

# UCUENCA

## Facultad de Ciencias Químicas Carrera de Ingeniería Química

Diseño de un sistema de control enfocado al aseguramiento de la calidad en el proceso productivo de la planta de mosaicos de la empresa Graiman Cia. Ltda.

Trabajo de Titulación previo a la obtención de título de Ingeniero Químico.

### **Autores:**

Ricardo Andrés Lituma Villa

CI: 0106411200

ricardoandreslitumavilla@gmail.com

Jonnathan Rodrigo Vera Salinas

CI: 0302446414

jonathan.rdg.vera@gmail.com

### **Directora:**

Ing. Isabel Cristina León Jaramillo, Mgt.

CI: 0102708369

Cuenca, Ecuador

13-julio-2022

## Resumen

Un sistema de gestión tiene el propósito de mantener estructurados ordenadamente los aspectos técnicos, operativos y de soporte que conforman una organización mediante el uso de herramientas y evidencias documentales con el fin de lograr que esta perdure en el tiempo y pueda orientarse hacia la mejora continua.

La planta de mosaicos y piezas especiales es una sección relativamente nueva que forma parte del Grupo Industrial Graiman, y se encarga de manufacturar piezas decorativas a partir de baldosas cerámicas y porcelanatos elaborados por Graiman.

El Grupo Industrial Graiman trabaja alineado a los requisitos de ISO 9001, sin embargo, para la sección de la planta de mosaicos tiene la necesidad de desarrollar una estructura de gestión de calidad, para ello el presente estudio tuvo por objeto determinar los principales requerimientos de la planta de mosaicos que son necesarios cubrir para que esta pueda integrarse al sistema de gestión de calidad ISO 9001 de la empresa, y mediante una planificación solventar las acciones requeridas para generar la estructura base del sistema de gestión de la planta de mosaicos.

Este estudio inició con la determinación de la situación inicial de la planta mediante una lista de chequeo, en base a los puntos 8 y 10 de la norma ISO 9001:2015, con la que se entrevistó al jefe de producción, además de constantes visitas a la planta para evidenciar varios aspectos que aportaron a establecer cuál es el estado inicial de la planta de mosaicos.

La posterior elaboración de una planificación de acciones de mejora para estructurar el sistema de gestión de la planta, a partir de los resultados de la evaluación de la situación inicial, se evidenció en el desarrollo de la documentación necesaria para sostener el sistema de trabajo que favorezca la gestión de la calidad en la planta de mosaicos; toda esta información, debidamente organizada, se entregó a la jefatura de la planta.

Finalmente, 7 meses después de la primera evaluación y luego del cumplimiento de las actividades planificadas, la planta se sometió a un nuevo proceso de valoración con la misma metodología del estudio inicial, en donde se constató un cumplimiento del 82%, resultado contrastante con el 3.03% de cumplimiento determinado en la evaluación inicial.

**PALABRAS CLAVE.** Gestión de calidad. Control de calidad. Aseguramiento de calidad. Producto. Proceso. Mosaico. Barrederas. Filos de grada. Porcelanato. Cerámica. Registros. Formatos.

## Abstract

The purpose of a management system is to maintain an orderly structure of the technical, operational and support aspects that make up an organization through the use of tools and documentary evidence in order to ensure that it lasts over time and can be oriented towards continuous improvement.

The mosaics and special pieces plant is a relatively new section that is part of the Graiman Industrial Group, and is responsible for manufacturing decorative pieces from ceramic tiles and porcelain tiles made by Graiman.

The Graiman Industrial Group works in line with ISO 9001 requirements; however, the mosaic plant section needs to develop a quality management structure. The purpose of this study was to determine the main requirements of the mosaic plant that need to be covered so that it can be integrated into the company's ISO 9001 quality management system, and by means of planning, to resolve the actions required to generate the base structure of the mosaic plant's management system.

This study began with the determination of the initial situation of the plant through a checklist, based on points 8 and 10 of ISO 9001:2015, with which the production manager was interviewed, in addition to constant visits to the plant to demonstrate various aspects that contributed to establish what the initial state of the mosaic plant is.

The subsequent elaboration of an improvement action plan to structure the plant management system, based on the results of the evaluation of the initial situation, was evidenced in the development of the necessary documentation to support the work system that favors quality management in the mosaic plant; all this information, duly organized, was delivered to the plant management.

Finally, 7 months after the first evaluation and after compliance with the planned activities, the plant underwent a new evaluation process using the same methodology as the initial study, where 82% compliance was found, a result that contrasts with the 3.03% compliance determined in the initial evaluation.

**KEYWORDS.** Quality management. Quality control. Quality assurance. Product. Process. Mosaic. Mosaic tile. Tile. Tile edge. Porcelain tile. Ceramic tile. Records. Formats.

### CONTENIDO

<b>CLÁUSULAS DE DERECHOS DE AUTOR Y PROPIEDAD INTELECTUAL .....</b>	<b>16</b>
<b>OFÍCIOS DE APROBACIÓN DE LA EMPRESA .....</b>	<b>20</b>
<b>OFÍCIOS DE APROBACIÓN DE LA PUBLICACIÓN .....</b>	<b>21</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>22</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>23</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>24</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>25</b>
Objetivo General.....	25
Objetivos Específicos.....	25
<b>1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>26</b>
<b>1.1. FUNDAMENTO TEÓRICO.....</b>	<b>26</b>
1.1.1. Calidad.....	26
1.1.1.1. Concepto.....	26
1.1.2. Gestión de Calidad .....	27
1.1.2.1. Definición .....	27
1.1.2.2. Aseguramiento de la calidad .....	27
1.1.2.3. Sistema de gestión de calidad.....	28
1.1.3. Control.....	28
1.1.3.1. Definición .....	28
1.1.3.2. Control Interno .....	28
1.1.3.3. Planeación de la producción .....	29
1.1.3.4. Control de calidad .....	29
1.1.3.4.1. Inspección .....	30
1.1.4. Documentación del sistema.....	30
1.1.4.1. Manual de calidad .....	30
1.1.4.2. Caracterización de procesos.....	31

# UCUENCA

1.1.4.2.1.	Definición de proceso .....	32
1.1.4.3.	Manual de procedimientos .....	32
1.1.4.3.1.	Definición de procedimientos .....	32
1.1.4.3.2.	Estructura de un manual de procedimiento .....	33
1.1.5.	La norma ISO 9001:2015.....	33
1.1.5.1.	Cláusula 8 de la norma ISO 9001:2015 – Operación.....	34
1.1.5.2.	Cláusula 10 de la norma ISO 9001:2015 – Mejora .....	35
1.1.6.	Control de calidad en la Industria cerámica .....	35
1.1.6.1.	Muestreo de aceptación .....	36
<b>1.2.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....</b>	<b>37</b>
1.2.1.	Descripción general de la Empresa GRAIMAN CIA LTDA .....	37
1.2.2.	Productos elaborados a partir de baldosas.....	37
1.2.2.1.	Mosaicos.....	37
1.2.2.2.	Barrederas y Filos de grada .....	38
1.2.2.3.	Piezas especiales .....	38
1.2.3.	Descripción general de la planta de mosaicos y piezas especiales.....	39
1.2.4.	Descripción de procesos .....	40
1.2.4.1.	Elaboración de mosaicos .....	40
1.2.4.2.	Elaboración de barrederas .....	43
1.2.4.3.	Elaboración de filos de grada .....	46
1.2.4.4.	Cortes especiales.....	47
1.2.4.5.	Residuos .....	48
<b>2.</b>	<b>CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO INICIAL .....</b>	<b>49</b>
<b>2.1.</b>	<b>SITUACIÓN INICIAL DE LA PLANTA .....</b>	<b>49</b>
2.1.1.	Revisión de la documentación .....	49
2.1.1.1.	Planificación.....	49
2.1.1.2.	Ejecución .....	51
2.1.1.3.	Presentación de informe.....	52

2.1.2. Diseño de sistema para el control y aseguramiento de la calidad en la planta de producción de mosaicos y piezas especiales .....	54
2.1.2.1. Introducción .....	54
2.1.2.2. Posibles acciones para cubrir las cláusulas de la Norma ISO 9001:2015 .....	55
2.1.2.3. Planificación de las acciones de mejora .....	56
<b>3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....</b>	<b>63</b>
<b>3.1. DESARROLLO DE LAS ACCIONES DE MEJORA PLANTEADAS .....</b>	<b>63</b>
3.1.1. Codificación de la documentación y control de las versiones.....	63
3.1.1.1. Control de registros .....	63
3.1.1.2. Revisión del procedimiento de control de la información documentada.....	63
3.1.1.3. Codificación de la documentación .....	64
3.1.1.4. Control de las versiones .....	64
3.1.1.5. Revisión y actualización de los documentos, lista de control de documentos.....	64
3.1.2. Revisión de las políticas de la empresa .....	65
3.1.3. Plan de producción.....	66
3.1.4. Políticas y objetivos de calidad .....	67
3.1.4.1. Política de la Planta de mosaicos y piezas especiales .....	67
3.1.4.2. Objetivos del sistema de gestión de la planta de mosaicos y piezas especiales .....	67
3.1.5. Control de calidad en el proceso.....	68
3.1.5.1. Características de calidad .....	68
3.1.5.2. Procedimiento de control en proceso .....	69
3.1.5.2.1. Control dimensional .....	69
3.1.5.2.2. Control de defectos.....	70
3.1.5.2.3. Control de paralelismo .....	70
3.1.5.2.4. Control de adherencia.....	71

# UCUENCA

3.1.6. Indicadores de calidad.....	71
3.1.6.1. Revisión de los formatos actuales .....	71
3.1.6.2. Indicador de calidad: Control de rotura.....	71
3.1.6.2.1. Elaboración de registro del control de rotura.....	71
3.1.7. Caracterización del proceso .....	73
3.1.7.1. Macroproceso .....	73
3.1.7.1.1. Mapa de procesos .....	73
3.1.7.2. Procesos.....	74
3.1.7.2.1. Identificación de los principales procesos de la planta de mosaicos y piezas especiales.....	74
3.1.7.2.2. Diagrama SIPOC (Supplier-Inputs-Process-Outputs- Customers).....	75
3.1.8. Procedimientos de trabajo .....	75
3.1.8.1. Levantamiento de procedimientos.....	75
3.1.8.1.1. Estructura de los procedimientos .....	75
3.1.9. Levantamiento de Fichas de proceso .....	76
3.1.10. Levantamiento de Fichas de productos .....	78
3.1.10.1. Establecimiento de patrones para los productos .....	78
3.1.10.2. Toma de tiempos .....	79
3.1.10.3. Toma de pesos y espesores .....	80
3.1.10.4. Fichas de productos: Mosaicos, barrederas, filo de grada y piezas especiales .....	80
3.1.11. Diagramación de la planta .....	81
3.1.11.1. Diagramas de flujo de procesos .....	82
3.1.11.2. Diagramas de flujo con los puntos críticos de control .....	83
3.1.12. Layout de la planta .....	84
3.1.13. Recepción de materia prima .....	86
3.1.14. Mantenimiento de Maquinarias e instrumentos de medición.....	86
3.1.14.1. Plan de seguimiento, medición y control en proceso .....	86

# UCUENCA

3.1.14.2.	Listado de máquinas e instrumentos de medición .....	88
3.1.14.3.	Mantenimiento de Maquinaria e Instrumentos .....	88
3.1.15.	Personal de la planta.....	88
3.1.15.1.	Organigrama de la planta .....	88
3.1.15.2.	Perfil de competencias del cargo de personal .....	89
3.1.15.3.	Evaluación del personal .....	90
3.1.16.	Estandarización de lotes de producción.....	92
3.1.16.1.	Lista maestra de productos .....	92
3.1.16.2.	Ordenamiento en el pallet .....	92
3.1.17.	Liberación de productos .....	94
3.1.17.1.	Procedimiento: Liberación de producto terminado.....	94
3.1.17.2.	Procedimientos: Muestreo y Ensayos al producto terminado.....	94
3.1.17.2.1.	Ensayo de medición de longitud y ancho .....	95
3.1.17.2.2.	Ensayo de calidad superficial.....	96
3.1.17.2.3.	Ensayo de adherencia de pintura.....	97
3.1.17.2.4.	Informe de ensayos .....	98
3.1.17.3.	Matriz de resultados de inspecciones al producto terminado.....	99
3.1.17.3.1.	Información del producto ensayado .....	99
3.1.17.3.2.	Resultados de los ensayos de calidad superficial .....	99
3.1.17.3.3.	Resultados de los ensayos de longitud y ancho.....	100
3.1.17.3.4.	Resultados de los ensayos de adherencia .....	101
3.1.17.3.5.	Liberación automática y liberación manual del producto .....	102
3.1.17.3.6.	Resultados gráficos de los ensayos de liberación de producto .....	102
3.1.18.	Producto no conforme .....	105
3.1.19.	Manuales para la planta .....	108
3.1.19.1.	Manual de calidad .....	108
3.1.19.2.	Manual de la planta de mosaicos y piezas especiales.....	108

3.1.19.2.1. Formato del manual de la planta.....	108
<b>4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>112</b>
<b>4.1. RESULTADOS.....</b>	<b>112</b>
4.1.1. Cumplimiento de las acciones de mejora planteadas en el diagnóstico inicial .....	112
4.1.2. Lista final de documentos .....	118
4.1.3. Evaluación final de la planta .....	122
4.1.4. Comparativa entre Situación inicial y Situación final de la planta .....	124
<b>4.2. DISCUSIÓN .....</b>	<b>127</b>
<b>5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>129</b>
<b>5.1. CONCLUSIONES.....</b>	<b>129</b>
<b>5.2. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>130</b>
<b>5.3. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>132</b>
<b>5.4. ANEXOS .....</b>	<b>138</b>

Ilustración 1 : Ubicación de la fábrica GRAIMAN.....	37
Ilustración 2: Imagen referencial de un mosaico.....	38
Ilustración 3: Imagen referencial de una barredera.....	38
Ilustración 4: Imagen referencial de un filo de grada.....	38
Ilustración 5: Imagen referencial de una pieza o corte especial (Hidráulico).....	38
Ilustración 6: Planta de mosaicos GRAIMAN.....	39
Ilustración 7: Layout de la planta.....	40
Ilustración 8: Materia prima para la elaboración de mosaicos (Izq. Baldosas cerámicas, Der. Chips importados).....	41
Ilustración 9: Preparación de materiales (Izq. Crinolina cortada, Der. Chips Importados).....	41
Ilustración 10: Equipo de corte, Listeladora.....	42
Ilustración 11: Molde de armado de mosaico (Izq.) y mesa de armado (Der.).....	42
Ilustración 12: Preparación de cola plástica (Izq.) y crinolina engomada (Der.).....	42
Ilustración 13: Equipo de secado.....	43
Ilustración 14: Mosaico desmoldado.....	43
Ilustración 15: Mosaicos empacados.....	43
Ilustración 16: Baldosas para la elaboración de barrederas.....	44
Ilustración 17: Biseladora.....	44
Ilustración 18: Horno de secado de barrederas.....	45
Ilustración 19: Zona de preparación de pintura.....	45
Ilustración 20: Barredera recién pintada.....	45
Ilustración 21: Barrederas empacadas.....	46
Ilustración 22: Pieza para filo de grada recién cortada.....	46
Ilustración 23: Filo de grada con su borde biselado y ranurado antideslizante.....	46
Ilustración 24: Filo de grada empacado.....	47
Ilustración 25: Baldosas previas al proceso de corte para piezas especiales.....	47

# UCUENCA

Ilustración 26: Piezas especiales empacadas .....	48
Ilustración 27: Material de desecho de cortes de porcelanato .....	48
Ilustración 28: Diagrama circular de porcentajes de clasificación de resultados .....	53
Ilustración 29: Diagrama circular de porcentajes de clasificación de resultados NC: No conformidad, DE: Desviación, OB: Observación.....	53
Ilustración 30: Control de las versiones de la documentación.....	64
Ilustración 31: Formato utilizado para el plan de producción de la planta .....	66
Ilustración 32: Formato del registro para determinar las características de calidad.....	69
Ilustración 33: Calibrador para control dimensional .....	69
Ilustración 34: Molde de mosaicos .....	70
Ilustración 35: Escuadra para medir la ortogonalidad del chip .....	70
Ilustración 36: Ejemplo de detección de defectos en los chips .....	70
Ilustración 37: Control de paralelismo con regla .....	70
Ilustración 38: Formato del registro del control diario de rotura.....	72
Ilustración 39: Segmentación de datos: Semanas, Descripción y Turno.....	72
Ilustración 40: Gráfico porcentaje de rotura .....	73
Ilustración 41: Formato de diagrama SIPOC para descripción de proceso .....	75
Ilustración 42: Encabezado de los procedimientos .....	76
Ilustración 43: Cuadro de responsabilidades de los procedimientos.....	76
Ilustración 44: Formato de las fichas de proceso.....	77
Ilustración 45: Chips utilizados en la fabricación de mosaicos.....	78
Ilustración 46: Ficha de producto: Mosaicos.....	81
Ilustración 47: Layout actual de la planta de mosaicos y piezas especiales .....	85
Ilustración 48: Plan de seguimiento, medición y control de mosaicos .....	87
Ilustración 49: Criterio de calificación- evaluación del personal .....	91
Ilustración 50: Resultados obtenidos y esperados de la evaluación.....	91
Ilustración 51: Resultado de la evaluación.....	91
Ilustración 52: Información del producto en el registro de liberación de producto .....	99

# UCUENCA

Ilustración 53: Sección de la calidad de la superficie .....	100
Ilustración 54: Sección para ingresar todas las mediciones del ensayo de medición de la longitud y ancho .....	100
Ilustración 55: Sección de la medición de la longitud y ancho para piezas cuadradas .....	101
Ilustración 56: Sección de la medición de la longitud y ancho para piezas rectangulares .....	101
Ilustración 57: Sección resultados del ensayo de medición de la longitud y ancho ....	101
Ilustración 58: Sección de ensayo de adherencia pintura .....	101
Ilustración 59: Sección de liberación automática y manual de un producto .....	102
Ilustración 60: Segmentación de datos: Semanas, Producto .....	102
Ilustración 61: Ejemplo de registro gráfico de calidad superficial .....	103
Ilustración 62: Ejemplo de registro gráfico de medición de longitud y ancho de piezas cuadradas .....	103
Ilustración 63: Ejemplo de registro gráfico de medición de longitud y ancho de piezas rectangulares .....	104
Ilustración 64: Ejemplo de registro gráfico de adherencia de pintura .....	104
Ilustración 65: Encabezado del manual de la planta .....	108
Ilustración 66: Cuadro de responsabilidades del manual de la planta.....	108
Ilustración 67: Cumplimiento de las acciones de mejora planificadas .....	111
Ilustración 68: Almacenamiento de la documentación – Planta de mosaicos.....	120
Ilustración 69: Listado de carpetas digitales .....	120
Ilustración 70: Extracto del procedimiento de fabricación de mosaicos (Documento completo es propiedad de la empresa).....	121
Ilustración 71: Comparativa entre porcentaje de cumplimiento obtenido en el diagnóstico inicial y el diagnóstico final estudio .....	123
Ilustración 72: Comparativa entre los hallazgos encontrados en diagnóstico inicial y el diagnóstico final estudio .....	124

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Definiciones de calidad según diferentes autores .....	26
Tabla 2: Tipos de control en proceso.....	28
Tabla 3: Numerales de ISO 9001:2015 considerados para la lista de chequeo del levantamiento de información.....	50
Tabla 4: Resultados del levantamiento de información.....	52
Tabla 5: Cláusulas de la Norma considerados para el planteamiento de sistemas de control de calidad en la planta de producción de mosaicos y piezas especiales.....	54
Tabla 6: Propuestas para solventar los puntos evaluados en la lista de chequeo del levantamiento de información.....	55
Tabla 7: Planteamiento de las acciones de mejora para la planta .....	57
Tabla 8: Acciones en las que no se trabajó .....	62
Tabla 9: Secuencia llevada a cabo para el desarrollo de las acciones.....	63
Tabla 10: Metodología para codificar documentos .....	64
Tabla 11: Formato utilizado para enlistar los documentos elaborados.....	65
Tabla 12: Estructura de procedimiento: Elaboración de productos .....	76
Tabla 13: Asignación de patrones para la fabricación de mosaicos .....	79
Tabla 14: Simbología para elaborar diagramas de flujo de la planta.....	82
Tabla 15: Listado de máquinas y herramientas .....	88
Tabla 16: Perfiles de cargo: Operador de producción.....	90
Tabla 17: Resultados de la evaluación .....	91
Tabla 18: Lista de pallets de producción.....	92
Tabla 19: Ensayos de liberación para cada uno de los productos .....	95
Tabla 20: Muestreo para la medición de longitud y ancho .....	95
Tabla 21: Criterios para la aceptación de producto.....	96
Tabla 22: Muestreo para ensayos de calidad superficial .....	96
Tabla 23: Muestreo para ensayos de adherencia de pintura .....	97
Tabla 24: Clasificación de las piezas según el grado de desprendimiento de pintura .....	98
Tabla 25: Unidades para rechazar el lote en función de la muestra.....	98

Tabla 26: Acciones para el tratamiento de producto no conforme .....	106
Tabla 27: Estructura del manual de planta elaborado.....	109
Tabla 28: Planificación finalizada de las acciones de mejora.....	113
Tabla 29: Listado final de documentos .....	118
Tabla 30: Resultados obtenidos al finalizar el estudio .....	122
Tabla 31: Cuadro comparativo entre la situación inicial y actual de la planta.....	124

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Caracterización de procesos en un sistema de manejo de calidad.....	31
Diagrama 2: Tipos de muestreo por atributos y grados de aplicación .....	36
Diagrama 3: Flujo de operaciones para la elaboración de mosaicos .....	40
Diagrama 4: Flujo de operaciones para la elaboración de barrederas .....	43
Diagrama 5: Flujo de operaciones para la elaboración de filos de gradas .....	46
Diagrama 6: Flujo de operaciones para la elaboración de piezas con cortes especiales .....	47
Diagrama 7: Clasificación de la información en niveles .....	65
Diagrama 8: Política del sistema de gestión elaborados para la planta .....	67
Diagrama 9: Objetivos del sistema de gestión elaborados para la planta .....	68
Diagrama 10: Secuencia de flujo para la caracterización de procesos .....	73
Diagrama 11: Mapa de procesos GRAIMAN .....	74
Diagrama 12: Principales procesos dentro de la planta de mosaicos y piezas especiales .....	74
Diagrama 13: Formato de diagrama de flujo: Mosaicos.....	83
Diagrama 14: Diagrama de procesos: Manufactura de mosaicos.....	84
Diagrama 15: Organigrama de la planta de mosaico y piezas especiales.....	89

Anexo 1: Registro fotográfico de la situación inicial de la planta.....	138
Anexo 2: Planificación de levantamiento de información .....	139
Anexo 3: Encuesta realiza al jefe de producción .....	142
Anexo 4: Reporte de resultados .....	148
Anexo 5: Características de calidad: Mosaicos, barrederas, filos de gradas y piezas especiales .....	155
Anexo 6: Formatos de control en el proceso .....	156
Anexo 7: Indicador control de rotura.....	159
Anexo 8: Matrices SIPOC.....	160
Anexo 9: Toma de tiempos.....	161
Anexo 10: Formato para la toma de pesos y espesores de los productos .....	165
Anexo 11: Formatos de evaluaciones propuestas para evaluación del personal .....	168
Anexo 12: Lista maestra de productos .....	169
Anexo 13: Formatos para los ensayos de liberación de producto.....	170
Anexo 14: Formatos del informe de ensayos para la liberación del producto.....	173
Anexo 15: Reporte de resultados de la situación final de la planta. ....	174
Anexo 16: Evidencia fotográfica situación final de la planta.....	178

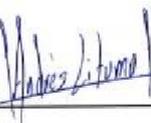
## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Ricardo Andrés Lituma Villa en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "**Diseño de un sistema de control enfocado al aseguramiento de la calidad en el proceso productivo de la Planta de mosaicos de la empresa Graiman Cia. Ltda.**", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 13 de julio de 2022



---

Ricardo Andrés Lituma Villa

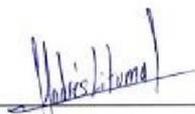
C.I.: 010641120-0

## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Ricardo Andrés Lituma Villa, autor del trabajo de titulación "**Diseño de un sistema de control enfocado al aseguramiento de la calidad en el proceso productivo de la Planta de mosaicos de la empresa Graiman Cia. Ltda.**", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 13 de julio de 2022



---

Ricardo Andrés Lituma Villa

C.I: 010641120-0

## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Jonnathan Rodrigo Vera Salinas en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "**Diseño de un sistema de control enfocado al aseguramiento de la calidad en el proceso productivo de la Planta de mosaicos de la empresa Graiman Cia. Ltda.**", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 13 de julio de 2022



---

Jonnathan Rodrigo Vera Salinas

C.I: 030244641-4

## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Jonnathan Rodrigo Vera Salinas, autor/a del trabajo de titulación **“Diseño de un sistema de control enfocado al aseguramiento de la calidad en el proceso productivo de la Planta de mosaicos de la empresa Graitman Cia.Ltda.”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 13 de julio de 2022



---

Nombres y apellidos completos

C.I.: 030244641-4

Cuenca, 23 de abril de 2021

Mgst.  
Alexandra Guanuchi Q.  
PRESIDENTE DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN CIQ  
Ciudad

De nuestras consideraciones:

Reciba un cordial y atento saludo.

Por medio de la presente comunicamos a usted que nuestra empresa "GRAIMAN" requiere que el estudiante **Ricardo Andrés Lituma Villa** con número de cédula **0106411200** y el estudiante **Jonnathan Rodrigo Vera Salinas** con número de cédula **0302446414**, realicen su trabajo de graduación que lleva por título "Diseño de un sistema de control enfocado al aseguramiento de la calidad en el proceso productivo de la planta de mosaicos de la empresa Graitman Cia. Ltda.", que se realizará a partir del mes de Mayo del presente año.

Los mencionados estudiantes tendrán el asesoramiento y supervisión del ingeniero David Vázquez, jefe de producción.

Se garantiza que la empresa mantiene las debidas medidas de bioseguridad para el desarrollo del presente trabajo y los estudiantes deberán conocer y respetar las mismas.

Por la acogida que sepa dar a la presente, anticipo mi sincero agradecimiento.



.....  
Ing. David Andrés Vázquez Mosquera  
Jefe de producción Mosaicos y piezas especiales  
Cel.: 098 710 1013  
dvazquez@graiman.com

Cuenca, 28 de marzo de 2022

## CARTA DE AUTORIZACION DE PUBLICACION DE INFORMACION

Por medio de la presente, yo DAVID ANDRES VAZQUEZ MOSQUERA con C.I.: 0104280201, luego de la revisión del trabajo de titulación "DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL ENFOCADO AL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PLANTA DE MOSAICOS Y PIEZAS ESPECIALES DE LA EMPRESA GRAIMAN CIA. LTDA." elaborado por RICARDO ANDRES LITUMA VILLA (C.I.: 0106411200) y JONNATHAN RODRIGO VERA SALINAS (C.I.: 0302446414), estudiantes egresados de la carrera de INGENIERIA QUIMICA, otorgo el consentimiento y autorización para la publicación del contenido del trabajo de titulación antes mencionado en el repositorio institucional de la UNIVERSIDAD DE CUENCA.



.....  
Ing. David Andrés Vázquez Mosquera  
JEFE DE PRODUCCION DE MOSAICOS Y PIEZAS ESPECIALES  
Cel.: 0987101013  
dvazquez@graiman.com

## AGRADECIMIENTO

En gratitud al apoyo brindado por GRAIMAN, quien, en sus directivos y colaboradores brindó la apertura para la elaboración de este trabajo en favor del desarrollo de nuevos profesionales y del impulso de la calidad en sus productos y actividades, muestra de su compromiso con la sociedad.

De manera especial a David Vázquez, Miguel León, Juan Garzón e Isabel León, quienes de forma profesional y con alta calidad personal aportaron en gran medida al desarrollo del trabajo de tesis y a la adquisición de valiosa experiencia en el campo laboral y académico.

## DEDICATORIA

A mis padres, a quienes dedico todos mis méritos pues son frutos de su esfuerzo.

Y a Dios, primero, por todo.

**Andrés**

Dedico este estudio a mis padres que con su esfuerzo apoyaron a mi desarrollo profesional, a mi familia que me acogió durante todos mis estudios, finalmente a mis compañeros (ras) y amigos con los cuales viví nuevas experiencias durante este largo camino.

**Jonnathan**

## INTRODUCCIÓN

La competitividad en el sector de los materiales de construcción y la evolución de la industria, tanto en métodos, procesos y productos ha llevado a las personas a tener una amplia gama de productos a elegir, siendo entonces la calidad del producto uno de los principales factores a la hora de seleccionar una marca específica.

La empresa ecuatoriana GRAIMAN CIA. LTDA., que se dedica a la elaboración de cerámicas y porcelanatos, actualmente ha destinado una planta a la fabricación de los mosaicos y otros artículos de construcción decorativos como barrederas, filos de grada y otras piezas denominadas como cortes especiales.

La demanda de calidad en el producto por parte del cliente es el principal promotor de la necesidad de la planta de implementar un sistema de aseguramiento de calidad que le permita controlar y mejorar sus procesos, y encaminarse hacia la mejora continua.

En los primeros acercamientos a la planta se observó la carencia de procedimientos, registros y ensayos necesarios para el control del producto terminado y del proceso de manufactura, evidencia de esto era el desperdicio tanto en tiempos, movimientos y en residuos de producto, espacios de almacenamiento ineficientes y métodos de trabajo no estandarizados.

El propósito de este estudio es plantear un sistema enfocado al aseguramiento de calidad para la planta de mosaicos que le permita a mediano plazo incorporarse al alcance del sistema de gestión de calidad ISO 9001 de la empresa e igualarse al resto de áreas que ya disponen de un sistema con el que gestionan sus actividades; para esto se analizarán las prácticas ya existentes dentro de la planta y posteriormente se plantearán en un manual las medidas a aplicar para cumplir el objetivo establecido.

La propuesta del sistema de aseguramiento de la calidad busca estandarizar metodologías de trabajo enfocadas a la optimización y aumento de la productividad, reducción de desperdicios, marcación de la iniciativa hacia la toma de conciencia para la mejora de la calidad de los productos, entre algunas de las proyecciones.

## OBJETIVOS

### Objetivo General

- Diseñar un sistema orientado al aseguramiento de la calidad en la planta de mosaicos para favorecer el avance hacia la mejora continua y facilitar a la planta en el futuro la adopción de normativas teniendo como base el presente proyecto.

### Objetivos Específicos

- Plantear medidas para controlar la calidad en las distintas operaciones que componen el proceso productivo de la planta de mosaicos.
- Desarrollar un manual de la planta de mosaicos con una diagramación de su proceso productivo y con directrices de estandarización de sus procedimientos.

## 1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. FUNDAMENTO TEÓRICO

#### 1.1.1 Calidad

##### 1.1.1.1. Concepto

Dar una única definición a calidad puede resultar una tarea realmente complicada ya que no existe un acuerdo en cuanto a que significa realmente este término. El término calidad se ha utilizado principalmente para describir el conjunto de características de una entidad que influyen en la capacidad para satisfacer las necesidades del cliente explícitas, implícitas u obligatorias (Cortés, 2017).

Alrededor del cambio de siglo, investigadores de diferentes disciplinas mejoraron la definición afirmando que la calidad es el grado en que un conjunto de características inherentes cumple los requisitos (ISO 9000, 2015; Moller y Raake, 2014).

Diversos autores definieron la calidad desde su punto de vista, en la tabla 1 se agruparon diversas definiciones de personajes considerados como gurús de la calidad.

*Tabla 1: Definiciones de calidad según diferentes autores*

Definición	Autor
“La calidad es cumplimiento de requerimientos, en donde el sistema es de prevención, el estándar es cero defectos y la medida es el precio del incumplimiento”.	Philip B. Crosby (1994)
“Calidad es la ausencia de deficiencias que pueden presentarse como retrasos en la entrega, fallas durante la prestación de servicios, facturas incorrectas, cancelación de contratos de ventas”.	Joseph M. Juran (1961)
“La calidad consiste en transformar las necesidades y expectativas del cliente de manera cuantificable y medible, convirtiéndose esto en la única vía para diseñar y desarrollar productos por los cuales el cliente estará dispuesto a pagar, logrando así su plena satisfacción”.	Edward Deming (1986)
“La calidad total es el logro de un producto económico, útil y satisfactorio para el consumidor, siendo la calidad equivalente a la satisfacción del consumidor; además, otorga gran importancia al análisis científico de las causas de los problemas en los procesos industriales”.	Kaoru Ishikawa (1997)

**Fuente:** (Hernández , Barrios, y Martínez Sierra, 2018)

La calidad en los tiempos actuales ha ido ampliando sus enfoques pasando desde la inspección y control estadístico hasta la búsqueda de asegurar la eficacia del control de la calidad, mayormente conocido como aseguramiento de la calidad (Flores, Aguilar y García, 2017).

## 1.1.2. Gestión de Calidad

### 1.1.2.1. Definición

La gestión de la calidad es una parte de la administración de la empresa y hace referencia a las medidas y planes de gestión que son aplicadas por una organización para mejorar la calidad, cuyo propósito según Palma, Merizalde y Flores (2018) es “realizar acciones para aplicar las directrices establecidas por la junta directiva y alcanzar los objetivos de la organización relacionados con la calidad, a través de una estrategia capaz de convertir la misión, la visión y los valores en políticas, así como lograr los objetivos y acciones eficaces para la mejora continua”. La gestión de calidad, además de mejorar la calidad, permite reducir los costes y promover la productividad, también mejorar el rendimiento y la competitividad de las empresas (Li, Zhao, Zhang, Chen, y Cao, 2018).

### 1.1.2.2. Aseguramiento de la calidad

La norma ISO 9000:2015 indica que el aseguramiento de la calidad es una parte de la gestión de calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de calidad, siendo los requisitos una necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

Es decir, el aseguramiento de la calidad se anticipa a la aparición de los posibles errores. Se han implementado diversas medidas y actividades destinadas a aumentar la confianza en que los requisitos de calidad se cumplirán. Generalmente estas actividades incluyen soluciones técnicas sencillas basadas en la autodetección que pueden integrarse en los procesos de fabricación y pueden descartar la aparición de fallos originados por la negligencia humana; complementando a las técnicas se dispone de señalizaciones visuales que muestran si se ha producido un problema (Illés, Tamás, Dobos, y Skapinyecz, 2017).

Elassy (2015) determinó que el aseguramiento de la calidad en el sector empresarial está conformado por diferentes paradigmas, estos son:

- **El aseguramiento de calidad interno:** se enfoca en la mejora del entorno y los procesos internos, de modo que se garantice la eficacia del control y la enseñanza para alcanzar los objetivos previstos.
- **El aseguramiento de la calidad en la interfaz:** Garantiza que los controles satisfagan las necesidades de las partes interesadas y sean responsables ante el público.
- **El aseguramiento de la calidad a futuro:** Hace hincapié en garantizar la pertinencia de los objetivos, el contenido, la práctica y los resultados a futuro.

# UCUENCA

## 1.1.2.3. Sistema de gestión de calidad

Los sistemas de gestión de calidad son la metodología o estrategia en la que se desarrolla la gestión empresarial por parte de una organización. Estas metodologías deben estar estrechamente relacionadas con la calidad del producto o servicio ofrecido, así como también los procesos necesarios para producirlos. Los sistemas de gestión se enfocan en el *cómo* y *porqué* se hacen las cosas, todo esto documentado a través de procedimientos y dejando registros que evidencien la planificación previa, los resultados y efectividad del sistema (González, 2016).

### 1.1.3. Control

#### 1.1.3.1. Definición

Es el proceso por el cual se establecen normas y requisitos para ser cumplidos, y que de forma general se compone de la siguiente serie de pasos (Juran, 2021, p.14):

1. Elegir el sujeto de control, es decir, seleccionar lo que va a ser regulado.
2. Elegir una unidad de medida.
3. Establecer un valor normal o standard, es decir, especificar la calidad.
4. Crear un dispositivo sensible que pueda medir la característica en función de la unidad de medida.
5. Realizar la medición real.
6. Interpretar las diferencias entre lo real y el standard o tipo.
7. Tomar una decisión y actuar sobre la diferencia.

Los controles aplicados a procesos industriales presentan diversos caminos que permiten que la calidad se mantenga en constante crecimiento; estos controles son de 3 tipos:

*Tabla 2: Tipos de control en proceso*

<b>Control Correctivo</b>	Es en el que se ejecutan acciones correctivas para eliminar problemas esporádicos de manera que se restablezca la situación normal de control.
<b>Control Preventivo</b>	Consiste en el descubrimiento de causas crónicas de una mala realización y posteriormente eliminarla.
<b>Proyectivo</b>	Es en el que aplican acciones orientadas a prevenir que ocurran nuevos problemas crónicos y se minimice la aparición de problemas esporádicos.

**Fuente:** (Juran, 2021)

#### 1.1.3.2. Control Interno

El control interno es una herramienta utilizada dentro de una organización que sirve para garantizar a la alta gerencia que los objetivos se cumplan y a la vez que las actividades asignadas a cada área se lleven a cabo de forma eficaz, este control permite disminuir los riesgos internos que puedan afectar a la organización.

El control interno puede ser contable o administrativo, a nivel de producción se da un mayor enfoque al control interno administrativo. Este tipo de control abarca a las medidas relacionadas con la eficiencia operacional y la observación de políticas establecidas en todas las áreas de producción (Asanza, Miranda, Ortiz, & Espín, 2016).

### **1.1.3.3. Planeación de la producción**

Es un aspecto importante en las tácticas de operación de una organización, y tiene características como usar un horizonte de entre un día hasta un mes, ser medido como cantidad de producto producido y horas trabajadas, y donde las decisiones son tomadas por las áreas que componen el proceso con el fin de cumplir con la orden de producción o programa de producción (Zuluaga, 2020); de acuerdo con estas consideraciones la importancia de mantener un cronograma previsto de producción es importante para cumplir con tiempos establecidos de fabricación, revisión del inventario y requerimiento de materias primas, previsión de mantenimientos operativos, entre otros aspectos que son guiados por un programa de producción.

### **1.1.3.4. Control de calidad**

Es aquel que permite medir la calidad real del producto o servicio y compararla con normas nacionales e internacionales, en función de la diferencia que pueda existir se trabajará para poder mejorarlas. El control de calidad también se asocia con la inspección de los productos y dentro de una organización es el nombre que se le da al departamento encargado específicamente a función de la calidad (Juran, 2021).

Una organización que obtiene el control de calidad de sus bienes y servicios logra satisfacer las expectativas de los clientes lo que se refleja en buenos resultados según a lo que se planeó. La manera en la que se pueden reflejar los resultados obtenidos es mediante la aplicación de auditorías internas (Gamboa y Jiménez, 2017). El control de la calidad abarca tres principales ejes en su estructura que, de acuerdo con Barbosa (Correa Barbosa, 2017), son los siguientes:

- “Ingeniería de control de la calidad: tiene a su cargo el planteamiento de la calidad para establecer el marco de referencia del sistema de control de calidad en una organización.”
- “Ingeniería de control de procesos: supervisa la aplicación del sistema del control de calidad en la etapa de producción.”
- “Ingeniería de equipos de información de calidad: diseña y desarrolla el equipo para inspección y ensayo requerido a fin de obtener las mediciones necesarias para el control de procesos.”

## 1.1.3.4.1. Inspección

La inspección es una herramienta que permite “examinar, ensayar y medir, realizando una comparación entre los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas con respecto a calibres de una o varias características de un servicio o producto” (Santelices, Herrera y Muñoz, 2019, p.244). Para lograr un eficiente control de calidad; el objetivo por tanto es detectar defectos en producto y errores en proceso, de este concepto se puede determinar que la inspección requiere equipamiento confiable que puede cubrirse con un correcto plan de calibración y mantenimiento de los equipos e instrumentos de calibración, este aporte de control suele ser llevado por el área de metrología (Alcalde San Miguel P. , 2019).

## 1.1.4. Documentación del sistema

Sánchez (2017) hace mención de la importancia de la documentación, respaldado por la norma ISO 9000 que también la establece como un requisito, de esto el autor comenta que la documentación se hace presente en manuales, procedimientos escritos, instrucciones definidas de trabajo, instrucciones del proceso, fichas de producto, entre otras; además indica que en la actualidad todo este conjunto de información puede presentarse de forma digital con el fin de optimizar su manejo ya sea para agilizar su uso y accesibilidad, así como para facilitar las actualizaciones de la misma.

La documentación puede ser agrupada en niveles, y de acuerdo con Sánchez (2017) son:

- “Política de calidad y objetivos de calidad documentados”.
- “Manual de Calidad”.
- “Procedimientos documentados y los registros requeridos en la norma”.
- “Instrucciones técnicas. Específicas de cada sector y que reflejan una forma concreta de desarrollar una parte o varias de cualquier proceso productivo y que no tienen cabida en el Manual ni en ningún procedimiento”.
- “Documentos, registros que se determinen para asegurar la eficacia, planificación y control de los procesos”.

### 1.1.4.1. Manual de calidad

El manual de calidad es el medio para garantizar que se cumpla con todo lo planificado (Natarajan, 2017). Un manual de calidad ayuda a la comprensión de los procesos de las partes interesadas además de apoyar a la planificación de auditorías de evaluación, de igual manera puede servir como requisito para la certificación por parte de organismos especializados. Los manuales de control de calidad deben ser

específicos para una actividad y es necesario que lo conozcan todos los colaboradores dentro de la empresa, debido a esto la redacción deberá ser detallada y meticulosa (Armendariz, 2019).

