

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

Tema: “Aplicación informática con inteligencia artificial para la comercialización de ropa deportiva”

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Ingeniero en Ciencias de la Computación

AUTOR: Burbano España Johan Alexander

TUTOR: Ing. Yandún Velasteguí Marco Antonio Msc.

Tulcán, 2026

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el estudiante Burbano España Johan Alexander con el número de cédula 0450049960 respectivamente ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Aplicación informática con inteligencia artificial para la comercialización de ropa deportiva"

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en la Codificación del Reglamento de Régimen Académico y de Estudiantes de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

Ing. Yandún Velasteguí Marco Antonio Msc.

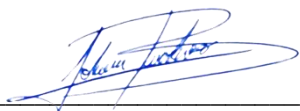
TUTOR

Tulcán, enero de 2026

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de computación de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Yo, Burbano España Johan Alexander con cédula de identidad número 0450049960 respectivamente declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Burbano España Johan Alexander

AUTOR

Tulcán, enero de 2026

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, Burbano España Johan Alexander declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Aplicación informática con inteligencia artificial para la comercialización de ropa deportiva" y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



Burbano España Johan Alexander

AUTOR

Tulcán, enero de 2026

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que formaron parte de mi proceso de formación profesional. En primer lugar, a Dios, por ser mi fortaleza, apoyo emocional y mental en cada etapa de mi vida.

A mis padres y familia, por su amor incondicional, su constante apoyo y sus palabras de aliento, que fueron la principal razón para seguir adelante y no rendirme ante las dificultades.

A mi tutor, Msc. Marco Yandún por su guía, paciencia y valiosa ayuda en el desarrollo de este proyecto académico.

A mis amigos más cercanos, por su confianza, respaldo y motivación a lo largo de este camino.

Finalmente, a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, por brindarme la formación académica y profesional que ha sido clave en mi crecimiento personal y profesional.

DEDICATORIA

A Dios, por cuidar de mí y de mi familia, y por ser mi apoyo y fortaleza en cada etapa de este camino.

A mis padres, Myriam España y Pedro Burbano por su amor incondicional, apoyo constante y por ser el pilar que me fortalece día a día.

A mi tío, Wilson España a quien admiro profundamente y considero un ejemplo a seguir, por su inspiración y consejos.

A mis amigos de la universidad, por acompañarme durante este trayecto académico y por compartir momentos de aprendizaje y alegría.

A mis amigos más cercanos, por su apoyo sincero y por brindarme siempre palabras de aliento.

Finalmente, a la UPEC y docentes, por contribuir a mi formación profesional, brindándome su tiempo y el entorno académico necesario para culminar con éxito mi carrera.

ÍNDICE

RESUMEN	19
ABSTRACT.....	20
INTRODUCCIÓN	21
I. EL PROBLEMA.....	22
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	23
1.3. JUSTIFICACIÓN	24
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	25
1.4.1. Objetivo General	25
1.4.2. Objetivos Específicos.....	25
1.4.3. Preguntas de Investigación.....	25
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	26
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	26
2.2. MARCO TEÓRICO	29
2.2.1. Confección textil.....	29
2.2.2. Innovación en el sector textil	29
2.2.3. Gestión en la confección textil.....	30
2.2.4. Impacto de la Gestión de Producción en la Calidad Textil.....	30
2.2.5. Tipos de ropa	30
2.2.6. Tecnologías para crear ropa	31
2.2.7. Comercialización digital	32
2.2.8. Procesos de comercialización	33
2.2.9. Experiencia de usuario	34
2.2.10. Estrategias de negocio	34

2.2.11. Costos de Producción.....	35
2.2.12. Proforma de Ropa Deportiva.....	37
2.2.13. Metodologías de desarrollo de software	38
2.2.14. Metodología RAD	39
2.2.15. Aplicación informática	40
2.2.16. Servidores Web	41
2.2.17. Entorno de Desarrollo	45
2.2.18. Lenguajes de programación	46
2.2.19. Desarrollo Front-End y Back-End	48
2.2.20. Base de datos.....	49
2.2.21. Inteligencia artificial	51
2.2.22. Algoritmos matemáticos.....	52
2.2.23. Redes neuronales.....	52
2.2.24. Modelos de difusión.....	54
2.2.25. Fine-Tuning	57
2.2.26. Visualización 3D en Moda	58
III. METODOLOGÍA	60
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	60
3.1.1. Enfoque	60
3.1.2. Tipo de Investigación	60
3.2. IDEA A DEFENDER	62
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	62
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	64
3.4.1 Métodos	64
3.4.2. Técnicas	64
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	65
3.5.1 Población y Muestra.....	65
3.5.2 Recursos	66

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	68
4.1. RESULTADOS	68
4.1.1 Resultados de las encuestas	68
4.1.2 Resultados de la entrevista.....	73
4.2. PROPUESTA	77
4.2.1 Estudio de Factibilidad.....	77
4.2.2 Metodología RAD	80
4.3. DISCUSIÓN	178
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	182
5.1. CONCLUSIONES.....	182
5.2. RECOMENDACIONES	183
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	184
VII. ANEXOS.....	191

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparativa de diferentes prendas	31
Tabla 2. Software con IA para crear o diseñar ropa	32
Tabla 3. Estrategias de negocio relacionadas a la ropa.....	35
Tabla 4. Métodos de costeo	36
Tabla 5. Comparación de metodologías tradicionales y ágiles	38
Tabla 6. Comparación de metodologías ágiles	39
Tabla 7. Comparación de metodologías ágiles	40
Tabla 8. Modelos de servicio	43
Tabla 9. Infraestructura en la nube o local	43
Tabla 10. Comparación IDE.....	45
Tabla 11. Comparativa lenguajes de programación	46
Tabla 12. Frameworks Front-end	48
Tabla 13. Frameworks Back-end	48
Tabla 14. Bases de datos relacionales y no relacionales.....	49
Tabla 15. Comparación bases de datos	50
Tabla 16. Gestores de contenido multimedia	51
Tabla 17. Comparación entre IA Generativa, Reconocimiento y Predictiva.....	51
Tabla 18. Comparación de algoritmos para el diseño de prendas en imágenes	52
Tabla 19. Componentes de redes neuronales dentro de los modelos de difusión	53
Tabla 21. Plataformas de Despliegue para el modelo IA	57
Tabla 22. Fine-tuning para modelos de imágenes	58
Tabla 23. Herramientas de modelado 3D	59
Tabla 24. Operacionalización de variables	63
Tabla 25. Recursos humanos	66
Tabla 26. Recursos financieros	67
Tabla 27. Porcentaje de edad de los clientes encuestados.....	68
Tabla 28. Rango de las variables edad y frecuencia de compra	69
Tabla 29. Diferencia de rangos entre edad y frecuencia de compra	69
Tabla 30. Rangos de las variables diseño y personalización de prendas	70
Tabla 31. Diferencia de rangos entre diseño y personalización	70
Tabla 32. Rangos de las variables edad y pedidos	70
Tabla 33. Diferencia de rangos entre edad y pedidos	71

Tabla 34. Rangos de las variables Frecuencia de Compra y Nuevas Tecnologías	71
Tabla 35. Diferencia de rangos entre frecuencia de compra y nuevas tecnologías	71
Tabla 36. Rangos de las variables frecuencia y lugar de compra.....	72
Tabla 37. Diferencia de rangos entre frecuencia y lugar de compra.....	72
Tabla 38. Descripción de los recursos de software	78
Tabla 39. Descripción de los recursos de hardware	79
Tabla 40. Factibilidad Económica	79
Tabla 41. Factibilidad Operativa	80
Tabla 42. Interesados del Proyecto	80
Tabla 43. Roles del Proyecto	81
Tabla 44. Proceso Solicitud de Confección	81
Tabla 45. Proceso Gestión de Inventario	82
Tabla 46. Proceso Costos de Producción.....	83
Tabla 47. Proceso Venta y Facturación.....	84
Tabla 48. Historia de Usuario – Página de Inicio	85
Tabla 49. Historia de usuario - Registro	85
Tabla 50. Historia de usuario – Inicio de Sesión	85
Tabla 51. Historia de usuario – Gestión Telas	85
Tabla 52. Historia de usuario – Gestión Productos.....	86
Tabla 53. Historia de usuario – Personalización modelo IA	86
Tabla 54. Historia de usuario – Personalización modelo 3D	86
Tabla 55. Historia de usuario - Facturas.....	86
Tabla 56. Requerimiento funcional 001 - Página de Inicio	86
Tabla 57. Requerimiento funcional 002 – Registro de Usuario	87
Tabla 58. Requerimiento funcional 003 – Inicio de Sesión Cliente.....	87
Tabla 59. Requerimiento funcional 004 – Inicio de Sesión Propietario	87
Tabla 60. Requerimiento funcional 005 - Recuperación de cuenta	88
Tabla 61. Requerimiento funcional 006 – Perfil usuario.....	88
Tabla 62. Requerimiento funcional 007 – Home	88
Tabla 63. Requerimiento funcional 008 - Catálogo	88
Tabla 64. Requerimiento funcional 009 - Pedidos	89
Tabla 65. Requerimiento funcional 010 - Tela	89
Tabla 66. Requerimiento funcional 011 – Categorías productos.....	89
Tabla 67. Requerimiento funcional 012 – Mano de obra.....	90

Tabla 68. Requerimiento funcional 013 – Producto final	90
Tabla 69. Requerimiento funcional 014 - Informes	91
Tabla 70. Requerimiento funcional 015 - Facturas	91
Tabla 71. Requerimiento funcional 016 – Registro ventas	91
Tabla 72. Requerimiento funcional 017 – Impuestos y descuentos	92
Tabla 73. Requerimiento funcional 018 – Métodos de pago	92
Tabla 74. Requerimiento funcional 019 – Reporte Facturación	92
Tabla 75. Requerimiento funcional 020 – Personalización de prendas 2D	93
Tabla 76. Requerimiento funcional 021 – Personalización de prendas 3D	93
Tabla 77. Requerimiento no funcional 001- Rendimiento	94
Tabla 78. Requerimiento no funcional 002- Seguridad	94
Tabla 79. Requerimiento no funcional 003- Usabilidad	94
Tabla 80. Requerimiento no funcional 004- Diseño	94
Tabla 81. Requerimiento no funcional 005- Mantenibilidad	94
Tabla 82. Requerimiento no funcional 006- Compatibilidad	94
Tabla 83. Requerimiento no funcional 007- Legales	95
Tabla 84. Cronograma fases de desarrollo	95
Tabla 85. Contenido del dataset	109
Tabla 86. Distribución Final del Dataset	113
Tabla 87. Modelos generativos en base a difusión	113
Tabla 88. Técnicas de entrenamiento en modelos de difusión	114
Tabla 89. Tiempo de preparación por sesión	115
Tabla 90. Descripción de los parámetros de entrenamiento	116
Tabla 91. Calendario de Entrenamiento	117
Tabla 92. Resultados de la validación del modelo con LoRA	119
Tabla 93. evaluación visual por checkpoints	121
Tabla 94. Encuesta sobre la precisión de atributos	125
Tabla 95. Encuesta sobre la precisión de atributos	126
Tabla 96. Resumen del entrenamiento y validación del modelo	126
Tabla 97. Registro usuario - PU	161
Tabla 98. Inicio de sesión - PU	162
Tabla 99. CRUD Productos - PU	164
Tabla 100. Personalización 2D - PU	166
Tabla 101. Personalización 3D - PU	168

Tabla 102. Finalizar compra y confirmación - PU.....	170
Tabla 103. Aprobación de pagos - PU.....	171
Tabla 104. Gestión facturas - PU	174
Tabla 105. Flujo E2E Cliente – PU	175

