,000 piezas
Almacenamiento:	Área de almacén de Materia Prima	
Embalaje:	Contenedor Gaylord	

DATOS TÉCNICOS

Variable		Unidad de medida	Especificación	Tolerancia
Peso		g	18.00	±1
Altura	Altura del anillo de seguridad (D)	mm	11.55	±1
	Altura del anillo de soporte (X)	mm	17.37	±1
	Altura Total (TL)	mm	94.65	±1
	Altura de la cuerda superior izquierda al cuello (O)	mm	3.30	±1
	Altura del anillo de seguridad a la cuerda inferior izquierda (P)	mm	1.90	±1
	Altura de la cuerda superior derecha al cuello (Q)	mm	2.60	±1
	Altura del anillo de seguridad a la cuerda inferior derecha (R)	mm	3.59	±1
Diámetro	Diámetro del anillo de seguridad (A)	mm	27.91	±1
	Diámetro bajo el anillo de seguridad (B)	mm	24.40	±1
	Diámetro interior del cuello (C)	mm	21.64	±1
	Diámetro interior de la cuerda (E)	mm	21.64	±1
	Diámetro de la cuerda (T)	mm	27.45	±1
	Diámetro del anillo de soporte (Z)	mm	32.84	±1
	Diámetro bajo el anillo de soporte (DUS)	mm	25.22	±1
	Diámetro de la base (BD)	mm	19.83	±1
Espesor	Espesor del anillo de seguridad (H)	mm	2.80	±1
	Espesor del cuerpo (WT)	mm	2.48	±1
	Espesor de la base (BWT)	mm	2.26	±1

DISEÑO DEL PRODUCTO



El material utilizado está recomendado para elaboración de partes o artículos que estén en contacto directo con los alimentos, como agua purificada, bebidas gasificadas, jugos, concentrados, aceites vegetales y productos químicos de limpieza.

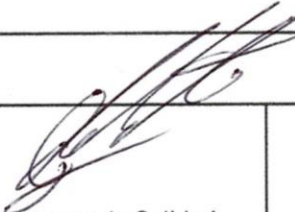
		05/marzo/2024
Departamento de Calidad	Departamento de producción	Fecha

Ilustración 19 Anexo 2. Formato firmado-Registro de diseño

ANEXO 3

		REQUERIMIENTO DE CAMBIO DE INGENIERÍA	
Código de proveedor: GRINJOS82		Número ECN: 01	
Empresa: Centro de Inyección Pet Puebla		Iniciado por: Angelica Torres Z.	☒ Aprobado
Fecha de solicitud: 15/marzo/2024		Revisado por: Rafael Flores M.	☐ Rechazado

Descripción del requerimiento			
No.	Nombre de la pieza	Cambio propuesto	Motivo del requerimiento
01	Preforma Pet de 18 gramos.	Modificación de las medidas en el diámetro del anillo de seguridad. Reducir el espesor del anillo de seguridad de 2.80 mm a 1.90 mm	El diámetro del anillo es incorrecto ocasionando que no desprenda y/o rompa el cintillo de la tapa.

Disposición del stock actual: 28,000 pzas

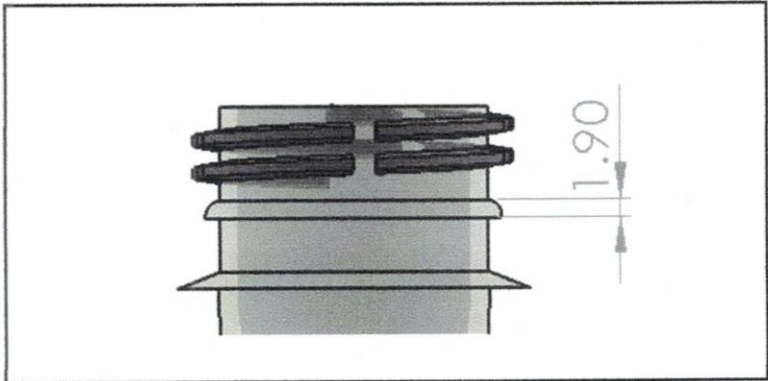
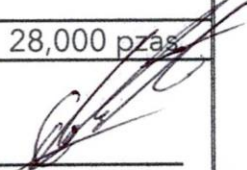
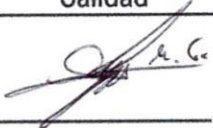
Plan de Validación de Producto/Proceso:  Nota: si realiza cambios en el dibujo identifique claramente los cambios.	 Departamento de Calidad  Departamento de producción  Gerente de Planta
---	--