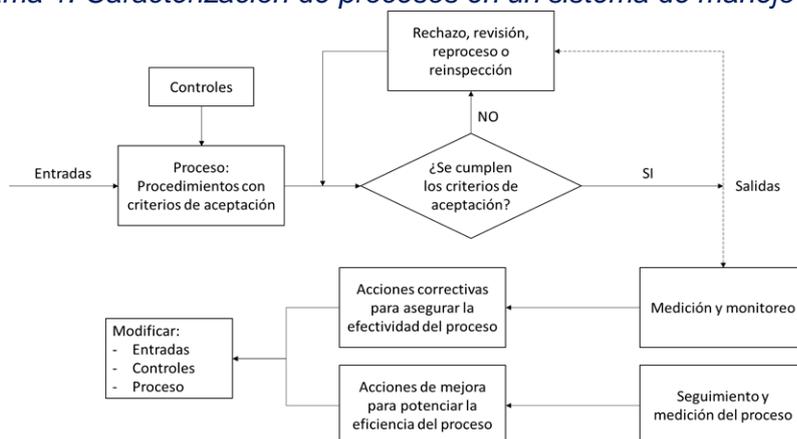
El manual de control de calidad es fundamental en cualquier enfoque de gestión de la calidad, debido a que todos los documentos que se manejen en una empresa se realizan con referencia al mismo, además este se puede ir modificando de acuerdo con la evolución de la situación, su importancia radica en el hecho de que puede ir abarcando no solo a la calidad sino también aspectos como seguridad y gestión medioambiental (Froman, 2020).

### 1.1.4.2. Caracterización de procesos

En el desarrollo de un sistema de control es importante la identificación y comprensión de los elementos que componen el proceso y los vínculos y relaciones que éstos tienen con el resultado en las características del producto terminado, esto lo indica Natarajan (2017) en su definición de caracterización de procesos, además el autor indica que los elementos que interactúan en un proceso son los siguientes:

- Entradas
- Proceso: Procedimientos con criterios de aceptación
- Salidas: Productos
- Seguimiento y medición: Se realiza para controlar el proceso y detectar oportunidades de mejora.

*Diagrama 1: Caracterización de procesos en un sistema de manejo de calidad.*



**Fuente:** Adaptada de Natarajan, 2017, p.8

De acuerdo con Natarajan (2017) las actividades de monitoreo y seguimiento, observadas en el gráfico 1, son de gran importancia para alcanzar los objetivos previstos que generalmente buscan la eficacia y eficiencia del proceso, es decir la mejora de este, mediante la medición y seguimientos de un requisito con recursos determinados.

## **1.1.4.2.1. Definición de proceso**

De acuerdo con Serrano (2018, p.25), proceso “es la secuencia lógica y ordenada de actividades que confluyen a la obtención de un bien”, es decir, el área de producción es de vital importancia de control ya que es la encargada del resultado esperado por la organización, siempre ayudado de otras áreas de apoyo.

## **1.1.4.3. Manual de procedimientos**

Se conoce como manual de procedimientos al documento dentro del sistema de control interno de una organización; el propósito de su creación es mantener de forma ordenada y sistemática la información, instrucciones, responsabilidades, política de la organización, y todos los procedimientos llevados a cabo dentro de la empresa (Vivanco, 2017).

El manual de procedimientos sirve de apoyo al personal de una entidad porque transmite la información necesaria para que las personas se desenvuelvan en una situación determinada, estos manuales contienen información de la continuidad cronológica y secuencial de operaciones entrelazadas entre sí. Al unificarse la rutina diaria en las labores se evita en mayor parte cualquier tipo de alteraciones arbitrarias (Asanza et al., 2016).

Es aconsejable elaborar los manuales de procedimientos para cada área que integran la estructura organizacional de la empresa debido a la complejidad que llevaría elaborar uno solo para toda la organización. Estos manuales se complementan con diagramas de flujo, así como las formas, formularios y registros que se emplean en cada uno de los procedimientos que se describan (Asanza et al., 2016). Para diseñar un manual es necesario que este sea útil y fácil de entender, se debe emplear todos medios necesario, se debe actualizar continuamente, debe contener la mayor información posible y deberá estar disponible únicamente para las partes interesadas (Pérez y Lanza, 2014).

### **1.1.4.3.1. Definición de procedimientos**

El procedimiento se lo puede definir como una metodología de ejecución establecida con una serie de pasos a seguir, en forma secuenciada y sistemática, con el objetivo de alcanzar una meta. El conjunto de procedimientos con un mismo fin se conoce como sistema. Los procedimientos permiten manejar las actividades futuras planificadas, estos generalmente consisten en secuencias cronológicas de las acciones requeridas.

Son guías de acción, no de pensamiento, en las que se detalla la manera exacta en que deben realizarse ciertas actividades. Es común que los procedimientos crucen las fronteras departamentales (Asanza et al., 2016).

### 1.1.4.3.2. Estructura de un manual de un procedimiento

El manual de procedimientos se considera único para cada empresa debido al diferente control interno de las mismas. Pérez y Lanza (2014) sugieren los siguientes parámetros para el mismo:

- **Objetivo:** Se define el propósito del procedimiento.
- **Alcance:** Identifica hasta donde abarca el procedimiento, los involucrados en los distintos niveles y la obligatoriedad de cumplimiento.
- **Referencia:** considera los documentos que regulan el procedimiento, es decir, las resoluciones, instrucciones, etc.
- **Términos y definiciones:** sirve para prevenir confusiones en el procedimiento.
- **Descripción:** Define las acciones a ejecutar para dar respuesta a: ¿Qué hacer?, ¿Cómo hacerla?, ¿Cuándo hacerla?, ¿Dónde hacerla? y ¿Quién hará o se responsabilizará de lo que hay que hacer?
- **Responsables:** Define quiénes son las personas que están obligadas a su revisión, actualización, distribución y aprobación, así como quién exige que se cumpla lo orientado, es decir se encarga del destino del procedimiento.
- **Registros y modelos:** Relacionan los mismos al procedimiento en cuestión, estos pueden ser: instrucciones de llenado del modelo, indicaciones, archivo, conservación, cuadro y validación, etc.
- **Modificaciones realizadas:** Cambios introducidos que modifican su contenido y las distintas versiones que lo actualizan.

### 1.1.5. Norma ISO 9001:2015

La norma ISO 9001 es una de las normas internacionales establecidas por la International Standardization Organization (ISO). Esta norma se utiliza como una herramienta de gestión ya que en ella se establecen los requisitos que deben cumplir las organizaciones para el aseguramiento e implementación de un sistema de gestión de calidad (Lushi, Mane, Kapaj, y Keco, 2016).

La norma ISO 9001 se aplica a los procesos que crean y controlan los productos y servicios que suministra una organización, la normativa asegura el control sistemático de las actividades para satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes y puede aplicarse a cualquier producto o servicio, fabricado por cualquier proceso en cualquier

parte del mundo (Lushi et al., 2016). Además, la norma ISO 9001 se puede aplicar a cualquier tipo de industria sin importar el tamaño del establecimiento y el número de empleados (Natarajan, 2017).

Esta norma comprende diez cláusulas, de las cuales las tres primeras sirven de introducción, mientras las siete siguientes (Contexto de la organización, Liderazgo, Planificación, Apoyo, Operación, Evaluación del desempeño y Mejora) son las directrices para desarrollar un sistema de gestión de calidad. Los principales puntos enfocados al aseguramiento de la calidad son las cláusulas 8 y 10 (Operación y Mejora), siendo éstas las de mayor importancia a desarrollar, tomando en cuenta que los demás puntos de norma abarcan procesos generales que están ya determinados en el sistema de gestión de calidad de la empresa.

### **1.1.5.1. Cláusula 8 de la norma ISO 9001:2015 – Operación**

El principal aspecto de este punto de la norma es el de enfocar a la organización a determinar requisitos en los cuales su producto o servicio se puede considerar conforme o de calidad; para eso se apoya en el establecimiento de especificaciones que pueden ser requisitos del cliente, normas aplicables a su producto o servicio, reglamentos técnicos o legales, o requisitos internos de la organización (ISO 9001:2015). Estos aspectos se tratan en el numeral 8.2 de la norma.

Posteriormente, la norma indica que las especificaciones declaradas por la organización para su producto deben poder ser cumplidas, de allí que este numeral de la norma continúa su enfoque hacia los controles de producción, es decir el aseguramiento de la calidad en donde se involucra la identificación de los procesos de manufactura con todas sus actividades de medición y seguimiento tanto al proceso como al producto en proceso, incluyendo este aspecto el control del material suministrado por proveedores externos (ISO 9001:2015), los numerales 8.4 y 8.5 de la norma hacen referencia a lo descrito.

Finalmente, se encadena la actividad consecuente a la generación del producto, que es la determinación de la conformidad del producto terminado con los requisitos impuestos por la organización, esto es la liberación del producto (numeral 8.6 de la norma) mediante el control de calidad. Esta actividad incluye la exigencia de mantener evidencia que valide el cumplimiento de cada lote de producción adecuadamente identificado, así como el responsable de la liberación del producto para ser entregado al cliente (ISO 9001:2015).

# UCUENCA

Es de gran importancia que cualquier inconformidad detectada antes o posterior a la liberación del producto sea tratada según directrices previamente establecidas, planteamiento que también es tratado y exigido en el numeral 8.7 Control de las salidas no conformes.

## **1.1.5.2. Cláusula 10 de la norma ISO 9001:2015 – Mejora**

En la sección 10 de la norma se encuentra indicado lo correspondiente a las acciones de la empresa para mejorar cada vez más la calidad del producto que se ofrece al cliente, siendo estas acciones las enfocadas a corregir errores y evitar que se vuelvan a generar en el futuro mediante la constante revisión y actualización del sistema de gestión de calidad según las necesidades y oportunidades de mejora del proceso y producto, apuntando de esta manera hacia la mejora continua (ISO 9001:2015).

## **1.1.6. Control de calidad en la industria cerámica**

El control de calidad en la fabricación de baldosas sigue siendo una de las actividades que no han sido automatizados a diferencia de otras líneas de producción. Los operarios generalmente efectúan el control de calidad en entornos no adecuados ya que pueden estar sujetos a altos niveles de ruido, polvo, temperaturas extremas, entre otros, es por eso se puede obtener clasificaciones erróneas. La capacidad de control dependerá de su entrenamiento conocimiento y experiencia (Echeverz, Melograno, y Leiva, 2018).

El control de calidad es de suma importancia, el origen de los defectos ocurre en cualquier fase de producción. Al iniciar el proceso se pueden apreciar irregularidades de la estructura y geometría de las piezas y en el final se pueden observar fisuras en las piezas. Los principales defectos que se pueden encontrar son ruptura de baldosas, punto blanco-negro aislado disperso, gota en la superficie de la pieza, discontinuidad del color en la superficie, ruptura de esquina, ruptura de borde, ralladura en la superficie, superficie borrosa en baldosa (Echeverz et al., 2018). Otro parámetro que se deberá controlar es la resistencia de las baldosas y las aplicaciones de estas, las cuales dependen tanto de la constitución del compuesto cerámico, como de su grado de homogeneidad. El control de esta resistencia se basa en la evaluación de la cerámica en varias secciones transversales dado que sus propiedades mecánicas no suelen ser uniformes en toda la superficie (Stawiskia y Kaniaa, 2016).

Las plantas cerámicas se ocupan en la producción de diversos tipos de baldosas (cerámica de construcción, sanitaria, funcional y técnica), estos productos requieren un perfil de producción diferente lo que dificulta encontrar una solución prolija para toda la

industria cerámica. Además de considerar otros factores como el tamaño de las plantas y el tipo de producción de estas (Kleszcz, 2018).

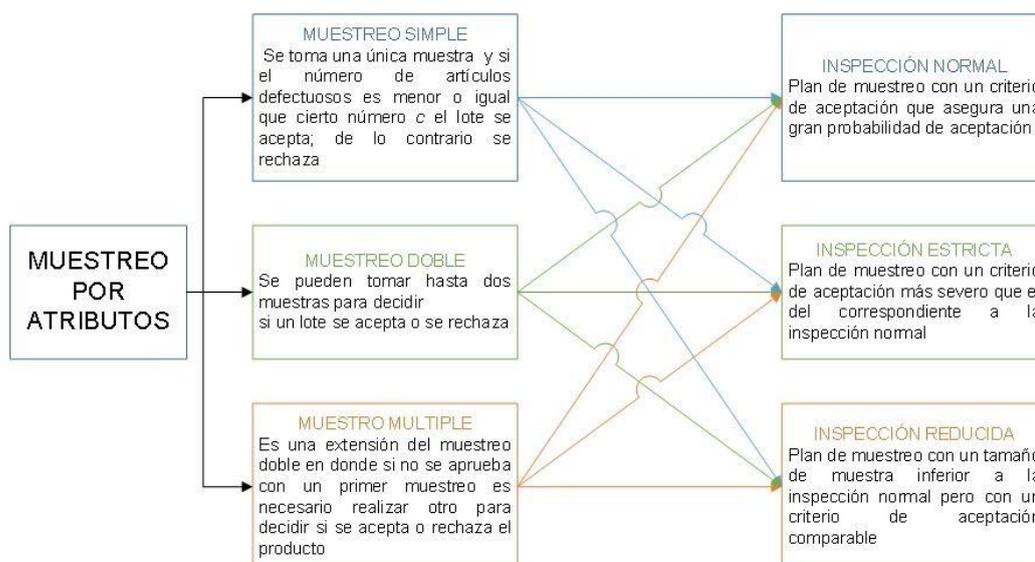
## 1.1.6.1. Muestreo de aceptación

A lo largo del tiempo se han desarrollado muchas variantes de los sistemas de muestreo, con el objetivo de mejorar la eficacia y la flexibilidad (Johnson, Kotz, y Wu, 2020). El muestreo de aceptación es el proceso de inspección de una muestra de unidades extraídas de un lote que se realiza con el propósito de aceptar o rechazar todo el lote (Gutiérrez y De la Vara, 2013).

La combinación de los tamaños de muestra usados y los criterios asociados a la aceptabilidad del lote se conocen como un plan de muestreo referencia. Estos planes de muestreo pueden suponer un ahorro sustancial en los costes de inspección en relación con otros planes de aceptación en los que se inspecciona todo el lote producido (Kasprikova & Klufa, 2015).

Dentro del muestreo de aceptación se encuentran los muestreos por atributos y por variables. Se conoce como muestreo por atributos cuando a cada artículo de una muestra se clasifica como conforme y no conforme, siendo la cantidad de artículos no conformes lo que define si se acepta o rechaza el lote. En un plan por atributos son los que comúnmente más se usan debido a que requiere un menor tamaño de muestra para lograr una elevada seguridad en la calidad del producto además de que las muestras se extraen de manera aleatoria de un lote (Gutiérrez y De la Vara, 2013). Los planes de muestreo se llevan a cabo según los criterios del diagrama 2.

*Diagrama 2: Tipos de muestreo por atributos y grados de aplicación*



**Fuente:** Adaptada de Gutiérrez y De la Vara, 2013.

# UCUENCA

## 1.2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

### 1.2.1. Descripción general de la empresa GRAIMAN CIA LTDA.

GRAIMAN es una empresa ecuatoriana fundada en febrero del año 1994 que se dedica a la fabricación de revestimientos cerámicos y porcelanatos. Se encuentra situada en la provincia de Azuay, cantón Cuenca, en el sector del Parque Industrial Machángara Panamericana Norte Km 4 1/2. Su ubicación estratégica se debe a “que en sus alrededores alberga suelos con las más ricas arcillas, feldespatos y caolines, que han hecho de esta, un lugar privilegiado para el desarrollo de la industria cerámica” (GRAIMAN, 2021).



*Ilustración 1: Ubicación de la fábrica GRAIMAN*

**Fuente:** Google Maps

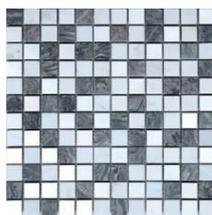
### 1.2.2. Productos elaborados a partir de baldosas

El desarrollo de nuevas tecnologías de producción ha permitido prestar mayor atención al diseño de nuevas formas, decoraciones y productos, entre los que están mosaicos, filos de grada, barrederas y cortes especiales; productos que son de interés en este estudio.

#### 1.2.2.1. Mosaicos

Los mosaicos son piezas cerámicas formadas por pequeñas piezas de distintas texturas y materiales. Su estructura flexible se adapta a distintos recortes y tamaños (GRAIMAN , 2021). Estas piezas pequeñas que conforman los mosaicos son llamadas chips; la mayoría de estos chips provienen del corte de cerámicas y/o porcelanatos mientras otros son de vidrio y aluminio obtenidos a través de importaciones, con esto se consigue una variedad de diseños decorativos al combinar las formas y colores de los chips (Kamei, 2016).

La mayor parte del proceso de fabricación de mosaicos es manual, únicamente en el corte y secado intervienen máquinas, en este sentido, se trata de un proceso que se encuentra en el límite entre artesanía e industria (Brancoli & Berstein, 2017).



*Ilustración 2: Imagen referencial de un mosaico*

**Fuente:** Catálogo Decora GRAIMAN, 2021

### **1.2.2.2. Barrederas y Filos de grada**

Pertencen a un grupo de piezas especiales fabricadas a partir de cortes de baldosas de cerámica o de porcelanato, éstas se consideran piezas no tradicionales y personalizadas (Catálogo DECORA GRAIMAN, 2021, p. 6). Las barrederas son piezas rectangulares con uno de sus lados largos biselado. Los filos de grada son artículos de mayor formato que las barrederas, con uno de sus lados largos biselado y generalmente con líneas o ranuras paralelas al lado biselado que funcionan como sistema antideslizante.



*Ilustración 3: Imagen referencial de una barredera*

**Fuente:** Catalogo Decora GRAIMAN, 2021



*Ilustración 4: Imagen referencial de un filo de grada*

**Fuente:** Autores

### **1.2.2.3. Piezas especiales**

De acuerdo con el catálogo DECORA GRAIMAN 2021 (p. 6), estos productos son “piezas con diseños geométricos y orgánicos inspirados en los azulejos tradicionales”, se obtienen del corte de baldosas.



*Ilustración 5: Imagen referencial de una pieza o corte especial (Hidráulico)*

**Fuente:** Catálogo Decora GRAIMAN, 2021

## 1.2.3. Descripción general de la planta de mosaicos y piezas especiales



*Ilustración 6: Planta de mosaicos GRAIMAN*

**Fuente:** Autores

En el interior de la planta de manufactura de baldosas existe un área designada para la producción de mosaicos, barrederas, filos de grada y cortes especiales. El espacio físico designado comprende aproximadamente 15 m<sup>2</sup> de área administrativa y alrededor de 400 m<sup>2</sup> de área manufacturera (Ilustración 7).

En la planta de producción de mosaicos y piezas especiales se pueden identificar diferentes zonas de trabajo como:

- Oficina administrativa
- Bodega de almacenamiento de materia prima
- Bodega de corte de crinolina, almacenamiento de cartones y poliexpanded
- Zona de corte – Listeladora
- Zona de biselado – Biseladora
- Zona de almacenamiento de chips cortados
- Zona de armado
- Zona de secado de mosaicos
- Zona de secado de barrederas
- Cabina de pintado
- Zona de desmolde y selección y empaque de mosaicos
- Zona de selección y empaque de barrederas.

La planta de mosaicos en su catálogo cuenta con alrededor de 300 artículos ofrecidos entre todos los tipos de productos mencionados anteriormente.

La producción de todas estas piezas se realiza de manera estándar con dimensiones establecidas dentro de la planta, aunque también se realizan piezas de acuerdo con las especificaciones de los clientes. El control de calidad del producto está basado en una constante inspección visual durante todas las etapas del proceso ya que

# UCUENCA

los operadores están en continua revisión para separar las piezas defectuosas, de esta manera se evita que las piezas defectuosas salgan de la zona de producción y que posteriormente generen reclamos de los clientes.

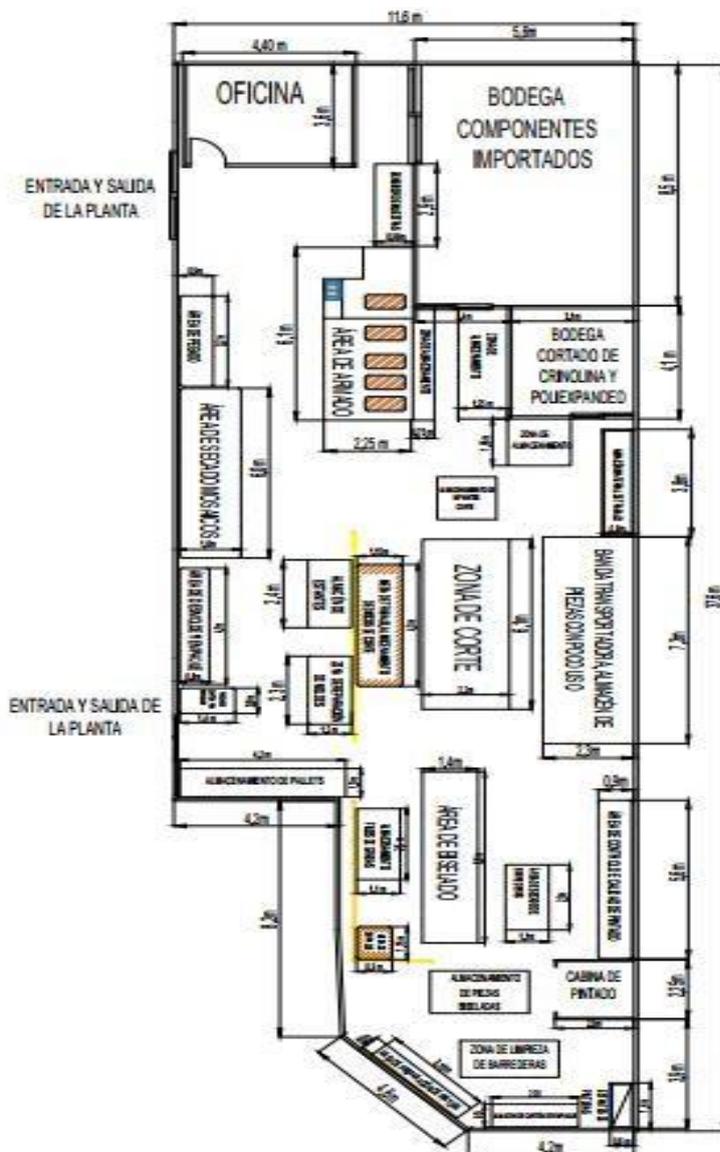


Ilustración 7: Layout de la planta

Fuente: Elaboración- Autores

## 1.2.4. Descripción de procesos

### 1.2.4.1. Elaboración de mosaicos

Diagrama 3: Flujo de operaciones para la fabricación de mosaicos



Fuente: Elaboración-Autores

# UCUENCA

- **Preparación de materia prima**

Esta actividad comprende la verificación del stock de material, en caso de no contar con la materia prima requerida se realiza la solicitud a las bodegas de GRAIMAN para el abastecimiento de materiales como baldosas, crinolina, poliexpanded, etc. La preparación de materia prima para la fabricación de un mosaico incluye los procesos de corte de crinolina y poliexpanded, así como la preparación de los chips importados, ya que dichos chips se encuentran inicialmente unidos en planchas por una película plástica que debe ser cortada para separar individualmente los chips.



*Ilustración 8: Materia prima para la elaboración de mosaicos (Izq. Baldosas cerámicas, Der. Chips importados)*

**Fuente:** Elaboración - Autores



*Ilustración 9: Preparación de materiales (Izq. Crinolina cortada, der. Chips importados)*

**Fuente:** Elaboración-Autores

- **Corte**

Es el segundo proceso en la fabricación de Mosaicos que utiliza un equipo llamado listeladora la cual posee discos de corte que deben ser ajustados de acuerdo con las dimensiones de corte requeridas. Las baldosas se ingresan en la listeladora donde mediante una banda transportadora son llevadas a través de los discos de corte para obtener tiras rectangulares que, posteriormente, deben ser ingresadas por segunda vez a la listeladora, en el caso de requerir chips rectangulares se modifica el ajuste de los discos de corte, o bien, si se requieren cortes cuadrados el ajuste de los discos se mantiene. Los chips resultantes son recolectados en gavetas plásticas que luego son llevadas a la zona de almacenamiento de chips cortados.



*Ilustración 10: Equipo de corte Listeladora*

**Fuente:** Autores

- **Armado**

Posterior al corte se realiza el armado de los mosaicos, en este proceso el personal utiliza chips cerámicos procedentes del corte de baldosas, así como chips de materiales como vidrio y aluminio según el diseño y patrón del producto a elaborar. Los mosaicos son armados en moldes de caucho y de madera revisando que la cara vista del chip quede en contacto con el molde, una vez se ha terminado de armar cada molde es llevado a un estante de almacenamiento para continuar al siguiente proceso.



*Ilustración 11: Molde de armado de mosaico (izq.) y mesa de armado (der.).*

**Fuente:** Autores

- **Secado de mosaicos**

Este proceso consiste en el pegado de los chips dispuestos en el molde de mosaico a una malla de crinolina, para ello se engoman los segmentos de crinolina con cola plástica con ayuda de un rodillo de pintura.



*Ilustración 12: Preparación de cola plástica (izq.) y crinolina engomada (der.).*

**Fuente:** Autores

Los moldes de mosaicos engomados se ingresan al secador cuya temperatura debe ser de  $135\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Al finalizar el secado, el mosaico que sale del secador es colocado en el ventilador de enfriamiento que está en la salida del secador.



Ilustración 13: Equipo de secado

Fuente: Autores

- **Selección y empaque**

Comienza con el desmolde, que consiste en retirar cuidadosamente el mosaico del molde controlando que no exista desprendimiento de chips.



Ilustración 14: Mosaico desmoldado.

Fuente: Autores

Los mosaicos listos para empacar son puestos en las cajas pasando por un control visual de la calidad del producto, entre cada mosaico se coloca un segmento de poliexpandido para evitar que se rayen los chips del mosaico por la fricción entre piezas. Una vez completada la caja de mosaicos, se debe colocar la caja en el pallet.



Ilustración 15: Mosaicos empacados

Fuente: Autores

#### 1.2.4.2. Elaboración de barrederas

Diagrama 4: Flujo de operaciones para la fabricación de barrederas



Fuente: Autores

- **Preparación de materia prima**

De manera similar que en el proceso de mosaicos se realiza la preparación de materia prima requerida para el resto de los productos tomando en cuenta que para

# UCUENCA

esta es la principal materia prima es la baldosa elaborada por GRAIMAN, de tal manera que de requerir se realiza la solicitud de transferencia de material de cualquiera de las bodegas de la empresa, de inventario o del área de producción.



*Ilustración 16: Baldosas para elaboración de barrederas*

**Fuente:** Autores

- **Corte**

Se inicia con el ajuste de los discos de corte de la listeladora de acuerdo con las dimensiones requeridas para el producto. Las baldosas por cortar se desempacan y se colocan en la banda transportadora del equipo, mediante la cual pasan a través de los discos de corte obteniéndose piezas rectangulares.

- **Biselado**

En este proceso se realiza una curva de bisel en uno de los lados largos de la barredera, al mismo tiempo que se perfila dicho lado en la parte posterior del bisel. Para realizar esta operación se utiliza un equipo llamado biseladora en el cual se deben ajustar 4 cabezales que realizan diferentes acciones, el primer cabezal realiza un desfase de 45° en el borde, el segundo cabezal un torneado al desfase inicial, el tercer cabezal pule la zona de desfase y el cuarto cabezal alisa o perfila la base.



*Ilustración 17: Biseladora*

**Fuente:** Autores

- **Secado**

Las barrederas biseladas ingresan al horno de secado ajustado a temperaturas de 600°C y 800°C para productos de porcelanato y cerámica, respectivamente. Una vez terminado el secado, las barrederas se almacenan para ser enfriadas.



*Ilustración 18: Horno de secado de barrederas*

**Fuente:** Elaboración- Autores

- **Pintado**

En este proceso se debe preparar la pintura según las características del acabado del producto, aquí se puede diferenciar el acabado mate y brillante, para el acabado mate se mezcla pintura, diluyente y catalizador en proporciones de 4:1:1 respectivamente, y para un acabado brillante los componentes de la pintura están en proporciones de 2:1:1. Este proceso es opcional, siendo que barrederas de productos esmaltados se pintan, y productos no esmaltados no llevan pintado.



*Ilustración 19: Zona de preparación de pinturas*

**Fuente:** Elaboración- Autores

Luego de la preparación de pintura las barrederas se agrupan con el lado del bisel mirando hacia la parte superior para ser pintadas con una pistola de pulverización de pintura, finalmente son llevadas a estantes en donde se almacenan para que la pintura termine de secarse durante aproximadamente 2 horas.



*Ilustración 20: Barrederas recién pintadas*

**Fuente:** Elaboración- Autores

- **Selección y empaque**

Las barrederas listas para empaquetar son puestas en las cajas pasando por un control visual de la calidad del producto. Una vez completada la caja de barrederas, se la coloca en el pallet.

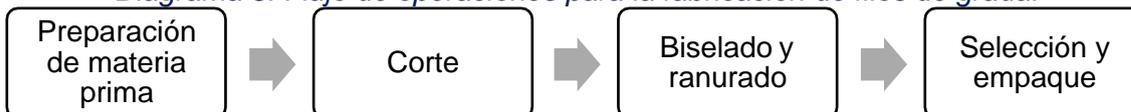


*Ilustración 21: Barrederas empacadas*

**Fuente:** Elaboración- Autores

### 1.2.4.3. Elaboración de fillos de grada

*Diagrama 5: Flujo de operaciones para la fabricación de fillos de grada.*



**Fuente:** Elaboración- Autores

- **Preparación de materia prima**

Descripción de la actividad en 1.2.4.2.

- **Corte**

Se ajustan los discos de corte de la listeladora de acuerdo con las dimensiones requeridas. Las baldosas se ingresan a la listeladora de donde se obtienen piezas rectangulares.



*Ilustración 22: Pieza para filo de grada recién cortada*

**Fuente:** Autores

- **Biselado y ranurado**

En este proceso se realiza una curva de bisel en uno de los lados largos del filo de grada, al mismo tiempo que se perfila dicho lado en la parte posterior del bisel. El biselado es similar al proceso realizado para la barredera, pero en el caso de los fillos de grada también se realiza el ranurado, que consiste en realizar líneas paralelas al lado del bisel, al salir de la biseladora los fillos de grada son secados por un ventilador a la salida del equipo.



*Ilustración 23: Fillo de grada con su borde biselado y ranuras antideslizantes.*

**Fuente:** Autores

# UCUENCA

- **Selección y empaque**

Los fillos de grada listos para empaçar son puestas en las cajas pasando por un control visual de la calidad del producto. Una vez completada la caja de fillos de grada se coloca en el pallet.

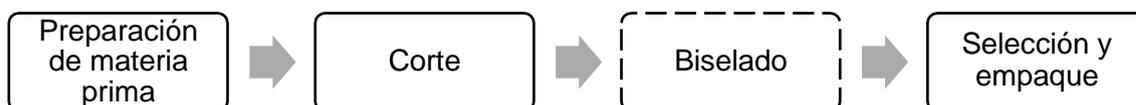


*Ilustración 24: Filo de grada empaçado.*

**Fuente:** Elaboración- Autores

#### 1.2.4.4. Cortes especiales

*Diagrama 6: Flujo de operaciones para la fabricación de piezas con cortes especiales*



**Fuente:** Elaboración- Autores

- **Preparación de materias primas**

Descripción de la actividad en 1.2.4.2.



*Ilustración 25: Baldosas previas al proceso de corte para piezas especiales*

**Fuente:** Autores

- **Corte**

Es el segundo proceso en la fabricación de estas piezas especiales, aquí se utiliza la listeladora con sus discos de corte ajustados de acuerdo con las dimensiones requeridas. El proceso de corte es similar al de los mosaicos, pero para el caso de hidráulicos hexagonales se debe realizar un ajuste en la inclinación de la guía de corte y realizar un total de 3 cortes para obtener piezas de 6 lados iguales. Al salir de la biseladora los hidráulicos son secados por un ventilador a la salida del equipo.

- **Biselado**

El biselado se realiza para una cantidad relativamente pequeña de piezas especiales, el proceso es similar al biselado de las barrederas.

# UCUENCA

- **Selección y empaque**

Las piezas listas para empaquetar son puestas en las cajas pasando por un control visual de la calidad del producto. Una vez completada la caja, se debe colocar la caja en el pallet.



*Ilustración 26: Piezas especiales empaquetadas*

**Fuente:** Elaboración- Autores

## 1.2.4.5. Residuos

La elaboración de los productos que ofrece la planta de mosaicos genera residuos cerámicos provenientes del proceso de corte o piezas defectuosas detectadas por inspección visual; entre los residuos o desechos se consideran:

- *Piezas defectuosas de formato grande:* son cortes de piezas que inicialmente estaban destinadas para la elaboración de filos de grada o de barrederas, pero al presentar algún defecto no se las considera para el producto final, sin embargo, pueden servir para realizar cortes de menor formato que pueden ser barrederas, o chips para mosaicos.
- *Piezas defectuosas de formato pequeño:* son cortes pequeños generalmente resultantes de la fabricación de chips para mosaicos, estos desechos al ser demasiados pequeños no se pueden reutilizar para nuevos cortes, debido a ello se los desecha.
- *Residuos de corte:* corresponden a los desechos de corte inherentes al proceso, es decir, segmentos de la baldosa que se cortan y que no pueden ser utilizados para elaborar otros productos.

Los residuos que no pueden ser reutilizados son colocados en tachos pequeños, cerámica y porcelanato por separado, para posteriormente ser llevados para su gestión por parte de la empresa.



*Ilustración 27: Material de desecho de cortes de porcelanato.*

**Fuente:** Autores

## 2. CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO INICIAL

### 2.1. SITUACIÓN INICIAL DE LA PLANTA

Para conocer la situación inicial se hizo un recorrido de toda la planta junto con el jefe de producción, en donde se dio a conocer la metodología de trabajo, la manera que llevaban a cabo el control de producción, y los pasos necesarios para la obtención de los productos. El registro fotográfico de la situación inicial se muestra en el Anexo 1.

Al constatar que no existían procedimientos estandarizados y que los registros eran semiformales se decidió establecer una metodología para identificar todas las carencias existentes en la planta, esta actividad se la denominó como “Revisión de documentación”.

#### 2.1.1. Revisión de documentación

La situación inicial de la planta, con relación al aseguramiento de la calidad, ha sido determinada mediante la aplicación de una lista de chequeo basado en los puntos de la norma ISO 9001:2015 concernientes a Operación y Mejora, ya que con este enfoque se pueden determinar los requisitos que hacen falta desarrollar para favorecer el futuro anexo de la planta al alcance del SGC de Graiman.

La revisión, en base a los puntos indicados, se considera en 3 partes:

- Planificación
- Ejecución
- Presentación de resultados

##### 2.1.1.1. Planificación (ver Anexo 2)

Consistió en la determinación de objetivos, alcance, tiempos de ejecución y elaboración de una lista de chequeo como método de recolección de información; para definir correctamente la lista de chequeo se consultó con el departamento de Gestión de Calidad, a partir de lo cual se determinó que los puntos necesarios a cubrir con el estudio serían las cláusulas de Operación (Numeral 8) y Mejora (Numeral 10) de la norma ISO 9001:2015.

La consulta con el departamento de Gestión de Calidad también estableció que los numerales 4, 5, 6, 7, 9 y 10.3 son requisitos que la empresa cumple, siendo evidencia de esto la certificación ISO 9001:2015 que posee, de tal manera que al solventar los puntos de norma faltantes en la planta de mosaicos, ésta se encontrará mejor preparada para integrarse al alcance del SGC (Sistema de gestión de Calidad) GRAIMAN. Además, de acuerdo con la certificación ISO 9001:2015 de la empresa, el numeral 8.3 de la norma no aplica.

# UCUENCA

Es importante indicar que para estas actividades se tomó en cuenta que las responsabilidades de un equipo de trabajo en la recopilación de información es organizar, planificar y solicitar información necesaria, así como también aplicar la planificación, documentar todas las observaciones, tratar la información con confidencialidad, reportar todo lo detectado, y, finalmente preparar un informe de resultados.

*Tabla 3: Numerales de ISO 9001:2015 considerados para la lista de chequeo del levantamiento de información.*

Numeral de ISO 9001:2015		Contenido
<b>8</b>	<b>Operación</b>	8.1 Planificación y control operacional 8.2 Requisitos para los productos y servicios 8.2.1 Comunicación con el cliente 8.2.2 Determinación de los requisitos para los productos y servicios 8.2.3 Revisión de los requisitos para los productos y servicios 8.2.4 Cambios en los requisitos para los productos y servicios 8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente 8.4.1 Generalidades 8.4.2 Tipo y alcance del control 8.4.3 Información para los proveedores externos 8.5 Producción y provisión del servicio 8.5.1 Control de la producción y de la provisión del servicio 8.5.2 Identificación y trazabilidad 8.5.3 Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos 8.5.4 Preservación 8.5.5 Actividades posteriores a la entrega 8.5.6 Control de los cambios 8.6 Liberación de los productos y servicios 8.7 Control de las salidas no conformes
<b>10</b>	<b>Mejora</b>	10.1 Generalidades 10.2 No conformidad y acción correctiva

**Fuente:** Norma ISO 9001:2015

# UCUENCA

## 2.1.1.2. Ejecución

Mediante una entrevista al jefe de producción se recolectó la evidencia solicitada en cada punto de la lista de chequeo elaborada; es importante mencionar que este estudio inicial estuvo complementado con visitas a la planta y recorridos guiados por la jefatura, y operadores de quienes se observó, consultó y validó la información recolectada en la entrevista.

En atención a las medidas de bioseguridad requeridas por la emergencia de salud por Covid-19 la reunión de levantamiento de información mediante la lista de chequeo se realizó de forma virtual dentro las instalaciones de la empresa desde distintas oficinas usando la aplicación Teams.

- **Reunión de apertura:** Se llevó a cabo el miércoles 18 de agosto de 2021, en esta reunión se revisó con el jefe de producción de mosaicos y piezas especiales los objetivos, criterios y metodología para el levantamiento de información.
- **Levantamiento de información:** Posterior a la reunión de apertura, se procedió con el llenado de la lista de chequeo (Anexo 3) de acuerdo con las respuestas y evidencias presentadas por el jefe de producción de mosaicos y piezas especiales. Las respuestas fueron categorizadas en dos grandes grupos, “Cumple” y “No Cumple”, esto en función de la existencia de evidencia que verifique el cumplimiento de cada punto de la lista. Para los no cumplimientos, a su vez se realizó una clasificación como “No conformidad” (NC) y “Desviación”, (DE); mientras para los cumplimientos, en caso de requerirlo, se incluyó la clasificación de “Observación” (OB). A continuación, se indican lo considerado para cada término:
  - **No conformidad:** No dispone de evidencia que justifique el cumplimiento de la cláusula evaluada.
  - **Desviación:** Cumplimiento parcial de la cláusula evaluada.
  - **Observación:** Cumplimiento con evidente opción a mejora para evitar incumplimientos futuros.
- **Reunión de cierre:** Al finalizar la aplicación de la lista de chequeo se procedió a dar por cerrada la entrevista y tomando apuntes de alguna observación final, para luego de ello revisar la información recopilada.
- **Preparación de informe de resultados:** Se llevó a cabo el viernes 19 de agosto de 2021, esta actividad finalizó la realización de informe que luego fue presentado a las partes interesadas.

## 2.1.1.3. Presentación de informe

Los resultados del levantamiento de información (Anexo 4) fueron presentados al jefe de producción de mosaicos y piezas especiales mediante una reunión virtual el miércoles 01 de septiembre de 2021, dicho reporte presenta de forma ordenada una síntesis que indica los principales puntos que se requieren abordar para lograr que la planta de producción de mosaicos y piezas especiales se oriente al cumplimiento de los requisitos de ISO 9001:2015.

A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos y el grado de cumplimiento general:

*Tabla 4: Resultados del levantamiento de información*

GRADO DE CUMPLIMIENTO DE ACUERDO CON LAS CLÁUSULAS 8 Y 10 DE LA NORMA ISO 9001:2015						
CLÁUSULA	PREGUNTA	CUMPLIMIENTO		TIPO DE HALLAZGO		
		CUMPLE	NO CUMPLE	NC No conformidad	DE Desviación	OB Observación
8.1 Planificación y control operacional	1		X	X		
	2		X	X		
	3		X	X		
	4		X		X	
	5		X		X	
	6		X		X	
	7		X	X		
	8		X	X		
	9	X				
8.2 Requisitos para los productos y servicios	1		X		X	
	2		X	X		
	3		X		X	
	4		X	X		
	5		X	X		
	6		X	X		
	7		X	X		
	8		X		X	
8.4. Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente	1		X	X		
	2		X	X		
	3		X	X		
8.5. Producción y provisión del servicio	1		X	X		
	2		X	X		
	3		X		X	
	4		X		X	
	5		X	X		
	6		X		X	
	7		X	X		
	8		X	X		

# UCUENCA

8.6. Liberación de productos y servicios	1		X		X	
8.7. Control de salidas no conformes	1		X	X		
	2		X	X		
10. Mejora	1		X	X		
	2		X		X	
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>21</b>	<b>11</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración- Autores

Los resultados de forma gráfica se presentan a continuación:



Ilustración 28: Diagrama circular de porcentajes de clasificación de resultados.