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de Comercialización Johan Sport.....	33
Figura 2. Campana de Gauss.....	54
Figura 3. Ruido gaussiano gradual.....	55
Figura 4. Proceso de difusión directa.....	55
Figura 5. Proceso de difusión inversa.....	55
Figura 6. Proceso textual CLIP.....	56
Figura 7. Resultado general de la correlación de Spearman.....	73
Figura 8. Organigrama microempresa Johan Sport.....	77
Figura 9. Proceso solicitud de confección.....	82
Figura 10. Proceso de gestión de inventarios.....	83
Figura 11. Proceso cálculo de costo.....	84
Figura 12. Proceso de venta y facturación.....	85
Figura 13. Arquitectura del Sistema.....	96
Figura 14. Interfaz Inicio de Sesión.....	99
Figura 15. Interfaz de Registro Cliente.....	99
Figura 16. Interfaz Olvido su Contraseña Cliente.....	100
Figura 17. Interfaz Restablecimiento de Contraseña.....	100
Figura 18. Interfaz Home Cliente.....	100
Figura 19. Interfaz Catálogo de Prendas.....	101
Figura 20. Interfaz Vista de Prendas.....	101
Figura 21. Interfaz Crear Prenda Personalizada.....	102
Figura 22. Interfaz Carrito de Compra.....	102
Figura 23. Interfaz Método de Pago.....	103
Figura 24. Interfaz Información de Factura.....	103
Figura 25. Interfaz Pedidos.....	103
Figura 26. Interfaz Perfil de Usuario.....	104
Figura 27. Interfaz Inicio Administración.....	104
Figura 28. Interfaz Agregar Telas.....	105
Figura 29. Interfaz Telas CRUD.....	105
Figura 30. Interfaz CRUD Categoría Productos.....	105
Figura 31. Interfaz CRUD Mano de Obra.....	106
Figura 32. Interfaz CRUD Prenda Final.....	106
Figura 33. Base de datos NoSQL.....	106

Figura 34. Prototipo Inicio de Sesión	107
Figura 35. Prototipo Pantalla Inicio	107
Figura 36. Prototipo Pantalla Inicio Administrador	107
Figura 37. Imágenes del conjunto de datos	109
Figura 38. Redimensionamiento, correcciones visuales y formato de archivo	110
Figura 39. Normalización de nombre de imágenes por prenda	110
Figura 40. Archivo CSV por categoría.....	111
Figura 41. Etiquetado.....	111
Figura 42. Etiquetas txt por imagen	112
Figura 43. Control de calidad	112
Figura 44. Flujo de trabajo preparación del dataset.....	113
Figura 45. Instalación de librerías y montaje Drive	115
Figura 46. Parámetros de entrenamiento.....	115
Figura 47. Script para guardar progreso de entrenamiento	117
Figura 48. Script para reanudar entrenamiento.....	117
Figura 49. Probar el modelo LoRA entrenado	118
Figura 50. Configuración del modelo base	118
Figura 51. Aplicación de LoRA entrenado	118
Figura 52. Definición del prompt.....	119
Figura 53. Generación y guardado de la imagen.....	119
Figura 54. Gráfica de convergencia del modelo entrenado LoRA	121
Figura 55. Contenido de las carpetas a evaluar	122
Figura 56. Validación métrica Fréchet Inception Distance	122
Figura 57. Imagen generada y prompt utilizado	123
Figura 58. Métrica de evaluación CLIP Score.....	124
Figura 59. Promedio CLIP Score	124
Figura 60. Estructura directorios y archivos entrenamiento	127
Figura 61. Interfaz web del repositorio	128
Figura 62. Documentación del modelo entrenado	128
Figura 63. Repositorio del modelo entrenado en HuggingFace	129
Figura 64. Estructura general del frontend	129
Figura 65. Rutas de acceso por tipo de usuario	130
Figura 66. Conexión URL con el backend	130
Figura 67. Interfaz registro de usuario	131

Figura 68. Registro del usuario	131
Figura 69. Diagrama de secuencia – Registro cliente	132
Figura 70. Interfaz de inicio de sesión	133
Figura 71. Inicio de sesión del usuario	133
Figura 72. Rutas para consultar datos del usuario	134
Figura 73. Modelo del usuario	135
Figura 74. Control autenticación de usuarios	135
Figura 75. Diagrama de secuencia – Inicio de sesión	136
Figura 76. Interfaz principal del administrador	137
Figura 77. CRUD de materia prima	137
Figura 78. CRUD categoría de producto	138
Figura 79. CRUD mano de obra e insumos	138
Figura 80. CRUD producto final	138
Figura 81. Código CRUD del producto final	139
Figura 82. Interfaz para agregar el producto final	140
Figura 83. Ruta de productos	141
Figura 84. Modelo del producto	141
Figura 85. Control del producto	142
Figura 86. Diagrama de secuencia – CRUD Producto	143
Figura 87. Interfaz selección de prenda personalización 2D	145
Figura 88. Código para seleccionar la prenda personalización 2D	145
Figura 89. Interfaz características de la prenda personalización 2D	145
Figura 90. Código generación 2D de la prenda	146
Figura 91. Parámetros para la generación de la imagen	146
Figura 92. Código para genera prenda IA	147
Figura 93. Código para crear el prompt de la prenda	147
Figura 94. Imagen renderizada en el frontend	148
Figura 95. Diagrama de secuencia – Personalización 2D	148
Figura 96. Interfaz selección prenda personalización 3D	149
Figura 97. Código para seleccionar la prenda personalización 3D	150
Figura 98. Interfaz personalización prenda 3D	150
Figura 99. Código generación 3D de la prenda	150
Figura 100. Código para generar prenda 3D	151
Figura 101. Interfaz de las prendas 3D generadas	152

Figura 102. Diagrama de secuencia – Personalización 3D.....	152
Figura 103. Interfaz para finalizar la compra.....	154
Figura 104. Código para finalizar la compra	154
Figura 105. Ruta de los pedidos	154
Figura 106. Modelo de los pedidos	155
Figura 107. Control de los pedidos	156
Figura 108. Interfaz gestión de facturas administrador	156
Figura 109. Código para la gestión de facturas.....	157
Figura 110. Control de las facturas	158
Figura 111. Diagrama de secuencia – Finalizar compra.....	158
Figura 112. Diagrama de secuencia – Aprobación de pagos	159
Figura 113. Diagrama de secuencia – Generación de factura	160

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Autorización para realizar la investigación	191
Anexo 2. Acta de predefensa	192
Anexo 3. Certificado del abstract por parte de idiomas.....	193
Anexo 4. Informe de turniting	195
Anexo 5. Encuesta	196
Anexo 6. Entrevista.....	200
Anexo 7. Características de las prendas para el requerimiento funcional 20	202
Anexo 8. Características de las prendas para el requerimiento funcional 21	204
Anexo 9. Encuesta validación modelo.....	206
Anexo 10. Manual de usuario	207
Anexo 11. Certificado de conformidad	216

RESUMEN

El presente trabajo de integración curricular desarrollado para la microempresa Johan Sport dedicada a la confección de ropa deportiva, surge al identificar que sus procesos de diseño y comercialización se realizan mediante registros manuales, cálculos empíricos y el bajo uso de aplicaciones informáticas. Esta situación genera efectos como errores en pedidos, discrepancias en costos, falta de estandarización en diseños y una experiencia de compra limitada para los clientes. La investigación aplicó un enfoque mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas. Mediante 54 encuestas se evidenció que el 46,3% de los clientes pertenece al rango de 18 a 25 años y muestran alta valoración por herramientas tecnológicas, con una correlación moderada entre frecuencia de compra e importancia de la innovación ($p = 0.4489$). Además de encontrar una fuerte relación entre el interés en diseño y la personalización de prendas ($p = 0.7072$), validando la necesidad de digitalizar este proceso. Las entrevistas a la propietaria permitieron identificar problemas estructurales como el registro manual, la falta de catálogo digital y la ausencia de visualización previa del producto. Para resolver estas limitaciones se planteó el desarrollo de una aplicación informática que integra inteligencia artificial generativa y herramientas de automatización orientadas a optimizar el flujo comercial. El sistema implementa un modelo generativo entrenado con Stable Diffusion 2.1 y ajuste LoRA sobre un conjunto de datos de 1.403 imágenes, obteniendo una pérdida final de 0.0550 y calidad visual de 4.7/5.0. El desarrollo se ejecutó mediante la metodología RAD, priorizando iteraciones rápidas y adaptación continua a los requerimientos. Como resultado, la aplicación permitió reducir el tiempo de validación del diseño entre 5 a 10 minutos. También, automatizó la generación de fichas técnicas, incorporando especificaciones necesarias para la confección de la prenda, disminuyendo errores de producción. Ayudando a mejorar la eficiencia en los procesos de comercialización de ropa deportiva.

Palabras Claves: Ropa deportiva, personalización de prendas, comercialización digital, aplicación informática, inteligencia artificial.

ABSTRACT

This Curricular Integration Project, developed for the microenterprise Johan Sport, dedicated to the manufacture of sportswear, arose from the identification that its design and commercialization processes are carried out through manual records, empirical calculations, and limited use of computer applications. This situation leads to issues such as order errors, cost discrepancies, lack of design standardization, and a limited purchasing experience for customers. The research applied a mixed methods approach, combining qualitative and quantitative techniques. Through 54 surveys, it was found that 46.3% of customers are between 18 and 25 years old and place high value on technological tools, with a moderate correlation between purchase frequency and the importance of innovation ($\rho = 0.4489$). In addition, a strong relationship was identified between interest in design and garment personalization ($\rho = 0.7072$), validating the need to digitize this process. Interviews with the owner revealed structural problems such as manual record-keeping, the absence of a digital catalog, and the lack of product preview visualization. To address these limitations, the development of a computer application integrating generative artificial intelligence and automation tools aimed at optimizing the commercial workflow was proposed. The system implements a generative model trained with Stable Diffusion 2.1 and LoRA fine-tuning on a dataset of 1,403 images, achieving a final loss of 0.0550 and a visual quality score of 4.7/5.0. Development was carried out using the RAD methodology, prioritizing rapid iterations and continuous adaptation to requirements. As a result, the application reduced design validation time to between 5 and 10 minutes and automated the generation of technical sheets, incorporating specifications required for garment production and reducing manufacturing errors, thereby improving efficiency in sportswear commercialization processes.

Keywords: Sportswear, garment personalization, digital commercialization, computer application, artificial intelligence.

INTRODUCCIÓN

En el mundo actual de la industria de la moda deportiva, diversas ciudades a nivel internacional han evidenciado un crecimiento sostenido impulsado por la innovación en diseño, tecnología y comercialización. París y Santiago de Chile se han convertido en referentes al integrar elementos deportivos dentro de la moda actual, evidenciando una tendencia hacia la funcionalidad, personalización y la optimización de los procesos productivos. La Semana de la Moda de París es un escenario claro de como la industria textil ha evolucionado hacia modelos más dinámicos y orientados al mercado (Muñoz, Garcés y Morales, 2022).

En Ecuador, la moda deportiva también ha experimentado un crecimiento significativo, especialmente en provincias como Imbabura, reconocida por su tradición textil en Atuntaqui. Las empresas del sector han incorporado progresivamente nuevas tecnologías con el fin de mejorar la calidad y el diseño de sus productos ampliando sus canales de comercialización. La combinación de técnicas tradicionales con procesos modernos ha permitido que estas empresas participen en ferias nacionales e internacionales, consolidando su competitividad y aportando a la identidad cultural e innovación local (Tamba, 2023).

A nivel local, el cantón Tulcán cuenta con una industria de ropa deportiva diversa y en crecimiento, conformada por varios talleres dedicados a la confección y comercialización de indumentaria para actividades deportivas. Entre ellos, la microempresa Johan Sport se destaca por su compromiso con la calidad y la atención personalizada. Sin embargo, al igual que otros negocios locales, enfrenta desafíos relacionados con la modernización de sus procesos comerciales, la presentación de sus productos y la adaptación a las nuevas exigencias del mercado.

Ante este panorama, el presente proyecto se enfoca en el diseño y desarrollo de una solución tecnológica para la microempresa Johan Sport, orientada a automatizar parcialmente el proceso de comercialización de ropa deportiva. Mediante el uso de tecnologías emergentes e inteligencia artificial, se busca optimizar la visualización de los productos, la personalización de diseños y la estimación de costos, contribuyendo a mejorar la eficiencia operativa, la competitividad del negocio y la experiencia de compra de los clientes en el mercado local.

I. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Diversos estudios han evidenciado que la industria textil enfrenta problemáticas relacionadas con la sobreproducción, el uso ineficiente de recursos y el impacto ambiental derivado de sus procesos productivos.

Guillot (2024) en un contexto global, señala que la producción de ropa genera una significativa contaminación ambiental, siendo responsable de aproximadamente el 20% de la contaminación del agua limpia a nivel mundial debido a los procesos de teñido y acabado. De igual manera, el lavado de materiales sintéticos libera cerca de 0,5 millones de toneladas de microfibras en el océano cada año, lo que evidencia la necesidad de replantear los modelos de producción y comercialización en la industria textil.

Un claro ejemplo de una gestión ineficiente de la producción y comercialización de prendas es la moda rápida, la cual ha incrementado de manera significativa la cantidad de ropa producida y desechada. Se estima que entre el 30% y el 40% de las importaciones de ropa no logran venderse ni utilizarse, terminando en vertederos, ríos o siendo incineradas. En países como Chile, esta problemática se manifiesta con mayor intensidad, posicionándose la moda desechable como una de las principales fuentes de contaminación (Karlsson, 2024).