Ilustración 20 Anexo 3. Formato firmado-Cambio de ingeniería

ANEXO 4

				Empresa: Centro de Inyección Pet Puebla R.L. de C.V.			Número de parte: 001							
				Proveedor: Grupo Industrial Josabri S.A de C.V.			Nombre de la parte: Preforma Pet de 18 gramos.							
				Instalación de inspección: CIPP										
ITEM	DIMENSIÓN / ESPECIFICACIÓN			ESPECIFICACIÓN / LÍMITES	FECHA DE PRUEBA	CANTIDAD APROBADA	RESULTADOS DE LAS DIMENSIONES						OK	NO OK
1	A	27.91	mm	±1	14-mayo-2024	6	28.14	28.07	28.03	28.11	28.06	27.89	OK	
2	B	24.40	mm	±1	14-mayo-2024	6	24.50	24.67	25.11	24.49	25.02	24.62	OK	
3	C	21.64	mm	±1	14-mayo-2024	6	21.58	21.59	21.60	21.64	21.69	21.63	OK	
4	D	11.55	mm	±1	14-mayo-2024	6	11.83	11.59	11.47	11.62	11.67	11.48	OK	
5	E	21.64	mm	±1	14-mayo-2024	6	21.58	21.59	21.60	21.64	21.69	21.63	OK	
6	H	1.90	mm	±1	14-mayo-2024	6	1.90	1.92	1.91	1.90	1.90	1.91	OK	
7	T	27.45	mm	±1	14-mayo-2024	6	27.63	27.52	27.56	27.45	27.49	27.54	OK	
8	O	3.30	mm	±1	14-mayo-2024	6	3.28	3.31	3.29	3.30	3.32	3.30	OK	
9	P	1.90	mm	±1	14-mayo-2024	6	1.89	1.91	1.90	1.90	1.88	1.92	OK	
10	Q	2.60	mm	±1	14-mayo-2024	6	2.60	2.62	2.59	2.61	2.58	2.62	OK	
11	R	3.59	mm	±1	14-mayo-2024	6	3.61	3.59	3.62	3.60	3.58	3.59	OK	
12	X	17.37	mm	±1	14-mayo-2024	6	17.64	17.60	17.32	17.63	17.58	17.71	OK	
13	Z	32.84	mm	±1	14-mayo-2024	6	32.98	33.00	32.75	32.96	33.02	32.81	OK	
14	DUS	25.22	mm	±1	14-mayo-2024	6	25.37	24.26	24.87	25.40	25.34	25.13	OK	
15	TL	94.65	mm	±1	14-mayo-2024	6	94.71	94.74	95.10	94.03	95.52	94.51	OK	
16	BD	19.83	mm	±1	14-mayo-2024	6	20.16	20.08	19.88	20.23	20.07	19.76	OK	
17	WT	2.48	mm	±1	14-mayo-2024	6	2.47	2.52	2.46	2.51	2.55	2.57	OK	
18	BWT	2.26	mm	±1	14-mayo-2024	6	2.24	2.31	2.27	2.26	2.30	2.29	OK	

Firma 	Puesto Ing. de Proyectos	Fecha 23/abril/2024
---	------------------------------------	-------------------------------

Ilustración 21 Anexo 4. Formato firmado-Resultados dimensionales

ANEXO 5

	<i>Determinación de los requerimientos específicos del cliente</i>	
Nombre de la empresa	Centro de Inyección Pet Puebla R.L de C.V	
Nombre del cliente	Producción, Calidad, Proyectos	
Dirección	Compubordados #98, 74130 San Simón Atzitzintla, Pue.	
Teléfono	(248) 101 08 03	

<i>Requerimientos específicos</i>	
Se requieren lotes de preformas con las siguientes características: ➤ Peso: 18 gramos ➤ Rosca de 28 mm ➤ Cuello 1881 ➤ Color: cristal ➤ Tipo de resina: 1101 - 2201 - 3301 ➤ Empaquetadas en Gaylords cerrados y empleados con un contenido de 14,000 piezas cada uno, los cuales deben presentar etiqueta de liberado por parte del proveedor, y estar debidamente entarimados.	
Nota: Comprobar que los requerimientos establecidos anteriormente sean correctos, si es así firmar en la parte interior del documento.	
Observaciones	
 <i>Ingeniero de proyectos Rafael Flores Morevillas</i> Nombre, firma y puesto del cliente	 Ing. Julio César Hernández Cruz Nombre y firma del representante de la empresa