Fuente: Elaboración- Autores

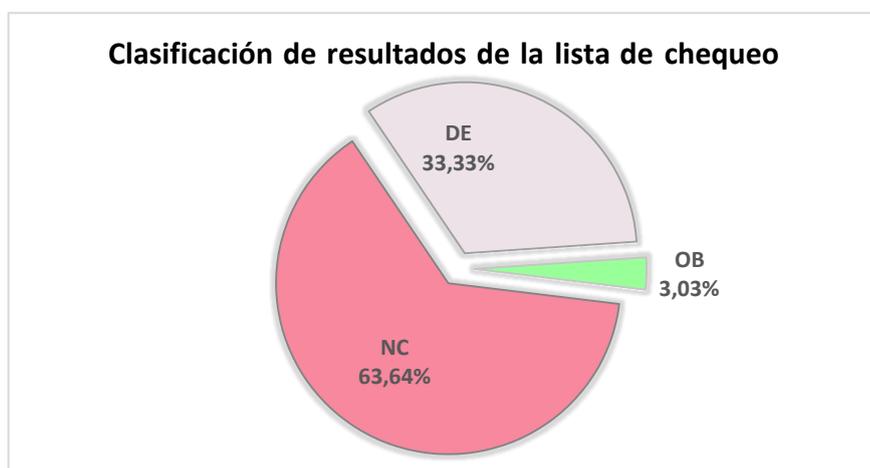


Ilustración 29: Diagrama circular de porcentajes de clasificación de resultados.

NC: No cumplimiento, DE: Desviación, OB: Observación

Fuente: Elaboración- Autores

## 2.1.2. Diseño del sistema para el control y aseguramiento de la calidad en la planta de mosaicos y piezas especiales

### 2.1.2.1. Introducción

Los puntos de la norma ISO 9001:2015 revisados en la aplicación de la lista de chequeo para el levantamiento de información, son puntos clave para orientar a la planta de producción de mosaicos y piezas especiales al establecimiento, cumplimiento y control de parámetros de calidad. Los puntos de norma considerados para el levantamiento de información presentan contextos que se indican a continuación:

*Tabla 5: Cláusulas de la Norma consideradas para el planteamiento de sistema de control de calidad en la planta de producción de mosaicos y piezas especiales.*

Norma ISO 9001:2015		
Cláusula	Apartado	Contexto
<b>8. Operación</b>	Planificación y control operacional	Comprende la planificación, implementación y control de los procesos necesarios para cumplir los requisitos para la provisión de productos y servicios.
	Requisitos para los productos y servicios	Abarca: la comunicación con el cliente, la determinación, la revisión y cambios de los requisitos para los productos y servicios. Por lo que la organización debe asegurarse que tiene la capacidad para cumplir con cada uno de los puntos de esta cláusula.
	Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente	Establece los parámetros de control. Para lo cual la organización debe determinar y aplicar criterios para la evaluación, la selección, y el seguimiento del desempeño de los proveedores externos.
	Producción y provisión de servicio	Consta del control de la producción, la identificación y trazabilidad de las salidas, cuidar la propiedad perteneciente a las partes interesadas, la preservación de las salidas de la producción, cumplir los requisitos para las acciones posteriores a la entrega y llevar un control de cambios.
	Liberación de productos y servicios	El apartado abarca la planificación para la liberación de productos una vez se haya completado satisfactoriamente todas las disposiciones.
	Control de salidas no conforme	Con este apartado se asegura de que las salidas que no sean conformes con sus requisitos se identifiquen y se controlen para prevenir su uso o entrega no intencionada.

<b>10. Mejora</b>	Generalidades	Establece que la organización debe determinar y seleccionar las oportunidades de mejora e implementar cualquier acción necesaria para cumplir los requisitos del cliente y aumentar la satisfacción del cliente.
	No conformidad y acción correctiva	Establece las pautas a considerar ante una no conformidad, indica cómo reaccionar ante la no conformidad y evalúa la necesidad de tomar acciones para eliminarlas, así como mantener información documentada de los cambios aplicados.

**Fuente:** Adaptado de la Norma ISO 9002:2017 (ISO 9002:2017, 2017)

### 2.1.2.2. Posibles acciones para cubrir las cláusulas de la Norma ISO 9001:2015

De acuerdo con los puntos evaluados en la lista de chequeo del levantamiento de información, para cada ítem valorado se presentan propuestas consideradas para cubrir dichos puntos mediante la metodología de lluvia de ideas desarrollada por el equipo de trabajo que lleva a cabo el estudio:

*Tabla 6: Propuestas para solventar puntos evaluados en la lista de chequeo del levantamiento de información*

N°	Descripción de la propuesta
1	Registro de verificación de stock de MP en Insumos de producción.
2	Plan o programa de producción.
3	Levantamiento de fichas técnicas de producto.
4	Diagramación de los procesos y operaciones.
5	Levantamiento de fichas de proceso.
6	Caracterización del proceso y características de calidad.
7	Establecer especificaciones de cada materia prima.
8	Establecer caracterización de procesos.
9	Determinar los parámetros de control de proceso.
10	Determinar procedimientos de control de proceso.
11	Establecer formatos de registro.
12	Oficializar programa de producción.
13	Levantamiento de fichas comerciales.
14	Desarrollo de procedimiento para tratamiento de quejas y reclamos.
15	Establecimiento de fichas de producto y proceso.
16	Determinar los parámetros de control de producto.
17	Determinar procedimientos de control de producto.
18	Levantamiento de fichas técnicas y mantener control de sus versiones.
19	Establecer un formato de registros de control de cambios y modificaciones de proceso y producto.
20	Establecer un listado de equipos para inspecciones.

# UCUENCA

21	Coordinar cronograma de mantenimientos y revisión metrológica de los equipos con las respectivas áreas.
22	Recopilar las fichas técnicas disponibles de las recepciones y de ser necesario solicitar fichas técnicas actualizadas de proveedores.
23	Determinar parámetros de control de recepciones.
24	Determinar procedimientos de control de recepciones.
25	Determinar un procedimiento para la calificación de los proveedores.
26	Levantamiento de fichas técnicas para caracterizar el producto terminado.
27	Determinar características de control y establecer indicadores.
28	Levantar el Layout y DPO's actuales junto con las actualizaciones para medir el desempeño del cambio.
29	Establecer los procedimientos de trabajo, establecer planificación de inducción y evaluación al personal.
30	Determinar criterios y procedimientos para la liberación de producto.
31	Estandarizar la identificación de los lotes de producción.
32	Establecer formatos de registro trazables a información de órdenes de producción y lotes.
33	Determinar controles de las versiones en las fichas de procesos.
34	Mantener un registro de transferencias de producto a la bodega de inventario.
35	Determinar procedimiento para tratar salidas no conformes.
36	Establecer formato de registros para salidas no conformes.
37	Establecer un formato de análisis para salidas no conformes.
38	Establecer formatos de registros de las acciones correctivas realizadas y sus resultados.

**Fuente:** Elaboración autores

### **2.1.2.3. Planificación de las acciones de mejora**

Las acciones planteadas, estas se reorganizaron a modo de planificación presentada (tabla 7). Este estudio buscó cubrir la mayoría de las no conformidades encontradas en base al diagnóstico inicial realizado, sin embargo, ciertas acciones no podrán ser llevadas a cabo por dependencia de terceros quedando como recomendaciones en la finalización del estudio. Estas se encuentran disponibles en la tabla 8.

La documentación elaborada permitió cubrir otros puntos de norma ISO 9001:2015 además de los numerales 8 y 10 ya considerados, estas acciones también se incluyeron en la planificación con la respectiva referencia al punto de la norma al que aplica

Tabla 7: Planteamiento de las acciones de mejora para la planta

PLANTEAMIENTO DE ACCIONES DE MEJORA									
ITEM	CLAUSULA APLICABLE	ACCIONES PARA CUBRIR LA CLAUSULA	RECURSOS	ACTIVIDAD PLANIFICADA	RESPONSABLE	¿Se trabajará esta acción?	INICIO PREVISTO	DURACION ESTIMADA	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS
PUNTOS QUE CUBRE LA TESIS	4.4.1. d. Recursos necesarios para los procesos	- Desarrollar la presente planificación.	- Todas las actividades realizadas		- Equipo de trabajo	SI	Junio 2021	7 meses	
	4.4.1. f. Abordar riesgos y oportunidades								
	10.1. b. y 10.1. c. Reducir y prevenir efectos no deseados y mejorar la eficacia de la gestión de la calidad								
CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO	4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos	- Establecer parámetros de control en el proceso: Características de calidad. - Elaborar procedimiento para el control de calidad durante el proceso.	- Dpto. de Gestión de calidad - Computador	- Elaborar formatos de registro de los ensayos de control de la planta de mosaicos.	- Planta de producción de mosaicos y piezas especiales - Equipo de trabajo	SI	Julio 2021	1 mes	- Revisar formatos del departamento de control de calidad para elaborar formatos con estructura similar. - Coordinar una reunión con el Dpto. de Gestión de Calidad y el jefe de producción para establecer las características de calidad de los productos.
	4.4.1. c. Métodos de seguimiento e indicadores de desempeño			- Determinar los controles en el proceso que permitan identificar incumplimientos de calidad de forma oportuna.					
	4.4.2. a. Información documentada para apoyar la operación de los procesos			- Elaborar un procedimiento que indique los controles en proceso y documentar las características de calidad para los productos.					
	4.4.2. b. Información documentada de que se realiza lo planificado			- Codificar los registros existentes en planta y los elaborados durante el estudio.					
	8.1 Planificación y control operacional			- Elaborar un documento que identifique las características de calidad del producto y proceso.					
CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO	4.4.1. b. Secuencia e interacción de procesos	- Identificar el mapa de procesos de la planta. - Definir la interacción de procesos de la planta.	- Información y coordinación con el Departamento de Gestión de Calidad - Supervisores de planta - Computador	- Disponer el mapa de procesos de la empresa en el manual de la planta.	- Planta de producción de mosaicos y piezas especiales - Equipo de trabajo	SI	Agosto 2021	1 mes	
	4.4.1. b. Secuencia e interacción de procesos			- Elaborar diagramas de flujo de los procesos de la planta.					
	4.4.2. a. Información documentada para apoyar la operación de los procesos			- Elaborar manual de la planta en donde se detalle toda la documentación que sirve de soporte a las actividades de la planta.					
	8.1 Planificación y control operacional			- Codificar el plan de producción y elaborar un procedimiento de controles en proceso.					
	8.2 Requisitos para los productos y servicios			- Determinar las características de calidad del producto y procedimientos de trabajo.					
	8.5.1. a. 1.1 Control de la producción			- Codificar registro de reporte diario de producción y registros de ensayos al producto terminado.					

# UCUENCA

FICHAS DE PRODUCTO	4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos	- Elaborar fichas de producto	- Información de producto terminado - Imágenes referenciales de los productos - Instrumentos de medición - Supervisores de planta	- Elaborar matrices de cada familia de producto con sus datos técnicos que incluyan datos de materia prima.	- Planta de producción de mosaicos y piezas especiales - Equipo de trabajo	SI	Agosto 2021	2 meses	- Determinar y establecer patrones de mosaicos.
	8.1 Planificación y control operacional			- Recolectar la información de tiempos de trabajo disponibles de la planta de mosaicos.					- Acercamiento inicial a toma de tiempos de trabajo.
	8.2 Requisitos para los productos y servicios			- Determinar las características del producto terminado.					- Acercamiento inicial a la toma de pesos y espesores de producto.
	8.5.1. a. 1.1 Control de la producción			- Incluir requisitos básicos de calidad del producto, como dimensiones y requisitos de empaçado.					
LAYOUT DE LA PLANTA	4.4.1. b. Secuencia e interacción de procesos	- Elaborar el Layout de la planta	- Supervisores de la planta. - Equipo de medición - Computador	- Determinar la distribución de las áreas de la planta.	- Equipo de trabajo	SI	Septiembre 2021	2 semanas	- Elaborar Layout inicial y actual de la planta.
	8.5.1. d. Infraestructura y entorno para el proceso								
PERSONAL DE LA PLANTA	7.2. a. b. Determinación la competencia del personal	- Elaborar organigrama de la planta.	- Departamento de recursos humanos - Computador	- Elaborar un formato con las actividades que desarrolla el personal operativo y establecer valores de calificación para determinar la competencia del personal.	- Equipo de trabajo	SI	Septiembre 2021	2 semanas	- Solicitar información a recursos humanos.
	7.2. c. Toma de evidencia o acciones como evidencia de la competencia del personal	- Proponer un formato de evaluación al personal basado en los procedimientos de trabajo.							
	8.5.1. e. Designación de roles y actividades	- Proponer perfil de competencias de los cargos del personal operativo.							
PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO	4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos	- Elaborar los procedimientos de trabajo.	- Información y coordinación con el Departamento de Gestión de Calidad - Supervisor de la planta - Computador	- Elaborar matriz de interacción SIPOC	- Planta de producción de mosaicos y piezas especiales - Equipo de trabajo	SI	Septiembre 2021	4 semanas	- Acercamiento inicial a toma de tiempos de trabajo.
	4.4.1. b. Secuencia e interacción de procesos			- Elaborar diagramas de flujo de los procesos de la planta.					
	4.4.2. a. Información documentada para apoyar la operación de los procesos			- Elaborar manual de la planta en donde se detalle toda la documentación que sirve de soporte a las actividades de la planta.					
	8.1 Planificación y control operacional			- Registrar los parámetros de trabajo en planta para establecer estándares óptimos de operación.					
	8.2 Requisitos para los productos y servicios			- Elaborar procedimiento de ensayos al producto terminado donde se detalle los requisitos del producto.					
	8.5.1. g. Acciones para prevenir error humano			- Elaborar procedimientos de trabajo que sirvan de guía para la inducción y evaluación al personal.					

# UCUENCA

FICHAS DE PROCESO	4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos	- Elaborar de fichas de proceso	Procedimientos de trabajo, diagrama de interacción SIPOC - Supervisor de producción - Computador	- Elaborar procedimientos de trabajo.	- Equipo de trabajo	SI	Octubre 2021	2 semanas	
	4.4.2. a. Información documentada para apoyar la operación de los procesos								
	8.1. b. Establecimiento de criterios para los procesos								
	8.5.1. a. 1.1 Control de la producción								
POLÍTICAS Y OBJETIVOS DE CALIDAD	4.4.1. Establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua de un SGC	- Elaborar las políticas y objetivos del sistema de gestión para la planta de Mosaicos y Piezas especiales e incluirlas en el manual de la planta.	- Manual de Calidad de la empresa. - Computador	- Redactar políticas y objetivos del sistema de gestión de la planta de mosaicos.	- Planta de producción de mosaicos y piezas especiales - Equipo de trabajo	SI	Octubre 2021	1 semana	- Revisar las políticas y objetivos de la empresa para que las propuestas se alineen a estos.
	7.3. a. b. Difusión de políticas y objetivos de la gestión de calidad			- Difundir las políticas y objetivos a través de la elaboración de un manual.					- Disponer la información elaborada para el acceso de las partes interesadas.
	8.1. Control de los procesos, producto en proceso y producto terminado			- Proponer indicadores medibles que evidencien la factibilidad de los objetivos de calidad.					- Elaborar una matriz donde se pueda documentar los controles de la planta y que genere indicadores gráficos.
	8.5.1. a. 1.1 Control de la producción			- Proponer controles de producción que evidencien la orientación de la planta de mosaicos hacia el cumplimiento de las políticas de calidad redactadas.					
DIAGRAMACIÓN DE LA PLANTA	4.4.1. b. Secuencia e interacción de procesos	- Elaborar diagrama de procesos (Repositorio Graiman)	- Departamento de TI - Supervisores de planta - Computador	- Coordinar con personal del departamento de TI la elaboración y verificación de los diagramas de flujo.	- Equipo de trabajo	SI	Octubre 2021	2 semanas	- Incluir los diagramas en el documento Manual de la planta.
	8.1 Planificación y control operacional			- Realizar visitas constantes al proceso con el fin de conocer la operativa de la planta.					
	8.5 Producción y provisión del servicio			- Identificar puntos críticos donde se requiere control en el proceso.					
	8.5.1. c. Actividades de control en etapas apropiadas del proceso para verificar requisitos								
PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS	4.4.1. d. Recursos necesarios para los procesos	- Establecer un listado de equipos y herramientas.	- Supervisores de planta - Dpto. de Metrología - Dpto. de Mantenimiento - Catálogos de los equipos - Computador	- Revisar los requisitos para el establecimiento de codificación de instrumentos de medida y equipos.	- Planta de producción de mosaicos - Equipo de trabajo	SI	Noviembre 2021	2 semanas	- Solicitar al departamento de mantenimiento la información referente al mantenimiento de los equipos.
	7.1.5.2. a. b. c. Calibración de equipos de medición a intervalos específicos	- Determinar códigos metrológicos para los instrumentos de medición.		- Coordinar con el departamento de metrología la codificación de los instrumentos de medida.					
	8.2 Requisitos para los productos y servicios								
	8.5.1. b. Recursos de seguimiento y medición adecuados	- Elaborar un plan de seguimiento, medición y control de los procesos.							

# UCUENCA

PRODUCTO NO CONFORME	8.7 Control de salidas no conformes	- Incluir la metodología de tratamiento para producto no conforme en los procedimientos de manufactura, recepción de materia prima y liberación de producto.	- Jefe de producción de la planta - Dpto. de Gestión de Calidad - Computador	- Identificar las posibles salidas no conformes y redactar las actividades a realizar cuando se las detecte.  - Revisar el proceso de atención de quejas y reclamos del departamento de asistencia técnica.	- Equipo de trabajo	SI	Noviembre 2021	2 semanas	
	10. Mejora								
	10.2.1. No conformidades								
MANUALES DE LA PLANTA	4.4.2. a. Información documentada para apoyar la operación de los procesos	- Elaborar el manual de la planta de mosaicos y piezas especiales.	- Jefe de producción - Computador	- Desarrollar un manual de la planta que exponga los aspectos principales en los que se trabajó para mejorar la gestión de calidad de la planta.	- Equipo de trabajo	SI	Noviembre 2021	3 meses	- Solicitar el manual de calidad de la empresa y mantenerlo disponible para la planta.
PLAN DE PRODUCCIÓN	4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos	- Adaptar el formato de plan de producción actual incluyendo una codificación y control de la versión.	- Programa de producción semanal de la planta	- Solicitar el programa de producción, codificarlo e incorporarlo a la lista de documentos.	- Equipo de trabajo	SI	Diciembre 2021	1 semana	
LIBERACIÓN DE PRODUCTOS	4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos	- Elaborar un procedimiento de liberación de producto terminado.	- Jefatura de planta de mosaicos - Computador	- Definir características de calidad del producto terminado.	- Planta de producción de mosaicos y piezas especiales - Equipo de trabajo	SI	Diciembre 2021	1 mes	-Revisión de la NTE INEN-ISO 13006 y selección de los ensayos aplicables con alguna adaptación a los productos de la planta de mosaicos; revisión de la NTE INEN ISO 2859-1 -Pruebas piloto con los formatos establecidos. -Pruebas piloto con el ingreso de los resultados obtenidos a la matriz de liberación de producto terminado.
	4.4.2. a. Información documentada para apoyar la operación de los procesos			- Elaborar registros de ensayos para la liberación de producto terminado y una matriz de para recolección de datos y generación de indicadores.					
	8.1. Control de los procesos, producto en proceso y producto terminado			- Elaborar un documento guía para el muestreo de producto terminado y los ensayos a realizar.					
	8.2 Requisitos para los productos y servicios			- Determinar los criterios de aceptación o rechazo de un lote de producción.					
	8.5.1. h. Actividades para liberación de producto terminado			-Detallar en el procedimiento de liberación de producto la metodología para codificar el lote.					
	8.5.2. Identificación y trazabilidad de salidas			-Definir los responsables de realizar la liberación de producto, y documentar en la matriz de registro de control de producto terminado.					
	8.6. y 8.7. Liberación y responsabilidad de liberación de productos								
CODIFICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE LAS VERSIONES	7.5.2. a. b. c. Control de la documentación	- Definir una codificación para la documentación.	- Departamento de Gestión de calidad - Computador	- Establecer una codificación provisional, que permita ordenar y controlar la documentación.	- Equipo de trabajo	SI	Enero 2022	1 semana	- Codificar todos los documentos que se desarrollen durante el estudio. - Organizar la documentación y verificar la disponibilidad y acceso para las partes interesadas.
	8.1. Planificación y control operacional	- Solicitar el documento de control de la información documentada del Dpto. de Gestión de Calidad.		- Usar el procedimiento de control de la información documentada para guiar la creación de documentos de la planta de mosaicos e incluirlo en la documentación disponible.					
	8.5 Producción y provisión del servicio	- Elaborar un listado los documentos realizados. - Mantener actualizadas las versiones de los mismos		- Crear un listado de todos los documentos de la planta de mosaicos en el que se encuentren definidos datos como fechas de creación, actualización y las versiones de estos.					

# UCUENCA

REVISIÓN DE LAS POLÍTICAS DE LA EMPRESA	7.5.3. Control de la información de la empresa	- Solicitar las políticas de seguridad de información al Dpto. de TIC.	- Departamento de TIC	- Revisar el alcance de las políticas de seguridad de la información y determinar el modo de almacenamiento para la información que se generará.	- Equipo de trabajo	SI	Enero 2022	1 semana	Revisar políticas de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguridad de información</li> <li>- Respaldos</li> <li>- Clasificación de información</li> </ul>
INDICADORES DE CALIDAD	4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos	- Definir los formatos de registro para generar indicadores de gestión de la planta. - Definir los indicadores de calidad para el control del proceso y producto terminado.	- Registros existentes en la planta - Supervisor de la producción - Computador	- Elaborar un procedimiento de los controles de calidad en los que se referencie a la inspección de materia prima.	- Planta de producción de mosaicos y piezas especiales - Equipo de trabajo	SI	Enero 2022	2 semanas	- Elaborar matriz de interacción de procesos SIPOC.
	4.4.1. c. Métodos de seguimiento e indicadores de desempeño			- Revisar y codificar los registros existentes.					
	4.4.2. b. Información documentada de que se realiza lo planificado			- Definir la matriz de indicadores de calidad usando el registro existente de "Porcentaje de rotura".					
	8.1. Control de los procesos, producto en proceso y producto terminado			- Identificar los formatos de registro en procedimientos de trabajo que indiquen el llenado diario de cada registro.					
	8.5.1. a. 1.1 Control de la producción			- Elaborar un procedimiento de los controles de proceso y de los ensayos de producto terminado.					
	8.5.1. b. Recursos de seguimiento y medición adecuados			- Elaborar matriz para manejo de indicadores de calidad. - Identificar y solicitar codificación metrológica de los instrumentos de medición para el control del producto en proceso.					
RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	8.1. Control de los procesos, producto en proceso y producto terminado 8.4.1. a. Control de productos de proveedores externos a incorporar en los productos	- Elaborar un procedimiento relacionado a la recepción de materia prima y suministros de producción.	- Supervisores de producción - Asistente de producción	- Elaborar y codificar un procedimiento para la recepción de materia prima en el que detallen las actividades para el ingreso de materia prima. - Documentar la metodología de inspección de lotes de chips importados que ingresan a la bodega de la planta de producción de mosaicos.	- Equipo de trabajo	SI	Enero 2022	1 semana	
ESTANDARIZACIÓN DE LOTES DE PRODUCCIÓN	4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos 8.1. Control de los procesos, producto en proceso y producto terminado 8.5.2. Identificación y trazabilidad de salidas	- Elaborar una lista maestra de productos con información de empaque de productos.	- Registro de productos elaborados - Computador	- Estandarizar el ordenamiento de las cajas de productos en los pallets. - Describir la nomenclatura de los lotes de producción.	- Equipo de Trabajo	SI	Febrero 2022	2 semanas	

Fuente: Elaboración autores

Tabla 8: Acciones en las que no se trabajará

PLANTEAMIENTO DE ACCIONES DE MEJORA						
ITEM	CLÁUSULA APLICABLE	ACCIONES PARA CUBRIR LA CLÁUSULA	RECURSOS	ACTIVIDAD REQUERIDA	RESPONSABLE	MOTIVO
FICHAS COMERCIALES	<b>8.2 Requisitos para los productos y servicios</b>	- Elaborar fichas comerciales que estén disponibles para los clientes.	- Jefe de producción de mosaicos y piezas especiales	- Coordinar con el departamento comercial la revisión del catálogo de productos ofertados, y determinar que se mantenga actualizado.	- Planta de producción de mosaicos y piezas especiales - Dpto. Comercial	- Las gestiones y tratos directos con el cliente están en responsabilidad de los departamentos comercial, y de asistencia técnica.
	<b>8.2.1. Comunicación con el cliente</b>					
FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS	<b>8.2 Requisitos para los productos y servicios</b>	- Levantar fichas técnicas de equipos industriales.	- Manuales de equipos	- Coordinar con el departamento de mantenimiento la elaboración de un cronograma de mantenimiento de equipos a partir de una revisión más detallada de cada equipo industrial de la planta.	- Planta de producción de mosaicos y piezas especiales - Dpto. de Mantenimiento	- Los estudios y revisiones técnicas de los equipos requieren personal capacitado en el área de manejo de equipos industriales.
CALIFICACIÓN DE PROVEEDORES	<b>8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente</b>	- Establecer un procedimiento para la calificación de los proveedores.	- Dpto. de Compras	- Coordinar con el departamento de Compras para verificar si existe actualmente la evaluación a los proveedores de la planta de mosaicos, y de no ser así gestionar debidamente para que se considere este aspecto tal como se realiza para otros proveedores de materia prima de Graiman producción.	- Planta de producción de mosaicos y piezas especiales - Dpto. de Compras	- La calificación de proveedores, en la organización, se realiza normalmente en coordinación del departamento de compras y el área que recibe el servicio del proveedor.

Fuente: Elaboración autores

## 3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. DESARROLLO DE LAS ACCIONES DE MEJORA PLANTEADAS

En base a la planificación indicada anteriormente las acciones se reorganizaron de tal manera que se siga una secuencia ordenada y que permita obtener como resultado el manual de la planta elaborado, la secuencia es la siguiente:

*Tabla 9: Secuencia llevada a cabo para el desarrollo de las acciones*

ACCIONES QUE SE VAN A TRABAJAR	
1. Codificación de la documentación y control de las versiones.	11. Diagramación de la planta.
2. Revisión de las políticas de la empresa	12. Layout de la planta.
3. Plan de producción.	13. Recepción de materia prima.
4. Políticas y objetivos de calidad.	14. Mantenimiento de la maquinaria y equipos.
5. Control de calidad en el proceso.	15. Personal de la planta.
6. Indicadores de calidad.	16. Estandarización de lotes de producción
7. Caracterización del proceso.	17. Liberación de productos.
8. Procedimientos de trabajo.	18. Producto no conforme.
9. Fichas de proceso.	19. Manuales de la planta.
10. Fichas de producto.	

**Fuente:** Elaboración Autores

#### 3.1.1. Codificación de la documentación y control de las versiones

##### 3.1.1.1. Control de registros

Los registros dentro de una organización sirven de evidencia de la conformidad con los requisitos. Toda organización se ve en la necesidad de establecer un sistema para definir controles, identificación, almacenamiento, protección, recuperación, retención y disposición de los registros; en este estudio todo documento generado está alineado con el sistema de control de documentos de la empresa.

##### 3.1.1.2. Revisión del procedimiento control de la información documentada

El procedimiento "Control de la información documentada" describe los lineamientos para control y creación de documentos y asegura que sean localizados fácilmente, además de mantener actualizadas las versiones de estos. Del este

procedimiento ya establecido en la empresa se extrajeron las pautas para la elaboración y codificación de la documentación necesaria para la planta de mosaicos.

### 3.1.1.3. Codificación de la documentación

La metodología para codificar los documentos se alinea a la usada dentro de la empresa se estableció de la siguiente manera:

*Tabla 10: Metodología para codificar documentos*

Lineamientos para la codificación de documentos y formatos			
AB-CD-EEE			
A	B	CD	EEE
Nombre de la empresa	Tipos de documentos	Nombre de la Planta	Numero Secuencias
G: GRAIMAN	D: Dato técnico y políticas	MS: Planta de mosaicos y piezas especiales	001
	P: Procedimiento		002
	F: Registro		...

**Fuente:** Adaptado de la Política de clasificación de información de la empresa

La metodología para codificar los documentos se adapta a la usada dentro de la empresa, cuando la planta ingrese al SGC de Graiman la sección “CD” será remplazada por el número que se le asigne a la planta.

### 3.1.1.4. Control de las versiones

Esta gestión busca el aprovechamiento de la información documentada y se extiende desde la creación del documento hasta la eliminación de este, o su conservación en archivadores físicos y/o digitales; durante el ciclo de vida de un documento y sus modificaciones es necesario mantener definida cada actualización, todas estas actualizaciones se conocen como versiones (Sánchez, 2014).

En la Ilustración 30 se muestra el cuadro de control de las versiones que se aplica en la organización, y la cual se ha usado también para la documentación de la planta de mosaicos.

#### 7. Revisiones

Número	Fecha	Motivo
1	2021-05-10	Original

*Ilustración 30: Control de las versiones de la documentación*

**Fuente:** Elaboración Autores

### 3.1.1.5. Revisión y actualización de documentos: lista de control de documentos

Para la revisión y control de las versiones de la documentación elaborada se generó un listado que permitirá mantener identificado todo documento con su respectiva

fecha de creación o actualización, además de su código. Esta lista facilitará el traslado de la información documentada que se elabore hacia el repositorio digital de la empresa.

La clasificación de los niveles de la información se ha determinado tomando en cuenta los mismos niveles que considera el procedimiento de “Control de la información documentada” de la empresa:

*Diagrama 7: Clasificación de la información en niveles*



**Fuente:** Adaptado de la Política de clasificación de información de la empresa

El formato elaborado se encuentra disponible en la Tabla 11, y la lista de completa de los documentos se presenta en la sección de resultados.

*Tabla 11: Formato utilizado para enlistar los documentos elaborados*

		<b>LISTA DE DOCUMENTOS</b> <b>PLANTA DE MOSAICOS Y PIEZAS ESPECIALES GRAIMAN</b>			
Nivel	Tipo	Nombre	Código	Fecha	Versión

**Fuente:** Elaboración Autores

### 3.1.2. Revisión de las políticas de la empresa

La planta de mosaicos no disponía de las políticas de seguridad, de respaldo y clasificación de la información por lo que la acción realizada para solventar esta falencia fue la de recolectar las políticas al departamento TIC, quién se encarga de la seguridad informática del sistema, para agregarlas a la lista de documentos y éstas sean disponibles para el conocimiento de la planta de mosaicos.

Las políticas solicitadas fueron:

#### a) Política de seguridad de la información

Es la declaración de la posición de la empresa con respecto a la protección de la privacidad y seguridad de la información en la que se detallan como se debe llevar a cabo la generación y publicación de procedimientos, políticas y registros que apoyen a un sistema de gestión de calidad.

## b) Políticas de respaldo

Define los parámetros a considerar para el almacenamiento, mantenimiento y recuperación de la información, así como también la distribución de las responsabilidades para llevar a cabo este proceso.

## c) Políticas de clasificación de la información

Establecer los criterios para la clasificación de la información, esta clasificación depende del grado de confidencialidad de la documentación.

### 3.1.3. Plan de producción

La jefatura de la planta maneja un modelo de planificación semanal que se actualiza conforme a requerimientos comerciales o pedidos solicitados, con esta planificación de producción existente se procedió a revisar y codificar para que sea parte formal dentro del sistema documental de la planta de mosaicos y de la lista de control de documentos (3.1.1.5.), el código asignado fue GD-MS-005. El formato del plan de producción de la planta se muestra en la ilustración 31.

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN MOSAICOS, BARREDERAS FILO DE GRADAS Y PIEZAS ESPECIALES							Código: Fecha: Versión:	GD-MS-005 2021-12-29 1	GRAMAN	
CODIGO	ARTICULO	STOCK ENERO	03-09 ENE	10-16- ENE	17-23 ENE	24-30 ENE	31-06 FEB	07-13 FEB	OBSERVACIONES	
<b>MOSAICOS</b>										
<b>BARREDERAS</b>										
<b>FILOS DE GRADA</b>										
<b>CORTES ESPECIALES</b>										

Los artículos con letra azul corresponden a pedidos puntuales, personalizados y exportaciones.	PROGRAMADO	MOSAICOS		
	EN PROCESO	BARREDERAS		
	TRANSFERIDO A GR101	FILOS DE GRADA		
		CORTES ESPECIALES		
		<b>TOTAL</b>		

#### Revisiones

Versión	Fecha	Motivo
1	2021-12-29	Creación del documento

*Ilustración 31: Formato utilizado para el plan de producción de la planta.*

**Fuente:** Jefatura de la planta de mosaicos y piezas especiales

En el formato del plan de producción se observan casillas coloreadas en donde el color verde representa una orden de producción terminada y transferida a bodega de inventario, los casilleros en amarillo indican órdenes de trabajo o producción en proceso, es decir, es la semana actual de producción, los casilleros en violeta representan las

producciones planificadas en semanas futuras, mientras los espacios en blanco indican que no existe producción.

### 3.1.4. Políticas y objetivos de calidad

La redacción de las políticas y objetivos de la planta de mosaicos se realizó en base a las correspondientes de la empresa, éstas fueron revisadas y aprobadas por la jefatura de la planta, y se colocaron en el manual de calidad.

#### 3.1.4.1. Política de la Planta de mosaicos y piezas especiales

El establecimiento de las políticas se basó en el planteamiento de principios que posteriormente se desarrollaron:

- Búsqueda del aseguramiento de calidad, innovación y eficiencia.
- Responsabilidad con el cumplimiento de la planificación del trabajo.
- Desarrollar las actividades en coordinación y en conjunto con todas las áreas.
- Responsabilidad con la integridad de la empresa y de las partes interesadas.

*Diagrama 8: Políticas del sistema de gestión elaboradas para la planta*

#### POLITICA DEL SISTEMA DE GESTION

La planta de Mosaicos y Piezas especiales de Graiman se compromete a efectuar sus procesos y actividades en el desarrollo de sus productos enfocados siempre en el aseguramiento de la calidad, además de innovar y mejorar los procesos que otorguen una mayor eficiencia de manera continua.

Mantener una planificación detallada de las actividades y procesos necesarios para cumplir con las órdenes de producción dentro de los tiempos establecidos.

Ser una planta que disponga y maneje sus propios recursos dentro de la empresa y que a su vez esta pueda coordinarse con el resto de áreas de producción las cuales son las que proporcionan la materia prima necesaria para llevar a cabo los procesos de elaboración.

Actuar siempre de manera responsable en las labores diarias, mantener en confidencialidad la información que maneja la planta, para mantener la seguridad de la empresa y la integridad de todas las partes interesadas que intervienen en la misma.

**Fuente:** Elaboración- autores

#### 3.1.4.2. Objetivos del sistema de gestión de la Planta de mosaicos y piezas especiales.

La planta de producción de mosaicos y piezas especiales de GRAIMAN se ha planteado como principales objetivos:

*Diagrama 9: Objetivos del sistema de gestión elaborados para la planta*

OBJETIVOS DEL SISTEMA DE GESTION	Planificar, coordinar y controlar los procesos y actividades que se llevan a cabo dentro de la planta para obtener productos de calidad.
	Mantener un alto nivel de capacidades en los colaboradores para favorecer la eficiencia en sus actividades y responsabilidades.
	Gestionar la maquinaria y herramientas necesarias para aumentar continuamente la efectividad en la manufactura de los productos.
	Mejorar la capacidad de respuesta de la planta ante el ingreso de órdenes de producción específicos.
	Establecer trabajo coordinado con las diferentes áreas dentro de la empresa a fin de mantener actualizado el sistema de gestión de la planta de mosaicos.

**Fuente:** Elaboración- autores

### **3.1.5. Control de calidad en el proceso**

En este punto, inicialmente, se determinó las etapas de producción en las que establecer puntos de control para asegurar la calidad del producto y posteriormente plasmar los controles requeridos en un procedimiento.

#### **3.1.5.1. Características de calidad**

La identificación de estas características permitió establecer parámetros o especificaciones de control a lo largo de la cadena de manufactura, y estas se determinaron en una reunión con el Dpto. de gestión de calidad y la jefatura de la planta. Esta información se recogió y codificó de la siguiente manera:

- Características de calidad: Mosaicos GD-MS-007
- Características de calidad: Barrederas y Filos de gradas GD-MS-008
- Características de calidad: Piezas especiales GD-MS-009

A continuación, se indica el formato utilizado para documentar y organizar la información generada en la reunión de planteamiento de características de calidad (Anexo 5).

 <small>EXPRESA TUS SUEÑOS</small>	<b>CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD</b> Mosaicos	Código: GD-MS-007 Fecha: 2021-12-29 Revisión: 1
--	---	---

<b>Elaborado por:</b> Ricardo Lituma Jonnathan Vera	<b>Revisado por:</b> Jefe de producción	<b>Aprobado por:</b> Gerente Regional Sur
---	--	--

## MOSAICOS

ETAPA DEL PROCESO	REQUISITOS	CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICACIÓN
		PRODUCTO	PROCESO	

## Revisiones

Número	Fecha	Motivo
1	2021-12-29	Original

*Ilustración 32: Formato del registro para determinar las características de calidad.*

**Fuente:** Formato existente del departamento de Gestión de Calidad.

Las principales características de calidad de producto en proceso fueron las siguientes:

- Dimensiones: Longitud y ancho
- Geometría: Perpendicularidad y paralelismo
- Calidad superficial: Defectos en piezas y adherencia de pintura (Mosaicos y Barrederas)
- Diseño de armado (Mosaicos)

### 3.1.5.2. Procedimiento de control en proceso

Una vez determinadas las características de calidad se redactó la forma de realizar cada actividad de control en el “Procedimiento de controles en proceso” con código GP-MS-008. En el procedimiento se describen:

#### 3.1.5.2.1. Control dimensional

- **Calibrador:** Consiste en colocar la pieza a medir entre las superficies de medición externas, rotando la pieza para poder medir sus diferentes lados.



*Ilustración 33: Calibrador para control dimensional*

**Fuente:** Elaboración Autores

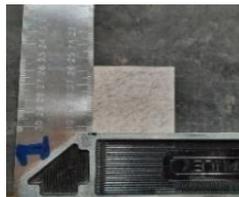
- **Molde de mosaico:** Colocar un chip cortado sobre el molde y verificar que encaje de la manera adecuada.



*Ilustración 34: Molde de mosaicos*

**Fuente:** Elaboración Autores

- **Escuadra:** Colocar la pieza a medir en el ángulo recto de la escuadra para verificar su ortogonalidad.



*Ilustración 35: Escuadra para medir ortogonalidad del chip*

**Fuente:** Elaboración Autores

### 3.1.5.2.2. Control de defectos

- **Control visual:** Revisar visualmente la pieza para detectar defectos de calidad superficial como despostillados, o en el caso de barrederas fallas de pintado, o del cuerpo de la pieza como fisuras.



*Ilustración 36: Ejemplo de detección de defectos en los chips*

**Fuente:** Elaboración Autores

### 3.1.5.2.3. Control de paralelismo

- **Regla:** Colocar la regla entre las hileras de chips un mosaico desmoldado para determinar el paralelismo entre cada fila.



*Ilustración 37: Control de paralelismo con regla*

**Fuente:** Elaboración Autores

### 3.1.5.2.4. Control de adherencia

- **Adherencia de chip:** Verificar si existe algún chip que se desprege fácilmente de la malla de crinolina durante la operación de desmolde y manipulación durante la selección y empaque.
- **Adherencia de pintura:** Cuando se encuentre seca la pintura de una barredera usar un trozo de cinta adhesiva transparente para embalaje y pegarla sobre la superficie pintada, luego despegarla rápidamente y verificar si la pintura se mantiene en la barredera o si ésta se desprende fácilmente.

### 3.1.6. Indicadores de calidad

Un indicador es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, mediante el cual se describen características, comportamientos de una variable en un tiempo específico, el seguimiento y la medición de los indicadores se conocen como control. (Aguirre, 2017). Para el establecimiento de indicadores se comenzó revisando los formatos de registro actuales los cuales se modificaron y codificaron y de estos se determinó como indicador el porcentaje de rotura.

#### 3.1.6.1. Revisión de los formatos actuales

La planta de mosaicos contaba con 3 formatos para registro de la información, estos se reorganizaron y se les agrego una codificación (Anexo 6):

- Reporte horas/hombre
- Reporte de control de rotura
- Reporte diario de armado

#### 3.1.6.2. Indicador de calidad: Control de rotura

El porcentaje de material defectuoso se tomó como indicador para conocer diariamente cómo se lleva a cabo el proceso, lo que permitirá detectar si existen puntos del proceso u horas de trabajo que generen mayor desperdicio o provoquen mayores defectos y enfocar acciones para reducir pérdidas o mejorar la eficiencia. El control de rotura está enfocado al 100% de la producción, debido principalmente a la metodología de control utilizada en la que se descartan las piezas defectuosas.

A partir de ello se modificó el formato del registro “Reporte de control de rotura” y se digitalizó para generar una tabla que sirva de base de datos en la elaboración de indicadores.

##### 3.1.6.2.1. Elaboración del Registro del control de rotura

La matriz de registro de control de rotura el reporte consta de dos hojas, la primera es “reporte” donde se registran los datos diarios obtenidos y la segunda es

“Gráficos” donde se representan gráficamente los indicadores de rotura de cada producto.

Este registro sirve para comparar periodos en los que se llevó a cabo algún producto, y determinar si hubo variación en el porcentaje de desperdicio y saber a qué orden de trabajo corresponde, para así determinar si hubo variación en las condiciones de operación que generarán alguna variación.

- **Estructura de la hoja “Registro”**

- a) **Información del producto**

		CONTROL DIARIO DE ROTURA		
FECHA	SEMANA	OP	CODIGO	DESCRIPCION
9-dic-21	SEM 50			MOSAICO SANTA FE 30X30 CERAMICA
9-dic-21	SEM 50			MOSAICO SANTA FE 30X30 CERAMICA
9-dic-21	SEM 50			MOSAICO SANTA FE 30X30 CERAMICA
9-dic-21	SEM 50			MOSAICO SANTA FE 30X30 CERAMICA
10-dic-21	SEM 50			CELINE 15X15
17-dic-21	SEM 51			BARREDERA 8.5X45 CEDRO CERAMICA

- b) **Información de la materia prima**

CANTIDAD PRODUCCIDA	CODIGO MP	COMPONENTE	MEDIDA mm	COMPONENTES POR UNIDAD	UTILIZADA unidades
		DOMINICA 40X40 CHOCOLATE			
		ATACAMA 30X30			
		BRENA 45X45 BEIGE			

- c) **Información diaria de las piezas defectuosas (Datos simulados)**

ROTAS unidades	TOTAL unidades	PORCENTAJE (Total/Rotas) *100	SUPERVISOR	TURNO
90	690	13,04%		
20	320	6,25%		
10	910	1,10%		

*Ilustración 38.: Formato del registro del control diario de rotura*

**Fuente:** Elaborado-Autores

- **Estructura de la hoja “Gráficos”**

- a) **Segmentación**

Para la representación se utilizó gráficos dinámicos con segmentaciones de datos (Slicers) que sirven de filtros para facilitar la búsqueda de datos.