En Ecuador, la industria manufacturera constituye uno de los sectores de mayor aporte al Producto Interno Bruto (PIB), abarcando desde la producción textil hasta la fabricación de productos electrónicos. Este sector es fundamental no solo por su contribución económica, sino también por la generación de empleo y su impacto en la balanza comercial. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), el Valor Agregado Bruto (VAB) del sector manufacturero ha mostrado una tendencia de crecimiento en los últimos años, aunque con variaciones significativas debido a factores externos como la crisis sanitaria global en 2020 (INEC, 2021).

De acuerdo con ARCONEL (2020), el sector manufacturero representa el 25,62% del consumo energético total del país, lo que, sumado a la limitada implementación de tecnologías eficientes en las pequeñas y medianas empresas, genera un uso inadecuado de recursos y dificultades en la gestión de los procesos productivos y comerciales. En ciudades como Atuntaqui, reconocida por su desarrollo económico impulsado por la producción textil, persisten desafíos relacionados con la sostenibilidad, la gestión de residuos y la modernización de los procesos industriales (Tamba, 2023).

Según Pergueza y Sandoval (2020), las asociaciones textiles de la ciudad de Tulcán presentan deficiencias en la gestión de sus recursos financieros y en la planificación de sus actividades, lo que limita su capacidad de crecimiento y competitividad en el mercado. Estas debilidades organizativas se ven agravadas por factores externos como el desempleo y el incremento de la pobreza en la región, afectando directamente la sostenibilidad de las micro y pequeñas empresas del sector.

En este contexto, la microempresa Johan Sport enfrenta dificultades asociadas al uso limitado de herramientas tecnológicas en sus procesos de comercialización de ropa deportiva. La dependencia de métodos manuales para el registro de la producción, la presentación de diseños y la estimación de costos dificulta la personalización de los productos, genera posibles desacuerdos con los clientes y retrasa la toma de decisiones comerciales.

Estas limitaciones afectan negativamente en la experiencia de compra, la eficiencia operativa y la competitividad del negocio, lo que evidencia la necesidad de desarrollar una solución tecnológica que fortalezca el proceso de comercialización y permitan a la microempresa Johan Sport adaptarse a las exigencias actuales del mercado.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El bajo uso de aplicaciones informáticas ocasiona errores en el proceso de comercialización de ropa deportiva afectando la personalización, visualización del producto, la estimación de costos y la experiencia de compra del cliente en la microempresa Johan Sport de la ciudad de Tulcán.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El propósito de este proyecto es proporcionar a Johan Sport una herramienta tecnológica innovadora que automatice el proceso de diseño y comercialización de ropa deportiva, mejorando así la eficiencia y sostenibilidad del negocio. Este proyecto se justifica en base a los siguientes aspectos:

La industria de la moda es una de las principales fuentes de contaminación ambiental, con la sobreproducción y el desperdicio de prendas como principales problemas. El uso de tecnologías avanzadas permitirá a Johan Sport producir ropa a medida y bajo demanda, reduciendo significativamente los residuos y el impacto ambiental.

El uso de inteligencia artificial y software de gestión optimizará las operaciones de Johan Sport, mejorando la gestión de inventarios y la personalización de productos. Esta herramienta contribuirá una respuesta más rápida y precisa a las demandas del mercado, asegurando la competitividad y sostenibilidad a largo plazo.

La personalización de prendas no solo responde a las necesidades individuales de los clientes, sino que también mejora la eficiencia en el uso de materiales y reduce el desperdicio. Este enfoque contribuye a la satisfacción del cliente y la sostenibilidad del negocio.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un conjunto de metas globales adoptadas en 2015 por las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible. Estos objetivos abordan los principales desafíos como la pobreza, la desigualdad, la degradación ambiental, la paz y la justicia, con el fin de lograr un futuro más sostenible para todos. (Manzanillas, 2023)

Este proyecto está directamente alineado con los siguientes ODS:

- **ODS 9:** Industria, innovación e infraestructura, fomentando la adopción de tecnologías avanzadas.
- **ODS 12:** Producción y consumo responsables, reduciendo los residuos mediante producción bajo demanda.
- **ODS 8:** Trabajo decente y crecimiento económico, asegurando condiciones laborales justas y sostenibles.

Finalmente, el desarrollo de este proyecto dispone de la autorización y de la colaboración por parte de la propietaria Myriam del Rocio España Champutiz quien

es dueña de la microempresa Johan Sport. Brindando información, recursos e ingresos necesarios para la implementación a futuro del aplicativo informático resultante.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación informática con inteligencia artificial para la comercialización de ropa deportiva en la microempresa Johan Sport en la ciudad de Tulcán, provincia del Carchi.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Fundamentar teóricamente el proceso de comercialización de prendas deportivas dentro de la microempresa Johan Sport, abordando etapas y resultados.
- Realizar un diagnóstico de costos de producción que intervienen durante la comercialización de la ropa deportiva.
- Diseñar una herramienta con inteligencia artificial que permita automatizar una parte del proceso de comercialización de indumentaria deportiva.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cuáles son las etapas del proceso de diseño de prendas deportivas en Johan Sport?
- ¿Qué datos y parámetros son necesarios para calcular el costo de producción del diseño una prenda deportiva?
- ¿Qué técnicas de inteligencia artificial pueden aplicarse para facilitar el proceso de diseño personalizado?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Para la elaboración del presente proyecto se ha tomado como antecedentes las consideraciones siguientes:

Araujo (2020) en su trabajo de grado "Modelo para la optimización del plan agregado de producción de empresas textiles aplicando técnicas de inteligencia artificial". Aborda el problema de la ineficiencia en los planes agregados de producción en el sector textil de la provincia de Imbabura, Ecuador, causado por la falta de herramientas optimizadas y adecuadas para gestionar la incertidumbre y fluctuaciones en la demanda. Los objetivos del trabajo incluyen diseñar un modelo de optimización de producción mediante inteligencia artificial, aplicando técnicas como la optimización por enjambre de partículas (PSO). La metodología consistió en la implementación de técnicas bioinspiradas para mejorar la planificación de la producción. El modelo logró una reducción significativa en los costos de producción y un aumento en los niveles de servicio en diferentes familias de productos

Cháico et al. (2022) en su trabajo de investigación "Aplicación de inteligencia artificial para la optimización de recursos en empresas textiles de la región andina". Exploran el uso de algoritmos de inteligencia artificial en la optimización de recursos, con un enfoque en pequeñas y medianas empresas textiles de la región andina. El problema planteado es la baja competitividad de estas empresas debido a la falta de implementación de tecnologías avanzadas. El objetivo principal es mejorar la eficiencia de recursos como materia prima y mano de obra mediante el uso de algoritmos de inteligencia artificial. La metodología incluyó un estudio de casos y la simulación de escenarios productivos para evaluar el impacto de las soluciones propuestas. La aplicación de inteligencia artificial permitió una reducción de hasta el 20% en el uso de recursos y un incremento del 15% en la producción.

En el artículo "Análisis sobre la influencia de la moda digital en la sostenibilidad de la producción textil" la doctora Ruiz Tamara aborda la influencia de las tecnologías digitales en la sostenibilidad de la producción textil. El problema se centra en la alta huella ecológica de la industria textil tradicional. En donde busca evaluar el impacto ambiental de la moda digital en comparación con métodos tradicionales, y analizar la transparencia en la cadena de suministro mediante herramientas como la blockchain basada en una revisión crítica de la literatura y análisis de casos prácticos.

El estudio propone la integración de tecnologías digitales para mejorar la sostenibilidad, destacando la reducción de residuos y la optimización de recursos mediante el uso de diseño asistido por computadora y fabricación aditiva. (Ruiz, 2024)

Fajardo y Guamán (2024) en su trabajo de tesis "Análisis del comportamiento de compra de ropa deportiva a través de medios digitales en la ciudad de Guayaquil" analizaron cómo los consumidores de la ciudad de Guayaquil adquieren ropa deportiva a través de medios digitales. Su estudio emplea herramientas cualitativas y cuantitativas, como encuestas a 384 personas, entrevistas a profundidad y focus groups. Mostrando que las mujeres, especialmente de 26 a 35 años, son las que más compran ropa deportiva en línea, siendo las redes sociales el medio más utilizado. Sugiriendo fortalecer la presencia digital de las empresas deportivas, aprovechando las plataformas más usadas por los consumidores.

En la revista 'RECIAMUC' Moreno y Santos (2022) en su artículo "Optimización de procesos de producción en medianas empresas del sector textil" presentan la problemática de la baja participación de las pequeñas y medianas empresas textiles en el producto interno bruto (PIB) y su necesidad de optimizar procesos de producción para mejorar su competitividad. Sus objetivos incluyen compendiar técnicas y estrategias para la optimización de procesos en estas empresas, destacando métodos como la Simulación de Eventos Discretos (SED) y la Manufactura Esbelta. Utilizando una metodología de revisión documental y bibliográfica, concluyeron que la implementación de estas técnicas es crucial para que las empresas mantengan su competitividad y se adapten a cambios tecnológicos y regulatorios.

González-Castillo, Núñez-Rodríguez y Ramírez-Rojas (2023) en su artículo: "Implicación de la logística inversa en la sostenibilidad del sector textil: una revisión sistemática" abordan el impacto ambiental significativo generado por la producción textil,

específicamente en la gestión de residuos y la optimización del uso de recursos. El objetivo principal es examinar cómo la logística inversa puede minimizar el impacto ambiental en este sector. La metodología empleada fue una revisión sistemática de 36 documentos seleccionados de bases de datos como Scopus y Web of Science, utilizando fichas de declaración STROBE para el análisis. Los resultados de esta revisión destacan la importancia de la logística inversa como una práctica esencial para reducir el impacto ambiental en la industria textil, promoviendo la reutilización y reciclaje de materiales.

En el trabajo de tesis "Planteamiento de estrategias de sostenibilidad para mitigar el impacto ambiental de la industria textil en Colombia" de Karent Urrego, presenta como la industria textil en Colombia posee un alto impacto ambiental debido al consumo excesivo de agua, energía y la generación de residuos sólidos, siendo necesario implementar estrategias que promuevan la sostenibilidad. Proponiendo acciones sostenibles para mitigar el impacto ambiental generado por la industria textil, identificando acciones de control ambiental vigentes, y la implementación de mejoras basadas en un enfoque de sostenibilidad. El estudio emplea un análisis de la huella de carbono y de agua, junto a un análisis PESTEL para comprender los factores económicos, sociales y ambientales que afectan al sector. Concluyendo con la adopción de tecnologías limpias y la implementación de políticas de eficiencia energética y gestión integral de residuos (Lorena, 2023).

Finalmente, Bonisoli, Caicedo y Campaña (2021) en su artículo "Marketing Verde: Su impacto en la reputación y valor de marca en la industria textil" comentan sobre como las empresas textiles enfrentan el reto de mejorar su impacto ambiental y la percepción del consumidor sobre su sostenibilidad, lo que afecta tanto la reputación como el valor de marca. Mediante un análisis cuantitativo del impacto del marketing verde en la reputación y valor de marca mediante encuestas y modelos predictivos. El estudio concluye que las empresas textiles que implementan prácticas verdes mejoran significativamente su reputación y valor de marca. Recomendando a las empresas adoptar estrategias que minimicen el impacto ambiental de sus productos, como el uso de materiales sostenibles y la reducción de residuos

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Confección textil

Según Abril y Atiaga (2023) las empresas de confección textil muestran diferencias en su rentabilidad económica según su ubicación. En el análisis estadístico de su artículo un p-valor del 5% (0,0218) revela que las empresas situadas en Guayas tienen una media de rentabilidad superior (0,043) en comparación con las ubicadas en Pichincha (-0,005). Sugiriendo que la localización geográfica puede ofrecer condiciones más favorables para el desarrollo y posicionamiento territorial de las empresas en ciertas provincias.

Basado en la información del autor se puede decir que la confección textil constituye un sector heterogéneo y diverso que comprende un amplio número de actividades productivas, como elaboración de la prenda de vestir o artículo textil final que llega al consumidor, y que presenta rasgos particulares y característicos

2.2.2. Innovación en el sector textil

Según Trujillo, López y Rodríguez (2021) su estudio mostró que solo el 47.2% de las empresas textiles de Lima han implementado algún tipo de innovación. De ellas, el 40.6% realizó innovación en la gestión (mejoras en la asignación de recursos y toma de decisiones), mientras que el 19.3% aplicó innovación en actividades de ingeniería y diseño.