Ilustración 22 Anexo 5. Formato firmado-Requerimientos específicos del cliente

ANEXO 6

Part Submission Warrant

Nombre de la Parte <u>Preforma Pet de 18 gramos</u>		Cliente. No. de parte <u>001</u>	
Mostrado en el dibujo No. <u>02</u>		Org. No. de parte <u>001</u>	
Nivel de cambio de ingeniería <u>01</u>		Fecha <u>15/03/2024</u>	
Cambio adicional de ingeniería <u>N/A</u>		Fecha <u>N/A</u>	
Seguridad y/o Reg. gubernamental ☐ Sí ☒ No		No. de orden de compra <u>S/A.</u> Peso (kg) <u>18 g</u>	
Ayuda de chequeo No. <u>N/A</u>		Ayuda de control del nivel de cambio de ingeniería <u>N/A</u> Fecha <u>N/A</u>	

INFORMACIÓN DE FABRICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Grupo Industrial Josabí S.A. de C.V. GRINJOS82 Nombre del proveedor y Código del proveedor <u>Calle Hombres Ilustres S/N. Colonia San Isidro</u> Dirección <u>Melchor Ocampo. 54882. Estado de México</u> Ciudad y Código postal REPORTE DE MATERIALES ¿Ha requerido el cliente información sobre sustancias riesgosas? ☐ Sí ☒ No ☐ n/a Sumisión a través del IMDS u otro formato: _____ ¿Algún material polimérico identificado con requerimiento ISO para su identificación? ☒ Sí ☐ No ☐ n/a	INFORMACIÓN DE ENVÍO DEL CLIENTE Centro de Inyección Pet Puebla R.L. de C.V. Nombre del cliente / Departamento <u>Centro de Inyección Pet Puebla R.L. de C.V.</u> Comprador / Código del comprador <u>Botella tipo Pet (virgen)</u> Aplicación
--	---

MOTIVO DEL ENVÍO (Marque al menos uno)

☒ Emisión Inicial	☐ Cambiar a construcción o material opcional
☐ Cambio(s) de ingeniería	☐ Cambio de proveedor de materiales
☐ Transferencia de herramientas, reemplazo, adicional	☐ Cambio en el proceso de fabricación
☐ Corrección de discrepancia	☐ Sitio nuevo de fabricación introducido
☐ Herramental parado (más de 1 año)	☐ Otra – especificar

NIVEL DE ENVÍO REQUERIDO (Marque uno)

☐ Nivel 1 – Solo la orden (y para su caso partes visibles "Informe de aprobación de apariencia" si es necesario) es enviado al cliente.

☒ Nivel 2 – Certificado con muestras del producto y datos de soporte limitados se emiten al cliente.

☐ Nivel 3 – Certificado con muestras del producto y datos de soporte completos se emiten al cliente.

☐ Nivel 4 – Certificado y otros requerimientos como se definan por el cliente.

☐ Nivel 5 – Certificado con muestras del producto y datos de soporte completos, revisados en la localización de manufactura.

RESULTADOS ENVIADOS

Los resultados para ☒ medidas dimensionales ☐ pruebas materiales y funcionales ☐ criterios de apariencia ☒ paquete de procesos estadísticos

Estos resultados cumplen con todos los requisitos del registro del diseño: ☒ Sí ☐ No (Si es "No" – Requiere explicación)

DECLARACIÓN

Afirmo que las muestras representadas en este certificado son representativas de las partes de producción y que fueron fabricadas mediante un proceso que cumple con los requisitos de la 4ta edición del Manual del Proceso de Aprobación de Partes de Producción. También certifico que hay evidencia documentada de dicho cumplimiento archivada y disponible para su revisión. He notado cualquier desviación de esta declaración a continuación.

EXPLICACIÓN / COMENTARIOS: Todas las muestras presentadas se conservarán en caso de ser necesarias.

¿Está cada herramienta del cliente correctamente etiquetada y numerada? ☒ Sí ☐ No

Firma autorizada de la organización [Firma] Fecha 19/Julio/2024

Nombre completo Julio César Hernández No. de teléfono 246 123 2786 FAX No.

Título: CEO Ing. Julio César Hernández Email julio.jcha@adlook.com

PARA USO DEL CLIENTE (CUANDO APLIQUE)

Disposición del certificado ☐ Aprobado ☐ Rechazado ☐ Otro

Representante del cliente _____ Fecha _____

Firma del representante del cliente _____ Número de referencia (opcional) _____

Ilustración 23 Anexo 6. PSW firmado (aprobado)