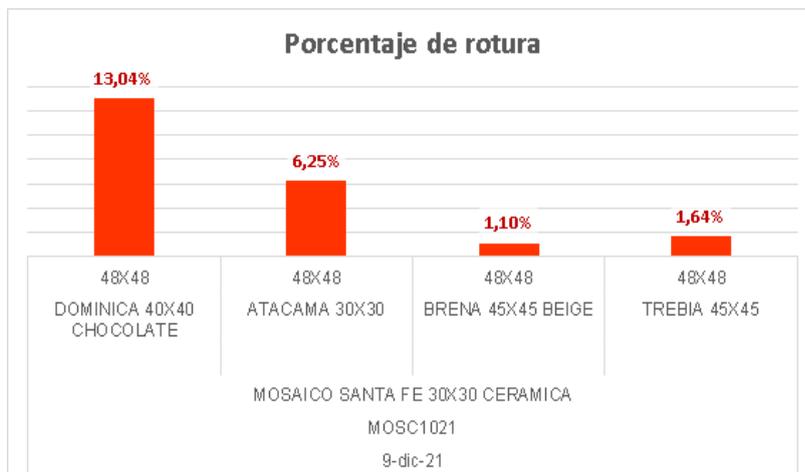
Estas segmentaciones se muestran en la ilustración 39.



*Ilustración 39: Segmentación de datos: Semanas, Descripción y Turno*

**Fuente:** Elaboración - Autores

b) **Gráfico Dinámico:** Representa el porcentaje de rotura de un producto en fechas específicas.



*Ilustración 40: Gráfico Porcentaje de rotura*

**Fuente:** Elaboración- Autores

### 3.1.7. Caracterización del proceso

Describe las características generales del funcionamiento del proceso de la planta, en la caracterización del proceso se consideraron los siguientes aspectos:

*Diagrama 10: Secuencia de flujo para la caracterización de procesos*

<b>MACROPROCESO</b>	•Relaciona a la planta con el resto de los procesos y áreas existentes en la empresa.
<b>PROCESO</b>	•Detalla los centros de trabajo dentro de la planta y la secuencia de cada uno de ellos.
<b>PROCEDIMIENTO</b>	•Detalla los lineamientos necesarios para que se cumpla el proceso.

**Fuente:** (Secretaria de la función pública, 2016)

#### 3.1.7.1. Macroproceso

Es el conjunto de procesos que permite alcanzar los resultados propuestos por las organizaciones, la identificación de este se realiza mediante un mapa de procesos.

##### 3.1.7.1.1. Mapa de proceso

Es una herramienta empresarial utilizada para la recolección e identificación de los procesos y las interrelaciones existentes entre sí. Dentro del macroproceso se ubican los procesos estratégicos, centrales y de apoyo.

El mapa de procesos de GRAIMAN que se encuentra en el Manual de Calidad corporativo de la empresa, es aplicable a la planta de producción de mosaicos y piezas especiales. Este mapa de proceso se incluirá dentro del manual de la planta.



Diagrama 11: Mapa de procesos GRAIMAN

Fuente: Adaptado del Manual de Calidad GRAIMAN

### 3.1.7.2. Procesos

La siguiente etapa en el desarrollo de la caracterización de procesos consistió en diferenciar los procesos internos identificando claramente su secuencia.

#### 3.1.7.2.1. Identificación de los principales procesos dentro de la planta de mosaicos y piezas especiales

Cada producto fabricado en la planta de producción de mosaicos y piezas especiales sigue una secuencia específica de procesos, los cuales se indican de manera general en el siguiente diagrama:

Diagrama 12: Principales procesos dentro de la planta de mosaicos y piezas especiales

ENTRADAS	PROCESOS	SALIDAS
Baldosas de cerámica y de porcelanato, Chips de Vidrio y Metal	Recepción de materia prima → Corte → Armado → Secado → Selección y empaque → Liberación de producto	Mosaicos
Baldosas de cerámica y de porcelanato	Recepción de materia prima → Corte → Biselado → Secado → Pintado → Selección y empaque → Liberación de producto	Barrederas
Baldosas de porcelanato	Recepción de materia prima → Corte → Biselado y ranurado → Selección y empaque → Liberación de producto	Filos de grada
Baldosas de porcelanato	Recepción de materia prima → Corte → Biselado → Selección y empaque → Liberación de producto	Piezas especiales

Fuente: Elaboración Autores

## 3.1.7.2.2. Diagrama SIPOC (Supplier-Inputs-Process-Outputs-Customers)

El diagrama SIPOC es una herramienta que sirve para representar los procesos de manera sencilla e identificar la interacción entre los mismos, describe las entradas, salidas, clientes y otros atributos que intervienen en las actividades inherentes a un proceso (Torres, 2014).

La diagramación SIPOC se realizó en la planta de producción de mosaicos y piezas especiales para cada proceso (Anexo 7), para este levantamiento de datos usó el siguiente formato:

		DIAGRAMA DE INTERACCIÓN DE PROCESOS SIPOC							Código: GD-MS-			
									Fecha: 2021-12-20			
									Versión: 1			
Elaborado por: Ricardo Andrés Lituma Villa; Jonnathan Rodrigo Vera Salinas												
Revisado por: Jefe de producción												
Aprobado por: Gerente Regional Sur												
Subproceso N°	PROVEEDOR		ENTRADA	Registro de entrada	ACTIVIDAD	Recursos	SALIDA	Registro de Salida	CLIENTE		Indicador	Control
	Interno	Externo							Interno	Externo		

*Ilustración 41: Formato de diagrama SIPOC para descripción de procesos.*

**Fuente:** Elaboración autores

Los diagramas se realizaron para cada uno de los productos y se codificaron de la siguiente manera:

- Diagrama de interacción de procesos SIPOC-Fabricación de mosaicos: GD-MS-010.
- Diagrama de interacción de procesos SIPOC-Fabricación de barrederas y fillos de gradass: GD-MS-011.
- Diagrama de interacción de procesos SIPOC-Fabricación de piezas especiales: GD-MS-012.

### 3.1.8. Procedimientos de trabajo

#### 3.1.8.1. Levantamiento de procedimientos

Una vez identificados los principales procesos, se realizó el levantamiento de procedimientos para lo cual se tomó en cuenta las actividades que se realizan en cada proceso. Se desarrollaron procedimientos de trabajo para cada tipo de producto y se codificó cada uno de ellos.

- Procedimiento fabricación de Mosaicos GP-MS-001
- Procedimiento de fabricación de Barrederas GP-MS-002
- Procedimiento de fabricación de Fillos de gradass GP-MS-003
- Procedimiento de fabricación de Piezas especiales GP-MS-004

##### 3.1.8.1.1. Estructura de los procedimientos

Los procedimientos constan de la siguiente estructura común que se mantiene para todo documento:

- **Encabezado**

El encabezado consta del logo de la empresa y del título de procedimiento.



*Ilustración 42: Encabezado de los procedimientos*

**Fuente:** Elaboración autores

- **Cuadro de responsabilidades**

En este se detalla los nombres de las personas que elaboran, revisan y aprueban la publicación del documento, así como también el código asignado a este.

<p><b>Elaborado por:</b>  <b>Revisado por:</b>  <b>Aprobado por:</b>  <b>Código:</b></p>
--

*Ilustración 43: Cuadro de responsabilidades de los procedimientos*

**Fuente:** Elaboración autores

- **Estructura o cuerpo del procedimiento**

El procedimiento presenta la siguiente estructura:

*Tabla 12: Estructura del procedimiento: Elaboración de productos*

Numeral	Descripción	
1	Objetivo	Propósito de los procedimientos.
2	Alcance	Producto al que se aplica el procedimiento.
3	Definiciones	Terminología necesaria para comprender el procedimiento.
4	Recursos	Material y equipo necesario para realizar el proceso.
5	Actividades	Pasos para completar el proceso, define responsabilidades de las personas que intervienen en el proceso.
6	Control de registros	Espacio para colocar los Registros que genera el procedimiento o que se relacionan con el mismo.
7	Revisiones	Espacio para tener evidencia de las actualizaciones y versiones del procedimiento.
8	Anexos	Diagrama de proceso que complementa al procedimiento, u otro tipo de información de importancia para el documento.

**Fuente:** Elaboración autores

- **Pie de pagina**

En el pie de página se encuentra la fecha de creación o actualización del documento, la versión actual del mismo, y el motivo de actualización del este.

### 3.1.9. Levantamiento de Fichas de proceso

Las fichas de proceso se presentan de forma esquemática las fases que conforman un proceso a su vez indican las responsabilidades y recursos necesarios

para llevarlas a cabo. El propósito de estas es similar a los procedimientos, pero presentando la información de manera más visual, por lo que usa como complemento al levantamiento de procedimientos, y estos recogen la siguiente información:

- Objeto, alcance y procedimiento guía
- Proveedores, entradas, salidas y clientes
- Diagrama de flujo del proceso
- Secuencia del proceso
- Recursos necesarios
- Controles e indicadores del proceso

En la ilustración 44 se muestra el formato de las fichas de proceso realizadas

GRALMAN EXPRESA SUS SUEÑOS		FICHA DE PROCESO PLANTA DE MOSAICOS Y PIEZAS ESPECIALES GRAIMAN			Código: Fecha: Versión:
Elaborado por: Revisado por: Aprobado por:					
PRODUCTO		MOSAICOS			
PROCESO		RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA			
OBJETO		Asegurar que la materia prima que ingresa a la planta tenga las condiciones adecuadas para cumplir con los requisitos establecidos.			
ALCANCE		INICIO			
		FIN			
DOCUMENTO GUIA DEL PROCEDIMIENTO		Ficha de producto - Mosaico GD-MS-001			
N°	PROVEEDORES	ENTRADAS	SALIDAS	CLIENTES	DIAGRAMA DE PROCESO
1					<pre> graph LR     A[RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA] --&gt; B[CORTE]     B --&gt; C[ARMADO]     C --&gt; D[SECADO]     D --&gt; E[SELECCIÓN Y EMPAQUE]     E --&gt; F[LIBERACIÓN DE PRODUCTO]             </pre>
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
RECURSOS NECESARIOS					
MATERIA PRIMA	EQUIPOS	RECURSOS HUMANOS	HERRAMIENTAS	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	OTROS RECURSOS
CONTROLES AL PROCESO					
TIPO DE CONTROL	RESPONSABLE	PROCEDIMIENTO DE CONTROL	OBJETO DEL CONTROL		
INDICADORES DEL PROCESO					
NOMBRE	RESPONSABLE	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	OBJETO DE REPORTAR		
HISTORIAL DE ACTUALIZACIONES DEL PRODUCTO					
VERSIÓN	FECHA	MOTIVO DE REVISIÓN			
2					
3					
4					

Ilustración 44: Formato de las fichas de proceso

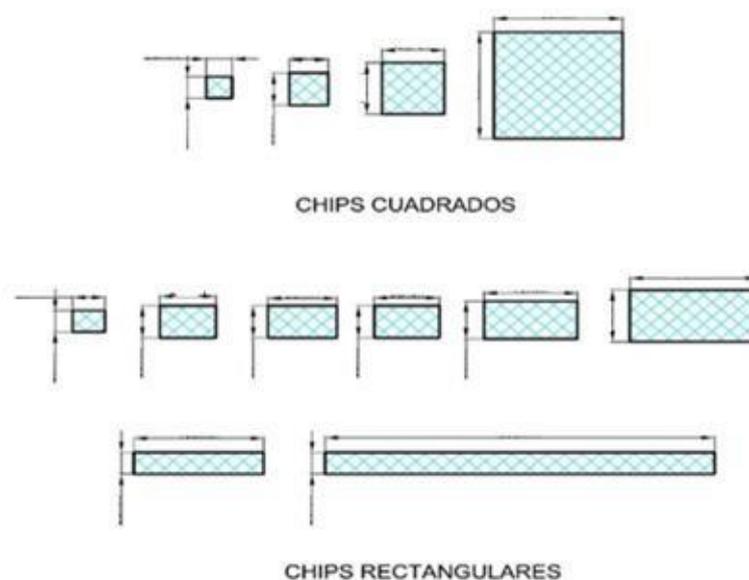
Fuente: Elaboración autores

## 3.1.10. Levantamiento de Fichas de productos

Para la elaboración de fichas se organizó la información de los productos y materias primas con la que contaba la planta, además de imágenes de cada producto terminado, adicionalmente, para completar la información fue necesario definir patrones para mosaicos, y tomar pesos y espesores. Esta información se almacenó en una base de datos que sirva de alimentación para una hoja que genere las fichas.

### 3.1.10.1. Establecimiento de patrones para los productos

Para los mosaicos que se elaboran en la planta se establecieron patrones que son modelos gráficos en función de la composición y geometría del diseño del producto. La importancia del establecimiento de patrones está ligado a la descripción de cada artículo, ya que cada uno requiere incorporar la identificación de su diseño y composición, es decir, el patrón. Para esto se utilizó la información de la dimensión de los chips que conforman cada tipo de mosaico y su geometría, a continuación se muestran los chips utilizados en la planta, los datos dimensionales son propiedad de la empresa por lo que se han eliminado los valores de las cotas en la ilustración 45:

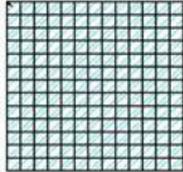
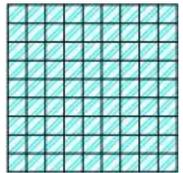
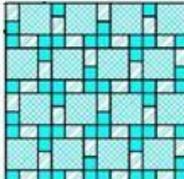
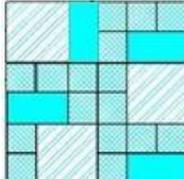
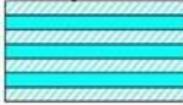
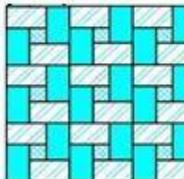
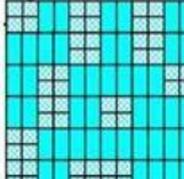
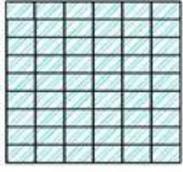


*Ilustración 45: Chips utilizados en la fabricación de mosaicos*

**Fuente:** Elaboración-autores

A partir de los datos de los chips y de los diseños de mosaicos se generó una lista de patrones que se entregó a la jefatura de la planta, esta lista consta de información como la dimensión nominal del mosaico, número, dimensiones y geometrías de los chips, además de la descripción del diseño y colocación de los chips en el mosaico; en la tabla 13 se presenta un resumen con los aspectos generales de los patrones establecidos.

Tabla 13: Asignación de patrones para fabricación de mosaicos.

PATRÓN	DIMENSIÓN NOMINAL (cm)	DISEÑO	PATRÓN	DIMENSIÓN NOMINAL (cm)	DISEÑO
P01	30x30		P07	30x30	
P02	30x30		P08	30x30	
P03	30x30		P09	30x30	
P04	30x14		P10	27x27	
P05	30x30		P11	27x27	
P06	31x29		P12	30x30	

Fuente: Elaboración-autores

### 3.1.10.2. Toma de tiempos

En la información de la ficha técnica se requirió tiempos de operación que, evidentemente, son de importancia en procesos de manufactura, estos fueron tomados a manera de un primer acercamiento a tiempos estándares de trabajo (Anexo 8).

### 3.1.10.3. Toma de pesos y espesores

La toma de pesos fue otro de los datos requeridos para complementar la matriz de fichas técnicas de producto, para ello se realizó el pesaje individual de piezas de producción para posteriormente determinar su peso promedio. En cambio, para la toma de espesores se hizo la siguiente consideración:

- Barrederas, filos de grada e hidráulicos: Se utilizó las especificaciones de producto terminado de la producción de baldosas GRAIMAN.
- Mosaicos: Se consideró el valor del componente de mayor espesor, en atención a relacionar esta medida con el ensayo de determinación del espesor de baldosas indicado por la NTE INEN-ISO 10545-2, en la cual se indica entre otros aspectos que la medida del espesor se debe realizar en los puntos de máximo espesor del espécimen de ensayo.

Los formatos de registro para estas dos variables se encuentran en el anexo 10.

### 3.1.10.4. Ficha de productos: Mosaicos, barrederas, filos de grada y cortes especiales

La recopilación de los datos técnicos como: establecimiento de patrones de mosaicos, materia prima de composición de los productos, espesores, pesos y tiempos de procesos, permitió obtener como resultado las fichas de producto. Para mosaicos, barrederas e hidráulicos las fichas fueron desarrolladas para cada artículo individual, sin embargo, para filos de grada se diseñó una sola ficha que abarque a todos los productos de este tipo debido a que estos se producen en menor cantidad y bajo especificaciones solicitadas por el cliente. La codificación de las fichas es la siguiente:

- Ficha de producto: Mosaicos GD-MS-001
- Ficha de producto: Barrederas GD-MS-002
- Ficha de producto: Filos de grada GD-MS-003
- Ficha de producto: Piezas especiales GD-MS-004

Las fichas de producto elaboradas proporcionarán información técnica para la manufactura de los productos de tal forma que sean soporte para el control de proceso y producto.

El formato general de estas fichas se presenta en la ilustración 46, con el ejemplo de una ficha de mosaico.

GRÜMAN		FICHA DE PRODUCTO					Código:			
		MOSAICO					Fecha:			
		Revisado y aprobado por:					Versión:			
Elaborado por:		Revisado y aprobado por:								
Jefe de Producción de Mosaicos y Piezas Especiales		Gerente Comercial Regional Sur								
CÓDIGO	NOMBRE	PATRÓN	DIMENSIÓN NOMINAL cm	DIMENSIÓN REAL cm	ESPESOR mm	USO				
MOSP1022	MOSAICO P02 30X30 VANCOUVER	P02	30 X 30	30,3 X 30,3	9,8	PARED				
DISEÑO										
										
COMPONENTES DE PRODUCTO										
No. de componente	Código	Descripción	Cantidad	Dimensiones		Tipo de componente	Porcentaje de despedicio	Geometría	Ángulo interno	
				Longitud	Ancho ±0.2					
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
INFORMACIÓN DE PRODUCTO TERMINADO										
UNIDAD		CAJA			PALET					METRAJE
Área por unidad m <sup>2</sup>	Peso por unidad kg	Área por caja m <sup>2</sup>	Unidades por caja	Peso por caja kg	Cajas por palet	Peso por palet kg	Área por palet m <sup>2</sup>	Pisos por palet	Cajas por piso	Unidades por m <sup>2</sup>
INFORMACIÓN PARA MANUFACTURA										
	Tiempo de corte	Tiempo de armado	Tiempo de secado	Tiempo de empacado	Temperatura de secado ±5 °C					
h/m2										
h/Unidad										
HISTORIAL DE ACTUALIZACIONES DEL PRODUCTO										
VERSIÓN	FECHA	MOTIVO DE REVISIÓN								
1	3/10/2021	Creación de ficha								

*Ilustración 46: Ficha de producto: Mosaicos*

**Fuente:** Elaboración-autores

### 3.1.11. Diagramación de la planta

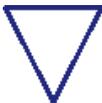
A lo largo de este estudio, la organización del proceso productivo ha sido modificada por la jefatura de la planta con el propósito de reducir esfuerzos, tiempos y costos de producción, y a su vez obtener una mayor producción y mejor distribución de espacios. Se trabajó en la elaboración de diagramas de proceso, en constante revisión con el departamento de TI, y de la jefatura de la planta, de esta manera se obtuvieron diagramas apegados a la operativa de la planta.

## 3.1.11.1. Diagramas de flujo de procesos

Estos diagramas son de carácter global y detallan todo el proceso de manera secuencial; incluyen materia prima, insumos, operaciones, puntos de inspección, máquinas, componentes, entre otros (Bocángel Weydert, Rosas Echevarría, Bocángel Marin, Perales Flores, & Hilario Cardenas, 2021).

En la tabla 14 se muestra un cuadro de la simbología utilizada y su significado:

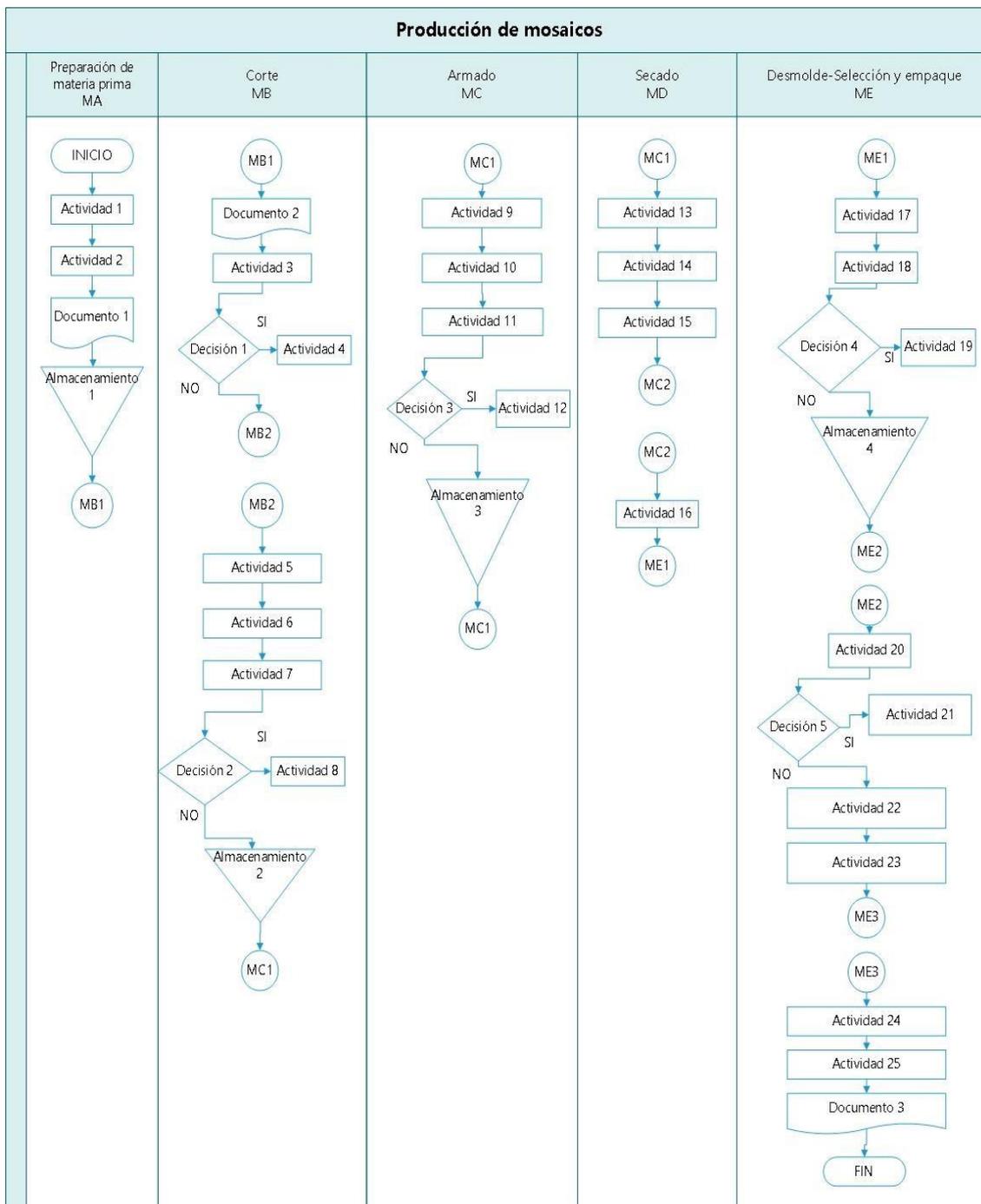
*Tabla 14: Simbología para elaborar diagramas de flujo de la planta*

<b>INICIO O FINAL DEL DIAGRAMA DE FLUJO</b>		Se usa para indicar el inicio o final de un proceso.
<b>ACTIVIDAD</b>		Sucede cuando existe un cambio de algunas de las características físicas de un objeto, como ensamblaje, embalado entre otros.
<b>DESICION</b>		Indica una decisión que se debe tomar durante el proceso productivo.
<b>DOCUMENTO</b>		Usado para indicar un registro o documentación generada durante el proceso.
<b>DEMORA</b>		Ocurre cuando existe una detención en el proceso consideradamente previamente, mientras no se cumpla el propósito de la detención no se podrá proseguir.
<b>LINEAS DE CONEXION</b>		Sirve de nexo entre cada una de las actividades llevadas a cabo.
<b>ALMACENAMIENTO</b>		Consiste en una detención del proceso previamente planificada y necesaria para poder proseguir.

**Fuente:** Adaptado de Bocangel, Rosas, et al. (2021)

Los diagramas de flujo elaborados para cada producto no se presentan aquí en atención a la confidencialidad de la información de la empresa, sin embargo, en el diagrama 13 se muestra como ejemplo la estructura secuencial de pasos que se sigue para la elaboración de mosaicos, los diagramas de los demás productos están elaborados siguiendo la estructura del ejemplo.

Diagrama 13: Formato de diagrama de flujo: Mosaicos



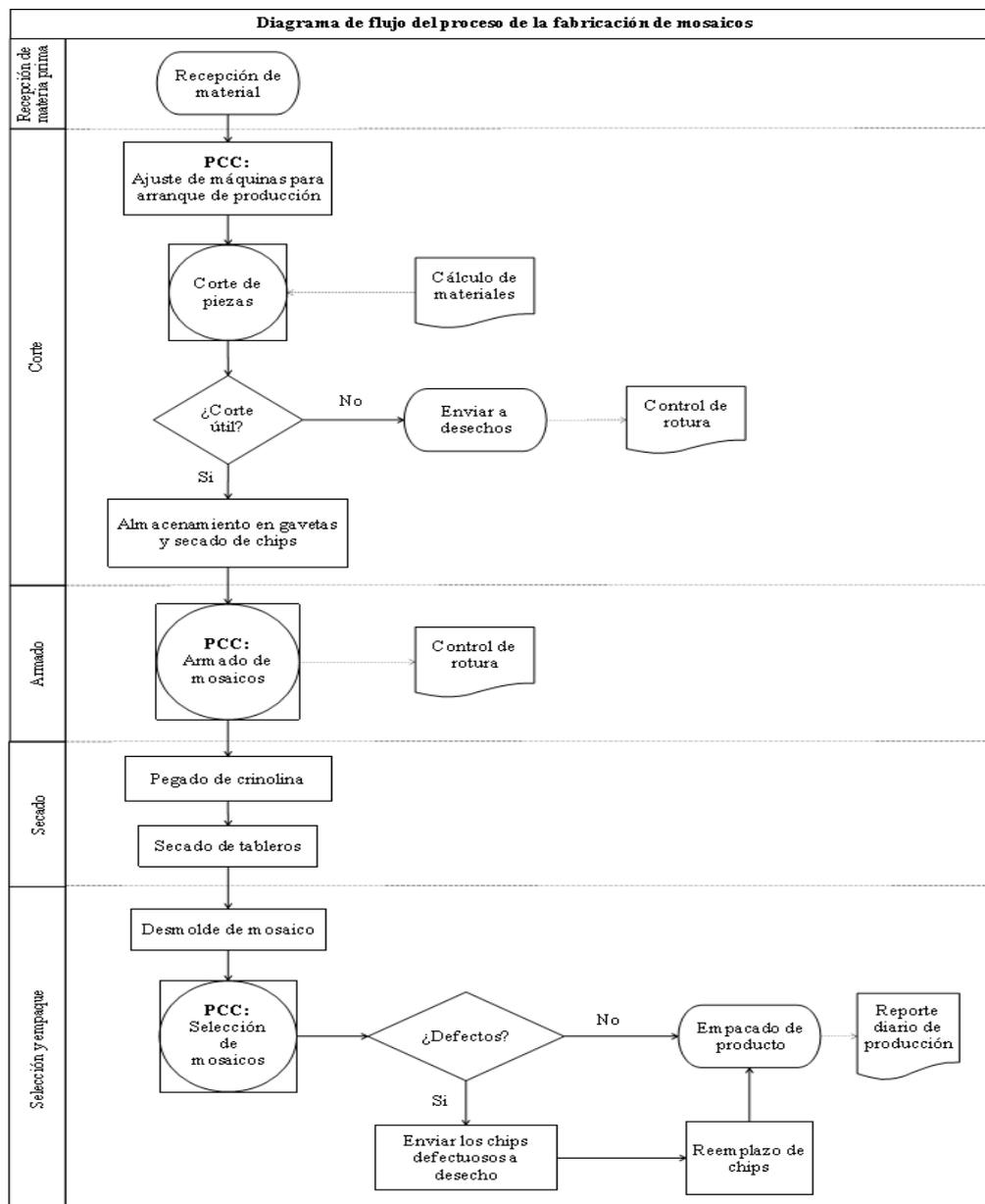
Fuente: Elaboración-autores

### 3.1.11.2. Diagramas de flujo con los puntos críticos de control

Los diagramas de flujo incluyen las entradas, puntos de decisión, salidas y puntos críticos de control. Este gráfico, puede aplicarse metódicamente para documentar y explicar una operación, con el fin de detectar puntos clave de control (PCC: PUNTO CRITICO DE CONTROL) o de potencial mejora (Neyestani, 2017).

Los diagramas de flujo elaborados funcionan como anexos para los procedimientos elaborados, a continuación se presenta el diagrama de flujo diseñado para la elaboración de mosaicos, para el resto de productos se siguió un formato similar.

*Diagrama 14: Diagrama de flujo: Manufactura de Mosaicos*



Fuente: Elaboración-autores

### 3.1.12. Layout de la planta

Inicialmente se levantó un layout de la planta, sin embargo, durante la realización de este estudio se llevaron a cabo una serie de cambios con el fin de optimizar el proceso, por ello fue conveniente levantar un layout actualizado, que se muestra en la ilustración 47, ambos fueron entregados a la jefatura.

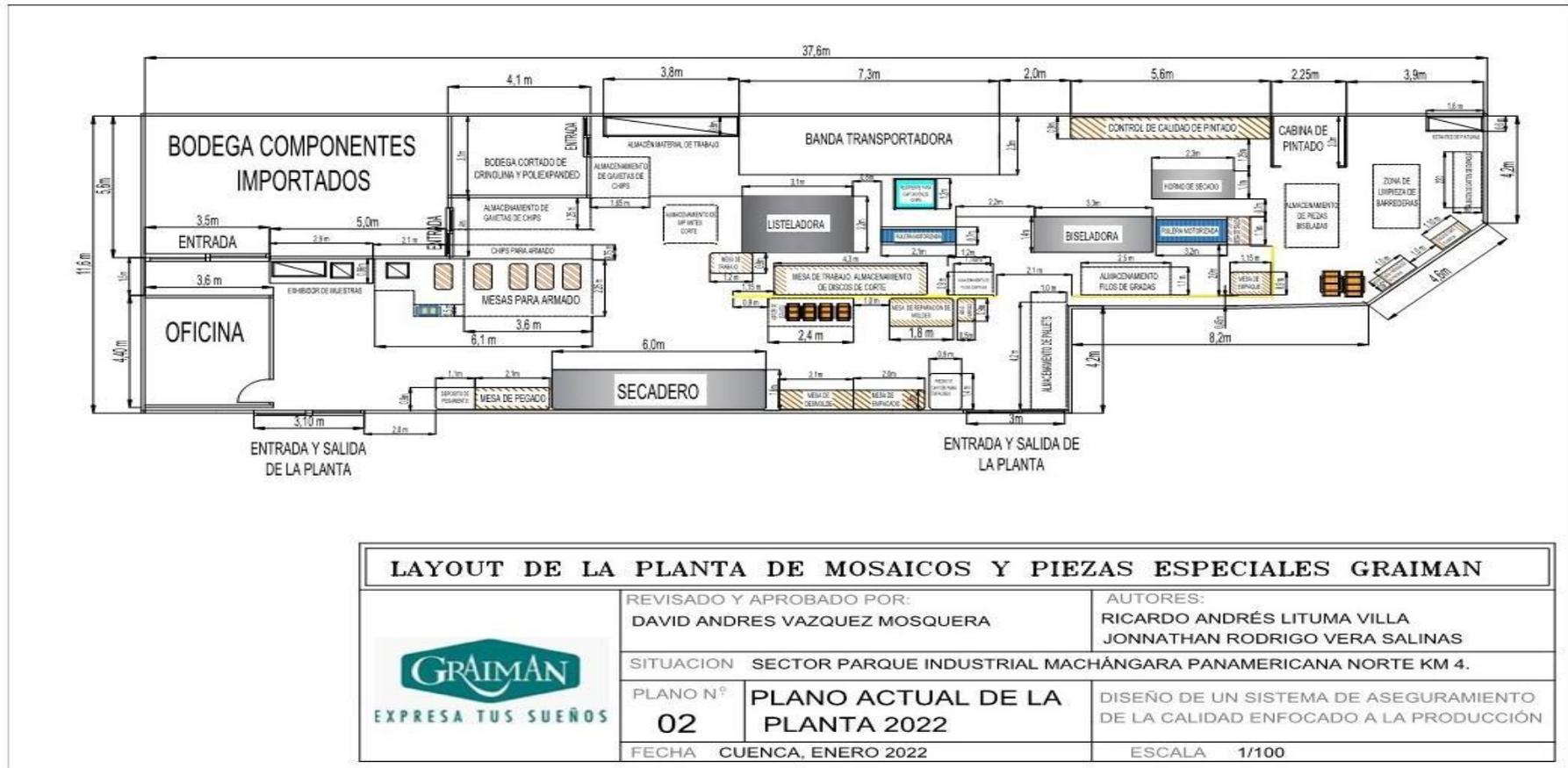


Ilustración 47: Layout Actual de la planta de mosaicos y piezas especiales

Fuente: Elaboración-autores

### **3.1.13. Recepción de Materia Prima**

La recepción de materia prima es la primera etapa del proceso productivo y consiste en evaluar los materiales que ingresan a la planta mediante un control visual, o dimensional si se requiere, con el propósito de asegurarse que la materia no presente defectos y cumpla con la cantidad según la orden de compra generada. Para este proceso se ha elaborado el procedimiento “Recepción de materia prima y suministros de producción” con el código GP-MS-007, y este procedimiento sigue la misma estructura descrita en 3.1.8.1.1.

### **3.1.14. Mantenimiento de Maquinarias e instrumentos de medición**

El mantenimiento de los equipos e instrumentos se realiza por los departamentos de Mantenimiento y de Metrología. Estos departamentos se encargan de la codificación del equipo y registro de los controles realizados como mantenimientos preventivos, verificaciones y calibraciones, en las respectivas bases de datos de cada área. Adicionalmente, en cada periodo de finalización anual se realiza un mantenimiento completo del equipamiento industrial de la planta y limpieza de las áreas de cada equipo.

Para identificar y relacionar las etapas de proceso y los requisitos a controlar en cada una se elaboró un plan de seguimiento y control, aquí se determinaron las herramientas a codificar por parte del departamento de metrología, de modo que puedan ser codificadas y calibradas periódicamente.

#### **3.1.14.1. Plan de seguimiento, medición y control en proceso**

Para definir la codificación metrológica de los instrumentos de medición es necesario presentar un plan de seguimiento, medición y control de cada proceso al departamento de metrología; este se realizó adaptando formatos existentes en la empresa de tal forma que se obtenga un modelo completo que identifique las partes del proceso, características a controlar, responsables y los respectivos instrumentos requeridos para la medición, que una vez definidos fueron codificados para las revisiones metrológicas periódicas.

Se realizaron dos planes de seguimiento uno para mosaicos (GD-MS-014) y otro para las barrederas, filos de gradas y piezas especiales (GD-MS-015) debido a que estos productos tienen procedimientos similares, en la ilustración 48 se muestra un extracto del plan de seguimiento, medición y control para mosaicos, ya que la ficha completa es propiedad de la empresa.



## PLAN DE SEGUIMIENTO, MEDICION Y CONTROL

### Mosaicos

Código: GD-MS-014

Fecha: 2022-12-29

Versión: 1

**Elaborado por:**

Ricardo Andrés Lituma Villa  
Jonnathan Rodrigo Vera Salinas

**Revisado por:**

Jefe de producción

**Aprobado por:**

Gerente Regional Sur

Sub Proceso	Pasos	Requisito	Característica		Método de seguimiento y control					Plan de reacción	
			Producto	Proceso	Responsable	Especificación	Técnica/Instrumento de evaluación	Frecuencia/Muestra	Registro	En proceso	Producto no conforme
Recepción de materia prima	Recepción de materia prima	Dimensión de chip importado	Longitud y ancho		Supervisor de producción	Ficha técnica de producto		Durante el ingreso del material			Quejas y reclamos al proveedor
		Lámina protectora	Existencia de lámina protectora			Orden de compra					
Fabricación de mosaicos	Corte	Dimensión	Longitud y ancho	Separación de discos de corte	Operador de corte	Ficha técnica de producto	Calibrador pie de rey	Control continuo	Reporte de horas hombre-horas máquina	Reajuste de la listeladora	Envío de cortes al desecho
		Geometría	Perpendicularidad			Ficha técnica de producto	Molde de mosaico				
Liberación de producto	Liberación de producto	Cumplimiento de especificaciones	Calidad superficial		Inspector de calidad	Especificaciones GP-MS-005	Control visual	Un ensayo por lote	Liberación: Producto terminado		Retención de lote
			Dimensiones			Especificaciones GP-MS-005	Calibrador pie de rey				

*Ilustración 48: Plan de seguimiento, medición y control de mosaicos*

**Fuente:** Elaboración-autores

### 3.1.14.2. Listado de máquinas e instrumentos de medición

A continuación, se muestra un listado de las máquinas que se utilizan en los procesos y las herramientas necesarias para los controles de inspección, dentro de la empresa se manejan dos tipos de codificaciones, un código de mantenimiento y un código de metrología que lo manejan los departamentos correspondientes de metrología y de mantenimiento. Las herramientas de medición de la planta en un principio no contaban con codificación metrológica, y mediante la elaboración del plan de seguimiento medición y control se estableció dichas codificaciones. El departamento de mantenimiento ya contaba con codificaciones en las máquinas industriales, y mediante estos códigos realizaba los controles periódicos mediante rutas de mantenimiento, que son secuencias planificadas de revisión de los equipos de la planta.

*Tabla 15: Listado de máquinas y herramientas*

Proceso	Equipo/Instrumento	Código metrología	Código mantenimiento
Corte	Listeladora	-	LM-CO01
	Calibrador pie de rey mecánico 300 mm	L201121	-
	Flexómetro 3 m	-	-
Biselado	Biseladora	-	LM-BS01
	Calibrador pie de rey mecánico 300 mm	L201121	-
	Flexómetro	-	-
Armado	Escuadra 300 mm	Z01143 Z01144	-
Secado	Secador de Mosaicos	-	LM-MS01
	Secador de Barrederas	-	LC-HO02
Desmolde	Regla	-	-
Liberación	Calibrador pie de rey digital 1000 mm	-	-

**Fuente:** Elaboración-autores

### 3.1.14.3. Mantenimiento de Máquinas e Instrumentos

La codificación de la maquinaria, como se indicó anteriormente, ya existe por el departamento de Mantenimiento mientras que la codificación de los instrumentos de medición fue llevada a cabo por parte como parte del estudio en coordinación con el departamento de metrología.

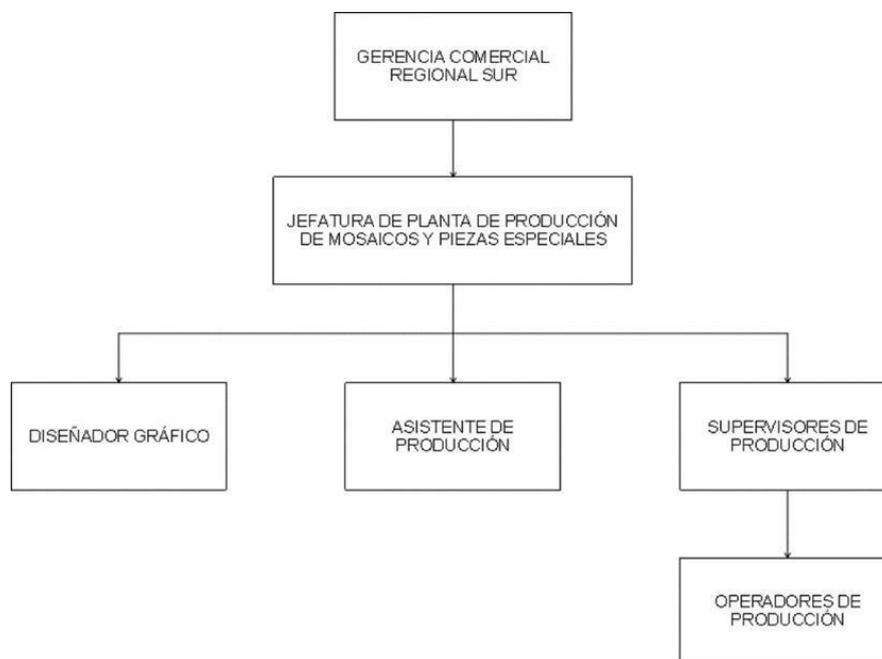
### 3.1.15. Personal de la planta

#### 3.1.15.1. Organigrama de la planta

Los organigramas permiten estructurar gráficamente una organización e indicar la línea jerárquica, las relaciones de autoridad y responsabilidad. El organigrama de la

planta de mosaicos fue elaborado por solicitud de la jefatura de la planta y con información proporcionada por la misma, con el fin de mantener este documento como un aporte en el manual de la planta.