Quiñonez y Byron (2023) mencionan que "Marathon Sports" han sido clave en el crecimiento de la industria textil en Ecuador, fabricando ropa deportiva de alta calidad y asociándose con grandes marcas internacionales como Nike, Adidas, Puma, y Wilson. Estas asociaciones han permitido el crecimiento del mercado de ropa deportiva, posicionando a la empresa como líder en innovación tecnológica en el país.

La innovación tecnológica es clave para diferenciar la ropa deportiva de otros tipos de ropa. Aplicar IA en el diseño y comercialización de ropa deportiva permite no solo ofrecer productos funcionales, sino también personalizados y adaptados a las demandas del mercado, algo que las empresas más exitosas en el sector textil, como Marathon Sports, ha logrado.

2.2.3. Gestión en la confección textil

La gestión del producto resalta la importancia del diseño en la Gestión de la Cadena de Suministro (GCS), permite prácticas esenciales como la reutilización y la remanufactura, apoyando una gestión resiliente de productos en las empresas. La administración de productos integra estas prácticas de diseño y refleja claramente la influencia ecológica, desde el consumo de materiales hasta la disposición final de los productos, con el objetivo de reducir el impacto ambiental (Landinez-Safra y Arenas L., 2022)

Una gestión eficiente en la confección textil es fundamental para garantizar la calidad de las prendas, optimizar los recursos y cumplir con los plazos de entrega. Se deben considerar aspectos clave como el diseño de las prendas, la selección adecuada de materiales, la mano de obra calificada y la gestión del tiempo de producción para asegurar la satisfacción del cliente y el éxito del negocio.

2.2.4. Impacto de la Gestión de Producción en la Calidad Textil

Según Alejandro-Flores y Bernal-Pacheco (2023), el impacto de la gestión de producción en la calidad textil se refiere a cómo las decisiones y acciones relacionadas con la planificación, organización y control de los procesos de producción influyen en la calidad de los productos textiles. Este impacto abarca desde la selección y compra de materias primas hasta la entrega final de los productos al cliente, afectando la eficiencia, consistencia y satisfacción del cliente.

2.2.5. Tipos de ropa

Según Hincapié y Eusse (2021) la ropa es el conjunto de prendas de vestir que se utilizan para cubrir y proteger el cuerpo. Estas prendas están confeccionadas con diversos tipos de tejidos, como algodón, lana, seda, y materiales sintéticos. Además de su función práctica de protección contra el clima, la ropa también tiene un papel importante en la moda y la expresión personal.

Tabla 1. Comparativa de diferentes prendas

Tipo	Descripción
Deportiva	• Facilitar la actividad física y el deporte. • Fabricada con materiales que permiten la transpiración, elasticidad y movilidad, como el poliéster y el spandex. • Su objetivo principal es mejorar el rendimiento del usuario al ofrecer confort y soporte adecuado durante el ejercicio.
Casual	• Cómoda y apropiada para el uso diario, pero no necesariamente está orientada a la actividad física sino para actividades cotidianas. • Los materiales suelen incluir algodón, denim y otros tejidos que no priorizan la transpiración o la movilidad.
Formal	• Diseñada para eventos especiales o situaciones profesionales, donde se requiere un estándar de presentación más elevado. • Los materiales tienden a ser más rígidos y elegantes, como lana, lino o seda, y su enfoque está en la estética y la impresión que genera.
Informal	• Es relajada, similar a la casual, pero puede incluir prendas más simples y sin un objetivo específico de estilo o función. • Usada en situaciones sociales no formales y generalmente no presenta las características especializadas que se encuentran en la ropa deportiva.

Argumentando en base a los aspectos de cada tipo de ropa, la herramienta propuesta en este proyecto para la comercialización de ropa deportiva también puede estar dirigida a otros tipos de ropa debido a que la estructura fundamental de un sistema que maneja catálogo de productos, inventario, precios, diseño y procesamiento de pedidos es aplicable a cualquier tipo de indumentaria.

Además, la personalización de prendas también es relevante para otros sectores. La herramienta puede ajustarse para ofrecer opciones de personalización centradas en el diseño estético, el ajuste o materiales más adecuados para ropa formal o casual, también generando diseños y propuestas que respondan a las tendencias del mercado o preferencias del cliente en tiempo real.

2.2.6. Tecnologías para crear ropa

El Guzmán, Vayas y López (2022) mencionan que, durante la pandemia de COVID-19, las empresas del sector textil de ropa corporativa en Ambato, Ecuador, implementaron tecnologías de transformación digital para mejorar sus procesos. Estas tecnologías se centraron en automatizar actividades, como el corte y la unión de piezas, reducir tiempos de producción y minimizar la intervención manual mediante el uso de machine learning. Además, se introdujeron tecnologías como computación en la nube, tecnologías de información, aplicaciones móviles, y realidad aumentada para mejorar la comunicación y los procesos comerciales.

Tabla 2. Software con IA para crear o diseñar ropa

	Características	Beneficios	Costo
CALA	Plataforma unificada que integra diseño, producción y logística, generando ideas creativas con IA.	Optimiza el proceso completo de diseño y manufactura, colaborando con fabricantes.	Versión gratuita y desde 100 + 15% tarifa servicio por mes.
Botika	Genera fotos hiperrealistas de ropa utilizando IA, eliminando la necesidad de sesiones de fotos	Ahorra costos y tiempo en la creación de imágenes de producto de alta calidad.	Desde 15 USD por mes
ablo.ai	Plataforma colaborativa que permite a usuarios y marcas diseñar juntos moda personalizada.	Fomenta la co-creación y permite una experiencia de compra más inmersiva.	Desde 350 USD al mes + 10% tarifa se servicio
Refabric	Asistente de diseño de moda impulsado por IA que genera ideas y propuestas de estilo.	Simplifica el proceso creativo con sugerencias de IA.	Desde 15 USD por mes
Heuritech	Analiza datos de redes sociales para predecir tendencias de moda.	Ayuda a las marcas a comprender el comportamiento del consumidor y las tendencias.	Precio personalizado de acuerdo con el uso.

2.2.7. Comercialización digital

Según Asencios y Huaman (2024) cuando se menciona de comercialización digital sobre un producto o servicio este no hace referencia únicamente al proceso de compra y venta, sino que también abarca otras actividades como el análisis del mercado, objetivos comerciales, estrategias ante la competencia, precios estratégicos, campañas de publicidad, estrategias de comunicación y canales de distribución desde plataformas web o redes sociales. Dentro del comercio electrónico de ropa deportiva desde la perspectiva del cliente este puede acceder a un catálogo extenso de variedades de diseños de prendas, mientras que del lado del negocio el manejar ciertos procesos le permiten automatizar parte del trabajo y reducir ciertos costos.

Menciona que en su estudio sobre el comportamiento del consumidor en la industria de la moda sus decisiones de compra están fuertemente influenciadas por factores como el estilo, talla, comodidad, precio y la confianza de la marca. Destacando también que uno de los mayores problemas que se relacionan a estos aspectos mencionados es la expectativa que posee el cliente sobre el producto y lo que recibe, para posteriormente solicitar una devolución, generando costos adicionales para la empresa.

En base a este contexto, la incorporación de herramientas interactivas de visualización y personalización contribuyen a que el cliente comprenda mejor el producto antes de la compra, reduciendo la incertidumbre y favoreciendo la decisión del cliente para concretar la transacción, de esta manera evitando devoluciones y obteniendo una mayor satisfacción.

2.2.8. Procesos de comercialización

Asencios y Huaman (2024) mencionan en su trabajo que los procesos de comercialización son una serie de actividades y estrategias que una empresa implementa para que sus productos o servicios lleguen a las manos del consumidor final. Dentro de la microempresa Johan Sport la comercialización de indumentaria deportiva se apoya principalmente en cuatro procesos: la solicitud de confección, gestión de inventario, cálculo de costos de producción y venta y facturación, los cuales son realizados en cuadernos, hojas de cálculo y criterios empíricos.

- Solicitud de confección. – Comprende la atención al cliente, exploración de diseños existentes, definición de especificaciones (talla, color, material, acabados) y el registro del pedido.
- Gestión de inventario. – Mantiene un control físico de telas y prendas terminadas.
- Cálculo de costos de producción. – Integra el consumo de materiales, la mano de obra, y el margen de ganancia para generar una cotización que luego se traduce en precio de venta.
- Venta y facturación. – Abarca la verificación de pagos, la emisión de facturas y la entrega de la prenda.

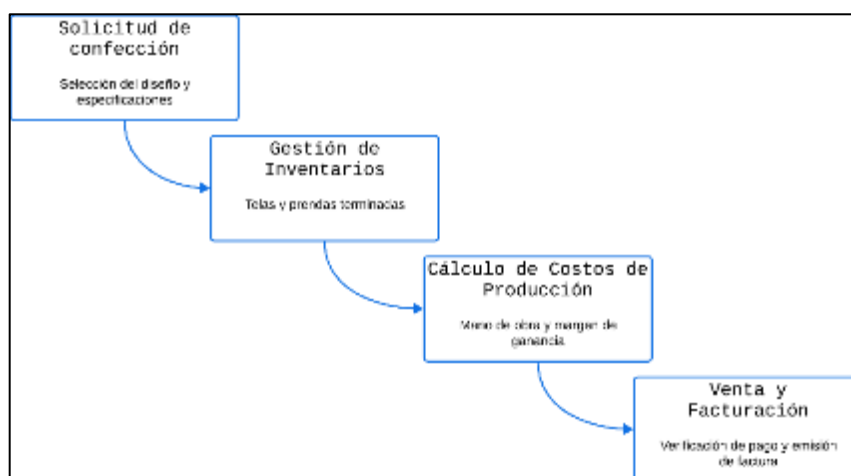


Figura 1. Proceso de Comercialización Johan Sport

2.2.9. Experiencia de usuario

Ayala y Ramos (2024) mencionan en su investigación sobre la personalización masiva (mass customization) en la industria de la moda muestran que los configuradores o herramientas que faciliten la experiencia de compra al dar al cliente un rol activo en el diseño, reducen errores en la comunicación de especificaciones y proporcionan automáticamente información técnica que alimenta los procesos de producción y costos en la empresa.

Dentro del aplicativo, el módulo de personalización de prendas deportivas actúa como un configurador visual, donde el cliente elige el tipo de prenda base definido por la empresa como camiseta, pantalón, chompa y pantaloneta, la tela, los colores, y el diseño. De esta manera la lógica del negocio se encarga de registrar las decisiones del cliente como parte del pedido, se calcula el costo y se presenta el resultado de la prenda solicitada.

2.2.10. Estrategias de negocio

Según Insaurralde Del Puerto (2023) son planes de acción diseñados para alcanzar objetivos específicos dentro de una empresa. Estas estrategias guían y dirigen las actividades de la compañía, asegurando que estén alineadas con las metas a largo plazo. Estableciendo prácticas y movimientos competitivos que ayudan a atraer clientes, fortalecer el desempeño y lograr los objetivos organizacionales.

Tabla 3. Estrategias de negocio relacionadas a la ropa

	Personalización Masiva	Comportamiento del Consumidor
Definición	Sostiene que la ropa deportiva puede personalizarse para satisfacer las necesidades específicas de cada usuario (talla, resistencia, función) y que este enfoque puede extenderse a otros tipos de ropa, como la casual o formal.	Se centra en cómo las preferencias y comportamientos de los consumidores influyen en sus decisiones de compra, abarcando aspectos tanto funcionales como estéticos.
Enfoque	Capacidad de las empresas para adaptar masivamente productos a las preferencias individuales de los clientes utilizando tecnología, especialmente inteligencia artificial.	Analiza el proceso de decisión de compra de los consumidores, buscando comprender cómo eligen productos basándose en sus necesidades y deseos.
Objetivo	Personalización en el diseño de ropa, permitiendo a los consumidores modificar características según sus preferencias sin un aumento significativo en los costos de producción.	Mejorar la experiencia de compra mediante la comprensión de las necesidades del consumidor, lo que se traduce en recomendaciones personalizadas y una mejor satisfacción del cliente.
Aplicación en la ropa	Facilita la creación de diseños adaptados a las expectativas del cliente.	Permite adaptar el marketing y ventas a las preferencias de los consumidores.
Impacto en la comercialización	La personalización masiva puede aumentar la lealtad y satisfacción del cliente, al ofrecer productos únicos que resuenan con sus preferencias individuales.	Facilita el desarrollo de estrategias de marketing efectivas al identificar patrones de compra y preferencias, lo que puede mejorar las tasas de conversión y satisfacción.
Relación con tecnologías	Requiere el uso de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial para implementar la personalización en masa y mejorar la producción.	Se beneficia de herramientas de análisis de datos y aprendizaje automático para evaluar las tendencias del consumidor y sus preferencias.
Ejemplo en la práctica	El uso de un sistema que permita a los clientes personalizar ropa deportiva eligiendo colores, materiales y estilos, mejorando así su experiencia de compra.	Un sistema de recomendación que sugiere productos a los consumidores basado en su historial de compras y preferencias, adaptándose a sus necesidades específicas.

2.2.11. Costos de Producción

Lozano y Almeida (2022) mencionan que los costos de producción vienen siendo todos los gastos necesarios que utiliza una empresa para fabricar un producto o prestar un servicio, incluyendo tanto costos directos como indirectos. Siendo variables que pueden mantenerse con el volumen de producción o cambiar como la materia prima. Los costos de producción en la confección textil se conforman por tres categorías que permiten el control de cada gasto asociado a la fabricación de la prenda.

- **Material directo.** – Son los relacionados a las telas, hilos, botones, cierres, elásticos, etiquetas y otros insumos, siendo la materia prima el componente de mayor peso en el costo total.

- Mano de obra directa. – Son los asociados al tiempo de los operarios de confección, medidos por horas o minutos de trabajo en cada operación.
- Costos indirectos. – Son los que no se pueden atribuir directamente a una prenda específica, como la energía eléctrica, depreciación de maquinaria, supervisión, mantenimiento o repuestos.

2.2.11.1 Métodos de costeo

Curo y Garnica (2021) mencionan en su investigación que dentro de las micro y pequeñas empresas (MYPEs) textiles que existen alrededor de siete métodos diferentes para la aplicación y fijación de precios, pero dichas microempresas tienen dificultad para adaptar estos métodos al pie de la letra. Por ello recomienda implementar al menos uno de los tres métodos más conocidos y fáciles de usar como el costeo por procesos, por orden de producción o por absorción.

Tabla 4. Métodos de costeo

	Orden de Producción	Procesos	Absorción
Descripción	Sistema en el que cada pedido constituye una orden con su propio registro de costos	Sistema donde los costos se acumulan por etapas procesos secuenciales	Sistema que asigna todos los costos de fabricación a las unidades producidas
Aplicación	Producción personalizada, bajo pedido, uniformes, diseños únicos	Producción masiva, estandarización, Variación mínima en cada producto	Valuación de inventarios y reportes financieros
Objeto de costeo	Cada pedido	Cada proceso	Cada unidad producida
Costos directos	Identificables por orden	Distribuidos proporcionalmente por producto	Suma costos fijos y variables
Costos indirectos	Distribuidos por cada pedido	Distribuidos proporcionalmente por producto	Asigna costos fijos y variables de manera independiente
Costo unitario	Alto	Medio	Alto
Flexibilidad	Muy alta	Baja	Media
Complejidad	Media	Baja	Media
Utilidad	Permite calcular precios por cliente	El precio es estándar	El precio es específico
Ejemplo de aplicación	Contexaz, Carmitex	Plantas o fábricas de producción continúa	Informes contables

El objetivo del sistema para la microempresa Johan Sport consiste en personalizar y comercialización de prendas deportivas en base a diseños base que pueden cambiar con las preferencias del cliente, presentando variaciones en la materia prima, tiempos de confección, cantidades de pedido, especificaciones personalizadas como nombre, número, diseño, estilo o patrones en la prenda.

2.2.11.2 Cálculo de costo unitario por orden

Según Curo y Garnica (2021) dentro de costeo por orden de producción el cálculo del costo unitario requiere registrar todos los insumos consumidos, horas o minutos de trabajo por orden, acumular los costos indirectos como energía, supervisión y mantenimiento para dividirlos entre el total de costos acumulados por la cantidad de prendas producidas en la orden para obtener el costo unitario estimado.

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Material directo} + \text{Mano de obra directa} * \text{Costos indirectos}}{\text{Número de prendas en la orden}}$$

Debido a eso el costeo por orden de producción es el método que permite llevar un registro y aplicación de precios que se ajusten a las variantes que existen en la prenda, lotes pequeños o por mayoría, pero sobre todo trabajo bajo pedido.

2.2.12. Proforma de Ropa Deportiva

Mejía (2021) menciona que los estados financieros proforma, son documentos utilizados para resumir eventos financieros proyectados hacia el futuro. Estos estados financieros proporcionan una visión anticipada de la situación económica de una empresa, basándose en estimaciones y suposiciones sobre futuros acontecimientos.

A partir de la información de autor, en la confección de ropa deportiva la proforma es un documento informativo sobre las cotizaciones de precios a los clientes. Suele generar un compromiso de precio durante un periodo de tiempo concreto y genera una salida de información desde la empresa hacia el cliente.

La factura proforma, aunque no tiene carácter vinculante, cumple una función informativa crucial en las transacciones comerciales. Su propósito es brindar detalles sobre los términos y condiciones de la venta de un producto o servicio a los clientes, permitiéndoles visualizar cómo será la factura final. Aunque su naturaleza es provisional, en caso de disputas o problemas de pago con algún cliente, la factura proforma puede servir como evidencia de actividad comercial y tener cierto respaldo jurídico.

2.2.12.1. Elementos de una proforma de ropa deportiva

Los elementos que incluyen una proforma son:

- Cabecera especificando que se trata de una factura proforma.

- Fecha de emisión.
- Datos del vendedor, así como del cliente potencial, incluyendo nombre, domicilio, identificación fiscal, número de IVA intracomunitario, etc.
- Descripción de los productos/servicios, incluyendo el precio total (teniendo en cuenta transporte y otros costes adicionales).
- Impuestos y retenciones que se puedan aplicar, como el IVA.
- Otra información que, a nuestro parecer, sea necesaria o relevante.

2.2.13. Metodologías de desarrollo de software

Morales-Carrillo et al. (2022) mencionan que estas son conjuntos de principios, técnicas, y procedimientos organizados en fases o etapas para guiar la creación, mantenimiento y mejora de software. Proporcionando un marco estructurado que permite gestionar el ciclo de vida del desarrollo de software de manera eficiente y controlada. Además, estas se dividen en dos tipos de metodologías las tradicionales y las ágiles.

Riano Nossa (2021) menciona que las metodologías tradicionales se caracterizan por asegurar beneficios como la mejora de calidad de resultados, aumento de productividad, reducción de costos, mayor compromiso y buenos resultados de proyectos no tan grandes.

Tabla 5. Comparación de metodologías tradicionales y ágiles

	Tradicionales	Ágiles
Enfoque	Secuencial y predefinido (Ej. Cascada)	Iterativo e incremental (Ej. Scrum, Kanban)
Planificación	Se realiza una planificación detallada al inicio del proyecto	Planificación continua y adaptativa durante todo el proyecto
Flexibilidad	Rígida, los cambios son costosos y difíciles de implementar	Alta flexibilidad, se adapta fácilmente a cambios y mejoras
Entrega de Producto	Entrega única al final del proyecto	Entregas frecuentes en ciclos cortos (sprints)
Involucramiento del Cliente	Limitado, usualmente solo al inicio y al final del proyecto	Colaboración continua y feedback frecuente del cliente
Documentación	Extensiva y detallada, creada al inicio y mantenida a lo largo	Mínima, se prioriza la comunicación directa
Control y Gestión	Centralizado, los gestores de proyecto toman las decisiones	Descentralizado, el equipo tiene autonomía para tomar decisiones
Riesgos	Altos, ya que los problemas suelen detectarse al final	Bajos, los problemas se identifican y resuelven rápidamente
Tiempo de Desarrollo	Largo, debido a la secuencia de fases	Corto, debido a la entrega continua de versiones funcionales
Requisitos	Fijos desde el inicio, difíciles de cambiar	Evolutivos, los requisitos pueden cambiar a medida que avanza el proyecto
Enfoque en Calidad	La calidad se verifica en la fase final de pruebas	La calidad se asegura en cada sprint o iteración

En base a las tablas comparativas, las metodologías ágiles ofrecen una mayor flexibilidad y adaptabilidad durante el proyecto de desarrollo, ya que permite responder rápidamente a los cambios en los requisitos del trabajo, promoviendo una entrega continua de incrementos funcionales del producto.

Bautista-Villegas (2022) presenta en su artículo a las metodologías ágiles Scrum y eXtreme Programming (XP) como enfoques de gestión de proyectos que se centran en la flexibilidad, la colaboración y la entrega rápida de productos funcionales.

Tabla 6. Comparación de metodologías ágiles

	Scrum	XP	RAD
Enfoque	Desarrollo iterativo e incremental en ciclos cortos llamados <i>sprints</i> .	Prácticas de programación extrema para mejorar la calidad del código.	Desarrollo rápido a través de prototipos y participación del usuario.
Duración de Interacciones	Sprints de 1 a 4 semanas.	Iteraciones cortas de 1 a 2 semanas (Ciclos más cortos que Scrum).	Iteraciones rápidas y frecuentes, ajustables a necesidad.
Roles del Equipo	Product Owner, Scrum Master, Equipo de Desarrollo.	Programador, Coach, Cliente (roles menos definidos).	Desarrolladores, usuarios, diseñadores, testers (roles flexibles).
Planificación	Planificación al inicio de cada sprint.	Planificación diaria y continua.	Basada en prototipos y retroalimentación constante.
Reuniones	Daily Scrum (reunión diaria), Sprint Planning, Sprint Review, Sprint Retrospective.	Daily Stand-up, Pair Programming, TDD (Test-Driven Development), Planning Game.	Talleres con usuarios, revisiones de prototipos.
Flexibilidad	Adaptable entre sprints, pero no durante un sprint en curso.	Muy adaptable, los cambios pueden realizarse en cualquier momento del ciclo.	Muy flexible, cambios basados en retroalimentación rápida.
Pruebas	Se realizan al final de cada sprint.	Se centra en las pruebas automatizadas continuas (TDD).	Pruebas continuas con prototipos y participación del usuario.
Desventajas	Puede ser rígido dentro de los sprints; requiere disciplina y roles claros.	Demanda un alto nivel de compromiso del equipo y habilidades técnicas avanzadas.	Puede sacrificar calidad por velocidad, requiere usuarios disponibles.

RAD es la metodología ágil más adecuada, ya que permite gestionar el proyecto de manera iterativa con los usuarios adaptándose fácilmente a los cambios en los requisitos y mejorando constantemente las funcionalidades del sistema.

2.2.14. Metodología RAD

Es un enfoque ágil para el desarrollo de software propuesta por James Martín en 1991, esta busca reducir tiempos de desarrollo para mejorar promover la creación rápida de prototipos con una retroalimentación constante e inmediata, evitando ciclos o iteraciones prolongados. (Sánchez, 2022)

2.2.14.1 Fases de la metodología

Según Fernández (2023), RAD contiene las siguientes cuatro fases de desarrollo:

- Planificación. - En esta fase se establece el objetivo del aplicativo, realizando un análisis para la identificación de los requisitos funcionales, no funcionales y características que se incluyen en el prototipo. Además de un estudio de factibilidad, recursos necesarios, alcance y limitaciones para el proyecto.
- Diseño. - Se crea un prototipo funcional detallado del sistema, incluyendo su arquitectura, interfaz de usuario, base de datos, lógica del negocio e integración de componentes. Esto sirve como base para obtener retroalimentación y continuar con la codificación del aplicativo
- Construcción. - Se desarrollan los componentes del sistema, refinando el prototipo gracias a la retroalimentación en cada iteración con el cliente.
- Implementación. -Se implementa el prototipo en un entorno controlado para realizar pruebas de funcionamiento, integración y de usuario para asegurar que el aplicativo cumple con los requisitos establecidos.

Tabla 7. Comparación de metodologías ágiles

	Ventajas	Desventajas
Enfoque	Iteraciones frecuentes con el cliente mejoran la usabilidad del producto	Requiere una alta disponibilidad del personal para obtener retroalimentación
Tiempo	Talleres y revisiones cortas permiten mostrar prototipos funcionales tempranos	Poco tiempo de iteración puede omitir observaciones más complejas
Flexibilidad	Permite realizar cambios dentro del prototipo sin rediseñar todo el sistema	Cambios frecuentes puede generar deriva del alcance y deuda técnica.

De esta manera la metodología RAD, permite la colaboración continua con Johan Sport, asegurando que el sistema se ajuste a las necesidades del cliente en cada prototipo, permitiendo obtener resultados tangibles en poco tiempo.