*Diagrama 15: Organigrama de la planta de mosaicos y piezas especiales*



**Fuente:** Elaboración-autores

### **3.1.15.2. Perfil de competencias del cargo de personal**

El perfil de competencias determina las características para el desempeño adecuado en un contexto laboral y hace referencia a conocimientos, habilidades y funciones que debe cumplir un operador para efectuar un trabajo efectivo.

Para complementar la documentación del funcionamiento de la planta se elaboraron propuestas de perfiles de cargo para operador general de producción, operador de corte y biselado, y supervisor de producción. Los requisitos y consideraciones fueron planteados y no codificados ya que el departamento de recursos humanos cuenta con los perfiles de cargo para todas las áreas de la empresa, sin embargo, la jefatura de la planta de mosaicos solicitó perfiles a tomar en cuenta para futuras revisiones.

En la tabla 16 se muestra el perfil de cargo para un operador de producción, este formato es similar para los otros dos puestos.

Tabla 16: Perfil de cargo: Operador de producción

<b>NOMBRE DEL CARGO:</b>	OPERADOR DE PRODUCCIÓN	
<b>AREA:</b>	PLANTA DE PRODUCCION DE MOSAICOS Y PIEZAS ESPECIALES	
<b>REPORTA A:</b>	JEFE DE PRODUCCIÓN	
	SUPERVISOR DE PRODUCCION	
<b>RESPONDABILIDADES DEL CARGO</b>		
Desarrollar actividades de producción y manufactura de piezas cerámicas decorativas rotando en procesos de preparación de materiales y materia prima, montaje del producto y control continuo de la calidad del producto.		
<b>ACTIVIDADES</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>COMPLEJIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Preparar materiales para el arranque de las órdenes de producción.	Media	Diaria
Calibración y uso de máquinas de corte, biselado y secado.	Moderada	Diaria
Montaje de piezas cerámicas para conformación del producto.	Baja	Diaria
Selección y empaquetado del producto terminado.	Baja	Diaria
Registrar datos de producción.	Media	Diaria
Ejecutar las operaciones de apoyo asignadas por instrucción del jefe inmediato.	Baja	Diaria
Realizar controles básicos de calidad.	Baja	Diaria
<b>HABILIDADES REQUERIDAS</b>		
Cumplimiento de normas de seguridad industrial.		
Enfoque al orden y calidad.		
Capacidad de trabajo en equipo.		

**Fuente:** Elaboración-autores

### 3.1.15.3. Evaluación de personal

La evaluación al personal constituye una parte importante en el proceso productivo ya que estos permiten conocer la situación en que se llevan a cabo las operaciones y permite identificar oportunidades de mejora.

Para la evaluación se desarrolló un formato para todo el personal operativo basada en los procedimientos de trabajo de la planta. Dicha evaluación se mantiene como documento opcional, ya que recursos humanos proporciona formatos de evaluación relacionados al perfil de cargo, e indica la frecuencia de aplicación de las evaluaciones, siendo estas a intervalos anuales. Los criterios de evaluación para el operador seleccionados fueron:

# UCUENCA

- El uso adecuado del equipo de protección personal.
- El aseguramiento de contar con los recursos necesarios.
- Verificación y manejo adecuado los equipos e instrumentos de trabajo.
- Identificación y comunicación oportuna de defectos en el proceso y/o producto.
- La correcta gestión de desechos.
- El correcto registro de datos del proceso y/o producto.

La metodología de evaluación consta de colocar un número en cada una de las preguntas siendo 1 el número más bajo y 4 en valor más alto. Mientras N.A. se indicará cuando el ítem no aplique.

Calificación				
N.A.	1	2	3	4

*Ilustración 49: Criterios de calificación- Evaluación del personal*

**Fuente:** Elaboración-autores

Se suma el valor total de la evaluación y se determina el resultado esperado esto permite determinar el resultado de la evaluación en porcentajes.

<b>Total</b>		<b>Resultado esperado</b> 24-(4*Cantidad N.A)	
--------------	--	--	--

*Ilustración 50: Resultados obtenido y esperado de la evaluación*

**Fuente:** Elaboración-autores

<b>Porcentaje de resultado</b> (Total/Resultado esperado)*100	
--	--

*Ilustración 51: Resultado de la evaluación*

**Fuente:** Elaboración-autores

El resultado de la evaluación se clasificará de acuerdo con la tabla 18 y dependiendo de la calificación la jefatura de la planta podrá considerar reentrenamiento del personal en caso de requerir, o refuerzo de cualquier oportunidad de mejora.

*Tabla 17: Resultados de la evaluación*

<b>Excelente</b>	90-100%
<b>Muy bueno</b>	75-90%
<b>Regular</b>	50-75%
<b>Malo</b>	0-50%

**Fuente:** Elaboración-autores

Los formatos para la evaluación de operadores y supervisores se encuentran disponible en el Anexo 11.

### 3.1.16. Estandarización de lotes de producción

La nomenclatura de identificación de lotes de producción fue descrita en el documento “Liberación de producto terminado” (GP-MS-006), donde se indica que un lote se conforma por el año y por el mes de fabricación del producto, escrito en números el año completo y el número de mes con dos dígitos, así un lote fabricado en enero de 2022 se identifica por “202201”.

Además, como parte importante del control de producto terminado, y como complemento para un control de los lotes y distribución en pallets, fue necesario elaborar una lista maestra de los productos fabricados hasta la actualidad, de tal manera que esta pueda ser actualizada conforme se desarrollen nuevos productos.

#### 3.1.16.1. Lista maestra de productos

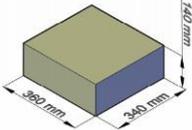
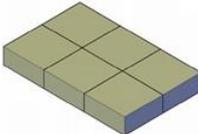
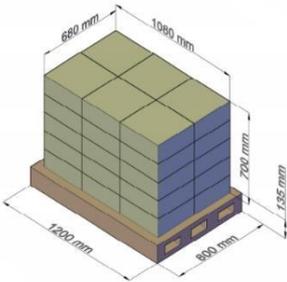
Alrededor de 300 productos desarrollados por la planta de mosaicos y piezas especiales se listaron (Anexo 12) a manera de tabla, en donde se incluyó datos como:

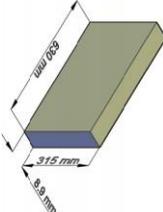
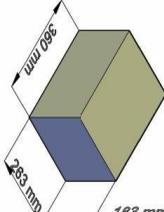
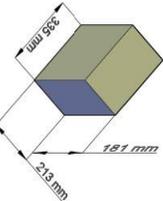
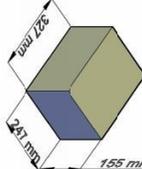
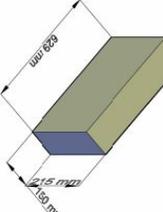
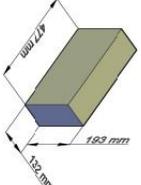
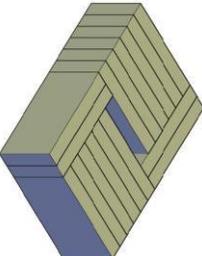
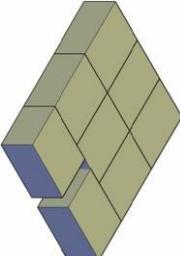
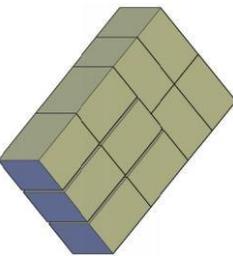
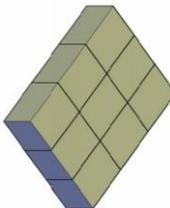
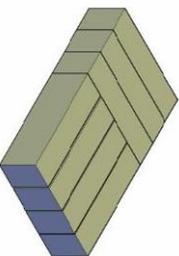
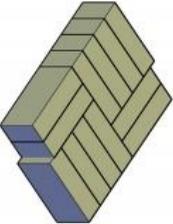
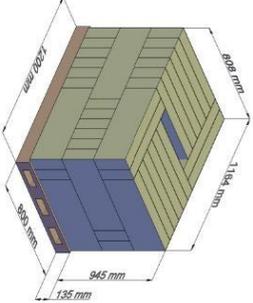
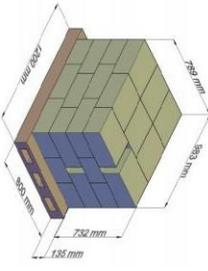
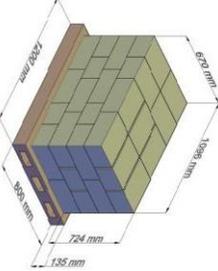
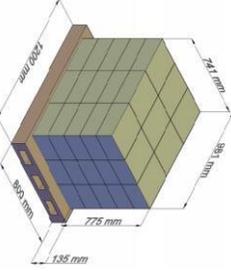
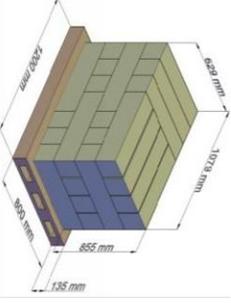
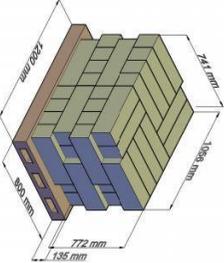
- Código del producto
- Descripción del producto
- Tipo de producto
- Patrón y Formato
- Longitud, ancho y altura
- Unidades por caja
- Cajas por pallet
- Código de caja

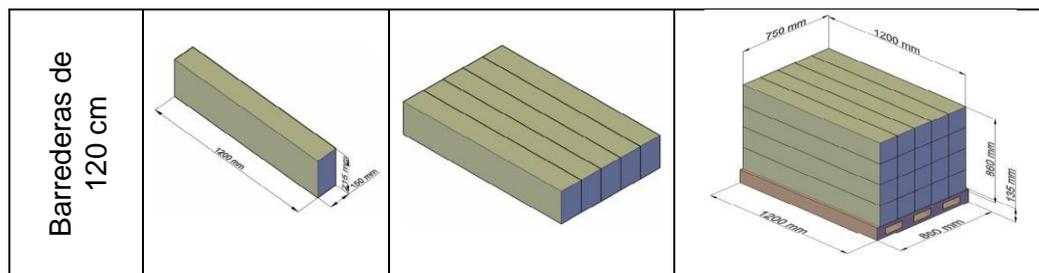
#### 3.1.16.2. Ordenamiento en el Pallet

A partir del listado cajas usadas para el empaque de los productos, se estableció un ordenamiento de tal manera que se aproveche adecuadamente la superficie del pallet, el resultado se muestra en la tabla 18.

*Tabla 18: Lista de pallets de producción*

Producto	Caja	Piso	Pallet
Mosaicos			

Filo de gradas	Barrederas de 30 cm Hexágonos	Barrederas Ladrillos Hexágonos	Hidráulicos	Barrederas de 60 cm	Barrederas de 45 cm
					
					
					



Fuente: Elaboración-autores

### 3.1.17. Liberación de productos

La liberación de producto es la práctica realizada dentro de la empresa para dar por satisfactorio a un producto y ponerlo a disposición de los clientes (Betancourt, 2021).

Para la liberación de productos dentro de la planta de mosaicos es necesario cumplir con las disposiciones establecidas por la misma para eso es necesario una revisión de toda la documentación generada por el proceso, además fue necesario llevar una serie de ensayos para determinar tamaño de muestras y condiciones adecuadas para efectuar cada uno de los ensayos de manera que sea factible la aprobación o retención de la producción.

#### 3.1.17.1. Procedimiento: Liberación de producto terminado

En este documento, codificado como GP-MS-006, se especifica el objetivo, alcance y responsables de llevar a cabo la liberación de producto, así como la terminología necesaria, observaciones y actividades a realizar para proceder con la liberación de producto.

Las actividades que se deben llevar a cabo, de acuerdo con el procedimiento, son las siguientes:

- **Equipo de producción:** Fabricar el programa de producción.
- **Inspector de calidad:** Ejecutar el muestreo y los ensayos al producto terminado además de registrar los resultados.
- **Jefe de producción:** Revisar los resultados.

#### 3.1.17.2. Procedimiento: Muestreo y Ensayos al producto terminado

Este documento establece las pautas para tomar muestras requeridas para los ensayos de liberación, y los pasos y recursos necesarios para completar cada ensayo. Además, en el documento constan los criterios de aceptación determinados por consideración referente a normativa cerámica, como la NTE INEN-ISO 10545-2, de la cual se toman criterios para la aceptación respecto al ensayo de medición dimensional y calidad superficial. Las pruebas establecidas para los productos fueron:

# UCUENCA

- Ensayo de medición de longitud y ancho.
- Ensayo de calidad superficial.
- Ensayo de adherencia de pintura (Orientado a barrederas que son pintadas).

En la tabla 19 se detalla que ensayo se aplica a cada producto:

*Tabla 19: Ensayos de liberación para cada uno de los productos*

	MOSAICOS	BARREDERAS	FILOS DE GRADA	CORTES ESPECIALES
1	<b>Dimensiones</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Dimensiones</b>
	Medición de longitud y ancho			
2	<b>Calidad de la superficie</b>			
	Ensayo calidad superficial	Ensayo calidad superficial	Ensayo calidad superficial	Ensayo calidad superficial
3		<b>Adherencia de la pintura</b>		
		Ensayo de adherencia		

**Fuente:** Elaboración-autores

### 3.1.17.2.1. Ensayo de medición de longitud y ancho

Este ensayo es una adaptación de la Norma NTE INEN-ISO 10545-2: Determinación de las dimensiones y del aspecto superficial para baldosas cerámicas. El método consiste en seleccionar una muestra representativa del lote y medir cada uno de los lados, promediarlos y compararlos con la dimensión de fabricación.

- **Muestreo**

El muestreo se realiza dependiendo del área superficial de las piezas de acuerdo con la siguiente tabla:

*Tabla 20: Muestreo para medición de longitud y ancho*

Área, A	Tamaño de muestra
$A \leq 80\,000\text{ m}^2$	10 unidades
$80\,000\text{ m}^2 < A \leq 160\,000\text{ m}^2$	7 unidades
$A > 160\,000\text{ m}^2$	5 unidades

**Fuente:** Adaptado de la Norma NTE INEN-ISO 10545-2

- **Procedimiento de medición**

Medir cada uno de los lados de las piezas, para piezas cuadradas se debe promediar sus 4 lados, para piezas rectangulares promediar sus dos lados anchos y sus dos lados largos. Se aprobará la liberación del producto según los criterios de cumplimiento:

# UCUENCA

- **Criterio de cumplimiento**

Para liberar el producto es necesario que ninguna de las desviaciones medidas se encuentre sobre el límite máximo permitido. La máxima desviación permisible se muestra a continuación.

*Tabla 21: Criterios para la aceptación de producto*

Lado largo	± 1.5 mm
Lado corto	± 0.4 mm

**Fuente:** Adaptado de la Norma NTE INEN-ISO 10545-2

- **Formato para el reporte de resultados**

Para recoger los resultados de los ensayos se elaboró un formato (Anexo 13) para la medición de longitud y ancho, al mismo se le asignó el código GF-MS-003 y consta de:

- Fecha y hora de producción, muestreo y ejecución de ensayo.
- Información del producto como su nombre, su código y el tipo de producto.
- Dimensión nominal.
- Tamaño de muestra.
- Mediciones y cálculos.
- Resultados y Observaciones.
- Responsabilidades, quien realiza el ensayo y quien revisa el registro.

### **3.1.17.2.2. Ensayo de calidad superficial**

Es una adaptación de la Norma NTE INEN-ISO 10545-2: Determinación de las dimensiones y del aspecto superficial para baldosas cerámicas. El método consiste en seleccionar una muestra representativa del lote colocarlos sobre una superficie iluminada y detectar defectos presentes en las piezas.

- **Muestreo**

La cantidad de piezas a muestrear debe completar un mínimo de 1 m<sup>2</sup>, dependiendo del tipo de productos se ha determinado los siguientes valores:

*Tabla 22: Muestreo para ensayos de calidad superficial*

<b>Producto</b>	<b>Tamaño de muestra, unidades</b>	
Mosaicos	24	
Barrederas	8x30	42
	8.5x45	26
	9x46.6	24
	9.5x60	20
	9.5x120	20
Filos de grada	24	
Cortes especiales	48	

**Fuente:** Adaptado de la Norma NTE INEN-ISO 10545-2

# UCUENCA

- **Procedimiento de medición**

Colocar las piezas de forma que la cara vista pueda ser observada a una distancia de  $1 \pm 0.10$  m, en barrederas y filos de grada colocarlos perpendicularmente al suelo para observar la calidad del biselado. Exponerlos a una luz de intensidad uniforme y difusa de  $275 \pm 25$  lx en la superficie de las piezas. Los efectos intencionales en la superficie no se consideran como defectos.

- **Criterio de aceptación**

“Un mínimo de 95% de las piezas deben estar libres de defectos visibles que pueden perjudicar la apariencia de un área mayor de las piezas” (NTE INEN-ISO 10545-2:2021)

- **Formato para el reporte de resultados**

Para recoger los resultados de este ensayo se elaboró un formato (Anexo 13), al mismo se le asignó el código GF-MS-002 y consta de:

- Fecha y hora de producción, muestreo y ejecución de ensayo.
- Información del producto como su nombre, su código y el tipo de producto.
- Dimensión nominal y tamaño de muestra.
- Resultados (Porcentaje de defectos) y Observaciones.
- Responsabilidades, quien realiza el ensayo y quien revisa el registro.

### 3.1.17.2.3. Ensayo de adherencia de pintura

Este ensayo consiste en asegurar que la pintura mantenga adherida en la superficie de la barredera. Para ello se toma una muestra representativa del lote y se coloca cinta adhesiva en la superficie pintada para posteriormente retirarla y determinar el grado de pintura desprendida.

- **Muestreo**

La toma de muestras se realiza en base a la norma NTE INEN-ISO 2859-1:2009.

*Tabla 23: Muestreo para ensayos de adherencia de pintura*

Tamaño de lote, unidades	Tamaño de muestra, unidades
51-280	5
281-500	8
501-1200	13
$\geq 1201$	20

**Fuente:** Adaptado de la Norma NTE INEN-ISO 2859-1:2009

- **Procedimiento de medición**

Colocar las barrederas en pares, de tal forma que queden en contacto por la cara posterior, la superficie pintada deberá estar seca y libre de defectos e imperfecciones.

# UCUENCA

Cortar un pedazo de cinta adhesiva de aproximadamente de 30 cm de largo, cubrir la zona pintada con la cinta dejando un extremo libre, alisarla con el dedo y después de 60 segundos de la aplicación, retirar la cinta de la superficie halando rápidamente del extremo libre. Inspeccionar la remoción de pintura en el área de cinta que estuvo en contacto con la superficie pintada.

- **Criterio de cumplimiento**

Clasificar la adherencia según la manera en que la pintura se desprende:

*Tabla 24: Clasificación de las piezas según el grado de desprendimiento de pintura*

Clasificación	Descripción	Consideraciones
Tipo I	No se desprende.	Producto liberado.
Tipo II	Poco desprendimiento.	Criterio de aceptación.
Tipo III	Desprendimiento visible.	Producto retenido.

**Fuente:** Adaptado de la Norma NTE INEN-1006:2017 (NTE INEN 1006)

Se utiliza el siguiente criterio de aceptación:

*Tabla 25: Unidades para rechazar el lote en función de la muestra*

Tamaño de muestra, unidades	Unidades con defectos para rechazar el lote
5	2
8	3
13	4
20	6

**Fuente:** Adaptado de la Norma NTE INEN-ISO 2859-1:2009

- **Formato reporte de resultados**

Para recoger los resultados de los ensayos se elaboró un formato para la adherencia de pintura (Anexo 13), al mismo se le asignó el código GF-MS-004. El mismo consta de:

- Fecha y hora de producción, muestreo y ejecución de ensayo.
- Información del producto como su nombre, su código y el tipo de producto.
- Dimensión nominal y tamaño de muestra
- Resultados y Observaciones.
- Responsabilidades, quien realiza el ensayo y quien revisa el registro.

### **3.1.17.2.4. Informe de Ensayos**

Para registrar de manera resumida todos los ensayos se elaboró un registro con código GF-MS-001 (Anexo 14), este servirá para determinar si se aprueba o no la liberación de producto. En este registro consta de:

- Fecha y hora de producción, muestreo y ejecución de ensayo.

# UCUENCA

- Información del producto como su nombre, su código y el tipo de producto.
- Resultados: Ensayos de calidad superficial
- Resultados: Ensayos de medición de longitud y ancho
- Resultados: Ensayos de adherencia de pintura
- Resultado general y Observaciones
- Responsabilidades, quien elaboró el ensayo y quien aprobó.

### 3.1.17.3. Matriz de resultado de inspecciones al producto terminado

Se elaboró un registro de resultados de control de calidad en donde se ingresan los resultados diarios de los ensayos y estos generan gráficos dinámicos que permiten visualizar dichos resultados, la matriz está estructurada de la siguiente manera:

#### 3.1.17.3.1. Información del producto ensayado

Indica la siguiente información:

- Número de reporte (RPT), el RPT se genera en base a la secuencia y la fecha de producción mediante concatenación de la fecha de producción y un número secuencial, que genera un identificador único al registro.
- Fechas de producción, muestreo y ensayos; la fecha de producción también se halla distribuida en semanas para una mejor visualización en los gráficos.
- Turno de trabajo y el número asignado a la orden de trabajo.
- Código del artículo y descripción del artículo
- Patrón del producto, en el caso de que los mosaicos y número de lote.



#### LIBERACIÓN DE PRODUCTO TERMINADO

**Registro:** Resultado de ensayos de control de calidad  
**Planta:** Producción de Mosaicos y Piezas Especiales  
**Año:** 2022

RPT	Secuencial	Fecha de producción	Fecha de muestreo	Fecha de ensayo	Semana	Turno	Orden de trabajo	Código Artículo
120221	1	2/1/2022	3/1/2022	3/1/2022	SEM 1	1	GROP-	
120222	2	3/1/2022	3/2/2022	3/2/2022	SEM 1	1	GROP-	
120223	3	5/1/2022			SEM 2	1	GROP-	

Código Artículo	Descripción Artículo	Patrón Mosaico	Lote
	MOSAICO SANTA FE 30X30 CERAMICA	P02	202201
	FILO DE GRADA TRITON BEIGE 30X60	N.A.	202201
	BARREDERA WENGE 9X46.5	N.A.	202201

*Ilustración 52: Información del producto en el registro de liberación de producto*

**Fuente:** Elaboración-autores

#### 3.1.17.3.2. Resultados de los ensayos de calidad superficial

Consta de dos secciones:

# UCUENCA

- La primera sección se indica el resultado en porcentaje de piezas con defectos halladas en la muestra, este valor se registra manualmente, la hoja de cálculo compara este dato con el límite de calidad permitido y determina el cumplimiento o no cumplimiento del ensayo.
- La segunda sección permite ingresar los defectos observados durante el ensayo, estos se mantienen de manera oculta en el archivo.

CALIDAD DE LA SUPERFICIE			CALIDAD DE LA SUPERFICIE			
RESULTADO			Defecto 1	Defecto 2	Defecto 3	Defecto 4
% de piezas con defecto	% Límite de calidad superficial	Resultado Calidad Superficial				
97,50	95,00	CUMPLE	Despunte	Patrón de armado		
94,70	95,00	NO CUMPLE	Fisura	Despunte	Corte defectuoso	
98,00	95,00	CUMPLE	Gotas/chorreado de pintura			

*Ilustración 53: Sección de la calidad de la superficie*

**Fuente:** Elaboración-autores

### 3.1.17.3.3. Resultado de los ensayos de longitud y ancho

En la hoja de cálculo se cuenta con una sección agrupada para el ingreso manual del tamaño de la muestra y de los datos medidos en el ensayo de determinación de longitud y ancho de cada pieza, posteriormente el sistema realiza el cálculo y ubica los resultados según correspondan en la sección de productos cuadrados o de productos rectangulares.

MUESTRA	Pieza 1									
	Lados				Cuadrado		Rectangular lado largo (A, C)		Rectangular lado corto (B, D)	
Tamaño de muestra	Lado A largo	Lado B corto	Lado C largo	Lado D corto	Desviación mm	Desviación %	Desviación mm	Desviación %	Desviación mm	Desviación %
7	304,5	304,2	304,8	302,1	1,35	0,45%				
10	589,5	289,5	589,3	289,6			0,6	0,10%	0,45	0,16%
5	465,7	90,3	465,8	90,4			0,75	0,16%	0,35	0,39%

*Ilustración 54: Sección para ingresar todas las mediciones del ensayo de medición de la longitud y ancho*

**Fuente:** Elaboración-autores

Como resultado total de la muestra, el sistema toma el promedio de los resultados individuales en milímetros y porcentaje, y estos resultados los ubica según la clasificación geométrica del producto en la sección de piezas cuadradas o rectangulares.

Cuadrado		
Desviación mm	Desviación %	Límite de variación mm
0,89	0,29%	1,5

Ilustración 55: Sección de la medición de la longitud y ancho para piezas cuadradas.

Fuente: Elaboración-autores

Para piezas rectangulares se generan los resultados de las desviaciones tanto del lado corto como del lado largo.

Rectangular lado largo (A, C)			Rectangular lado corto (B, D)		
Desviación mm	Desviación %	Límite de variación mm	Desviación mm	Desviación %	Límite de variación mm
0,99	0,34%	1,5	0,50	0,17%	0,4
0,95	1,06%	1,5	0,68	0,76%	0,4

Ilustración 56: Sección de la medición de la longitud y ancho para piezas rectangulares

Fuente: Elaboración-autores

El resultado del cumplimiento del ensayo se ubica en la columna “RESULTADO” en donde, para la aceptación de piezas cuadradas, el promedio de desviación de todos sus lados debe ser menor al límite permitido y para el cumplimiento de piezas rectangulares tanto el largo como el ancho deben ser inferiores al límite establecido.

RESULTADO
Resultado Determinación de longitud y ancho
CUMPLE
NO CUMPLE
NO CUMPLE

Ilustración 57: Sección resultados del ensayo de medición de la longitud y ancho

Fuente: Elaboración-autores

### 3.1.17.3.4. Resultados ensayo de adherencia

Es esta sección, el resultado del ensayo de adherencia de pintura para barrederas se genera a partir del ingreso de los datos de tamaño de la muestra y de piezas con desprendimiento, con estos datos se determina la cantidad de piezas sin desprendimiento de pintura, el tipo de calidad del producto indicado en 3.1.17.2.3 y, por tanto, el cumplimiento del ensayo.

ADHERENCIA RESULTADO	MUESTRA			
	Tamaño de muestra	Piezas con desprendimiento de pintura	Piezas sin desprendimiento de pintura	Tipo
CUMPLE	8	2	6	TIPO II

Ilustración 58: Sección de ensayo de adherencia pintura

Fuente: Elaboración-autores

### 3.1.17.3.5. Liberación automática y liberación manual del producto

En esta sección del registro se detalla si el producto se libera o no; la liberación automática detalla si se puede liberar el producto en base a los resultados de los 3 ensayos realizados de tal manera que si en uno de los ensayos no se cumple con los criterios de aceptación inmediatamente se genera el mensaje “REVISAR”.

Si la liberación no se ha aprobado de forma automática existe la opción de liberación manual en la cual, después de haber revisado los resultados obtenidos en los ensayos, el responsable determina si se libera el producto de manera manual por alguna consideración especial. Los datos de las ilustraciones 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 y 58 son aleatorios, no exponen información de la empresa.

Liberación automática	Liberación manual	Responsable
LIBERAR		
REVISAR		
REVISAR	LIBERAR	A. Lituma
LIBERAR		

Ilustración 59: Sección de liberación automática y manual de un producto

Fuente: Elaboración-autores

### 3.1.17.3.6. Resultados gráficos de los ensayos de liberación de producto

Para la representación de los ensayos de liberación se realizaron gráficos dinámicos que, al igual que en control de rotura, con diferentes segmentaciones de datos que sirven de filtros para representar los datos de manera detallada. La segmentación se muestra en la ilustración:

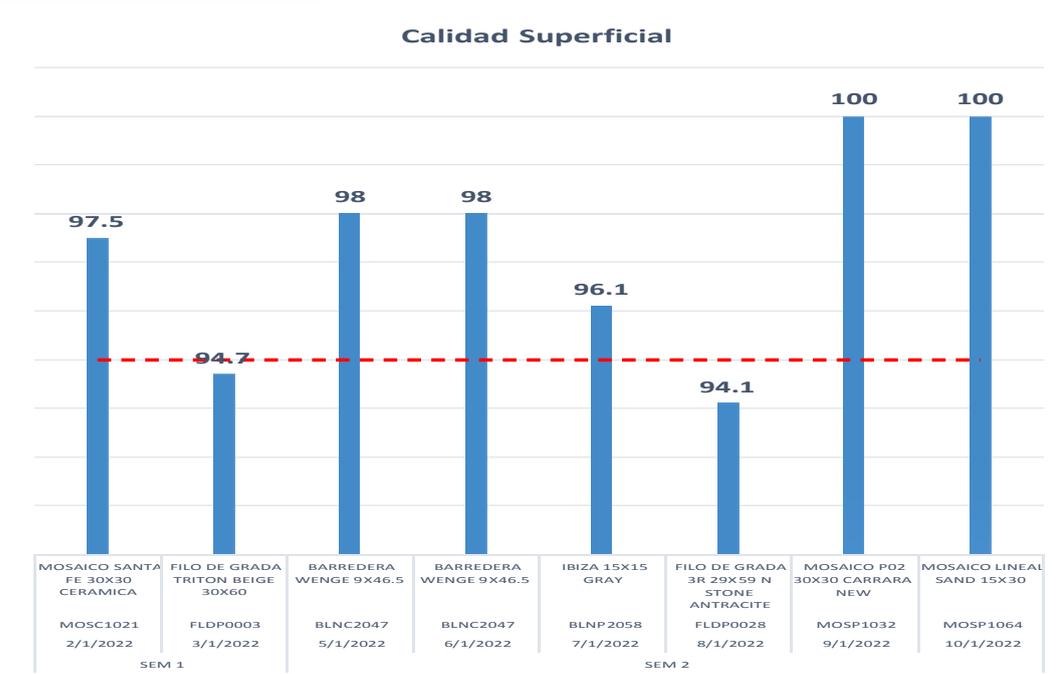


Ilustración 60: Segmentación de datos: Semanas, Producto

Fuente: Elaboración-autores

- **Gráfico de Ensayos de Calidad Superficial**

Para el ensayo de Calidad Superficial se ha generado un diagrama de barras con el porcentaje de calidad del producto ensayado y con el límite mínimo permisible de calidad superficial.



*Ilustración 61: Ejemplo de registro gráfico de calidad superficial*

**Fuente:** Elaboración-autores

- **Gráficos de ensayos de variación dimensional**

Se han desarrollado diagramas de barras tanto para productos con geometría cuadrada y rectangular en donde se indica el resultado de la desviación dimensional y el límite de cumplimiento establecido para el ensayo.



*Ilustración 62: Ejemplo de registro gráfico de medición de longitud y ancho de piezas cuadradas*

**Fuente:** Elaboración-autores

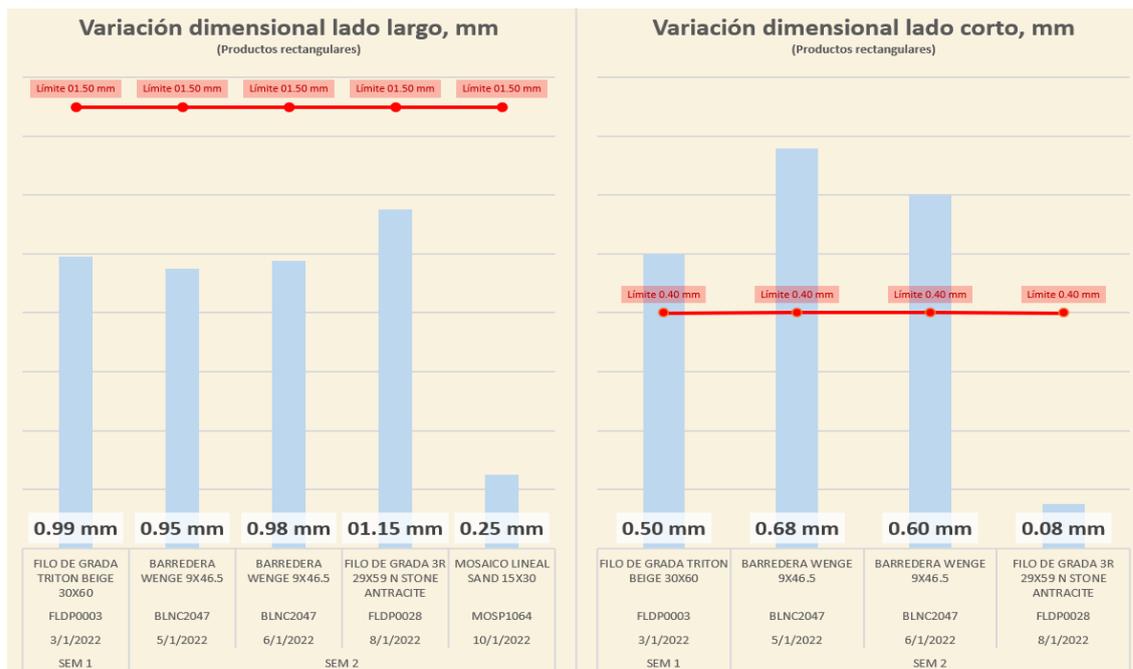


Ilustración 63: Ejemplo de registro gráfico de medición de longitud y ancho de piezas rectangulares

Fuente: Elaboración-autores

- **Gráfico de ensayos de adherencia pintura**

El diagrama de barras elaborado para adherencia de pintura que se obtiene es el que indica en la siguiente ilustración, en donde se visualiza en el eje de valores el grado de incumplimiento, y en la barra la cantidad de piezas ensayadas que cumplen y que no cumplen con el criterio de aceptación del ensayo.

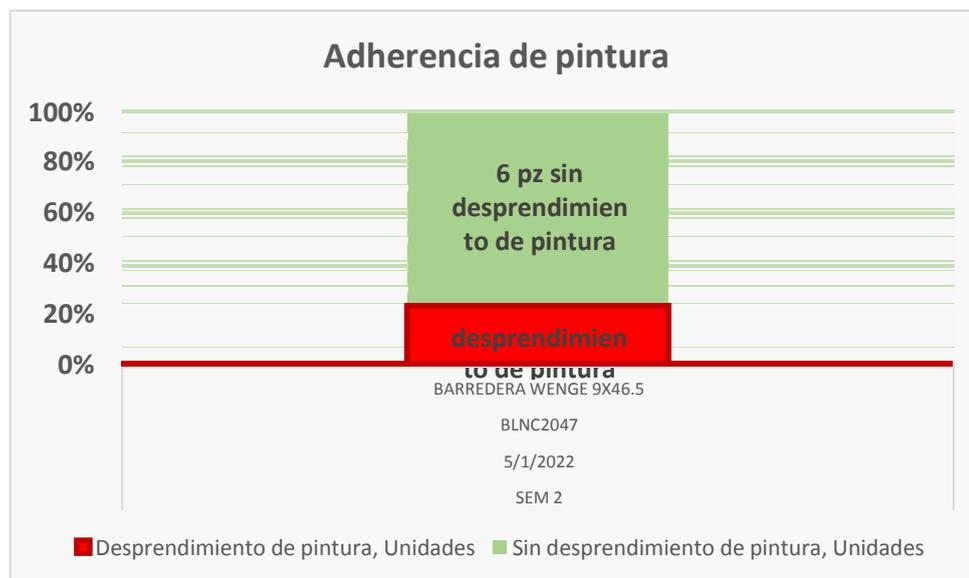


Ilustración 64: Ejemplo de registro gráfico de adherencia de pintura

Fuente: Elaboración-autores

## 3.1.18. Producto no conforme

Los productos no conformes son aquellos que no cumplen con lo establecido por un sistema de gestión de calidad, estos pueden presentarse en la materia prima, durante cualquier etapa del proceso o al finalizar la manufactura del producto.

El producto de inventario que se ha detectado como no conforme se trata mediante el departamento de asistencia técnica, quien solicita al departamento de calidad los ensayos requeridos para verificar la inconformidad, y caso de requerir realizar el reemplazo de piezas inconformes.

La detección de producto no conforme se encuentra determinado en los procedimientos de manufactura, recepción de materia prima y liberación de productos desarrollados. Las acciones de para tratar productos no conformes planteados se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 26: Acciones para el tratamiento de producto no conforme

Acciones para el tratamiento de producto no conforme				
Proceso	Materia prima/producto	¿Qué se va a controlar?	Acción para el tratamiento de la no conformidad	Procedimiento de apoyo
Recepción de materia prima e insumos de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerámicas y/o porcelanatos.</li> <li>- Chips importados</li> <li>- Cola, crinolina</li> <li>- Pintura, diluyente, catalizadores</li> <li>- Cartón de empacado.</li> <li>- Poliexpanded, plumafón.</li> </ul>	- El material sea el acordado en la orden de compra u orden de transferencia.	- Notificar al departamento de compras para que realice el respectivo proceso de queja al proveedor.	- Recepción de Materia Prima y suministros de producción GS-MS-007
			- Si el material no es conforme a lo requerido, pero es posible utilizar con ajustes, realizar el ajuste y gestionar el reclamo con apoyo del departamento de compras, considerar reducir la calificación del proveedor.	
			- Si el material no se puede utilizar, el departamento de compras se encargará de realizar el reverso de la orden y buscar una nueva compra para el abastecimiento de material.	
			- En caso de que la cantidad no sea la solicitada en la transferencia, solicitar el ajuste o devolución de material.	
Corte	- Mosaicos	- Las piezas recién cortadas no deben presentar variación en las dimensiones ni defectos en la superficie.	- Reajustar los discos de corte de la listeladora.	- Fabricación de mosaicos GP-MS-001
	- Barrederas			- Fabricación de barrederas GP-MS-002
	- Filos de gradas			- Fabricación de Filo de gradas GP-MS-003
	- Piezas especiales			- Fabricación de piezas especiales GP-MS-004
Biselado	- Barrederas	- Detectar que no haya defectos de biselado en la superficie de las piezas.	- Reajustar los cabezales de la biseladora.	- Fabricación de barrederas GP-MS-002
	- Filos de gradas			- Fabricación de Filo de gradas GP-MS-003
	- Cortes especiales			- Fabricación de piezas especiales GP-MS-004

# UCUENCA

Armado	- Mosaicos	- Detectar chips defectuosos.	- El operador deberá registrar la cantidad de chips eliminados como desecho, se deberán depositar en el tacho de desperdicios para posteriormente pase a zona de gestión desechos.	- Fabricación de mosaicos GP-MS-001
Secado	- Mosaicos	- Determinar que el secado sea óptimo.	- Ajustar la temperatura del secado, aumentar 5°C.	- Fabricación de mosaicos GP-MS-001
	- Barrederas			- Fabricación de barrederas GP-MS-002
Pintado	- Barrederas	- Asegurar que la pintura cubra la superficie.	- Usar la pintura necesaria para cubrir toda la superficie.	- Fabricación de barrederas GP-MS-002
Selección y empaque	- Mosaicos	- Presencia de chips desprendidos durante el desmolde.	- Reemplazar el chip agregando cola plástica y pegando sobre la crinolina.	- Fabricación de mosaicos GP-MS-001
		- Descuadre de las hileras de los chips de mosaicos.	- Corregir el defecto con una regla metálica para alinear correctamente las hileras de chips.	
		- Chips defectuosos encontrados durante el empaque.	- Reemplazar el chip agregando cola plástica y dejando secar, registrar los chips como piezas defectuosas y enviar a zona de desechos.	
	- Barrederas	- Barrederas mal pintadas.	- Enviar las barrederas a pintado, limpiarlas con disolvente y volverlas a pintar.	- Fabricación de barrederas GP-MS-002
		- Barrederas defectuosas.	- Registrarla como pieza defectuosa, enviarla a zona de desechos para su posterior gestión.	
- Filos de gradas	- Piezas defectuosas.	- Registrarla como pieza defectuosa, enviarla a zona de desechos para su posterior gestión.	- Fabricación de Filo de gradas GP-MS-003	
- Piezas especiales			- Fabricación de piezas especiales GP-MS-004	
Liberación de producto	- Mosaicos	- Producto que no ha cumplido con los criterios establecidos para la liberación de producto.	- En el caso de que la liberación de producto no sea automática, se analizará si se libera bajo responsabilidad de una persona de no ser así la producción quedara retenida.	- Liberación de producto GP-MS-006
	- Barrederas			
	- Filos de gradas			
	- Piezas especiales			

**Fuente:** Elaboración-autores

## 3.1.19. Manuales para la planta

### 3.1.19.1. Manual de calidad

El manual de calidad es un documento exigido por la Normativa ISO 9001, su contenido ha sido regido siempre por los requisitos de la propia norma. El manual de calidad está acompañado de los procedimientos, registros, plan de acciones entre otras acciones (Lopez Lemos, 2016).

La empresa ya mantiene un manual de calidad, por lo que fue necesario solicitar al departamento de gestión de calidad el documento para incluir a la lista de documentos elaborados en el punto 3.1.1

### 3.1.19.2. Manual de la planta de mosaicos y piezas especiales

Este manual comprende las actividades y principios con que se desempeña la planta, y contiene la referencia y explicación de los documentos que se han elaborado durante el presente estudio. El manual es el soporte y guía para cualquier proceso de auditoría.

#### 3.1.19.2.1. Estructura del manual de la planta

A continuación se muestra la estructura del manual con cada uno de los puntos que consta, sin embargo no se desarrollara los temas por ser información referente a la planta.

- **Encabezado**



*Ilustración 65: Encabezado del manual de la planta*

**Fuente:** Elaboración-autores

- **Asignación de responsabilidades**

<b>Elaborado por:</b> <b>Revisado por:</b> <b>Aprobado por:</b> <b>Código:</b> GD-MS-013
---

*Ilustración 66: Cuadro de responsabilidades del manual de la planta*

**Fuente:** Elaboración-autores

- **Estructura de manual de la planta**

*Tabla 27: Estructura del manual de la planta elaborado*

## **1. Introducción**

Este manual de la Planta de Mosaicos y Piezas Especiales GRAIMAN es una herramienta para favorecer la gestión de la planta y orientarla hacia la mejora continua.

## **2. Políticas del sistema de gestión de la planta**

Las políticas redactadas se encuentran en el punto 3.4.1 de este estudio.

## **3. Objetivos del sistema de gestión de la planta**

Los objetivos redactados se encuentran en el punto 3.4.2 de este estudio.

## **4. Alcance**

El Sistema de Gestión de la planta de Mosaicos y Piezas Especiales GRAIMAN se enfoca a la manufactura de los productos mosaicos, barrederas, filos de grada e hidráulicos.

## **5. Macroproceso**

El mapa de procesos se encuentra en el punto 3.7.2 del este estudio.

## **6. Diagrama general del proceso**

Diagrama de interacción de procesos del punto 3.7.2 de este estudio.

## **7. Funcionamiento de la Planta**

- La Planta de Mosaicos y Piezas Especiales está ubicada en la ciudad de Cuenca - Ecuador, Parque Industrial Machángara Panamericana Norte km 4½, y comprende 16 m<sup>2</sup> de área administrativa y 377.74 m<sup>2</sup> de área de manufactura.
- Las actividades y responsabilidades del personal que forma parte de la Planta de Mosaicos y Piezas Especiales GRAIMAN están descritas en el PERFIL DE CARGO en SOFTWARE COMPERS.
- El personal de la Planta de Mosaicos y piezas especiales está capacitado y utiliza procedimientos internos aprobados.
- La Planta de Mosaicos y Piezas Especiales está provisto de equipos para procesamiento y manufactura de mosaicos, barrederas, filos de grada y piezas especiales, así como de instrumentos de medición para el control de la calidad de los mismos.

## **8. Organización y estructura administrativa**

Organigrama expuesto en el punto 3.15.1 de este estudio.

## **9. Equipos e Instrumentos**

Lista de Equipos e Instrumentos desarrollada en este estudio (3.14.1.2) y el Mantenimiento de Máquinas e Instrumentos (3.14.3.).

## **10. Controles al producto en proceso**

Los ensayos para el control del producto en proceso se encuentran indicados en el punto 3.4 de este estudio.

## **11. Muestreo y ensayos al producto terminado**

La selección de la muestra y método de ensayo para determinar la conformidad del producto está señalada en el punto 3.16 de este estudio.

## **12. Especificaciones de producto**

Las especificaciones técnicas de mosaicos, barrederas, filos de grada e hidráulicos están disponibles en el levantamiento de fichas de producto (3.10.).

## **13. Procedimientos de trabajo**

Los procedimientos para cada área del proceso de manufactura de la Planta de Mosaicos y Piezas Especiales se encuentran en:

FABRICACIÓN DE MOSAICOS  
FABRICACIÓN DE BARREDERAS  
FABRICACIÓN DE FILOS DE GRADA  
FABRICACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES

Estos son los procedimientos levantados en el punto 3.8 del estudio.

## **14. Liberación de producto**

La liberación del Producto Terminado se encuentra declarado en el documento:

LIBERACIÓN DE PRODUCTO TERMINADO (3.16)

## **15. Indicadores de calidad**

La Planta de Mosaicos y Piezas Especiales GRAIMAN utiliza los registros

REGISTRO DE RESULTADOS DE CONTROL DE CALIDAD  
CONTROL DE ROTURA (3.6)

como base de información para presentar indicadores de eficiencia y productividad.

## **16. Documentos**

La estructura de la documentación del Sistema de Gestión de la Planta de Mosaicos y Piezas Especiales GRAIMAN está establecido en base al documento:

CONTROL DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA

## **17. Trabajo no conforme**

La detección de trabajo no conforme en la manufactura de los productos en proceso se encuentra determinado en los procedimientos de trabajo (punto 13). El producto terminado no conforme se determina en el control de calidad, la responsabilidad de liberación de estos productos no conformes se encuentra indicado en la matriz de liberación de producto terminado.

El producto de inventario que se ha detectado como no conforme se trata mediante el departamento de asistencia técnica, quien solicita al departamento de calidad los ensayos requeridos para verificar la inconformidad, y caso de requerir realizar el reemplazo de piezas inconformes.

## 18. Ambiente

Describe las pautas que se deben considerar en el ambiente de trabajo, en cuanto al área de trabajo, el orden y limpieza.

## 19. Control de datos

La información generada en la planta de producción de mosaicos y piezas especiales se encuentra respaldada por las políticas del departamento de TIC y en el módulo de manufactura de la organización GRMS01 del sistema de ORACLE.

POLITICA DE SEGURIDAD DE INFORMACIÓN  
POLITICA DE RESPALDOS  
POLITICA DE CLASIFICACION DE INFORMACION

## 20. Registros

No genera registros

## 21. Distribución

Jefe de Planta de Mosaicos y Piezas Especiales

## 22. Revisiones

Número	Fecha	Motivo
1	2021-12-29	Creación.

## 23. Anexos

Diagramas de proceso manufactura de mosaicos, barrederas, filos de grada y piezas especiales.

**Fuente:** Elaboración-autores

### ▪ Pie de pagina

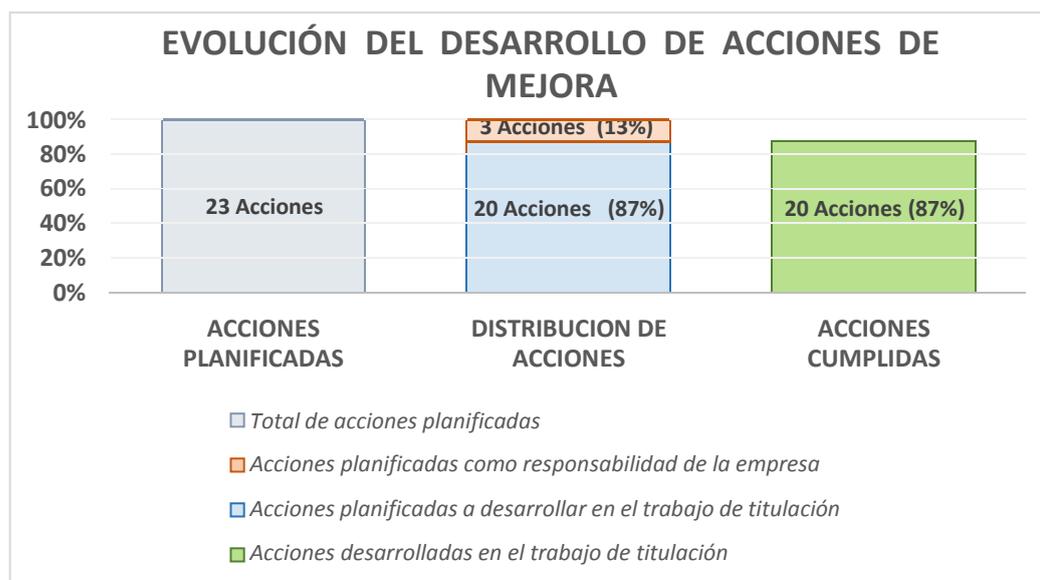
Consta de la fecha de creación y la versión del documento.

## 4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1. Cumplimiento de las acciones de mejora planteadas luego del diagnóstico inicial

Al finalizar el desarrollo de las actividades planteadas, se actualizó el seguimiento de la planificación de las acciones de mejora para establecer el porcentaje de cumplimiento. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:



*Ilustración 67: Cumplimiento de las acciones de mejora planificadas*

**Fuente:** Elaboración-autores

El planteamiento inicial de 23 acciones se distribuyó de la siguiente manera, 20 acciones que correspondían al desarrollo como parte del trabajo de titulación siendo éstas el 87% del total, el restante 13% de acciones se definieron como responsabilidad de ejecución y gestión por parte de la planta de mosaicos en coordinación con otras áreas de la empresa. Al finalizar la ejecución de las acciones planificadas se determinó el cumplimiento de las 20 acciones de mejora a desarrollar en el trabajo de titulación, evidenciando un 100% de cumplimiento de lo establecido para el presente estudio.

El seguimiento del plan elaborado se muestra en la tabla 28, en donde se detallan las acciones que se llevaron a cabo y los periodos en los que se realizaron.

Tabla 28: Planificación finalizada de las acciones de mejora

PLANTEAMIENTO DE ACCIONES DE MEJORA							
ITEM	CLÁUSULA APLICABLE	ACCIONES PARA CUBRIR LA CLÁUSULA	RECURSOS	ACTIVIDAD REALIZADA	FECHA INICIO	FECHA FIN	ESTADO
PUNTOS QUE CUBRE LA TESIS	4.4.1. d. Recursos necesarios para los procesos	- Desarrollar la presente planificación.	- Todas las actividades realizadas	- Se recopiló y organizó la información generada en el presente estudio para entregarla a la planta de forma que ahora la gestión pueda ser realizada conforme a las directrices planteadas en el estudio, además de continuar desarrollando el sistema para la mejora continua.	5/2/2022	02/03/2022	
	4.4.1. f. Abordar riesgos y oportunidades						
	10.1. b. y 10.1. c. Reducir y prevenir efectos no deseados y mejorar la eficacia de la gestión de la calidad						
CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO	4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos	- Establecer parámetros de control en el proceso: Características de calidad. - Elaborar procedimiento para el control de calidad durante el proceso.	- Dpto. de Gestión de calidad - Computador	- Se adaptaron los ensayos de control de calidad de baldosas cerámicas a las características aplicables de los productos de la planta de mosaicos.	16/7/2021	29/12/2021	
	4.4.1. c. Métodos de seguimiento e indicadores de desempeño			- Se elaboró documentos orientados al control del producto en proceso, en donde constan inspección visual y dimensional como principales controles para detectar oportunamente fallas en el proceso.			
	4.4.2. a. Información documentada para apoyar la operación de los procesos			- Se documentó las características de calidad para los productos en el documento GD-MS-007-008-009.			
	4.4.2. b. Información documentada de que se realiza lo planificado			- Se adaptaron y codificaron los registros existentes en la planta de mosaicos, y se crearon nuevos registros para el control de producto terminado.			
CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO	4.4.1. b. Secuencia e interacción de procesos	- Identificar el mapa de procesos de la planta. - Definir la interacción de procesos de la planta.	- Información y coordinación con el Departamento de Gestión de Calidad - Supervisores de planta Computador	- Se solicitó el manual de gestión de calidad de la empresa del cual se obtuvo el mapa de procesos que se adaptó y se colocó en el manual elaborado para la planta.	20/8/2021	17/1/2022	
	4.4.1. b. Secuencia e interacción de procesos			- Se elaboró diagramas de flujo de procesos generales de la planta, y diagramas específicos con puntos de control.			
	4.4.2. a. Información documentada para apoyar la operación de los procesos			- Se elaboró el manual para la planta de mosaicos en donde se dispone de toda la información pertinente para la planta, documentación creada, y documentación general de la planta.			
	8.1 Planificación y control operacional						
	8.2 Requisitos para los productos y servicios						
	8.5.1. a. 1.1 Control de la producción			- Se codificaron los registros ya existentes en la planta y se crearon los registros determinados en el estudio.			

# UCUENCA

FICHAS DE PRODUCTO	4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos	- Elaborar fichas de producto	- Información de producto terminado - Imágenes referenciales de los productos - Instrumentos de medición - Supervisores de planta	- Se elaboró hojas de datos de los productos con toda la información disponible organizada para alimentar la elaboración de fichas de producto.	5/8/2021	28/12/2021	
	8.1 Planificación y control operacional			- Se utilizó los tiempos de trabajo disponibles por parte de la planta y tiempos levantados por el equipo de trabajo, para incluirlos en la información de las fichas de producto.			
	8.2 Requisitos para los productos y servicios			- Se realizó distintas revisiones con la jefatura de la planta para determinar las características de calidad aplicables al producto terminado.			
	8.5.1. a. 1.1 Control de la producción						
LAYOUT DE LA PLANTA	4.4.1. b. Secuencia e interacción de procesos	- Elaborar el Layout de la planta	- Supervisores de la planta. - Equipo de medición - Computador	- Se elaboraron los layout's de la planta de mosaicos, se desarrolló el layout inicial y actual de la planta.	11/9/2021	22/12/2021	
	8.5.1. d. Infraestructura y entorno para el proceso						
PERSONAL DE LA PLANTA	7.2. a. b. Determinación la competencia del personal	- Elaborar organigrama de la planta. - Proponer un formato de evaluación al personal basado en los procedimientos de trabajo. - Proponer perfil de competencias de los cargos del personal operativo.	- Departamento de recursos humanos - Computador	- Se generó una propuesta de evaluación para el personal operativo en base a los procedimientos de trabajo.	12/9/ 2021	17/02/2022	
	7.2. c. Toma de evidencia o acciones como evidencia de la competencia del personal						
	8.5.1. e. Designación de roles y actividades						
PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO	4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos	- Elaborar los procedimientos de trabajo.	- Información y coordinación con el Departamento de Gestión de Calidad - Supervisor de la planta - Computador	- Se levantó la información necesaria para elaborar la matriz de interacción de procesos SIPOC.	12/9/2021	28/12/2022	
	4.4.1. b. Secuencia e interacción de procesos			- Se elaboró diagramas de flujo de procesos generales de la planta, y diagramas específicos con puntos de control.			
	4.4.2. a. Información documentada para apoyar la operación de los procesos			- Se elaboró el manual para la planta de mosaicos en donde se dispone de toda la información pertinente para la planta, documentación creada, y documentación general de la planta.			
	8.1 Planificación y control operacional			- Los procedimientos de trabajo elaborados establecen los parámetros óptimos de operación del proceso.			
	8.2 Requisitos para los productos y servicios			- Se elaboró la documentación respectiva para la liberación de producto terminado, en donde se indican los ensayos y especificaciones que debe cumplir el producto.			
	8.5.1. g. Acciones para prevenir error humano			- Los procedimientos de trabajo elaborados fueron base para la elaboración de la propuesta de evaluación.			
FICHAS DE PROCESO	4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos	- Elaborar de fichas de proceso	- Documentos elaborados: Procedimientos de trabajo, diagrama de interacción SIPOC - Supervisor de producción - Computador	- Se elaboraron procedimientos de trabajo para cada tipo de producto manufacturado, además de procedimientos que indican los controles en proceso y en el producto terminado, y para la recepción de materia prima.	12/9/2022	18/1/2022	
	4.4.2. a. Información documentada para apoyar la operación de los procesos						
	8.1. b. Establecimiento de criterios para los procesos						
	8.5.1. a. 1.1 Control de la producción						

# UCUENCA

POLÍTICAS Y OBJETIVOS DE CALIDAD	4.4.1. Establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua de un sistema de gestión de la calidad	- Elaborar las políticas y objetivos del sistema de gestión para la planta de Mosaicos y Piezas especiales e incluirlas en el manual de la planta.	- Manual de Calidad de la empresa. - Computador	- Se redactaron las políticas y objetivos de la empresa que se agregaron al manual de la planta.	15/10/2022	17/1/2022	
	7.3. a. b. Difusión de políticas y objetivos de la gestión de la calidad			- Las políticas y objetivos del sistema de gestión se difunden a través del manual de la planta desarrollado			
	8.1. Control de los procesos, producto en proceso y producto terminado			- Se usaron los objetivos de calidad como base de alimentación para el establecimiento de especificaciones, y generación de una matriz de indicadores.			
	8.5.1. a. 1.1 Control de la producción			- Se elaboraron documentos que indican los controles al producto en proceso y producto terminado.			
DIAGRAMACIÓN DE LA PLANTA	4.4.1. b. Secuencia e interacción de procesos	- Elaborar diagrama de procesos (Repositorio Graiman)	- Departamento de TI - Supervisores de planta - Computador	- Se elaboraron los diagramas de proceso en conjunto con personal del departamento de TI, con el fin de obtener diagramas reales apegados a la operativa de la planta.	22/6/2021	4/1/2022	
	8.1 Planificación y control operacional			- Se realizó el desarrollo de diagramas de flujo indicando los puntos críticos de control y se los incluyó en los respectivos procedimientos.			
	8.5 Producción y provisión del servicio						
PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS	4.4.1. d. Recursos necesarios para los procesos	- Establecer un listado de equipos y herramientas.	- Supervisores de planta - Dpto. de Metrología - Dpto. de Mantenimiento - Catálogos de los equipos - Computador	- Se identificó las herramientas necesarias para el control de producto durante el proceso, y se les asignó una codificación metrológica.	8/11/2021	1/2/2022	
	7.1.5.2. a. b. c. Calibración de equipos de medición a intervalos específicos y a patrones trazables	- Determinar códigos metrológicos para los instrumentos de medición.					
	8.2 Requisitos para los productos y servicios	- Elaborar un plan de seguimiento, medición y control de los procesos.					
PRODUCTO NO CONFORME	8.7 Control de salidas no conformes	- Incluir la metodología de tratamiento para producto no conforme en los procedimientos de manufactura, recepción de materia prima y liberación de producto.	- Jefe de producción de la planta - Dpto. de Gestión de Calidad - Computador	- Se identificó las actividades a realizar cuando se detecta trabajo no conforme en el proceso, redactando dichas actividades en los procedimientos de trabajo, además se indicó el tratamiento para producto terminado no conforme en el manual de la planta donde se indica la responsabilidad del departamento de asistencia técnica para la gestión de quejas y reclamos.	15/11/2021	1/2/2022	
	10. Mejora						
	10.2.1. No conformidades						
MANUAL DE LA PLANTA	4.4.2. a. Información documentada para apoyar la operación de los procesos	- Elaborar el manual de la planta de mosaicos y piezas especiales.	- Jefe de producción - Computador	- Se desarrolló un manual de la planta con los aspectos principales en los que se trabajó para mejorar la gestión de calidad de la planta.	12/9/2021	14/1/2022	
PLAN DE PRODUCCIÓN	4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos	- Adaptar el formato de plan de producción actual incluyendo una codificación y control de la versión.	- Programa de producción semanal de la planta	- Se codificó el programa de producción semanal (GD-MS-005) y se lo incluyo el listado de documentos.	20/12/2021	28/12/2021	

# UCUENCA

LIBERACIÓN DE PRODUCTOS	4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos	- Elaborar un procedimiento de liberación de producto terminado.	- Jefatura de planta de mosaicos - Computador	- Las características que se definieron para el control del producto terminado son: Calidad superficial, longitud y ancho, y adherencia de pintura	15/11/2021	29/12/2022	
	4.4.2. a. Información documentada para apoyar la operación de los procesos			- Se definió la matriz de indicadores basados en los resultados de control de calidad.			
	8.1. Control de los procesos, producto en proceso y producto terminado			- Se elaboró un documento en el que detallan los tamaños de muestra y los ensayos requeridos para liberar el producto terminado, así como las especificaciones para la aceptación o no un lote			
	8.2 Requisitos para los productos y servicios						
	8.5.1. h. Actividades para liberación de producto terminado						
	8.5.2. Identificación y trazabilidad de salidas						
8.6. y 8.7. Liberación y responsabilidad de liberación de productos	- Se elaboró el documento de liberación de producto terminado.						
CODIFICACIÓN DE Y CONTROL DE LAS VERSIONES	8.1 Planificación y control operacional	- Definir una codificación para el diseño de la documentación.	- Departamento de Gestión de calidad  - Computador	- Se estableció una codificación provisional para ordenar la documentación y facilitar una posterior codificación en base a consideraciones de la empresa.	6/1/2022	17/1/2022	
	8.1. Planificación y control operacional	- Solicitar el documento de control de la información documentada del Dpto. de Gestión de Calidad.		- Se adjuntó el documento "Control de la información documentada" a la documentación de la planta.	6/1/2022	17/1/2022	
	8.5 Producción y provisión del servicio	- Elaborar un listado los documentos realizados. - Mantener actualizadas las versiones de los documentos.		- En los documentos realizados se dispone en un apartado para detallar la versión de estos, adicionalmente se desarrolló un documento en el que se enlista todos los documentos creados y su versión.	20/12/2021	31/1/2022	
REVISIÓN DE LAS POLÍTICAS DE LA EMPRESA	7.5.3. Control de la información de la empresa	- Solicitar las políticas de seguridad de información al Dpto. de TIC.	- Departamento de TIC	- Se verificó que las políticas de seguridad de la información sean aplicables a la planta de mosaicos, con esta verificación se pudo ubicar digitalmente las carpetas con documentación creada, y ponerla a disposición de los usuarios.	4/1/2022	14/21/2022	
INDICADORES DE CALIDAD	4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos	- Definir los formatos de registro para generar indicadores de gestión de la planta. - Definir los indicadores de calidad para el control del proceso y producto terminado.	- Registros existentes en la planta - Supervisor de la producción - Computador	- Se realizó el procedimiento de controles de producto, además de un procedimiento para el control de la recepción de materia prima (GP-MS-007).	17/1/2022	20/1/2022	
	4.4.1. c. Métodos de seguimiento e indicadores de desempeño			- Se creó la matriz de indicadores de calidad a partir del registro "Porcentaje de rotura".			
	4.4.2. b. Información documentada de que se realiza lo planificado			- Los documentos elaborados contienen referencias a los registros que generan, esto en la sección final de cada documento.			

# UCUENCA

	<b>8.1. Control de los procesos, producto en proceso y producto terminado</b> <b>8.5.1. a. 1.1 Control de la producción</b> <b>8.5.1. b. Recursos de seguimiento y medición adecuados</b>			- Se elaboró el documento de muestreo y ensayos al producto terminado (GP-MS-005), y el documento de controles de producto en proceso (GP-MS-008). - Se creó una hoja de registro de datos digital, que sirve de alimentación para el desarrollo de indicadores. - Se elaboró el documento de plan de seguimiento, medición y control (GD-MS-014-015), solicitado por metrología para codificar las herramientas de medición.			
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	<b>8.1. Control de los procesos, producto en proceso y producto terminado</b> <b>8.4.1. a. Control de productos de proveedores externos a incorporar en los productos</b>	- Elaborar un procedimiento relacionado a la recepción de materia prima y suministros de producción.	- Supervisores de producción - Asistente de producción	- Se elaboró y codificó un procedimiento para la recepción de materia prima con los pasos a seguir para su aceptación e ingreso a producción.	8/1/2022	18/1/2022	
ESTANDARIZACIÓN DE LOTES DE PRODUCCIÓN	<b>4.4.1. a. Entradas requeridas y salidas esperadas de los procesos</b> <b>8.1. Control de los procesos, producto en proceso y producto terminado</b> <b>8.5.2. Identificación y trazabilidad de salidas</b>	- Elaborar una lista maestra de productos con información de empaqueo de productos.	- Registro de productos elaborados - Computador	- Se estableció la cantidad de producto terminado por pallet, y se describió la nomenclatura de los lotes en el procedimiento de liberación.	18/02/2022	25/02/2022	
FICHAS COMERCIALES	<b>8.2 Requisitos para los productos y servicios</b> <b>8.2.1. Comunicación con el cliente</b>	- Elaborar fichas comerciales que estén disponibles para los clientes.	- Jefe de producción de mosaicos y piezas especiales	PROPUESTA: Coordinar con el departamento comercial la revisión del catálogo de productos ofertados, y determinar que se mantenga actualizado.	-	-	
FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS	<b>8.2 Requisitos para los productos y servicios</b>	- Levantar fichas técnicas de equipos industriales.	- Manuales de equipos	PROPUESTA: Coordinar con el departamento de mantenimiento la elaboración de un cronograma de mantenimiento de equipos a partir de una revisión más detallada de cada equipo industrial de la planta.	-	-	
CALIFICACIÓN DE PROVEEDORES	<b>8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente</b>	- Establecer un procedimiento para la calificación de los proveedores.	- Dpto. de Compras	PROPUESTA: Coordinar con el departamento de Compras para verificar si existe actualmente la evaluación a los proveedores de la planta de mosaicos, y de no ser así gestionar debidamente para que se considere este aspecto tal como se realiza para otros proveedores de materia prima de Graiman producción.	-	-	
ESTADO DE LAS ACTIVIDADES		<ul style="list-style-type: none"> <li>Finalizado</li> <li>En proceso</li> <li>No iniciada</li> </ul>					

Fuente: Elaboración-autores

## 4.1.2. Lista final de documentos

Al iniciar el estudio se elaboró un formato en donde se registraría toda la documentación generada y recolectada durante el desarrollo de este, finalizadas las actividades, a continuación, se presenta el listado final de documentos.

*Tabla 29: Listado final de documentos*

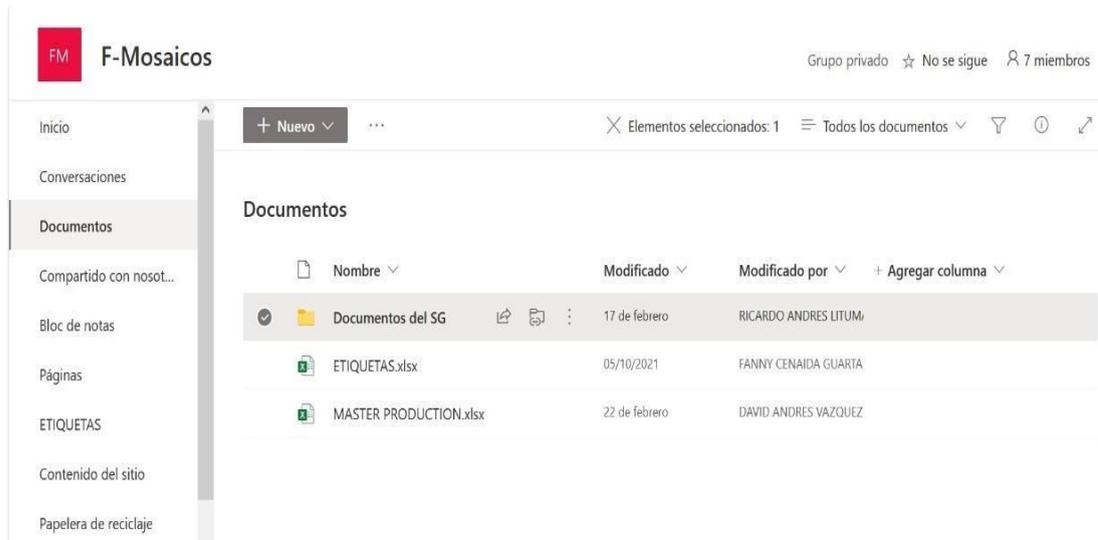
		<b>LISTA DE DOCUMENTOS</b>			
		PLANTA DE MOSAICOS Y PIEZAS ESPECIALES GRAIMAN			
<b>Nivel</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Código</b>	<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>
3	Dato técnico	Ficha de producto - Mosaicos	GD-MS-001	2021-12-28	1
3	Dato técnico	Ficha de producto - Barrederas	GD-MS-002	2021-12-28	1
3	Dato técnico	Ficha de producto - Filos de grada	GD-MS-003	2021-12-28	1
3	Dato técnico	Ficha de producto - Piezas especiales	GD-MS-004	2021-12-28	1
3	Plan de control	Plan de producción	GD-MS-005	2021-12-28	1
1	Manual Corporativo	Manual de Calidad	GD-07-127	2020-01-15	20
3	Organigrama	Organigrama de Planta de mosaicos y piezas especiales	GD-MS-006	2021-12-29	1
2	Procedimiento	Fabricación de Mosaicos	GP-MS-001	2021-12-29	1
2	Procedimiento	Fabricación de Barrederas	GP-MS-002	2021-12-29	1
2	Procedimiento	Fabricación de Filos de grada	GP-MS-003	2021-12-29	1
2	Procedimiento	Fabricación de Piezas especiales	GP-MS-004	2021-12-29	1
3	Política	Política de seguridad de información	GD-04-004	2017-11-27	1
3	Política	Política de respaldos	GD-04-005	2017-11-27	1
3	Política	Política de clasificación de información	GD-04-009	2017-11-27	1
2	Procedimiento	Muestreo y ensayos al producto terminado	GP-MS-005	2021-12-29	1
2	Procedimiento	Liberación de producto terminado	GP-MS-006	2021-12-29	1
4	Registro	Liberación: Producto terminado	GF-MS-001	2021-12-29	1
4	Registro	Liberación: Producto terminado - Determinación de la calidad de la superficie	GF-MS-002	2021-12-29	1
4	Registro	Liberación: Producto terminado - Determinación de longitud y ancho	GF-MS-003	2021-12-29	1
4	Registro	Liberación: Producto terminado - Determinación de la adherencia de pintura	GF-MS-004	2021-12-29	1
3	Dato técnico	Características de calidad - Mosaicos	GD-MS-007	2021-12-29	1
3	Dato técnico	Características de calidad - Barrederas y filos de grada	GD-MS-008	2021-12-29	1

3	Dato técnico	Características de calidad - Piezas especiales	GD-MS-009	2021-12-29	1
2	Procedimiento	Recepción de materia prima Y SUMINISTROS DE PRODUCCIÓN	GP-MS-007	2021-12-29	1
2	Procedimiento	Diagrama de interacción de procesos SIPOC - Fabricación de mosaicos	GD-MS-010	2021-12-29	1
2	Procedimiento	Diagrama de interacción de procesos SIPOC - Fabricación de barrederas y filos de grada	GD-MS-011	2021-12-29	1
2	Procedimiento	Diagrama de interacción de procesos SIPOC - Fabricación de piezas especiales	GD-MS-012	2021-12-29	1
4	Registro	Reporte de horas hombre y horas máquina	GF-MS-005	2021-12-29	1
4	Registro	Reporte diario de producción	GF-MS-006	2021-12-29	1
4	Registro	Control de rotura	GF-MS-007	2021-12-29	1
2	Procedimiento	Controles de productos en proceso	GP-MS-008	2021-12-29	1
3	Procedimiento	Manual de planta de mosaicos y piezas especiales Graiman	GD-MS-013	2021-12-29	1
3	Dato técnico	Plan de seguimiento, medición y control - Mosaicos	GD-MS-014	2021-12-29	1
3	Dato técnico	Plan de seguimiento, medición y control - Barrederas - Filos de grada - Piezas especiales	GD-MS-015	2021-12-29	1

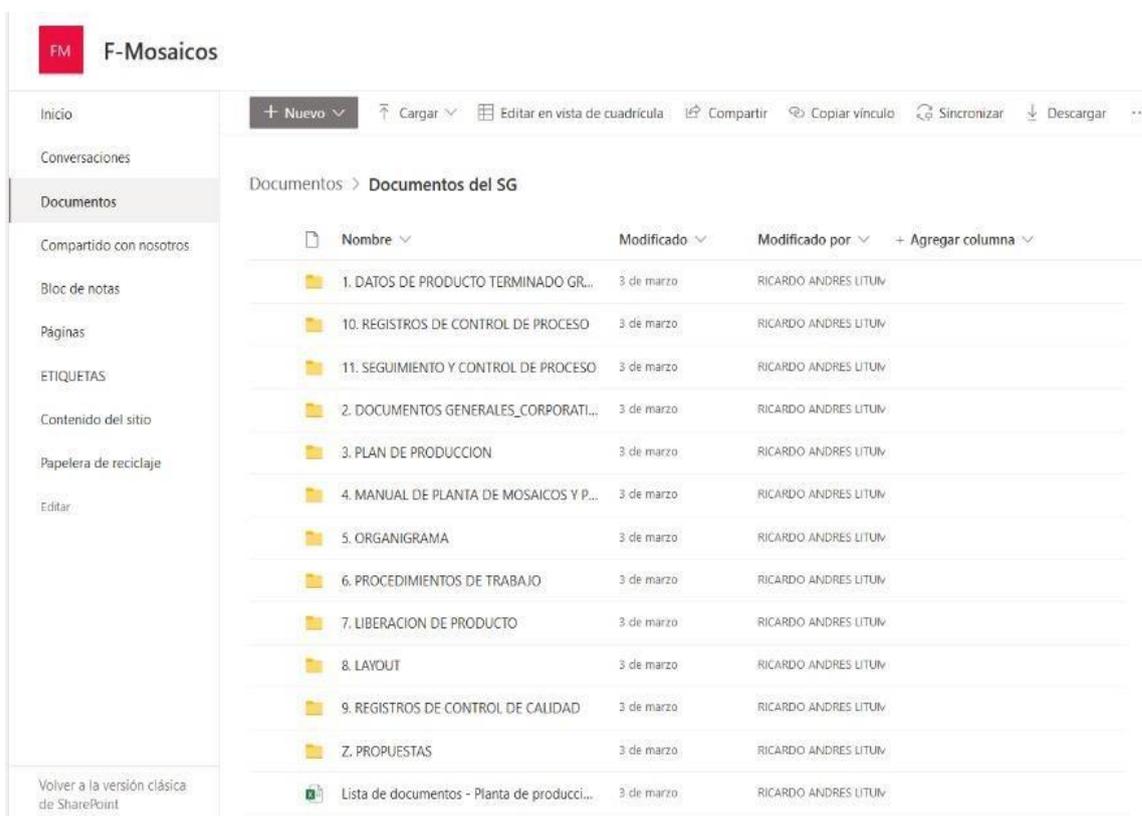
**Fuente:** Elaboración-autores

Durante el desarrollo del estudio se mantuvo constante revisión de los avances con la jefatura de planta, y en coordinación con el departamento de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se determinó la ubicación digital en el software SharePoint (Ilustración 68 y 69) en la cual se mantendrá la documentación generada, y con los correspondientes accesos a quienes corresponda dentro de la planta.

Además, se cuenta con los principales documentos de forma física, como son el Manual del Sistema de Gestión de Graiman, el Manual de la Planta de Mosaicos, y los principales registros, estos fueron entregados al jefe de producción.



*Ilustración 68: Almacenamiento de la documentación- Planta de mosaicos*  
**Fuente:** Elaboración-autores



*Ilustración 69: Listado de carpetas digitales*  
**Fuente:** Elaboración-autores

	<b>FABRICACIÓN DE MOSAICOS</b>
---	--------------------------------

<b>Elaborado por:</b>	RICARDO ANDRES LITUMA VILLA
<b>Revisado por:</b>	JEFE DE PRODUCCIÓN MOSAICOS Y PIEZAS ESPECIALES
<b>Aprobado por:</b>	GERENTE REGIONAL SUR
<b>Código:</b>	GP-MS-001

## 1. Objetivo

Estandarizar los procedimientos de trabajo en el área de manufactura de la Planta de producción de mosaicos y piezas especiales.

## 2. Alcance

Proceso de fabricación de mosaicos.

## 3. Definiciones

- Mosaico: Pieza decorativa conformada por una combinación de otras piezas de menor tamaño (chips) dispuestas sobre un soporte.
- Chip: Pieza de pequeña dimensión que puede ser combinada en un mosaico.
- Inspección visual (Control visual): Método de revisión básico para detección de defectos mediante la observación del artículo inspeccionado.
- Control Dimensional: Método de medición de una pieza con el equipo adecuado, para ser comparado con un patrón o con especificaciones.

## 4. Recursos

## 5. Actividades

	Actividad	Responsable
--	-----------	-------------

## 6. Control de registros

Nombre	Código	Llena	Recoge	Archiva	Accede	Tiempo de Archivo	Disposición
Reporte de horas hombre y horas máquina	GF-MS-005	Supervisor de producción	Asistente de producción	Supervisor de producción	Todas las partes interesadas a través de la red	Físico: Dos años Digital: Histórico	Físico: Destruir Digital: Archivar
Control de rotura	GF-MS-007	Supervisor de producción	Asistente de producción	Supervisor de producción	Todas las partes interesadas a través de la red	Físico: Dos años Digital: Histórico	Físico: Destruir Digital: Archivar
Reporte diario de producción	GF-MS-006	Supervisor de producción	Asistente de producción	Supervisor de producción	Todas las partes interesadas a través de la red	Físico: Dos años Digital: Histórico	Físico: Destruir Digital: Archivar

## 7. Revisiones

Número	Fecha	Motivo
1	2021-12-29	Original

## 8. Anexos

Diagrama del proceso de manufactura de Mosaicos

Fecha de creación: 29/12/2021

Versión del documento: 1

*Ilustración 70: Extracto del procedimiento de fabricación de mosaicos (Documento completo es propiedad de la empresa)*

**Fuente:** Elaboración-autores

### 4.1.3. Evaluación final de la planta

Para finalizar el estudio se ejecutó la evaluación final tomando como base la lista de chequeo aplicada en el diagnóstico inicial de la planta (Anexo 3). Esto con el fin de identificar el avance luego del aporte del presente trabajo de titulación, la reunión se realizó de forma virtual iniciando el día 7 de marzo de 2022 con la revisión de la evidencia existente para solventar los puntos de la lista de chequeo, y culminando el día 8 de marzo de 2022 con la presentación de los resultados de la evaluación, los cuales se encuentran disponibles en la Tabla 30 y el reporte de resultados se muestra en el Anexo 15.

*Tabla 30: Resultados obtenidos al finalizar el estudio*

GRADO DE CUMPLIMIENTO DE ACUERDO CON LAS CLÁUSULAS 8 Y 10 DE LA NORMA ISO 9001:2015						
CLÁUSULA	PREGUNTA	CUMPLIMIENTO		TIPO DE HALLAZGO		
		CUMPLE	NO CUMPLE	NC No conformidad	DE Desviación	OB Observación
8.1 Planificación y control operacional	1	X				
	2	X				
	3	X				
	4	X				
	5	X				
	6	X				
	7	X				
	8	X				
	9	X				X
8.2 Requisitos para los productos y servicios	1	X				
	2		X		X	
	3	X				X
	4		X		X	
	5	X				
	6	X				X
	7	X				
	8		X		X	
8.4. Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente	1	X				
	2	X				
	3		X		X	
8.5. Producción y provisión del servicio	1	X				
	2	X				
	3	X				
	4	X				
	5	X				
	6	X				
	7		X		X	
	8	X				

8.6. Liberación de productos y servicios	1	X				
8.7. Control de salidas no conformes	1	X				
	2	X				
10. Mejora	1	X				
	2		X		X	
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración-autores

Los resultados obtenidos de la evaluación final se comparan con los resultados del diagnóstico inicial, y se muestran a continuación:

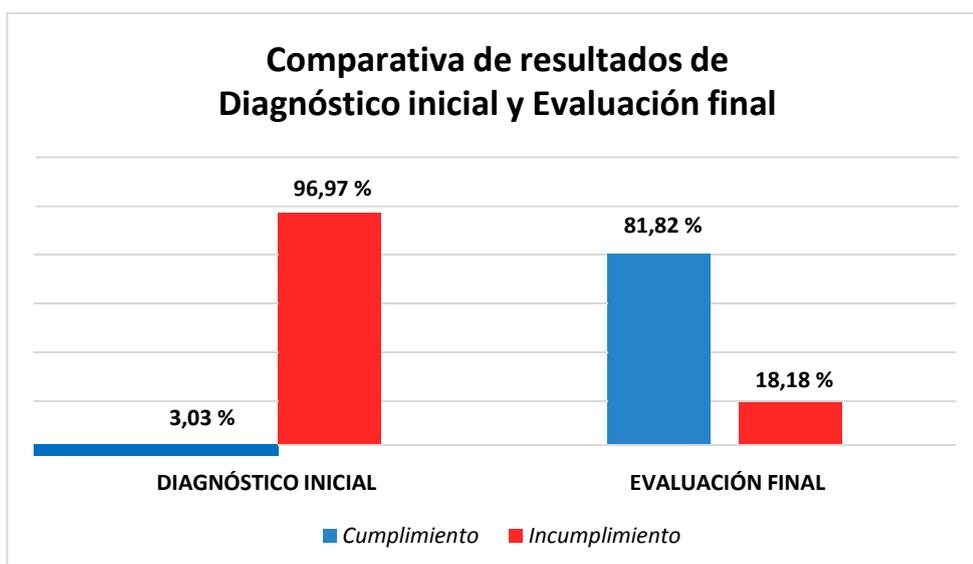


Ilustración 71: Comparativa entre porcentaje de cumplimiento obtenido en el diagnóstico inicial y el diagnóstico final estudio

Fuente: Elaboración-autores

El porcentaje de hallazgos encontrados en el diagnóstico inicial y evaluación final, después de haber realizado las acciones de mejora planificadas, se presenta en la ilustración 72.

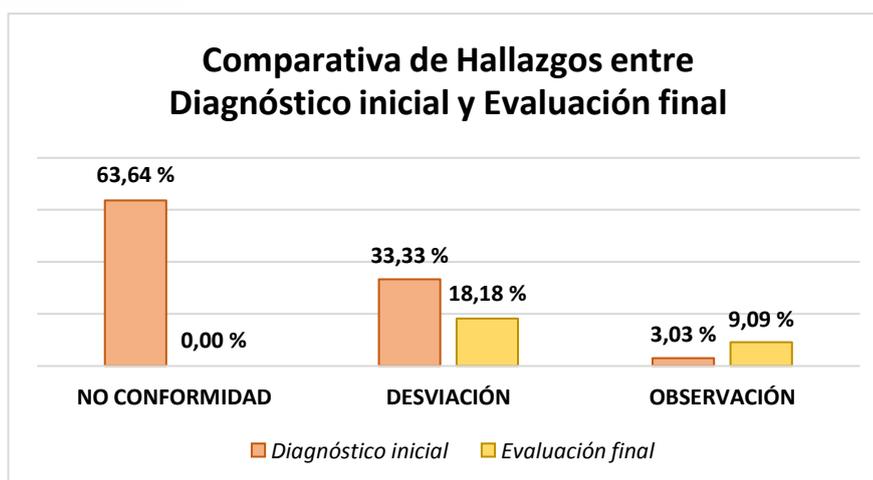


Ilustración 72: Comparativa entre los hallazgos encontrados en diagnóstico inicial y el diagnóstico final estudio

Fuente: Elaboración-autores

#### 4.1.4. Comparativa entre Situación inicial y Situación final de la planta

En la tabla 30 se muestra el estado actual de la planta después de haber finalizado todas las actividades planificadas y se compara con la situación de la planta al inicio del desarrollo del estudio. Además, el anexo 16 permite comparar las mejoras visuales en la planta en comparación con el anexo 1.