2.2.15. Aplicación informática

Según Izquierdo, Vivanco y Denis (2021) la aplicación informática incluye nueve requisitos funcionales: autenticar usuarios, gestionar usuarios, roles, incidencias, entidades, directivos, y la división político-administrativa, así como responder a

incidencias y generar reportes sobre la cantidad de incidencias por etiquetas, estados, clasificaciones y tipos.

En base a esto la aplicación informática es capaz de almacenar datos introducidos por un usuario y luego procesarlos según sea necesario. Además de almacenar información, este sistema puede ejecutar diversas tareas y cálculos mediante comandos enviados desde el hardware correspondiente. Los resultados de estas acciones son luego presentados de manera visual para su fácil interpretación.

2.2.16. Servidores Web

Según Signh, Chaput y Villoutreix (2021) un servidor web puede ser utilizado para almacenar y entregar contenido web a los usuarios a través de internet. Facilitando la ejecución de herramientas basadas en la web que lo que les permitió a los realizar experimentos de cribado virtual, como el cribado de ligandos y el acoplamiento de pequeñas moléculas.

De acuerdo con el autor, el servidor web un programa diseñado para aceptar peticiones HTTP del navegador y servir las páginas web que tiene alojadas. Para navegar a un sitio web se necesita saber la dirección web exacta del sitio. En este trabajo servirá para el almacenamiento y uso de recursos como los scripts de la inteligencia artificial.

2.2.16.1 Computación en la nube

Kamlofsky (2022) menciona en su revista Computación en la Nube: Fundamentos, Críticas y Desafíos, que es un modelo tecnológico que permite acceder a recursos computacionales como almacenamiento, aplicaciones o bases de datos a través de una conexión a internet, sin la necesidad de utilizar una infraestructura física. Ofreciendo un acceso bajo demanda a recursos configurables en algunos casos.

2.2.16.1.1 Vercel

Plataforma en la nube que permite el despliegue y alojamiento de aplicaciones web front-end que simplifica el proceso de publicación de sitios estáticos.

Características

- Despliegue desde Github, donde cada cambio en el repositorio desencadena la actualización de manera automática.
- Genera archivos optimizados para que el código sea ligero.

- Distribuye contenido multimedia a través de una red de entrega de contenido mundial, asegurando tiempos de carga.

2.2.16.1.2 Railway

Esta plataforma está orientada al despliegue de aplicaciones backend con un enfoque simple dirigido al lenguaje de Python, funcionando como un PaaS que configura el entorno y despliega las APIs REST, bases de datos y lógica del negocio, sin la necesidad de manipular la infraestructura.

Características

- Permite empaquetar el backend, facilitando la ejecución de endpoints para guardar y conectar los servicios.
- Posee una gestión amplia de variables de entorno y bases de datos lo que asegura la portabilidad y seguridad en la producción
- Despliegue desde Github, donde cada cambio en el repositorio desencadena la actualización de manera automática.

2.2.16.1.3 MongoDB Atlas

Es el servicio gestionado en la nube de MongoDB, siendo una base de datos NoSQL que permite almacenar datos flexibles y escalables sin la necesidad de un servidor local.

Características

- Elimina la configuración manual de clústeres, ofreciendo un hosting en la nube,
- Permite expandir el almacenamiento y la capacidad de lectura o escritura según el tráfico de la aplicación y con una accesibilidad 24/7.
- Facilita la conexión con el backend mediante la integración con APIs REST

2.2.16.1.4 Cloudinary

Esta plataforma en la nube se especializa en el almacenamiento, optimización y entrega de contenido multimedia a través de APIs y CDN global, enfocándose en transformar y gestionar el contenido digital de manera eficiente.

Características

- Aplica de manera automática una compresión o redimensionamiento a la imagen de ser necesario o configurable para mejorar la velocidad de carga en la interfaz.

- Al integrar un CDN distribuye el contenido con caching inteligente y HTTPS minimizando la latencia para usuarios.

2.2.16.2 Modelos de Servicio

Kamlofsky (2022) define tres modelos de servicio dentro de la computación en la nube los cuales se detallan en la Tabla 8.

Tabla 8. Modelos de servicio

	Software como Servicio (SaaS)	Plataforma como Servicio (PaaS)	Infraestructura como Servicio (IaaS)
Descripción	El proveedor ofrece aplicaciones completas accesibles desde internet	Proporciona una plataforma de desarrollo y despliegue sin administrar servidores	Proporciona servidores virtuales configurables
Ejemplo	Cloudinary para la gestión multimedia	Vercel o Railway	AWS EC2 y Google Compute Engine
Ventaja	No requieren de instalación ni mantenimiento	Despliegue rápido y sin complejidad	Mayor control sobre la infraestructura
Aplicación	Cloudinary almacena las imágenes generadas por el cliente	Despliegue del Front-end y Back-end	Alojamiento con un alto consumo de GPU

2.2.16.3 Arquitectura Serverless

Esta arquitectura permite ejecutar funciones bajo demanda sin gestionar servidores, pagando solo por el tiempo de ejecución. Este enfoque reduce costos operativos y mejora la escalabilidad al hacerlo de manera automática (Olmos, 2021).

Ventajas de utilizar el despliegue en la nube

- Aumenta o reduce recursos según demanda
- Infraestructura distribuida globalmente
- No requiere servidores físicos
- Copias de seguridad
- Despliegue y actualizaciones rápidas

Tabla 9. Infraestructura en la nube o local

Servicio en la nube	Servidor local
Pago por uso	Requiere inversión inicial elevada
No requiere mantenimiento	Mantenimiento regular en hardware, electricidad o seguridad
Escalabilidad ilimitada	Escalabilidad limitada
Recuperación ante desastres integrada	Riesgo de fallos locales

2.2.16.4 APIs REST

Según Reyes (2022), la Transferencia de Estado Representacional (REST) es un estilo de arquitectura para el diseño de Interfaces de Programación de Aplicaciones (APIs) web, basado en el uso de protocolos HTTP para facilitar la comunicación entre

componentes distribuidos, como el frontend y el backend de una aplicación. De igual forma hace uso de formatos de texto para el intercambio de datos, como lo es JSON.

Características

- Cada solicitud se procesa de manera independiente, sin conservar estados precios en el servidor conocido como stateless.
- El frontend y el backend funcionan como capas separadas que interactúan mediante peticiones HTTP.
- Cada puerta de enlace (endpoint) representa un recurso accesible mediante una URL.
- Transmite datos mediante formatos de texto intercambiables.

2.2.16.5 Arquitectura MVC

El Modelo-Vista-Controlador (MVC) es la arquitectura que organiza un sistema en tres capas principales para mejorar la modularidad, mantenimiento y escalabilidad de un software. Siendo un patrón adaptable a cualquier desarrollo web mediante el intercambio de información entre frontend, backend y APIs REST (Anchundia, 2022).

Modelo (M). - Corresponde a la gestión de datos, las reglas de negocio y la lógica interna de la aplicación, procesan la información solicitada por el controlador y responden con los datos estructurados, incluyendo operaciones como:

- Interacción con la base de datos MongoDB Atlas,
- Tratamiento de información de usuarios, ventas y prendas,
- Generación de prompts para la IA,
- Validaciones de negocio (precios, inventarios, configuraciones personalizadas).

Vista (V). - Corresponde a todo lo que el usuario observa e interactúa, estas vistas no se comunican directamente con la base de datos, sino que consumen datos a través de las API REST:

- Visualización 3D de prendas
- Edición de colores, logos y textos,
- Creación de pedidos,
- Navegación del catálogo de ropa deportiva y general del aplicativo.

Controlador (C)

Su función es:

- Recibir solicitudes HTTP desde el frontend,
- Procesar parámetros,
- Invocar las funciones del Modelo,
- Gestionar errores y permisos,
- Devolver respuestas JSON.

La integración de servicio en la nube, APIs REST y la arquitectura MVC proporcionan la base tecnológica para el desarrollo de la aplicación informática para este proyecto, eliminando la dependencia de una infraestructura local, un despliegue rápido, mantenimiento reducido y disponibilidad continua. Además, de mantener una comunicación estable entre el front-end y el back-end, con una organización modular y reutilización del proyecto con la arquitectura MVC.

2.2.17. Entorno de Desarrollo

Piñero (2022) menciona que el proceso para convertir el código fuente de un programa en código ejecutable, implica el uso de varias herramientas como un editor, un compilador o intérprete, y un depurador. Actualmente, en lugar de utilizar estas herramientas por separado, se integran en una aplicación llamada entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) tomando como ejemplo Eclipse y Apache NetBeans.

También se refiere al conjunto de herramientas, software y recursos utilizados por los programadores para desarrollar, probar y depurar aplicaciones de software. Esto incluye editores de código, compiladores, depuradores, y otras utilidades que facilitan el proceso de creación de software. (Salazar et al., 2021)

Tabla 10. Comparación IDE

	Visual Studio	Eclipse	IntelliJ IDEA
Lenguajes soportados	Soporta múltiples lenguajes (JavaScript, Python, C++, etc.) a través de extensiones.	Principalmente Java, pero admite múltiples lenguajes (C, C++, Python, PHP, etc.).	Principalmente Java, Kotlin, Groovy, pero soporta otros lenguajes como JavaScript, SQL, etc.
Licencia	Gratuito y de código abierto (MIT License).	Gratuito y de código abierto (EPL).	Versión comunitaria gratuita, versión comercial (Ultimate) con más características.
Rendimiento	Rápido y ligero debido a su enfoque en la edición de código.	Puede ser pesado y lento en proyectos grandes.	Excelente rendimiento, pero la versión Ultimate puede consumir más recursos.
Extensiones y Plugins	Amplia gama de extensiones disponibles para personalización.	Gran ecosistema de plugins y extensiones, aunque puede ser más complejo de manejar.	Ofrece un rico ecosistema de plugins, especialmente en la versión Ultimate.

Interfaz de usuario	Interfaz simple y moderna, altamente personalizable.	Interfaz algo anticuada, pero personalizable con temas y plugins.	Interfaz moderna y muy intuitiva, especialmente en la versión Ultimate.
Facilidad de uso	Fácil de usar y configurar, ideal para principiantes.	Puede ser complicado de configurar para nuevos usuarios.	Curva de aprendizaje media, pero ofrece una experiencia muy completa para desarrolladores Java.
Soporte para desarrollo web	Amplio soporte para desarrollo web, incluyendo HTML, CSS, JavaScript y frameworks como React o Angular.	Soporte para desarrollo web, aunque más limitado en comparación.	Soporte sólido para desarrollo web, especialmente con JavaScript y frameworks populares.
Consumo de recursos	Ligero en recursos, ideal para máquinas menos potentes.	Pesado, especialmente en proyectos grandes.	Requiere más recursos, especialmente la versión Ultimate.

2.2.18. Lenguajes de programación

Para desarrollar un algoritmo, Alay y Servillano (2022) mencionan que es esencial traducir los códigos de manera específica para que la información pueda ser transmitida y leída por el dispositivo programado. Esto se logra mediante lenguajes de programación, que consisten en una serie de símbolos y reglas sintácticas y semánticas necesarias para que las máquinas procesen los códigos y ejecuten las acciones deseadas.

Tabla 11. Comparativa lenguajes de programación

Lenguaje	Características	Funciones	Ventajas	Desventajas
Python	Interpretado, de alto nivel, y orientado a objetos.	Desarrollo web.	Fácil de aprender y leer.	Más lento en ejecución que lenguajes compilados.
	Gran biblioteca estándar. Sintaxis simple y legible.	Ciencia de datos y aprendizaje automático. Automatización y scripting. Bibliotecas relacionadas a la IA	Gran comunidad y documentación. Amplia gama de bibliotecas para IA y ciencia de datos.	No es ideal para desarrollo de sistemas de bajo nivel.
C ++	Compilado y de alto rendimiento.	Desarrollo de sistemas embebidos.	Alta velocidad de ejecución. Amplio control sobre hardware.	Sintaxis compleja y curva de aprendizaje pronunciada.
	Soporta programación orientada a objetos y funcional. Control preciso de la memoria.	Aplicaciones de alto rendimiento (juegos, simuladores). Desarrollo de software de sistemas.	Adecuado para aplicaciones complejas.	Manejo manual de memoria puede ser propenso a errores.
JavaScript	Orientado a objetos y basado en clases.	Desarrollo de aplicaciones móviles (Android).	Muy portable (escribe una vez, corre en cualquier lugar).	Consumo de memoria relativamente alto.
	Muy utilizado en aplicaciones empresariales.	Aplicaciones de servidor y web. Desarrollo de grandes sistemas empresariales.	Amplia comunidad y recursos. Robusto para aplicaciones grandes y seguras.	Comparado con lenguajes más modernos, su sintaxis es más detallada y verborreica.