Tabla 30: Cuadro comparativo entre la situación inicial y actual de la planta.

SUB-PROCESO	PRODUCTO	SITUACIÓN INICIAL	SITUACIÓN ACTUAL
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	Materia prima y suministros necesarios	a) No se tenía documentada la forma de control de la materia prima que ingresaba a la planta.	a) Se elaboró un procedimiento de recepción de materia prima y suministros que establece las pautas para aceptar el ingreso de materia prima y posibles acciones correctivas.
CORTE	Mosaicos, barrederas, filos de	a) El control de defectos y dimensiones de corte era menor.	a) Al contar con el procedimiento de control en proceso y los formatos de registro de control de rotura se maneja un mejor control de defectos.

# UCUENCA

		b) El almacenamiento de chips se hacía en recipientes plásticos que ocupaban gran espacio, limitando la cantidad de chips disponibles.	b) Se remplazaron los recipientes plásticos por gavetas plásticas que permiten un mejor apilamiento de los chips, y una mayor cantidad de chips listos para usar.
ARMADO	Mosaicos	a) Los moldes de armado permitían armar un mosaico a la vez y no se llevaba un registro formal de mosaicos armados.	A) Se remplazaron los moldes por tableros que contienen 2 moldes de mosaicos, adicionalmente se oficializó el reporte diario de armado con el que se controla la cantidad de mosaicos producidos.
		b) No se registraba la cantidad de chips defectuosos.	b) El indicador de control de rotura establecido permite conocer el porcentaje de chips defectuosos y posteriormente trabajar en reducir dichos porcentajes.
		c) Los mosaicos no estaban agrupados de forma definida.	c) El establecimiento de patrones permitió agrupar los mosaicos según ciertas características similares entre ellos, además con la creación de fichas de producto se facilitó su identificación.
BISELADO	Barrederas y filo de gradas	a) El control de defectos de biselado consistía en la inspección visual de cada una de las barrederas y/o fillos de grada.	A) Se estandarizó las especificaciones para ángulos de biselado y los controles de defectos están documentados en el procedimiento de controles de proceso.
PINTADO	Barrederas	a) Las barrederas requerían diferentes metodologías para realizar el pintado.	a) En los procedimientos de trabajo se documentó la forma estandarizada para la metodología de pintado.

SECADO	Mosaicos y barrederas	a) La crinolina se colocaba sobre el mosaico y posteriormente se le colocaba el pegamento con un rodillo.	a) La crinolina se engoma, luego se coloca sobre el mosaico y se presiona para que se mantenga adherida. Se mantiene esta información en los procedimientos de manufactura elaborados.
		b) La temperatura del horno de secado se ajustaba según el criterio del operador.	b) Se estableció una temperatura estandarizada la cual tiene una variación de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , este dato se documentó en los procedimientos.
		c) Las veces que un mosaico ingresaba al secador eran variables y dependía del grado de secado del mosaico.	c) Se ha implementado un sistema de 3 entradas de aire al secadero para optimizar esta operación, de esta forma los mosaicos pasan 3 veces por el secador, se mantiene esta información en los procedimientos realizados.
SELECCIÓN Y EMPAQUE	Mosaicos, barrederas, filo de gradas y piezas especiales	a) Los mosaicos desmoldados se colocaban en el suelo para que se complete el secado del pegamento, esto reducía espacios libres y dificultaba el paso.	a) Los estantes se adaptaron para almacenar el doble de su capacidad, lo que permite un mejor uso del espacio.
		b) Los tiempos de almacenamiento podían alcanzar hasta 8 horas.	b) Los tiempos de almacenamiento se redujeron hasta un máximo de 3 horas, se estandarizó este tiempo en el procedimiento de manufactura de mosaicos.
		c) La inspección antes del empacado era menos rigurosa por lo que se corría el riesgo de una mayor cantidad de defectos.	c) Al contar con supervisores de producción la inspección de producto terminado es más rigurosa y se disponen de formatos de reporte diario de la producción.

		d) El ordenamiento de las cajas en los pallets se realizaba dependiendo de factores como unidades producidas por lo que era muy variable.	d) Se estandarizó el ordenamiento de los pallets para cada una de las cajas que disponen en la planta.
LIBERACIÓN DE PRODUCTO	Mosaicos, barrederas, filo de gradas y piezas especiales	a) No existía una metodología establecida para la liberación del producto.	a) Se elaboraron procedimientos, formatos y una hoja de registro para la liberación de productos.
		b) El tratamiento de producto no conforme se adaptaba dependiendo de la causa ocasionada, en donde una misma situación tenía diferentes maneras de resolución.	b) Se estandarizó el tratamiento de producto no conforme y se lo incluyó en cada uno de los procedimientos elaborados.
TRATAMIENTO DE DESECHOS	Mosaicos, barrederas, filo de gradas y piezas especiales	a) Los desechos eran recogidos y enviados a su disposición sin controles de registro de desperdicios.	a) Al implementar el indicador control de rotura la cantidad de piezas desechadas es registrada de esta manera se puede estimar un porcentaje de desperdicios, posteriormente se envía a la zona de desechos.

Fuente: Elaboración-autores

## 4.2. DISCUSIÓN

Este estudio expone la importancia del desarrollo de la gestión en las áreas internas que componen una empresa, puesto que cada nueva área supone un trabajo organizativo que genere las pautas de la gestión que aportará la información necesaria para mantener dicha área, apoyándose en el sistema ya definido por la empresa.

El presente caso de estudio es reflejo de que aun contando con un sistema de gestión de calidad una empresa no puede aplicarlo directamente sobre cualquier área interna si antes no la organiza y prepara para que esta pueda acoplarse satisfactoriamente al SGC existente y genere información y evidencia de forma clara y

organizada para poder ser auditada, ser objeto de seguimientos, y posteriormente orientarse hacia la mejora.

Lo anteriormente indicado se apoya en el resultado de la evaluación de la situación inicial de la planta, ya que a pesar de tener cubiertos varios puntos de norma que eran trabajados con otras áreas de la empresa, tales como el departamento de compras, importaciones, comercialización, etc., en cuestiones internas propias de la planta, como área manufacturera, se encontraron las falencias en los ítems de norma evaluados, especialmente en lo que concierne al aspecto de Operación.

Con el desarrollo del trabajo de titulación realizado claramente se generó un apoyo al SGC de la empresa y una mejora dentro de la planta al organizar información, generar procedimientos y diagramas de trabajo, registros, indicadores, controles en los procesos y producto terminado, fichas de productos, entre otros.

Todo esto sirvió de apoyo para iniciar los trabajos de integración al SGC de la empresa, ya que con información de la estructura y funcionamiento de la planta de mosaicos se pudieron cubrir aspectos solicitados por el departamento de Seguridad Industrial con fines de solventar auditorías de ambiente, además de posteriormente poder sostener una primera auditoría realizada por el departamento interno de auditorías de la empresa.

Una parte importante de este estudio es el hecho de que quienes desarrollan y mantienen el seguimiento de un SGC deben mantener cierto grado de conocimiento de la importancia de los sistemas de gestión, debido a ello previo a este estudio el equipo de trabajo se capacitó en GESTIÓN DE OPERACIONES CON ISO 9001 y AUDITOR INTERNO DE CALIDAD ISO 9001:2015.

Si bien este trabajo se encuentra finalizado, los resultados del sistema se evidenciarían de mejor manera en mediano o largo plazo, por lo cual el tiempo del estudio es una limitante para evaluar de forma más profunda el desarrollo de este sistema, siendo para ello importante continuar con el seguimiento del sistema por parte de personal que, a más experiencia en las actividades de la planta, tenga un cierto nivel de conocimiento teórico en sistemas de gestión.

## 5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

Al finalizar el estudio se logró diseñar un sistema funcional de aseguramiento de calidad para la planta de mosaicos y piezas especiales, el mismo que, en sus primeros pasos de implementación, permitió evidenciar una mejora dentro de la planta que constituye la base para una futura adhesión al alcance del sistema de gestión ISO 9001, con el que está certificada la empresa.

En el diagnóstico inicial de la planta se obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 3.03% y un 96.97% de incumplimiento, a su vez en los hallazgos encontrados se obtuvo un porcentaje de observaciones del 3.03%, un 33.33% de desviaciones y 63.64% de no conformidades; estos resultados evidenciaban la necesidad de la gestión de aseguramiento de la calidad.

Para la evaluación final de la planta se aplicó nuevamente la lista de chequeo, con lo que se determinó que el porcentaje de cumplimiento pasó del 3.03% al 81.82%, evidencia del trabajo conjunto entre la jefatura de la planta y el equipo de trabajo.

La elaboración del manual de la planta, como parte de los objetivos del estudio, se desarrolló de tal forma que abarca todos los temas trabajados y sirve de guía principal para conocer el funcionamiento de la planta de mosaicos y evidenciar la estructura del sistema desarrollado.

Las acciones realizadas a lo largo del presente trabajo de titulación promovieron que se realice la primera auditoría interna en la planta de mosaicos y piezas especiales por parte del departamento de auditorías de la empresa. Lo cual confirma la importancia del aseguramiento de la calidad a través de la implementación del sistema de gestión en cada área de una organización, siendo en este caso para el área de producción de mosaicos.

Entre las ventajas que conlleva la implementación de este sistema de aseguramiento están: la mejor gestión estratégica de los recursos necesarios, la estandarización de los procesos, la detección y corrección de defectos evitando que vuelan a ocasionarse, y la liberación del producto terminado sin defectos, previniendo reclamos del cliente.

Como se determinó en la discusión el tiempo es el principal limitante, por lo que los resultados del sistema de aseguramiento se reflejarán después de un tiempo prudencial de la aplicación del mismo, siempre y cuando se mantenga el mismo constantemente actualizado.

La información presentada tanto de manera física como de manera virtual en el software Share Point sirve de evidencia de todas las acciones y documentación realizada según las políticas de seguridad y control de información implementada dentro de la empresa.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

El estudio desarrollado puede considerarse como la base para garantizar el aseguramiento de la calidad del proceso productivo de la planta, se recomienda en primera instancia integrar la planta en el alcance del sistema de gestión de GRAIMAN, debido a que ya se cuenta con el establecimiento de los parámetros para poder continuar, sostener y actualizar su sistema de gestión y aseguramiento de calidad.

El trabajo realizado se basó en la recolección y organización de información existente en la planta y en el levantamiento de información faltante para favorecer las bases de la elaboración del sistema de aseguramiento de calidad, sin embargo, el trabajo de titulación no estaba orientado al levantamiento y seguimiento estricto de datos de proceso y producto, de modo que para fortalecer el sistema de gestión planteado se recomienda realizar un estudio más profundo de toma de tiempos en los centros de trabajo, así como también la toma otros datos inherentes al producto.

Las no conformidades, desviaciones y observaciones encontradas en la evaluación final deben ser consideradas como punto de partida para seguir trabajando en el sistema de aseguramiento de calidad, por lo que se recomienda que sean consideradas en una nueva planificación.

Sobre las acciones planificadas fuera del alcance del presente trabajo (bajo responsabilidad directa de la empresa) como: levantamiento de fichas comerciales, fichas técnicas de equipos y calificación de proveedores, si bien estas son llevadas a cabo por otros departamentos de la empresa, se recomienda que la planta se asegure y gestione su cumplimiento.

Otras actividades en las que se recomienda trabajar son el mantener y actualizar periódicamente los indicadores implementados, y utilizar los resultados de estos en el

# UCUENCA

proceso de toma de decisiones e identificación de oportunidades de mejora, y definir responsables para la ejecución de las actividades de liberación de producto en coordinación con el Departamento de Control de Calidad.

Finalmente, para mantener el sistema de gestión en funcionamiento en la planta de mosaicos y piezas especiales es indispensable la adecuada gestión de recursos y la coordinación de actividades con los demás procesos de la empresa, tanto operativos como de soporte, con los que se mantiene interrelación.

A partir de la finalización del trabajo el seguimiento y actualización constante del sistema requiere de personal capacitado en manejo de sistemas de gestión para poder sostener el sistema desarrollado en la planta.

## 5.3. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre Garzón , C. (2017). *Aseguramiento de la Calidad e Indicadores de Gestión*.  
Bogota: Fondo editorial Areandino.

Alcalde San Miguel, P. (2019). *Calidad 3*. Ediciones Parainfo S.A.

Armendáriz Sanz, J. L. (2019). Manual de Calidad. En G. d. alimentaria, *Armendáriz Sanz, José Luis*; (2da ed., pág. 41). Llanera: Ediciones Parainfo.

Asanza Molina , M. I., Miranda Torres, M. M., Ortiz Zambrano, R. M., & Espín Martínez , J. A. (2016). Manual de procedimientos de una empresa. *Revista Caribeña de Sociales*. Obtenido de <http://www.eumed.net/rev/caribe/2016/11/manual.html>

Betancourt, D. (20 de Enero de 2021). *Liberación de productos y servicios (8.6) en ISO 9001*. Obtenido de Ingenio empresa: [www.ingenioempresa.com/liberacion-productos-servicios-iso-9001](http://www.ingenioempresa.com/liberacion-productos-servicios-iso-9001).

Bocángel Weydert, G. A., Rosas Echevarría, C. W., Bocángel Marin, G. A., Perales Flores, R. S., & Hilario Cardenas, J. R. (2021). Diagramas de flujo. En G. A. Bocángel Weydert, C. W. Rosas Echevarría, G. A. Bocángel Marin, R. S. Perales Flores, J. R. Hilario Cardenas, & G. A. Bocángel Weydert (Ed.), *Ingeniería de metodos* (págs. 46-49). Perú.

Brancoli, B., & Berstein, J. (2017). *Baldosas de Santiago* (1ra ed.). Santiago: Consejo nacional de cultura y artes.

Carriel Palma, R., Barros Merizalde, C., & Fernandez Flores, F. (2018). Sistema de gestión y control de la calidad: Norma ISO 9001: 2015. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 2(1), 625-644.

Chase, R., & Jacobs, R. (2014). Distribución de las instalaciones. En R. B. Chase, & R. F. Jacobs, *Administración de operaciones, Producción y cadena de suministros* (13 va ed., págs. 180-215). México: Mc Graw Hill Education.

Correa Barbosa, R. (2017). *Monitoreo y análisis estadístico de procesos con aplicaciones*. Bogota: Ediciones de la U.

Cortés Sanchez, J. M. (2017). Sistemas de gestión de calidad. 1° Parte. En J. M. Cortés, *Sistema de gestión de calidad, ISO 9001:2015* (págs. 3-10). Bogota, Colombia: ICB EDITORES.

Echeverz, L., Melograno, M., & Leiva, L. (2018). Inspección automática de defectos de superficie en baldosas cerámicas. *In XXIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, 321-330.

Elassy, N. (2015). The concepts of quality, quality assurance and quality enhancement. *Emerald*, 23(3), 250-261. doi:DOI 10.1108/QAE-11-2012-0046

Flores, A. , B., Aguilar, M, E., & García, J. (2017). Análisis Documental de los Sistemas de Gestión de la Calidad mediante la Cartografía Conceptual. *Entramados: educación y sociedad*(4), 161-183.

Froman, B. (2020). *Guide to preparing the corporate quality manual*. Boca Ratón, United States Of America: CRC Press.

Gamboa Suarez, R., & Jiménez, L. (Enero de 2017). Importancia del control de calidad sobre las empresas auditorias NIA 220. *Profundidad Construyendo Futuro*, 6(6), págs. 2-13.

GRAIMAN . (2021). *Catalogo de productos, Colección Decora*.

GRAIMAN. (2021). *Manual de calidad GRAIMAN*.

González, Ó. O. (2016). Marco Referencial de las normas ISO 9000. En Ó. C. González, Sistema de gestión de calidad: Teoría y práctica bajo la norma ISO 2015 (págs. 9-18). Cundinamarca: ECOE Ediciones.

Gutierrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2013). *Control Estadístico de Calidad y 6 Sigma* (3 ra ed.). Guadalajara, México: Mc Graw Hill.

Hernández Palma , H., Barrios Parejo , I., & Martínez Sierra, D. (Junio de 2018). Gestión de la calidad: Elemento clave para el desarrollo de las organizaciones. *Criterio Libre*, 16(28), 179-195.

Illés, B., Tamás, P., Dobos, P., & Skapinyecz, R. (21 de Agosto de 2017). New Challenges for Quality Assurance of Manufacturing Processes in Industry 4.0. *Solid State Phenomena*, 261, 481-486.  
doi:doi:10.4028/www.scientific.net/SSP.261.481

International Organization for Standardization. (2019). *Normativa ISO 10545-2 para muestreo y ensayos de calidad para baldosas cerámicas*. Recuperado el 1 de Julio de 2021

Internacional Organization for Standardization. (2015). ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad- Fundamentos y vocabulario. *Organización Internacional de normalización*, 1-60.

Internacional Organization for Standardization. (2015). ISO 9001: 2015 Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos. 44

Internacional Organization for Standardization. (2017). ISO 9002:2017 *Sistemas de gestión de calidad. Directrices para la aplicación de la norma ISO 9001:2015*.

Johnson, N. L., Kotz, S., & Wu, X. (2020). *Inspections Errors for Attributes in Quality Control*. United Kingdom: CRC Press.

Juran, J. M. (2021). *Manual de control de la calidad* (2da ed., Vol. 1). Barcelona: Editorial Reverté.

Kamei, K. (2016). *Product Flow-Based Tiling Automation for Mosaic Creation from Multiple-Size Tiles*. India: Asian Institute of Technology. Obtenido de <http://ise.ait.ac.th/wp-content/uploads/sites/57/2020/12/Product-Flow-Based-Tiling-Automation-for-Mosaic-Creation-from.pdf>

Kasprikova, N., & Klufa, J. (2015). AOQL Sampling Plans for Inspection by Variables and Attributes Versus the Plans for Inspection by Attributes. *Quality Technology & Quantitative Management*, 2(12), 133-142. doi:10.1080/16843703.2015.11673372

Kleszcz, D. (2018). Barriers and opportunities in implementation of Lean Manufacturing tools in the ceramic industry. *Production Engineering Archives*, 19, 48-52. doi:<http://dx.doi.org/10.30657/pea.2018.19.10>

Li, D., Zhao, Y., Zhang, L., Chen, X., & Cao, C. (2018). Impact of quality management on green innovation. *Journal of Cleaner Production*, 170, 462-470. doi:doi:10.1016/j.jclepro.2017.09.158

Lopez Lemos, P. (2016). *Cómo documentar un sistema de gestión de calidad según ISO 9001:2015*. Madrid, España: Fundación Confemetal .

Lushi, I., Mane, A., Kapaj, I., & Keco, R. (2016). A literature review on ISO 9001 Standars. *European Journal of Business, Economics and Accountancy*, 4(2), 81-85. Obtenido de <http://www.idpublications.org/wp-content/uploads/2016/01/Full-Paper-A-LITERATURE-REVIEW-ON-ISO-9001-STANDARDS.pdf>

Moller, S., & Raake, A. (2014). Motivation and Introduction. En S. Moller, & A. Raake, *Quality of experience. Advanced Concepts, Applications* (págs. 3-10). Germany:

T-Labs Series in Telecommunication Services. doi:DOI 10.1007/978-3-319-02681-7

Natarajan, D. (2017). Establishing ISO 9001 QMS Documentation. *ISO 9001 Quality Management Systems*, 5-15. doi:doi:10.1007/978-3-319-54383-3\_2

Neyestani, B. (2017). Seven Basic Tools of Quality Control: The Appropriate Techniques for Solving Quality Problems in the Organizations. *Zenodo*. doi:<https://zenodo.org/record/400832>

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1006. (2017.). Pinturas, barnices y productos afines. Determinación de adherencia mediante prueba de la cinta. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*.

Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 2859-1. (2009). Procedimiento de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*.

Pérez Gutiérrez, J., & Lanza González, E. (2014). Manuales de procedimientos y el control interno: una necesaria interrelación. *Observatorio la Economía Latinoamericana*(201), 1-12. Obtenido de <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2014/manual-procedimiento.html>

Sánchez, A. E. (2014). La gestión de documentos como estrategia de innovación empresarial. *ENLACE*, 11(2), 25-50. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82332625003>

Santelices, C., Herrera, R., & Muñoz, F. (2019). Problemas en la gestión de calidad e inspección técnica de obra: un estudio aplicado al contexto chileno. *Revista ingeniería de construcción*, 34(3), 242-251. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732019000300242>

Secretaria de la función pública. (2016). *Guía para la Optimización, Estandarización y Mejora Continua de procesos*. México.

Serrano, A. (2018). *Control interno y sistema de gestión de calidad: Guía para su implantación en empresas públicas y privadas* (3ra ed.). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

Stawiskia, B., & Kaniaa, T. (18 de Octubre de 2016). Testing Quality of Ceramic Tiles in order to Evaluate Condition of the Manufacturing Process. *Procedia Engineering*, 161, págs. 937-943. doi:<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.662>

Torres, C. (2014). Orientaciones para implementar una gestión basada en procesos. *Ingeniería Industrial*, XXV(2), 159-171.

Vivanco Vergara, M. E. (Agosto de 2017). Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización. *Universidad y Sociedad*, 9(3), 247-252. Obtenido de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

Zuluaga C, A. C. (2020). *Planeación de la producción*. Universidad EAFIT.

## 5.4. ANEXOS

### ANEXO 1. Evidencia fotográfica de la situación inicial de la planta



**Espacios de trabajo abarrotados**



**Recipientes con chips**



**Moldes de armado mosaicos**



**Estantes para almacenamiento**



**Pallets de barrederas**

## ANEXO 2. Planificación de levantamiento de información

PLANIFICACIÓN DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	
<b>EMPRESA:</b>	GRAIMAN Cía. Ltda.
<b>SECCIÓN</b>	Planta de fabricación de mosaicos y piezas especiales GRAIMAN
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	In Situ Panamericana Norte km 4 ½, Cuenca-Ecuador
<b>FECHA:</b>	18 de agosto de 2021
<b>DURACIÓN:</b>	2 días
OBJETIVOS	
<b>GENERAL:</b>	Describir el estado inicial de la planta de mosaicos con un enfoque al aseguramiento de la calidad de sus Productos y procesos.
<b>ESPECÍFICOS:</b>	a) Recolectar información de la planta de mosaicos referente al control de calidad del producto terminado y al control del proceso. b) Determinar el grado de cumplimiento de control del producto y proceso de la planta de mosaicos en base a criterios aplicables de la norma ISO 9001:2015
<b>ALCANCE:</b>	Sistema de control de calidad de la planta de mosaicos de la empresa GRAIMAN
<b>TIPO DE REVISIÓN:</b>	Documental
<b>CRITERIO DE CONTROL:</b>	Cláusulas 8 y 10 de la Norma ISO 9001:2015
<b>CRITERIOS NO APLICABLES</b>	a) Los numerales 4, 5, 6, 7, 9 y 10.3 de la norma se verán cubiertos en la certificación ISO 9001 de GRAIMAN cuando la planta de Mosaicos se anexe al alcance del SGC. b) El numeral 8.3 de la norma ISO 9001 no aplica según la certificación de la empresa.
<b>EQUIPO:</b>	Lituma Villa Ricardo Andrés Vera Salinas Jonnathan Rodrigo

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES							
N°	ACTIVIDAD	FECHA	HORA		LUGAR	ASISTENTES	RECURSOS
			INICIO	FIN			
1	Reunión de apertura	18/8/2021	12:00	12:15	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Presentación Digital
2	Revisión del punto 8.1 de la normativa ISO 9001:2015 Planificación y control operacional	18/8/2021	12:15	12:30	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Documentación existente
3	Revisión del punto 8.2 de la normativa ISO 9001: 2015. Requisitos para los productos y servicios	18/8/2021	12:30	12:45	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Documentación existente
4	Revisión del punto 8.4 de la normativa ISO 9001:2015. Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente	18/8/2021	12:45	13:00	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Documentación existente
5	Revisión del punto 8.5 la normativa ISO 9001:2015. Producción y provisión del servicio	18/8/2021	13:00	13:15	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Documentación existente
6	Receso	18/8/2021	13:15	15:00			
7	Revisión del punto 8.6 de la normativa ISO 9001:2015. Liberación de los productos y servicios	18/8/2021	15:00	15:15	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Documentación existente
8	Revisión del punto 8.7 de la normativa ISO 9001:2015. Control de las salidas no conformes	18/8/2021	15:15	15:30	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Documentación existente

# UCUENCA

9	Revisión del punto 10 de la normativa ISO 9001:2015. Mejora	18/8/2021	15:30	15:45	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Documentación existente
10	Reunión de finalización	18/8/2021	15:45	16:00	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Presentación
11	Reunión del equipo, revisión de resultados	19/8/2021	9:00	10:00	Oficina departamento de calidad GRAIMAN, sección cerámicas	Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Informe de descripción inicial de la planta
12	Reunión de cierre, revisión de resultados	19/8/2021	10:00	11:00	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Informe de descripción inicial de la planta
<b>OBSERVACIONES:</b>							

## ANEXO 3. Encuesta realizada al jefe de producción

### DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL ENFOCADO AL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA PLANTA DE MOSAICOS DE LA EMPRESA GRAIMAN CIA. LTDA

LISTA DE CHEQUEO DEL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN				
<b>Alcance</b>	Sistema de control de calidad de la planta de mosaicos de la empresa GRAIMAN			
<b>Autores</b>	Lituma Villa Ricardo Andrés	<b>Fecha de inicio:</b>	18 de agosto del 2021	
	Vera Salinas Jonnathan Rodrigo	<b>Fecha de finalización:</b>	19 de agosto del 2021	
<b>Criterios de control</b>	Cláusula 8 y 10 de la Norma ISO 9001:2015			
<b>Criterios no aplicables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los numerales 4, 5, 6, 7, 9 y 10.3 de la norma se ven cubiertos en la certificación ISO 9001 de GRAIMAN que al anexarse la planta de Mosaicos al alcance de la certificación aplicará a los puntos que ya se tienen considerados en el SGC GRAIMAN.</li> <li>• El numeral 8.3 de la norma ISO 9001 no aplica según la certificación de la empresa.</li> </ul>			
<b>Términos utilizados</b>	<b>NC:</b> No conformidad <b>DE:</b> Desviación <b>OB:</b> Observación			
<b>8. OPERACION</b>				
<b>8.1. Planificación y control operacional</b>				
<b>Pregunta</b>	<b>Cumple No cumple</b>	<b>Evidencia</b>		
1. ¿Se han identificado los procesos necesarios para cumplir los requisitos de los clientes?	No Cumple	No existe documentación que identifique los procesos dentro de la planta de mosaicos.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
2. ¿Se han determinado los requisitos para el producto?	No Cumple	No existe documentación establecida que identifique los requisitos para el producto.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
3. ¿Se han identificado los procesos y operaciones principales de la cadena de manufactura del producto?	No Cumple	No existe evidencia que identifique los procesos y operaciones principales.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
4. ¿Se han establecido criterios de control para la operación de los procesos?	No Cumple	Se mantiene establecidos criterios de control para la operación, pero no existe la documentación necesaria.		
		Categoría	NC	
			DE	X
			OB	

# UCUENCA

5. ¿Se han establecido criterios para la aceptación de materia prima?	No cumple	Se dispone de catálogos y fichas técnicas.		
		Categoría	NC	
			DE	X
OB				
6. ¿Se han determinado los recursos necesarios para asegurar que el producto cumple con los requisitos?	No cumple	La asignación de recursos para asegurar el cumplimiento de requisitos en los productos está en proceso de revisión.		
		Categoría	NC	
			DE	X
OB				
7. ¿Se dispone de controles en los procesos y en los productos de acuerdo con los criterios determinados?	No Cumple	No existe documentación ni registros de controles en los procesos y productos.		
		Categoría	NC	X
			DE	
OB				
8. ¿Se mantienen registros del control de los procesos y del producto terminado?	No cumple	No existe registro de controles en el proceso y del producto terminado.		
		Categoría	NC	X
			DE	
OB				
9. ¿Se cuenta con una planificación o programa de producción?	Cumple	Existe una planificación o programa de producción que esta por publicarse.		
		Categoría	NC	
			DE	
OB		X		
<b>8.2. Requisitos para los productos y servicios</b>				
<b>8.2.1 Comunicación con el cliente</b>				
<b>8.2.2 Determinación de los requisitos para los productos y servicios</b>				
<b>8.2.3 Revisión de los requisitos para los productos y servicios</b>				
<b>8.2.4 Cambios en los requisitos para los productos y servicios</b>				
<b>Pregunta</b>	<b>Cumple No cumple</b>	<b>Evidencia</b>		
1. ¿Se dispone de información relativa al producto a disposición de los clientes?	No cumple	Actualmente se dispone de un catálogo de productos, no existen fichas comerciales.		
		Categoría	NC	
			DE	X
OB				

# UCUENCA

2. ¿Se mantiene información relativa a quejas y reclamos de los clientes?	No cumple	No hay un sistema de manejo de quejas y reclamos.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
3. ¿Se han determinado los requisitos legales, normativos o internos de la organización asociados al producto terminado?	No cumple	No existe normativa para mosaicos, se trabaja en la función de la normativa de cerámicas y porcelanatos.		
		Categoría	NC	
			DE	X
			OB	
4. ¿Se mantiene controles del producto en función de los requisitos normativos e internos de la planta?	No cumple	No se han establecido los requisitos, no se dispone de registros y procedimientos para controlar el producto.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
5. ¿Se mantiene información documentada de los requisitos del producto y sus respectivas actualizaciones?	No Cumple	No se dispone de fichas técnicas.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
6. ¿Se comunica los cambios en los procesos y productos a las personas pertinentes?	No cumple	No existe un registro histórico de cambios.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
7. ¿Se ha identificado el equipamiento necesario para los controles de inspección?	No cumple	No se ha determinado el equipamiento requerido.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
8. ¿Existe una planificación enfocada al mantenimiento de los equipos claves en el proceso?	No cumple	El área de mantenimiento de se encarga de todos los equipos.		
		Categoría	NC	
			DE	X
			OB	

<b>8.4. Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente</b>				
<b>8.4.1 Generalidades</b>				
<b>8.4.2 Tipo y alcance del control</b>				
<b>8.4.3 Información para los proveedores externos</b>				
<b>Pregunta</b>	<b>Cumple No cumple</b>	<b>Evidencia</b>		
1. ¿Se han determinado los requisitos y criterios de aceptación para los productos recibidos de proveedores externos?	No cumple	No existe evidencia de criterios de aceptación de productos suministrados externamente.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
2. ¿Se han determinado los controles requeridos para la aceptación de los productos de proveedores externos?	No cumple	No existe un control documentado para la aceptación de productos.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
3. ¿Se mantiene un seguimiento del desempeño de los proveedores?	No cumple	No se mantiene un seguimiento del desempeño de los proveedores.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
<b>8.5. Producción y provisión del servicio</b>				
<b>8.5.1 Control de la producción y de la provisión del servicio</b>				
<b>8.5.2 Identificación y trazabilidad</b>				
<b>8.5.3 Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos</b>				
<b>8.5.4 Preservación</b>				
<b>8.5.5 Actividades posteriores a la entrega</b>				
<b>8.5.6 Control de los cambios</b>				
<b>Pregunta</b>	<b>Cumple No cumple</b>	<b>Evidencia</b>		
1. ¿Se ha caracterizado el producto terminado?	No Cumple	No se ha caracterizado el producto terminado, se mantiene un catálogo con especificaciones generales		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
2. ¿Se mantiene registros del seguimiento de los controles de proceso y producto?	No cumple	No se ha realizado un registro del seguimiento de los controles de proceso y producto.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	

# UCUENCA

3. ¿Se cuenta con el layout y/o un diagrama de los procesos?	No cumple	El layout y los diagramas de proceso se están planificando actualizar, sin embargo, no se tiene correctamente definidos el layout actual.		
		Categoría	NC	
			DE	X
			OB	
4. ¿Se han implementado acciones para prevenir errores humanos?	No se cumple	El área de seguridad industrial se encarga de realizar las inducciones.		
		Categoría	NC	
			DE	X
			OB	
5. ¿La planta cuenta con alguna actividad para dar paso a la liberación del producto?	No Cumple	Únicamente se realiza una verificación por atributos antes de la liberación de productos.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
6. ¿Se mantiene trazabilidad de las salidas del producto?	No cumple	No se mantiene trazabilidad, recientemente se ha comenzado a identificar los lotes de producción.		
		Categoría	NC	
			DE	X
			OB	
7. ¿Se han determinado los controles de verificación de producto cuando existen salidas no conformes?	No Cumple	No existe trazabilidad a ensayos de control frente a salidas no conformes de producto.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
8. ¿Se mantienen registros de cambios en el proceso productivo?	No Cumple	Faltan registros de cambios en el proceso productivo.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	

8.6. Liberación de los productos y servicios				
Pregunta	Cumple No cumple	Evidencia		
1. ¿Se mantienen registros de la liberación de productos?	No cumple	Se lleva un registro semiformal dentro de la planta.		
		Categoría	NC	
			DE	X
			OB	
8.7. Control de las salidas no conformes				
Pregunta	Cumple No cumple	Evidencia		
1. ¿Se han determinado las actividades de tratamiento de salidas no conformes?	No cumple	No se ha estandarizado el procedimiento para tratar salidas no conformes.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
2. ¿Se mantiene registros documentados de las salidas no conformes?	No cumple	No existen registros relacionados a salidas no conformes.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
<b>Observaciones:</b>				
10. MEJORA				
<b>10.1 Generalidades</b>				
<b>10.2 No conformidad y acción correctiva</b>				
Pregunta	Cumple No cumple	Evidencia		
1. ¿Se mantienen registros del análisis de no conformidades?	No cumple	No existe un procedimiento para el análisis de no conformidades.		
		Categoría	NC	X
			DE	
			OB	
2. ¿Se cuenta con registros de las acciones correctivas y sus resultados?	No cumple	Se hacen correcciones, pero falta documentos y registros de estas.		
		Categoría	NC	
			DE	X
			OB	
<b>Observaciones:</b>				

## ANEXO 4. Reporte de resultados

REPORTE DE RESULTADOS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	
<b>EMPRESA:</b>	GRAIMAN Cía. Ltda.
<b>SECCIÓN</b>	Planta de fabricación de mosaicos y piezas especiales GRAIMAN
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	In Situ Panamericana Norte km 4 ½, Cuenca-Ecuador
<b>FECHA:</b>	18 de agosto de 2021
<b>DURACION:</b>	2 días
OBJETIVOS	
<b>GENERAL:</b>	Describir el estado inicial de la planta de mosaicos con un enfoque al aseguramiento de la calidad de sus productos y procesos.
<b>ESPECÍFICOS:</b>	a) Recolectar información de la planta de mosaicos referente al control de calidad del producto terminado y al control del proceso. b) Determinar el grado de cumplimiento de control del producto y proceso de la planta de mosaicos en base a criterios aplicables de la norma ISO 9001:2015.
<b>ALCANCE:</b>	Sistema de control de calidad de la planta de mosaicos de la empresa GRAIMAN
<b>TIPO DE REVISIÓN:</b>	Documental
<b>CRITERIO DE CONTROL:</b>	Cláusulas 8 y 10 de la Norma ISO 9001:2015
<b>CRITERIOS NO APLICABLES</b>	a) Los numerales 4, 5, 6, 7, 9 y 10.3 de la norma se ven cubiertos en la certificación ISO 9001 de GRAIMAN que al anexarse la planta de Mosaicos al alcance de la certificación aplicará a los puntos que ya se tienen considerados en el SGC GRAIMAN. b) El numeral 8.3 de la norma ISO 9001 no aplica según la certificación de la empresa.
<b>EQUIPO:</b>	Lituma Villa Ricardo Andrés Vera Salinas Jonnathan Rodrigo
<b>ÁREA:</b>	Planta de Mosaicos
Descripción de la planta	
<p>La planta de mosaicos y piezas especiales es una sección dentro de la empresa GRAIMAN destinada a la elaboración de diferentes productos tales como mosaicos, barrederas, filos de gradas y un diverso número de productos denominados piezas especiales, todos ellos teniendo como principal materia prima baldosas de cerámicas y porcelanato.</p> <p>En la elaboración de estos productos se pueden apreciar diferentes procesos de</p>	

# UCUENCA

producción como cortado, armado, biselado, pintado, secado, selección y empaque. El control de calidad de los productos está sujeto a una constante inspección visual durante todas las etapas del proceso, ya que los operadores realizan revisiones continuas para separar las piezas defectuosas, de esta manera se evita que esas piezas salgan de la zona de producción y que posteriormente puedan generar reclamos de los clientes. Actualmente esta planta requiere iniciar el desarrollo de un sistema de aseguramiento y control de calidad enfocado a sus procesos y productos con el fin de mejorar continuamente y anexarse a futuro al alcance del sistema de gestión de calidad de la organización.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES							
N°	ACTIVIDAD	FECHA	HORA		LUGAR	ASISTENTES	RECURSOS
			INICIO	FIN			
1	Reunión de apertura	18/8/2021	12:00	12:15	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Presentación Digital
2	Revisión del punto 8.1 de la normativa ISO 9001:2015 Planificación y control operacional	18/8/2021	12:15	12:30	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Documentación existente
3	Revisión del punto 8.2 de la normativa ISO 9001: 2015. Requisitos para los productos y servicios	18/8/2021	12:30	12:45	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Documentación existente
4	Revisión del punto 8.4 de la normativa ISO 9001:2015. Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente	18/8/2021	12:45	13:00	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Documentación existente
5	Revisión del punto 8.5 la normativa ISO 9001:2015. Producción y provisión del servicio	18/8/2021	13:00	13:15	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Documentación existente
6	Receso	18/8/2021	13:15	15:00			
7	Revisión del punto 8.6 de la normativa ISO 9001:2015. Liberación de los productos y servicios	18/8/2021	15:00	15:15	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Documentación existente
8	Revisión del punto 8.7 de la normativa ISO 9001:2015. Control de las salidas no conformes	18/8/2021	15:15	15:30	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Documentación existente

9	Revisión del punto 10 de la normativa ISO 9001:2015. Mejora	18/8/2021	15:30	15:45	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Documentación existente
10	Reunión de finalización	18/8/2021	15:45	16:00	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Presentación
11	Reunión del equipo, revisión de resultados	19/8/2021	9:00	10:00	Oficina departamental de calidad GRAIMAN, sección cerámicas.	Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Informe de descripción inicial de la planta
12	Reunión de cierre, revisión de resultados	19/8/2021	10:00	11:00	Oficina de jefatura de la planta de mosaicos	Ing. David Vázquez Andrés Lituma Jonnathan Vera	Check list, Informe de descripción inicial de la planta

## OBSERVACIONES

<b>REUNIÓN DE APERTURA</b>	<p>a) La reunión se realizó de manera virtual a las 12:00 el día 18 de agosto.</p> <p>b) En la reunión estuvieron presentes: Ing. David Vázquez- jefe de planta de mosaicos y piezas especiales Andrés Lituma- Miembro del equipo de trabajo Jonnathan Vera – Miembro del equipo de trabajo</p>
<b>DESARROLLO</b>	<p>a) La entrevista se llevó a cabo de manera virtual.</p> <p>b) Se procedió a realizar las preguntas planificadas al Ing. David Vázquez.</p> <p>c) Se registró cada una de las respuestas obtenidas y se procedió a clasificar como NC (No conformidad), DE (Desviación) y OB (Observación).</p> <p>d) La reunión finalizó a las 16:00.</p> <p>e) A las 9:00 el día 19 agosto del 2021 se reunió el equipo para interpretar los resultados obtenidos y preparar el reporte de resultados.</p>
<b>REUNIÓN DE CLAUSURA</b>	<p>a) La reunión se llevó a cabo de manera virtual a las 13:00 el día 01 de septiembre de 2021.</p> <p>b) En la reunión estuvieron presentes: Ing. David Vázquez- jefe de producción de mosaicos y piezas especiales Andrés Lituma- Miembro del equipo de trabajo Jonnathan Vera- Miembro del equipo de trabajo</p> <p>c) La reunión finalizó a las 13:30.</p>

## RESUMEN GENERAL DE RESULTADOS

<b>Preguntas que presentan cumplimiento</b>	1	<b>OB</b>	1
<b>Preguntas que presentan incumplimiento</b>	32	<b>NC</b>	11
		<b>DE</b>	21
<b>Cantidad total de preguntas</b>	33		



LISTADO DE HALLAZGOS			
CLÁUSULA DE NORMA	N° Pregunt	DETALLES DEL HALLAZGO	TIPO DE HALLAZGO
8.1 Planificación y control operacional	1	No existe documentación para identificar los procesos.	No conformidad
	2	No existe documentación que identifique requisitos para el producto.	No conformidad
	3	No existe evidencia que se identifique los procesos y operaciones principales.	No conformidad
	4	No existe la documentación para confirmar que se mantiene establecidos criterios de control para la operación.	Desviación
	5	Se dispone de catálogos y fichas técnicas la información no está completa.	Desviación
	6	La asignación de recursos está en proceso de revisión.	Desviación
	7	No existe documentación ni registros de controles en los procesos y productos.	No conformidad
	8	No existe registro de controles en el proceso y del producto terminado.	No conformidad
	9	Existe una planificación o programa de producción que esta por publicarse.	Observación
8.2. Requisitos para los productos y servicios	10	Existe un catálogo de productos, no se han levantado fichas comerciales.	Desviación
	11	No se hay sistema de manejo de quejas y reclamos.	No conformidad
	12	No existe de fichas de producto y de proceso	Desviación

	13	No se han establecido los requisitos, no se dispone de registros y procedimientos para controlar el producto.	No conformidad
	14	No se dispone de fichas técnicas.	No conformidad
	15	No existe un registro histórico de cambios.	No conformidad
	16	No se ha determinado el equipamiento requerido.	No conformidad
	17	El área de mantenimiento se encarga de todos los equipos.	Desviación
8.4. Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente	18	No existen criterios de aceptación de productos suministrados externamente.	No conformidad
	19	No existe un control documentado para la aceptación de productos.	No conformidad
	20	No se mantiene un seguimiento del desempeño de los proveedores.	No conformidad
8.5. Producción y provisión del servicio	21	No se ha caracterizado el producto terminado, se mantiene un catálogo con especificaciones generales.	No conformidad
	22	No se ha realizado un registro del seguimiento de los controles de proceso y producto.	No conformidad
	23	El layout y los diagramas de proceso se están planificando actualizar, sin embargo, no se tiene correctamente definidos el layout actual.	Desviación
	24	El área de seguridad industrial se encarga de realizar las inducciones del personal.	Desviación
	25	No existe un procedimiento documentado para la liberación de productos.	No conformidad
	26	No se mantiene una trazabilidad, recientemente se ha comenzado a identificar el lote de producción.	Desviación
	27	No existe trazabilidad a ensayos de control frente a salidas no conformes de producto	No conformidad
	28	Faltan registros de cambios en el proceso productivo	No conformidad
8.6. Liberación de los productos y servicios	29	Se lleva un registro semiformal dentro de la planta.	Desviación

8.7. Control de las salidas no conformes	30	No se ha estandarizado el procedimiento para tratar salidas no conformes.	No conformidad
	31	No existen registros relacionados a salidas no conformes.	No conformidad
10. Mejora	32	No existe un procedimiento para el análisis de no conformidades.	No conformidad
	33	Se hace correcciones, faltan documentos y registros de estos.	Desviación

<b>PLANTEAMIENTO DE ACCIONES DE MEJORA</b>			
8.1 Planificación y control operacional	Verificación de stock de MP e Insumos de producción.		
	Plan o programa de producción.		
	Levantamiento de fichas técnicas de producto.		
	Diagramación de los procesos y operaciones.		
	Levantamiento de fichas de proceso.		
	Caracterización del proceso y características de calidad.		
	Determinar especificaciones de la materia prima.		
	Establecer caracterización de procesos.		
	Determinar los parámetros de proceso.		
	Determinar procedimientos de control de proceso.		
	Establecer formatos de registro.		
8.2. Requisitos para los productos y servicios	Levantamiento de fichas comerciales.		
	Desarrollo de procedimiento para tratamiento de quejas y reclamos.		
	Establecimiento de fichas de producto y proceso.		
	Determinar los parámetros de control de producto.		
	Determinar procedimientos de control de producto.		
	Levantamiento de fichas técnicas.		
	Establecer un listado de equipos para inspecciones.		
8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente	Recopilar información de materia prima.		
	Determinar un procedimiento para la calificación de los proveedores.		