2.2.18.1 JavaScript

Lenguaje de programación estándar de los navegadores web y constituye la base del desarrollo de un frontend. Ejecutándose directamente en el navegador del usuario, permitiendo crear y mostrar interfaces interactivas y altamente responsivas.

Este lenguaje se orienta a eventos, con un modelo de ejecución asíncrono y no bloqueante, lo que lo hace adecuado para aplicaciones web que requieren actualización de información en tiempo real sin recargar la página.

Características

- Al ejecutarse dentro del navegador permite manipular el modelo de documento (DOM), gestionando las interfaces gráficas y animaciones.
- Utiliza un ecosistema con frameworks como React.js, Vue.js y Angular permitiendo construir aplicaciones escalables y organizadas bajo una arquitectura de componentes.

Dentro del aplicativo JavaScript cumple estas funciones:

1. Construir la interfaz o vista del usuario
2. Gestionar paneles, botones, configuradores y flujos del usuario.
3. Renderizar modelos 3D mediante las bibliotecas @react-three/fiber y Three.js.
4. Interactuar con el backend vía API REST

2.2.18.2 Python

Es el lenguaje de programación de mayor con una sintaxis que facilita el desarrollo rápido y mantenible del código. Es ampliamente utilizado en áreas de ciencias de datos, desarrollos web, automatización e inteligencia artificial. Su diseño enfatiza en la simplicidad y productividad, lo que lo convierte en el lenguaje idóneo para proyectos que integran análisis numéricos o procesamiento de información compleja.

Características

- Cuenta con bibliotecas como NumPy, Pandas, SciPy y Matplotlib que permiten el cálculo matemático, manipulación de datos y análisis estadístico.
- Posee frameworks orientados a la inteligencia artificial como TensorFlow, HuggingFace, PyTorch, Keras y Diffuser permitiendo entrenar y ejecutar modelos generativos.

- Integración con APIs y microservicios a través de microframeworks como Flask y FastAPI, facilitando exponer servicios como generación de imágenes, cálculo de costos de producción, gestión de pedidos y análisis de datos.

Dentro del aplicativo Python cumple estas tres funciones:

- Ejecutar el modelo de IA generativa basada en Stable Diffusion
- Procesar datos del negocio
- Servir como backend mediante Flask

2.2.19. Desarrollo Front-End y Back-End

Según Párraga, Andrade, y Olivero (2023) tanto el front-end como el back-end son elementos esenciales para la creación de aplicaciones web se necesita de un front-end, siendo es la parte de la aplicación que interactúa directamente con los usuarios finales, incluyendo elementos visibles y experiencia de usuario. Por otro lado, el back-end es la parte la aplicación que no es visible para los usuarios finales, encarga del procesamiento de datos, la lógica del negocio y la interacción con la base de datos.

Tabla 12. Frameworks Frontend

	React.js	Angular
Descripción	Biblioteca derivada de JavaScript diseñada por Facebook	Framework completo de JavaScript/TypeScript mantenido por Google.
Lenguaje base	JavaScript	TypeScript
Estructura	Basado en componentes reutilizables	Estructurado, modular, orientado a servicios
Curva de aprendizaje	Media	Alta
Gestión de estados	useState, Context API	Servicios y RxJS, NgRx
Rendimiento	Alto	Alto
Ecosistema	Herramientas y extensiones muy amplio	Herramientas y muchos módulos incluidos
Flexibilidad	Moldeable a cualquier arquitectura	Arquitectura definida desde el principio
Ideal para	Aplicaciones web con UI dinámica o personalizable	Proyectos empresariales de larga vida

Tabla 13. Frameworks Backend

	Flask	Node.js + Express
Descripción	Microframework de Python para desarrollo de APIs y aplicaciones web.	Entorno de ejecución de JavaScript
Lenguaje base	Python	JavaScript
Estructura	API REST y microservicios con Blueprints	Servicios en tiempo real
Curva de aprendizaje	Baja	Media
Ecosistema	Soporte con librerías de modelos generativos (NumPy, TensorFlow, PyTorch, Diffusers)	Módulos para autenticación y sockets
Integración	Con el modelo de IA generativa Conexión sencilla con la mayoría de base de datos	Compleja para el modelo de IA generativa

Ideal para	Aplicaciones con lógica de negocio en Python, IA, APIs REST	APIs REST de chats o Apps real-time
------------	---	-------------------------------------

En base a las tablas comparativas, para el frontend React.js es la biblioteca seleccionada ya que junto con JavaScript y su modularidad facilita la construcción de configuradores interactivos y vistas 3D de las prendas. Con lo que respecta al backend, Flask es preferido porque la lógica del negocio está en Python, lo que permite la integración directa y eficiente para las tareas de inteligencia artificial y cálculo de costos.

La aplicación informática propuesta abarca los procesos de comercialización de la microempresa junto con las herramientas seleccionadas de la siguiente manera:

- Frontend. – Registro de clientes, inicio de sesión, catálogo digital de prendas deportivas, módulo de personalización de ropa deportiva, gestión de pedidos y el flujo de pago.
- Backend. – Registro de telas, cálculo de costos de producción, emisión de facturas, registro de ventas y generación de reportes.

2.2.20. Base de datos

Esquivel y Sevilla (2021) mencionan que las bases de datos son concebidas inicialmente para el almacenamiento estandarizado en aplicaciones, con enfoques para relacionar los datos almacenados. Comparando la seguridad entre las bases de datos PostgreSQL (relacional) y MongoDB (no relacional) en servidores, determinaron que ambos sistemas gestores de bases de datos aseguran la autenticación, confidencialidad y concurrencia de la seguridad informática.

Tabla 14. Bases de datos relacionales y no relacionales

	SQL	NoSQL
Modelo de datos	Tablas y relaciones (filas y columnas)	Documentos (JSON/BSON), Clave-valor, Grafos
Esquema	Rígido, estructurado	Flexible, sin esquema fijo
Lenguaje de consulta	SQL (Structured Query Language)	Consultas basadas en JSON, APIs propias
Soporte para datos no estructurados	Limitado o parcial (ej: JSONB en PostgreSQL)	Nativo y optimizado
Escalabilidad	Vertical (mejorar hardware)	Horizontal (distribuir en varios servidores)
Transacciones	Soporte total ACID	Soporte variable, algunas operaciones ACID limitadas
Integridad referencial	Sí, mediante claves foráneas	No, debe implementarse manualmente
Velocidad de escritura	Buena, pero más lenta con muchas relaciones	Muy alta, especialmente en grandes volúmenes
Consultas complejas	Muy eficiente	Limitadas
Escenarios ideales	Datos estructurados, aplicaciones empresariales, sistemas bancarios, ERP, CRM	Datos flexibles, aplicaciones web modernas, IoT, Big Data, personalización

Flexibilidad	Baja (modificar columnas requiere migración)	Alta (añadir nuevos campos es inmediato)
Ejemplo de estructura	Una tabla de productos, otra de ventas, relaciones entre ellas	Un documento JSON por producto o personalización
Licencia	Código abierto y comerciales	Código abierto y comerciales

Tabla 15. Comparación bases de datos

	MySQL	PostgreSQL	MongoDB
Tipo	Relacional (RDBMS).	Relacional (RDBMS).	NoSQL (Base de datos orientada a documentos).
Modelo de datos	Basado en tablas y relaciones.	Tablas y relaciones, objetos	Documentos en formato JSON.
Licencia	Open Source (GPL con opción comercial).	Open Source (PostgreSQL License).	Open Source con opciones comerciales.
Lenguaje de consulta	SQL	SQL y PL/pgSQL.	Consultas basadas en JSON.
Rendimiento	Excelente en lecturas con datos estructurados y consultas simples.	Óptimo para operaciones complejas y manejo de grandes cantidades de datos.	Excelente en operaciones de escritura y manejo de datos no estructurados.
Soporte de datos no estructurados	Limitado a través de JSON	Admite JSON y JSONB para datos no estructurados.	Nativo para datos no estructurados en formato JSON.
Ventajas	- Gran comunidad y soporte. - Alto rendimiento en lecturas. - Amplia adopción en aplicaciones web.	- Excelente para aplicaciones complejas y analíticas. - Soporte completo de transacciones ACID. - Soporte para extensiones personalizadas.	- Ideal para datos no estructurados y escalabilidad horizontal. - Flexibilidad en el esquema de datos. - Gran rendimiento en operaciones de escritura.
Desventajas	- Soporte limitado para transacciones complejas. - Escalabilidad limitada verticalmente.	- Curva de aprendizaje más pronunciada. - Requiere más recursos para configuraciones avanzadas.	- No tiene integridad referencial. - Menor eficiencia en consultas complejas comparado con bases de datos relacionales.

Tomando en cuenta la comparación entre los tipos de base de datos para el presente proyecto MongoDB es la opción más sujeta dentro del desarrollo de la aplicación porque al momento de diseñar o crear una prenda las características de esta varían continuamente lo que permite agregar fácilmente nuevos campos y tipos de personalización sin necesidad de modificar la colección general de la base de datos.

2.2.20.1 Almacenamiento y gestor de imágenes

Cloudinary es la plataforma en la nube que se orienta en el almacenamiento, transformación y distribución de archivos multimedia, con enfoque en imágenes y videos para aplicaciones web y móviles. Su API permite cargar imágenes, optimizarlas y hacerlas accesibles desde diferentes formatos o dispositivos.

Tabla 16. Gestores de contenido multimedia

	Cloudinary	Firestore Storage
Función	Gestionar imágenes y videos	Almacenamiento general de archivos
Optimizaciones	Sí, con una red de distribución de contenido para reducir la pérdida de calidad	Orientada a contenido general posee menor optimización visual
Acciones	Filtros, compresión, marcas de agua, recortes o formatos	Cargar, descargar, borrar
Costo	Gratis hasta cierto límite, planes mensuales	Costo gratuito con límite, planes bajos
Seguridad	URL firmada, acceso temporal y transformaciones seguras	Basada en Firebase Auth
Aplicación	E-commerce, catálogos de ropa y previsualizaciones	Apps móviles y almacenamiento general

2.2.21. Inteligencia artificial

Según Soria et al. (2022) la inteligencia artificial busca formas de hacer que las máquinas utilicen el lenguaje, formen conceptos y resuelvan problemas típicamente humanos. De esta manera la IA se basa en el ajuste de modelos matemáticos entre conjuntos de datos, lo que da origen al Machine Learning (Aprendizaje Automático).

Tabla 17. Comparación entre IA Generativa, Reconocimiento y Predictiva

	Generativa	Reconocimiento	Predictiva
Definición	Crea contenido nuevo a partir de patrones aprendidos en grandes conjuntos de datos.	Enfocada en identificar, clasificar o detectar patrones dentro de datos como imágenes.	Analiza grandes conjuntos de datos para anticipar tendencias o comportamientos futuros.
Función	Generación de imágenes, texturas, patrones y variaciones originales. Generación automática de diseños o estilos.	Clasificación y segmentación de objetos por reconocimiento visual.	Predicciones de valores, recomendaciones, análisis de demandas.
Aplicación	Prototipo de prendas sin necesidad de dibujarlas manualmente. Personalización visual a partir de preferencias de usuario.	Identificación de zonas de una prenda. Reconocimiento de materiales o colores de imágenes. Clasificación automática de prendas en catálogo.	Estimación de ventas por temporada. Optimización de inventario y producción.
Ventajas	Produce diseños personalizados. Reduce tiempos de creación. Amplía la creatividad del diseñador.	Eficiente para automatizar procesos de catalogación.	Mejora la eficiencia operativa. Apoya decisiones estratégicas.
Limitaciones	Requiere grandes volúmenes de datos para entrenar modelos. Alto costo computacional	No genera contenido. Depende de la calidad de datos de entrenamiento.	No genera contenido visual ni creativo. Depende de datos históricos de buena calidad.

Rojas y Ramírez (2024) mencionan que la industria textil de Bogotá busca modernizar su cadena de suministro mediante la inteligencia artificial (IA) para mejorar la eficiencia y competitividad. La IA ofrece beneficios como personalización masiva,

optimización de procesos y sostenibilidad, aunque enfrenta desafíos como la inversión en tecnología y la calidad de los datos.

En por eso que la inteligencia artificial puede ser utilizada para generar diseños de forma automática o asistir al usuario en el proceso creativo. Permitiendo crear patrones y estilos de ropa deportiva únicos y personalizados, optimizando aspectos como el ajuste y la funcionalidad.