# UCUENCA

8.5. Producción y provisión del servicio	Levantamiento de fichas técnicas para caracterizar el producto terminado.		
	Determinar características de control y establecer indicadores.		
	Levantamiento del Layout y DPOs actuales junto con las actualizaciones.		
	Establecer los procedimientos de trabajo, establecer planificación de inducción y evaluación al personal.		
	Determinar criterios y procedimientos para la liberación de producto.		
	Estandarizar la identificación de los lotes de producción.		
	Establecer formatos de registro trazables a información de órdenes de producción y lotes.		
	Determinar controles de las versiones en las fichas.		
8.6. Liberación de productos y servicios	Controlar las transferencias de productos a bodega de inventario.		
8.7. Control de salidas no conformes	Determinar procedimiento para tratar producto terminado no conforme con las especificaciones.		
10. Mejora	Establecer un formato de plan de acción para producto terminado no conforme con especificaciones.		
<b>ELABORADO POR:</b>	Lituma Villa Ricardo Andrés Jonnathan Rodrigo Vera Salinas	<b>RECIBIDO POR:</b>	

## ANEXO 5. Características de calidad: Ejemplo simplificado del documento elaborado para el tipo de producto Mosaicos.

 EXPRESA TUS SUEÑOS	<b>CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD</b> Mosaicos	<b>Código:</b> GD-MS-007 <b>Fecha:</b> 2021-12-29 <b>Revisión:</b> 1
---	---	--

<b>Elaborado por:</b> Ricardo Lituma Jonnathan Vera	<b>Revisado por:</b> Jefe de Producción	<b>Aprobado por:</b> Gerente Regional Sur
---	--	--

### MOSAICOS

ETAPA DEL PROCESO	REQUISITOS	CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICACIÓN
		PRODUCTO	PROCESO	
Recepción de materia prima	Dimensión de chip importado	Longitud y ancho		Ficha técnica de producto
	Lámina protectora	Existencia de lámina protectora		Orden de compra
Corte	Dimensión	Longitud y ancho	Separación de discos de corte	Ficha técnica de producto
	Geometría	Perpendicularidad		Ficha técnica de producto

### Revisiones

Número	Fecha	Motivo
1	2021-12-29	Original



<b>REPORTE DIARIO DE PRODUCCIÓN</b>										Código	GF-MS-006
										Fecha	2021-09-01
										Versión	1

FECHA													
OP	N°	CODIGO	DESCRIPCIÓN	TURNO 1		TURNO 2		TURNO 3		TOTAL DIARIO			SALDO GRMS01 Cajas
				unidades	cajas	unidades	cajas	unidades	cajas	unidades	cajas	palets	
<b>RESPONSABLE:</b>													



## ANEXO 7. Indicador control de rotura: Datos aleatorios generados para ejemplificar el indicador

**SEMANA**  

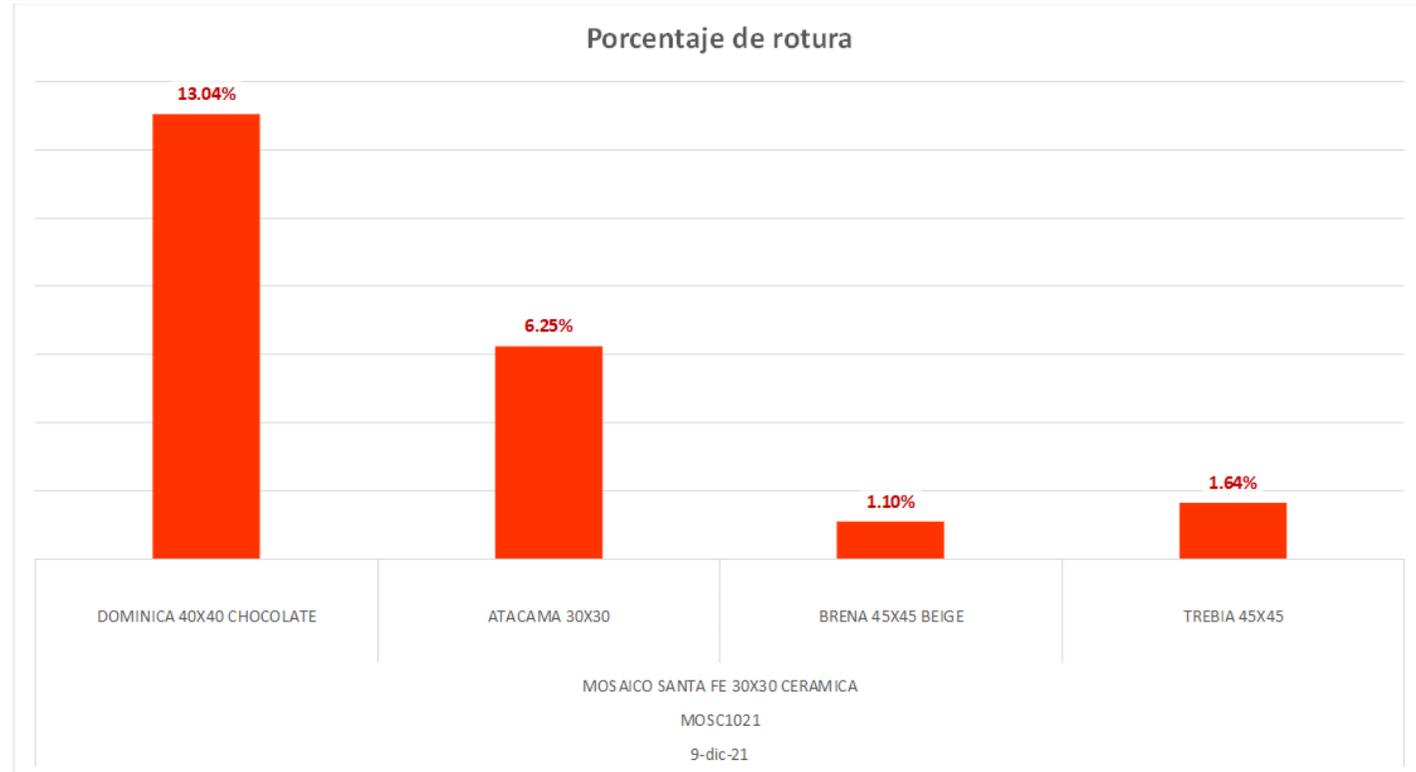
- SEM 50
- SEM 51

**DESCRIPCION**  

- MOSAICO SANTA FE 30X30 CER...
- BARREDERA 8.5X45 CEDRO CE...
- CELINE 15X15

**TURNO**  

- 1
- 2
- 3



## ANEXO 8. Matrices SIPOC (La información es propiedad de la empresa, por lo que se muestra un extracto de las matrices realizadas)

Subproceso	N.º	PROVEEDOR	ENTRADA	Registro de entrada	ACTIVIDAD	Recursos	SALIDA	Registro de Salida	CLIENTE	Indicador	Control
Recepción de materia Prima	1	Dpto. Comercial	Productos ofertados		1 Revisar stock de chips importados, crinolina, cartón, goma (cola plástica)	Jefe de Planta Asistente de producción Supervisor de producción	Solicitud de compra	Número de documento de orden de compra (Documentación del Dpto. de compras)	Dpto. de Compras Dpto. de Importaciones		
Corte	2	Supervisor de producción	Baldosas cerámicas y/o porcelanatos	2	Realizar el corte de las baldosas	Operador de corte	Chips		Proceso de Armado		Inspección visual de cortes
						Listeladora					
						Discos de corte					Control dimensional de piezas
						Agua					
						Energía eléctrica					
						Calibrador pie de rey					
						Molde de mosaico					
					Llevar gavetas con chips cortados hacia el área de armado	Gavetas plásticas					
						Tacho para desechos	Material de desecho de corte		Gestión de desechos		
Selección y empaque	3	Proceso de secado	Mosaicos secados		3 Desmoldar los mosaicos secos y disponerlos en el carro de almacenamiento	Mesa de desmolde Carro de almacenamiento	Mosaicos		Proceso de liberación de producto		
Liberación de productos	4	Supervisor de producción	Lotes de producto terminado	Reporte diario de producción	4 Realizar ensayos de control de calidad	Inspector de calidad Calibrador pie de rey	Resultados de control de calidad	Liberación: Producto terminado	Jefe de Planta Dpto. de Control de Calidad	Matriz de control de producto terminado	Inspecciones de control de calidad

**ANEXO 9. Toma de tiempos (La información es propiedad de la empresa, por lo que los resultados expuestos son datos referenciales)**

RESULTADOS MOSAICOS													
PROCESO	PATRÓN O DIMENSIÓN CONSIDERADA	Tiempo Mínimo	Tiempo Máximo	Promedio por mosaico	Factor de ritmo	Tiempo normal	Suplemento	Tiempo estándar	Desviación estándar	Tiempo por unidad	Tiempo por m <sup>2</sup>	Unidades por hora	Cajas empacadas
		(min)	(min)	(min)		(min)							%
Preparación de piezas especiales	30 x 30 cm	3:00	5:00	4:00	1	4:00	20,00%	4:48	0,00761	0,080	0,88889	10	
Armado	P01	5:00	5:00	5:00	1	5:00	20,00%	6:00	0,02724	0,100	1,11111	10	
	P02	1:00	2:00	2:00	1	2:00	20,00%	2:24	0,02724	0,040	0,44444	20	
	P03	2:00	6:00	4:00	1	4:00	20,00%	4:48	0,06452	0,080	0,88889	10	
	...												
	...												
Pegado	Todos los patrones	0:30	1:00	1:00	1	1:00	20,00%	1:12	0,00416	0,020	0,22222	60	
Secado	P02	6:00	9:00	7:00	1	7:00	20,00%	8:24	0,08903	0,140	1,55556	20	
	...	7:00	10:00	10:00	1	10:00	20,00%	12:00	0,12425	0,200	2,22222	20	
Desmolde	Todos los patrones	0:30	3:00	1:00	1	1:00	20,00%	1:12	0,01265	0,020	0,22222	60	
Selección y empaque	Todos los patrones	0:30	0:30	0:30	1	0:30	20,00%	0:36	0,03766	0,010	0,11111	107	10

• El detalle de los datos se indica en la tabla "RESULTADOS HIDRAULICOS".

RESULTADOS BARREDERAS													
PROCESO	DIMENSIÓN cm	Tiempo Mínimo	Tiempo Máximo	Promedio	Factor de ritmo	Tiempo normal	Suplemento	Tiempo estándar	Desviación estándar	Tiempo por unidad	Tiempo por m <sup>2</sup>	Unidades por hora	Cajas empacadas
		(min)	(min)	(min)		(min)	%	min	H	U/h	U/m <sup>2</sup>	U	Cajas
Biselado	7X25	0:00:50	0:01:00	0:01:00	1	0:01:00	20,00%	0:01:12		0,0008		240	
	8X30	0:03:00	0:03:30	0:03:30	1	0:03:30	20,00%	0:04:12	0,0009	0,0029	0,147	150	
	...												
Secado	7X25	0:00:20	0:00:20	0:00:20	1	0:00:20	20,00%	0:00:24		0,0003	0,014	400	
	8,5X45	0:00:30	0:00:30	0:00:30	1	0:00:30	20,00%	0:00:36		0,0004	0,021	220	
	...												
Pintado	8,5X45	0:00:15	0:00:40	0:00:30	1	0:00:30	20,00%	0:00:36	0,00012	0,0004	0,021	160	
	...												
Selección y empaque	8X30	0:00:10	0:00:20	0:00:20	1	0:00:20	20,00%	0:00:24	0,00174	0,0003	0,014	210	10
	...												

- El detalle de los datos se indica en la tabla "RESULTADOS HIDRÁULICOS".

RESULTADOS FILO DE GRADAS													
PROCESO	DIMENSIÓN N cm	Tiempo Mínimo	Tiempo Máximo	Promedio	Factor de ritmo	Tiempo normal	Suplemento	Tiempo estándar	Desviación estándar	Tiempo por unidad	Tiempo por m <sup>2</sup>	Unidades por hora	Cajas empacadas
		(min)	(min)	(min)		(min)	%	min	H	U/h	U/m <sup>2</sup>	U	Cajas
Corte	59X29	0:02:00	0:03:00	0:03:00	1	0:03:00	20,00%	0:03:36	0,0001	0,001	0,3503	150	
	59,5X29	0:02:00	0:03:00	0:03:00	1	0:03:00	20,00%	0:03:36		0,001	0,3404	150	
	...												
Biselado	59X29	0:02:00	0:02:00	0:02:00	1	0:02:00	20,00%	0:02:24	4,00E-05	0,00067	0,2335	100	
	59,5X29	0:02:00	0:02:00	0:02:00	1	0:02:00	20,00%	0:02:24		0,00067	0,2269	100	
	...												
Selección y empaque	59X29	0:00:20	0:00:30	0:00:20	1	0:00:20	20,00%	0:00:24	0,0005	0,00011	0,0389	150	20
	59,5X29	0:00:20	0:00:30	0:00:20	1	0:00:20	20,00%	0:00:24		0,00011	0,0378	150	20
	...												

• El detalle de los datos se indica en la tabla "RESULTADOS HIDRÁULICOS".

RESULTADOS HIDRÁULICOS													
PROCESO	DIMENSIÓN cm	Tiempo Mínimo	Tiempo Máximo	Promedio	Factor de ritmo	Tiempo normal	Suplemento	Tiempo estándar	Desviación estándar	Tiempo por unidad	Tiempo por m <sup>2</sup>	Unidades por hora	Cajas empacadas
		(min)	(min)	(min)		(min)	%	min	H	U/h	U/m <sup>2</sup>	U	Cajas
Selección y empaque	15X15	0:00:05	0:00:05	0:00:05	1	0:00:05	20,00%	0:00:06	0,01332	0,00134	0,05964	750	16

**Tiempo mínimo y máximo:** Mayor y menor tiempo registrado durante la toma de datos.

**Tiempo promedio:** Término medio entre todas las tomas de tiempos realizadas.

**Factor de ritmo:** Valoración a la velocidad con la que ejecuta el operador las actividades, puede ir desde deficiente a acelerado (FR=1: Ritmo Normal).

**Tiempo Normal:** Tiempo en el que un operario ejecuta las actividades a un ritmo normal y sin intervenciones.

$$TN = FR * T \text{ promedio}$$

**Suplemento:** Tiempo concedido al operador con el propósito de compensar los retrasos e imprevistos que puedan ocurrir durante la ejecución. Un valor estándar considerado como suplemento es del 20%.

**Tiempo Estándar:** Tiempo necesario para ejecutar una acción considerando un porcentaje de suplementos o tolerancias existentes durante la jornada.

$$TS = TN + (TN * \% \text{ suplemento})$$

## ANEXO 10. Formato para la toma de pesos y espesores de los productos

			REGISTRO DE PESOS					Fecha:	
			<b>MOSAICOS</b>						
CÓDIGO	NOMBRE	DIA	NUMERO DE MUESTRAS	FECHA	PESO M1	PESO M2	PESO M3	PESO M4	PROMEDIO
		1							
		2							
		3							
		4							
		5							
<b>PROMEDIO FINAL:</b>									
		1							
		2							
		3							
		4							
		5							
<b>PROMEDIO FINAL:</b>									
		1							
		2							
		3							
		4							
		5							
<b>PROMEDIO FINAL:</b>									

		REGISTRO DE ESPESORES								Fecha:	
<b>MOSAICOS</b>											
CÓDIGO	NOMBRE	MATERIA PRIMA DE MAYOR ESPESOR	CÓDIGO MP	DIA	NUMERO DE MUESTRAS	FECHA	PESO M1	PESO M2	PESO M3	PESO M4	PROMEDIO
				1							
				2							
				3							
				4							
				5							
<b>PROMEDIO FINAL:</b>											
				1							
				2							
				3							
				4							
				5							
<b>PROMEDIO FINAL:</b>											
				1							
				2							
				3							
				4							
				5							
<b>PROMEDIO FINAL:</b>											

	<b>REGISTRO DE PESOS</b>  <b>BARREDERAS, FILO DE GRADAS Y PIEZAS ESPECIALES</b>	Fecha:
---	---	--------

CÓDIGO	NOMBRE	NUMERO DE MUESTRAS	FECHA	PESO M1	PESO M2	PESO M3	PESO M4	PROMEDIO	UNIDADES	PESO	PESO PIEZA TOTAL	% DESPERDICIO

## ANEXO 11. Formatos de evaluaciones propuestas para evaluación del personal

	<b>EVALUACIÓN AL PERSONAL OPERATIVO</b>					Código: GF-MS-008	
	PLANTA DE MOSAICOS Y PIEZAS ESPECIALES					Fecha: 2021-12-29	
					Revisión: 1		
<b>Evaluated:</b> _____ <b>Centro de trabajo:</b> _____			<b>Fecha:</b> _____ <b>Evaluador:</b> _____				
<b>Criterio de evaluación</b>		<b>Calificación</b>					<b>Observaciones</b>
		N.A.	1	2	3	4	
Usa adecuadamente el equipo de protección personal							
Se asegura de contar con los recursos necesarios para iniciar su trabajo							
Verifica y opera adecuadamente los equipos e instrumentos de trabajo							
Identifica y comunica oportunamente defectos en el proceso y/o producto							
Mantiene limpia y ordenada su área de trabajo (correcta gestión de desechos)							
Registra correctamente datos del proceso y/o producto							
<b>Total</b>						<b>Resultado esperado</b>	
						24-(4*Cantidad N.A)	
<b>Porcentaje de resultado</b>  <small>(Total/Resultado esperado)*100</small>		<b>Excelente</b>		90-100%			
		<b>Muy bueno</b>		75-90%			
		<b>Regular</b>		50-75%			
		<b>Malo</b>		0-50%			
<b>Oportunidades de mejora identificadas por el evaluado:</b> _____							
<b>Observaciones generales de evaluación:</b> _____							
_____							
_____							
<b>Realizado por:</b>				<b>Revisado por:</b>			
Supervisor de producción				Jefe de producción			

**ANEXO 12. Lista maestra de productos (La información es propiedad de la empresa, se ha tomado un extracto de todos los productos y se ha retirado la información privada de la misma)**

LISTA MAESTRA DE PRODUCTOS										
CODIGO	DESCRIPCION	TIPO	PATRON MS	FORMATO	LONGITUD	ANCHO	ALTURA	UNIDADES POR CAJA	CAJAS POR PALET	CAJA
	BARREDERA 9.5X60 ROBLE PORCELANATO	BARREDERA	-	9.5X60				24		
	BARREDERA 8.5X45 FRESNO CERAMICA	BARREDERA	-	8.5X45				48		

## ANEXO 13. Formatos para los ensayos de liberación de producto

		<b>LIBERACIÓN: PRODUCTO TERMINADO</b> (Determinación de longitud y ancho)				Código: GF-MS-003					
						Fecha: 2021-12-29					
						Revisión: 1					
FECHA DE PRODUCCIÓN	FECHA DE MUESTREO	HORA MUESTREO	FECHA DE ENSAYO	N°RPT	TURNO						
<b>INFORMACIÓN DEL PRODUCTO</b>											
TIPO DE PRODUCTO	OP	N°	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PATRÓN (mosaicos)						
		<b>DIMENSIÓN</b>		<b>ÁREA (mm<sup>2</sup>)</b> (Largo*Ancho) de fabricación							
		NOMINAL (cm)	DE FABRICACIÓN (mm)								
Largo											
Ancho											
<b>DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD Y ANCHO</b>											
REQUISITO	Para dimensión LADO LARGO			± 1.5 mm							
	Para dimensión LADO CORTO			± 0.4 mm							
Muestreo	<b>Área, A</b>			<b>Tamaño de muestra</b>							
	A ≤ 80 000 mm <sup>2</sup>			10							
	80 000 mm <sup>2</sup> < A ≤ 160 000 mm <sup>2</sup>			7							
	A > 160 000 mm <sup>2</sup>			5							
		<b>Número de muestra</b>									
<b>LADO</b>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lado A largo, mm											
Lado B ancho, mm											
Lado C largo, mm											
Lado D ancho, mm											
<b>CUADRADO</b>											
Promedio, mm (Lado A + Lado B + Lado C + Lado D)/4											
Desviación, mm (Promedio)-(Dimensión de fabricación)											
Desviación, % (Desviación, mm)*100 / (Dimensión de fabricación)											
<b>RECTANGULAR</b>											
Promedio lado largo, mm (Lado A + Lado C)/2											
Promedio lado ancho, mm (Lado B + Lado D)/2											
Desviación lado largo, mm (Promedio lado largo)-(Dimensión de fabricación largo)											
Desviación lado corto, mm (Promedio lado corto)-(Dimensión de fabricación ancho)											
Desviación lado largo, % (Desviación lado largo, mm)*100 / (Dimensión de fabricación largo)											
Desviación lado corto, % (Desviación lado corto, mm)*100 / (Dimensión de fabricación ancho)											
<b>RESULTADOS</b>											
LUGAR DE ENSAYO	EQUIPO CÓDIGO	RESULTADO CUMPLE/ NOCUMPLE				OBSERVACIONES					
Planta de producción											
Planta de producción											
<b>OBSERVACIONES</b>											
Realizado por:						Revisado por:					
Inspector de calidad						Jefe de producción					

		<b>LIBERACIÓN: PRODUCTO TERMINADO</b> <small>(Determinación de la calidad de la superficie)</small>			Código: GF-MS-002 Fecha: 2021-12-29 Revisión: 1
FECHA DE PRODUCCIÓN	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	FECHA DE ENSAYO	N°RPT	TURNO
INFORMACIÓN DEL PRODUCTO					
TIPO DE PRODUCTO	OP	N°	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PATRÓN (mosaicos) <span style="float: right;">FORMATO cm</span>
					<span style="float: right;">X</span>
CALIDAD DE LA SUPERFICIE					
REQUISITO	Un mínimo de 95% de las piezas deben estar libres de defectos visibles que pueden perjudicar la apariencia de un área mayor de las piezas.				
TAMAÑO DE LA MUESTRA	Se debe ensayar al menos 1 m <sup>2</sup>				
	Mosaicos: 24 unidades				
	8x30: 42 unidades				
	8.5x45: 26 unidades				
	Barrederas: 9x46.6: 24 unidades				
9.5x60: 20 unidades					
9.5x120: 10 unidades					
Filo de gradas: 24 unidades					
Piezas especiales: 48 unidades					
SELECCIONADOR:			SUPERVISOR:		
N° DE LOTE		Muestreo N°1	Muestreo N°2	Muestreo N°3	TAMAÑO DE MUESTRA TOTAL
N° CAJAS					
TAMAÑO DE LA MUESTRA					
NOMBRE DEL DEFECTO		NÚMERO DE PIEZAS CON DEFECTO	NÚMERO DE PIEZAS CON DEFECTO	NÚMERO DE PIEZAS CON DEFECTO	TOTAL PIEZAS CON DEFECTO
1	Superficie rayada				
2	Despostillado				
3	Fisura				
4	Despunte				
5	Error en patrón de armado				
6	Chips despegados				
7	Corte defectuoso				
8	Biselado defectuoso				
9	Defectos en el ranurado				
10	Filos biselados quemados				
11	Gotas/chorreado de pintura				
12	Contaminación en el pintado				
13	Defectos de pintado				
14					
15					
TOTAL					
RESULTADOS					
% PIEZAS CON DEFECTO <small>(TOTAL PIEZAS CON DEFECTO / TAMAÑO DE MUESTRA TOTAL) * 100</small>			% DE PIEZAS SIN DEFECTO <small>100 - (%INCUMPLIMIENTO)</small>		
NÚMERO DE MUESTREO	RESULTADO <small>CUMPLE/ NOCUMPLE</small>	RESULTADO GLOBAL <small>CUMPLE/ NOCUMPLE</small>			NOTIFICADO A PRODUCCIÓN
1					Firma
2					
3					
OBSERVACIONES					
Realizado por:			Revisado por:		
Inspector de calidad			Jefe de producción		

		<b>LIBERACIÓN: PRODUCTO TERMINADO</b> (Determinación de la adherencia de pintura)			Código GF-MS-004	
					Fecha: 2021-12-29	
				Revisión 1		
FECHA DE PRODUCCIÓN	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	FECHA DE ENSAYO	N° RPT	TURNO	
<b>INFORMACIÓN DEL PRODUCTO</b>						
TIPO DE PRODUCTO	CÓDIGO	OP	N°	DESCRIPCIÓN	FORMATO cm	
Barrederas					X	
<b>DETERMINACIÓN DE LA ADHERENCIA DE LA PINTURA A LA SUPERFICIE</b>						
REQUISITO	Mínimo Tipo II - Según criterio de aceptación					
<b>CRITERIO DE CLASIFICACIÓN</b>						
CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN			CONSIDERACIONES		
Tipo I	No se desprende la pintura.			Producto liberado.		
Tipo II	Poco desprendimiento de pintura.			Clasificar según el criterio de aceptación.		
Tipo III	El desprendimiento de pintura es fácilmente visible.			Producto retenido, notificar inmediatamente a producción.		
<b>MUESTREO</b>			<b>CRITERIO DE ACEPTACIÓN PARA TIPO II</b>			
TAMAÑO DE LOTE Unidades		TAMAÑO DE MUESTRA		Número de piezas con defecto para rechazar el lote		
51-280		5		2		
281-500		8		3		
501-1200		13		4		
≥1201		20		6		
TAMAÑO DE LA MUESTRA	CLASIFICACIÓN	NÚMERO DE PIEZAS CON DEFECTO Desprendimiento de pintura		RESULTADO CUMPLE/ NOCUMPLE		
	TIPO I	No aplica				
	TIPO II					
	TIPO III					
<b>OBSERVACIONES</b>						
Realizado por:			Revisado por:			
Inspector de calidad			Jefe de producción			

## ANEXO 14. Formato del informe de ensayos para la liberación de productos

		<b>LIBERACIÓN: PRODUCTO TERMINADO</b>			Código: GF-MS-001
					Fecha: 2021-12-29
					Revisión: 1
FECHA DE PRODUCCIÓN		FECHA DE MUESTREO	HORA MUESTREO	FECHA DE ENSAYO	N°RPT
INFORMACIÓN DEL PRODUCTO					
OP	N°	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	LOTE	PATRÓN (mosaicos)
					FORMATO cm
					X
RESULTADOS					
CALIDAD DE LA SUPERFICIE					
REQUISITO		Un mínimo de 95% de las piezas deben estar libres de defectos visibles que pueden perjudicar la apariencia de un área mayor de las piezas.			
% PIEZAS CON DEFECTOS			% PIEZAS SIN DEFECTO		
DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD Y ANCHO					
REQUISITO		Para dimensión nominal ≤ 15 cm		± 0.4 mm	
		Para dimensión nominal > 15 cm		± 0.4 mm	± 0.3 %
Máxima variación medida					
		CUADRADO		RECTANGULAR	
				LADO LARGO	LADO CORTO
Promedio, mm					
Desviación, mm					
Desviación, %					
DETERMINACIÓN DE LA ADHERENCIA DE LA PINTURA A LA SUPERFICIE					
CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN		CONSIDERACIONES	
Tipo I		No se desprende la pintura.		Producto liberado.	
Tipo II		Poco desprendimiento de pintura.		Clasificar según el criterio de aceptación.	
Tipo III		El desprendimiento de pintura es fácilmente visible.		Producto retenido, notificar inmediatamente a producción.	
TAMAÑO DE LA MUESTRA		CLASIFICACIÓN		NÚMERO DE PIEZAS CON DEFECTO Desprendimiento de pintura	
		TIPO I		No aplica	
		TIPO II			
		TIPO III			
RESULTADOS					
ENSAYO			RESULTADO CUMPLE / NO CUMPLE		RESULTADO GLOBAL CUMPLE / NO CUMPLE
CALIDAD DE LA SUPERFICIE					
DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD Y ANCHO					
DETERMINACIÓN DE LA ADHERENCIA DE LA PINTURA A LA SUPERFICIE					
OBSERVACIONES					
Realizado por:			Revisado por:		
Inspector de calidad			Jefe de producción		

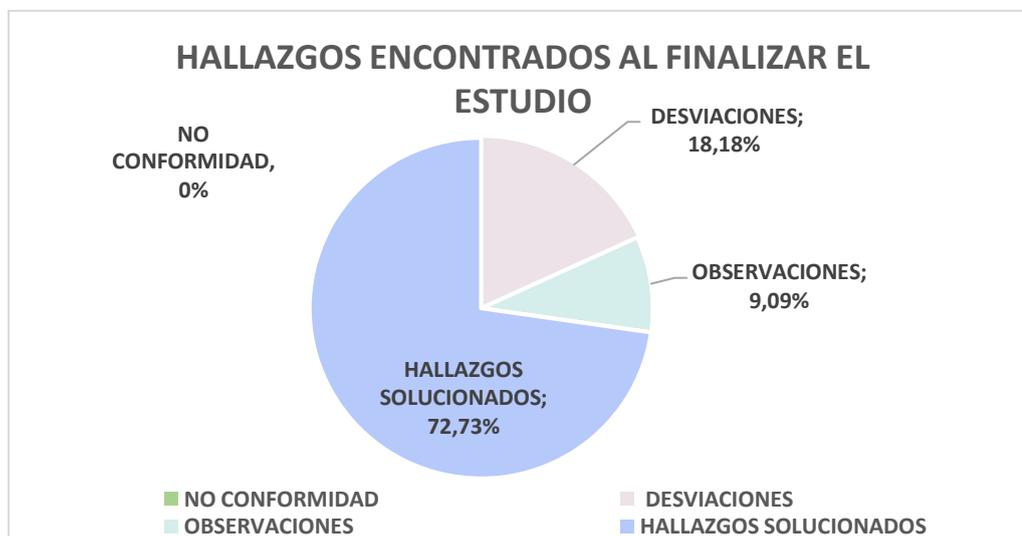
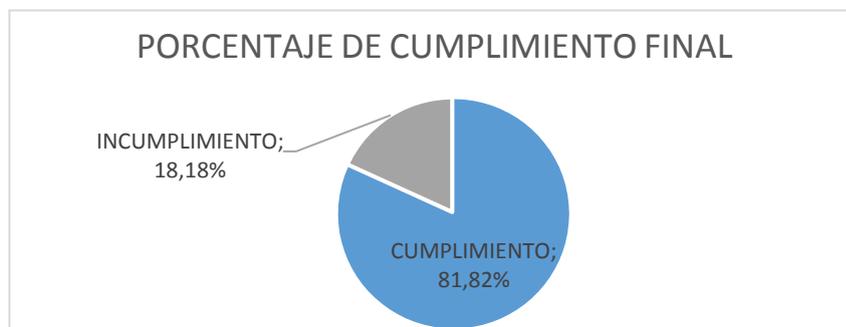
## Anexo 15: Reporte de resultados de la situación final de la planta

REPORTE DE RESULTADOS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	
<b>EMPRESA:</b>	GRAIMAN Cía. Ltda.
<b>SECCIÓN:</b>	Planta de fabricación de mosaicos y piezas especiales GRAIMAN
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	In Situ Panamericana Norte km 4 ½, Cuenca-Ecuador
<b>FECHA:</b>	07 de marzo del 2022
<b>DURACIÓN:</b>	2 días
OBJETIVOS	
<b>GENERAL:</b>	Describir el estado actual de la planta de mosaicos una vez se ha finalizado con el estudio en cuestión.
<b>ESPECÍFICOS:</b>	a) Recolectar información de la planta de mosaicos referente al control de calidad del producto terminado y al control del proceso.
	b) Determinar el grado de cumplimiento de control del producto y proceso de la planta de mosaicos en base a criterios aplicables de la norma ISO 9001:2015.
	c) Comparar la situación inicial en la que se encontraba la planta con la situación actual en base a todas las actividades llevadas a cabo.
<b>ALCANCE:</b>	Sistema de control de calidad de la planta de mosaicos de la empresa GRAIMAN
<b>TIPO DE REVISIÓN:</b>	Documental
<b>CRITERIO DE CONTROL:</b>	Cláusula 8 y 10 de la Norma ISO 9001:2015
<b>CRITERIOS NO APLICABLES</b>	a) Los numerales 4, 5, 6, 7, 9 y 10.3 de la norma se ven cubiertos en la certificación ISO 9001 de GRAIMAN que al anexarse la planta de Mosaicos al alcance de la certificación aplicará a los puntos que ya se tienen considerados en el SGC GRAIMAN. b) El numeral 8.3 de la norma ISO 9001 no aplica según la certificación de la empresa.
<b>EQUIPO:</b>	Lituma Villa Ricardo Andrés Vera Salinas Jonnathan Rodrigo
<b>AREA:</b>	Planta de Mosaicos
PLANIFICACIÓN LLEVADA A CABO	
<b>APERTURA</b>	a) La reunión se llevó a cabo de manera virtual a las 11:00 am el día 18 de agosto. b) En la reunión estuvieron presentes: Ing. David Vázquez- jefe de producción de mosaicos y piezas especiales Andrés Lituma- Miembro del equipo de trabajo Jonnathan Vera- Miembro del equipo de trabajo c) No se llevó a cabo ningún cambio en lo planificado.

# UCUENCA

<b>DESARROLLO</b>	<p>a) La entrevista se llevó a cabo de manera virtual.</p> <p>b) Se procedió a realizar las preguntas planificadas al Ing. David Vázquez.</p> <p>c) Se registró cada una de las respuestas obtenidas y se procedió a clasificar como No conformidad, Desviación y Observación.</p> <p>d) La reunión finalizó a la 1:00 pm</p> <p>e) A las 1:00 pm el día 04 de marzo se reunió el equipo para interpretar los resultados obtenidos y preparar el reporte.</p>
<b>CLAUSURA</b>	a) Se preparó el informe con los resultados y se presentó en la planta el día 07 de marzo.

RESUMEN GENERAL DE RESULTADOS			
<b>Preguntas que presentan cumplimiento</b>	27	<b>OB</b>	3
<b>Preguntas que presentan incumplimiento</b>	6	<b>NC</b>	0
		<b>DE</b>	6
<b>Cantidad total de preguntas</b>	33		



RESULTADOS				
CLÁUSULA DE LA NORMA	PREGUNTA	CUMPLE/ NO CUMPLE	EVIDENCIA	TIPO DE HALLAZGO

# UCUENCA

8.1 Planificación y control operacional	1	Cumple	- Caracterización de procesos. - Manual de la planta de Mosaicos. - Manual de calidad corporativo de la empresa.	
	2	Cumple	- Fichas de productos. - Lista maestra de productos. - Procedimiento de Liberación y muestreo de producto terminado.	
	3	Cumple	- Manual de Calidad corporativo de la empresa. - Diagramas de proceso. - Procedimientos de trabajo.	
	4	Cumple	- Procedimientos de trabajo. - Diagramas de proceso con puntos críticos de control.	
	5	Cumple	- Procedimiento de recepción de materia prima.	
	6	Cumple	- Liberación de producto terminado. - Fichas de proceso.	
	7	Cumple	- Procedimiento de ensayos de control de proceso. - Procedimiento de muestreo y ensayos al producto terminado.	
	8	Cumple	- Formatos de liberación y de registros en proceso.	
	9	Cumple	- Programa de producción.	Observación
8.2. Requisitos para los productos y servicios	1	Cumple	- Catálogo de producto.	
	2	No cumple	- Los registros de los reclamos ingresados son coordinados por el Dpto. de asistencia técnica.	Desviación
	3	Cumple	- La normativa usada se ha adaptado de la normativa de baldosas cerámicas.	Observación
	4	No cumple	- Se mantienen ensayos internos en proceso y ensayos de producto terminado, pero no se llevan a cabo por no haber definido un responsable.	Desviación
	5	Cumple	- Procedimientos de liberación y ensayos al producto terminado.	
	6	Cumple	- Reuniones periódicas entre jefatura y supervisores.	Observación
	7	Cumple	- Identificación y codificación de instrumentos y equipos de la planta,	
	8	No cumple	- Se cuenta con rutas de mantenimiento preventivo para los equipos, no se dispone de una planificación de un cronograma de mantenimiento.	Desviación
8.4. Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente	1	Cumple	- Ensayos de medición dimensional al principal material de ingreso (chips importados), - Especificaciones de orden de compra	
	2	Cumple	- Ensayos de medición dimensional al principal material de ingreso (chips importados)	
	3	No cumple	- Se mantiene controles a los chips que ingresan, pero no se emite una calificación al proveedor por parte de la planta.	Desviación

# UCUENCA

8.5. Producción y provisión del servicio	1	Cumple	- Lista maestra de productos. - Fichas técnicas de productos.	
	2	Cumple	- Matriz indicador control de rotura. - Matriz de liberación de producto terminado.	
	3	Cumple	- Layouts de la planta. - Diagramas de flujo de los procesos. - Diagrama de los procesos con puntos críticos de control.	
	4	Cumple	- Evaluaciones trimestrales llevadas a cabo por el departamento de Recursos Humanos	
	5	Cumple	- Se mantiene registros y formatos para el ingreso de resultados de ensayos y procedimiento de liberación de producto	
	6	Cumple	- Se mantiene identificados los lotes de producción y su nomenclatura en el procedimiento de liberación de producto terminado.	
	7	No cumple	- Aún no se define al personal necesario para la ejecución de los ensayos	Desviación
	8	Cumple	- Los cambios de versión y actualización en procedimientos evidencian la actualización de los procesos de producción.	
8.6. Liberación de los productos y servicios	1	Cumple	- Se cuenta con la Matriz de registro de resultados de ensayos de liberación.	
8.7. Control de las salidas no conformes	1	Cumple	- El punto 13 de los procedimientos especifica el tratamiento de producto no conforme.	
	2	Cumple	- Todas las salidas se registran individualmente en la matriz de registro de liberación de producto terminado sea aprobados o no.	
10. Mejora	1	Cumple	- Se cuenta con la matriz de registro de liberación de producto terminado.	
	2	No cumple	- Se aplican correcciones en el proceso cuando está fuera de especificación, pero no se mantiene un registro.	Desviación

## RECOMENDACIONES DE MEJORA

Verificar si el Departamento de Asistencia Técnica mantiene registro de los reclamos realizados por el cliente.

Desarrollo de procedimiento para tratamiento de quejas y reclamos.

Profundizar en la búsqueda de normativa relativa a la producción de mosaicos, barrederas y el resto de los productos elaborados.

Definir un responsable para la ejecución de los ensayos en el proceso y producto terminado.

Documentar las reuniones periódicas en las que se detallen los temas tratados.

Desarrollar un cronograma de mantenimiento de equipos.

Determinar un procedimiento para la calificación de los proveedores.

Establecer formatos de registros de las acciones correctivas realizadas y sus resultados.

## Anexo 16: Evidencia fotográfica de la situación actual de la planta



**Espacios de trabajo ordenados**



**Gavetas para almacenamiento de chips**



**Moldes de armado de 2 mosaicos**



**Estantes para 2 moldes**



**Aplicación del ordenamiento de pallets**