2.2.22. Algoritmos matemáticos

Rodríguez et al. (2023) mencionan que los algoritmos matemáticos son fundamentales en la inteligencia artificial, ya que son una serie finita y ordenada de instrucciones diseñadas para resolver problemas. Existen diversos tipos de algoritmos, como los de clasificación, que asignan elementos a categorías específicas; los de agrupamiento, que organizan datos en grupos basados en similitudes; y los de regresión, que predicen valores continuos. Cada tipo de algoritmo tiene aplicaciones específicas, como la detección, la clasificación, el reconocimiento y generación.

Tabla 18. Comparación de algoritmos para el diseño de prendas en imágenes			
	Algoritmo de optimización	de Algoritmo de agrupamiento	de Algoritmo de generación
Descripción	Métodos inspirados en procesos evolutivos que buscan encontrar la mejor solución entre múltiples alternativas	Técnica de agrupamiento no supervisado que organiza datos visuales en grupos basados en similitudes.	Comprime la información de una imagen a un espacio latente y se reconstruya, generando nuevas variaciones.
Aplicación	Optimización de estilos artísticos. Exploración de combinaciones visuales óptimas.	Segmentación de zonas de la prenda. Identificación automática de en zonas de la prenda.	Generación de nuevas imágenes similares. Creación automática de patrones de ropa deportiva
Ventajas	Gran capacidad para explorar múltiples soluciones	Simplicidad y velocidad de implementación. No necesita datos etiquetados.	Permite generar múltiples variaciones del mismo diseño.
Desventajas	Presenta tiempos de ejecución elevados en problemas complejos.	No garantiza la mejor segmentación y resultado del grupo elegido.	Requiere entrenamiento adecuado y suficiente cantidad de datos

2.2.23. Redes neuronales

Constituyen la base del Deep Learning (Aprendizaje Profundo) y son modelos computacionales compuestos por nodos interconectados denominados como neuronas artificiales en capas que procesan información mediante operaciones matemáticas. Mediante el entrenamiento, estas redes aprenden patrones en datos

permitiendo resolver tareas como predicción, reconocimiento y generación. (Ríos et al., 2022)

Dentro de la industria textil, Miranda (2023) menciona que implementó un perceptrón multicapa (MLP) para predecir la capacidad productiva de operarios bajo la metodología CRISP-DM, mejorando la asignación de pedidos y la planificación. Evidenciando que las redes neuronales permiten optimizar procesos productivos.

Por otro lado, para aplicaciones relacionadas al diseño, generación visual y personalización en ropa, necesitan una arquitectura de red neuronal orientadas a este aspecto, como las redes convulsiónales (CNN), autoencoders variacionales (VAE), redes U-Net, mecanismo de atención de los transformadores y modelos generativos como GAN, ya que permiten extraer patrones visuales por medio de visión por computadora o reconstruir detalles en espacios latentes para generar imágenes.

Tabla 19. Componentes de redes neuronales dentro de los modelos de difusión

Componente	Rol dentro de las redes neuronales	Relación con los modelos de difusión	Características
CNN	Extraen características visuales	Se integra dentro de U-Net para analizar representaciones ruidosas	Permite entender la estructura visual cuando está muy degradada por el ruido
VAE	Codifica las imágenes en un espacio latente comprimido	Se usa para transformar imágenes antes y después del proceso de difusión	Permite trabajar en el espacio latente, reduciendo el costo computacional
U-Net	Codificador y decodificador	Arquitectura que predice el ruido en el proceso inverso	Permite reconstruir los detalles mientras se elimina el ruido gradualmente
Normalización	Estabiliza el entrenamiento	Asegura la predicción del ruido en cada paso	Permite una mayor estabilidad en los modelos de difusión
Transformers CLIP	Relacionan texto con su concepto visual	Condicionan texto a imagen para guiar a la generación	Por medio de descripciones se puede generar las imágenes
Espacio latente	Representación comprimida y manipulable	Lugar donde ocurre el proceso de difusión	Permite un mayor control del proceso de difusión

Los elementos de las redes neuronales son la base para los modelos de difusión basados que, con la combinación de transformadores permiten convertir el ruido aleatorio en una imagen a partir de la descripción en texto generada por el usuario. De esta manera no solo se procesan las imágenes, sino que permiten una mayor manipulación en aspectos de la prenda como estilos, colores, texturas y formas dentro del espacio en el que se está creando la imagen.

2.2.24. Modelos de difusión

Tamayo, Martínez y Zuluaga (2024) mencionan en su trabajo que estos modelos son algoritmos probabilísticos que generan nuevos datos partiendo del ruido aleatorio y proceso gradual de eliminación de ruido. De esta manera, al invertir el proceso de degradación y añadiendo ruido gaussiano de manera controlada consiguen construir y deconstruir la estructura de una imagen.

Tabla 20. Comparación de modelos generativos para imágenes

	Difusión	GANs
Descripción	Genera imágenes eliminando ruido de manera progresiva	Entrenan dos redes en competencia para crear imágenes
Estabilidad de entrenamiento	Alta	Baja
Calidad visual	Muy alta	Muy alta
Variaciones de resultados	Alta	Moderada
Control por texto	Integración con CLIP para guía textual	Arquitectura adicional
Velocidad de generación	Rápida	Moderada
Control en el resultado visual	Más detalles mayores resultados	Menos control sobre zonas o atributos específicos
Ejemplos	Stable Diffusion, Midjourney, DALL-E 2, FLUX	StyleGAN, BigGAN

2.2.24.1 Ruido Gaussiano

Es un tipo de distorsión aleatoria que se añade a una señal, dentro de este contexto son los valores de los píxeles de una imagen. Su nombre, "Gaussiano", se refiere a que los valores siguen una distribución normal o campana de Gauss (Tamayo, Martínez y Zuluaga, 2024).

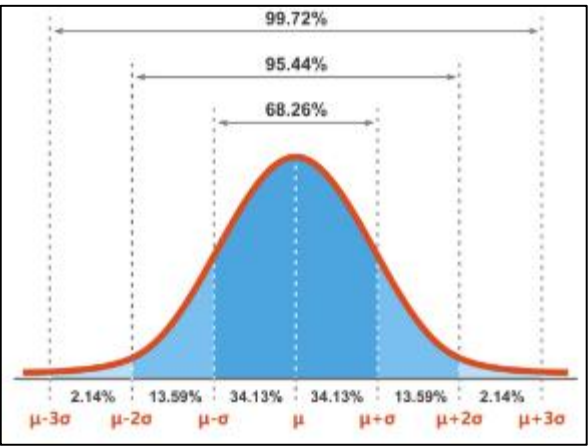


Figura 2. Campana de Gauss

Cuando el ruido se añade a la imagen, no lo hace de forma uniforme, sino que los valores de ruido están agrupados cerca de cero, cambiando de manera gradual el valor del píxel, por ejemplo, si el valor de un píxel es de 128, al añadirle el ruido

gaussiano le suma un valor gradual como -3, obteniendo como resultado 125 y así sucesivamente evitando llegar a un valor gris o negro por completo.



Figura 3. Ruido gaussiano gradual

2.2.24.1 Proceso de Difusión

Según Meléndez et al. (2024) esta parte es como el modelo aprende a crear imágenes a partir de ruido aleatorio. Compuesta de dos fases que se complementan entre sí:

- **Difusión Directa.** – Se toma una imagen limpia de un conjunto de datos para el entrenamiento y se añade ruido gaussiano progresivamente en múltiples pasos temporales hasta convertirla en ruido puro, sirve principalmente para generar los datos del entrenamiento que el modelo utilizará.



Figura 4. Proceso de difusión directa

- **Difusión Inversa.** – En el proceso inverso una red neuronal como U-Net aprende a predecir el ruido añadido en cada paso hasta irlo limpiando gradualmente y obtener la imagen.

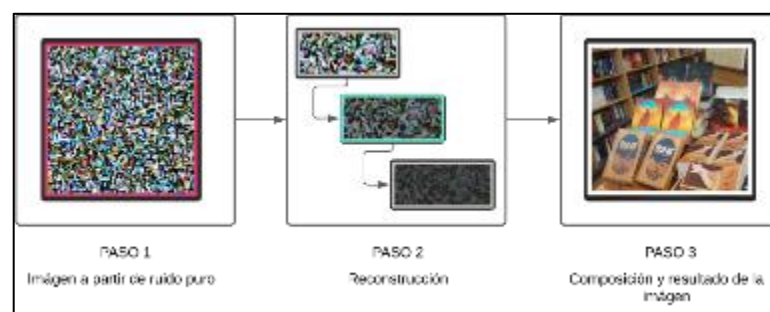


Figura 5. Proceso de difusión inversa

2.2.24.2 Representación Latente

Meléndez et al. (2024) menciona que la difusión no ocurre directamente en la imagen 512x512x3 contiene 786,432 píxeles, sino en un espacio latente comprimido de menor dimensión de $64 \times 64 \times 4 = 16,384$ píxeles. Mediante esta compresión se realiza un Autoencoder Variacional (VAE), en donde intervienen los siguientes procesos:

- Encoder. – Comprime la imagen a la representación latente conservando información esencial de esta como los colores, formas o texturas, eliminando detalles redundantes.
- Decoder. – Reconstruye la imagen de píxeles desde la representación latente al final del proceso de difusión.

2.2.24.3 Codificador de texto CLIP

Según Meléndez et al. (2024) los modelos de difusión pueden generar contenido sin control sobre este, pero esto también puede cambiar mediante descripciones textuales, es por lo que Stable Diffusion trabaja con un codificador de texto y condicionamientos que guían el proceso de eliminación de ruido.

El modelo Contrastive Language-Image-Pre-training (CLIP) es el codificador de texto de lenguaje-visión cuyo trabajo es interpretar el texto, codificarlo y entregarlo al modelo para que este sepa qué tipo de ruido debe eliminar en cada paso del proceso de difusión inversa.

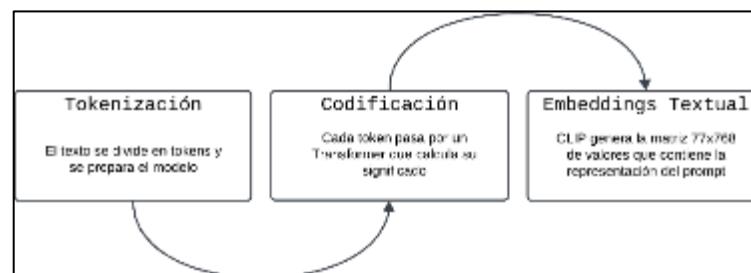


Figura 6. Proceso textual CLIP

2.2.24.4 Plataforma de despliegue

Una vez realizado el entrenamiento del modelo generativo de Stable Diffusion es necesario tener un lugar que sirva de servidor para almacenar y llamar al modelo cuando se requiera realizar la tarea de generar una imagen, en la siguiente tabla comparativa se mencionan las plataformas más destacadas:

Tabla 21. Plataformas de Despliegue para el modelo IA

	Colab Pro	GPU local	HuggingFace
Despliegue	Entorno temporal en la nube	Infraestructura física	Nube
Persistencia del modelo	Sesiones que se desconectan después de cierta inactividad	Disponible mientras el equipo este encendido	Modelo hospedado 24/7
Velocidad	Varia de la disponibilidad	Alta	Alta
Escalabilidad	Baja, sesión por usuario	Muy baja	Alta
Integración	Requiere usar Colab como cliente	Requiere montar backend propio	API REST directa y estable
Requerimientos técnicos	Manejo de entornos y sesiones	Administrador de dependencias,	Ninguno
Costo	Suscripción mensual	Ninguno mientras este encendido	Pago por uso o mensual
Privacidad de datos	Media	Alta	Alta

HuggingFace es una plataforma de código abierto y comercial internacional que permite alojar, compartir y desplegar modelos de inteligencia artificial, especialmente en tareas de procesamiento de lenguaje natural e imágenes. Aporta un repositorio donde los investigadores y desarrolladores pueden almacenar checkpoints de modelos de difusión como Stable Diffusion o variantes entrenadas previamente, facilitando su integración directa en aplicaciones mediante APIs estandarizadas.

Características

- Permite descargar, publicar, compartir y consumir modelos de IA, sirviendo de hosting del modelo entrenado
- Facilita la descarga y prueba vía API REST acelerando la ejecución y resultados del modelo.
- Representa la escalabilidad del sistema al utilizar una empresa externa que se encargue del costo computacional para mantener el modelo

2.2.25. Fine-Tuning

Restrepo (2025) menciona que el ajuste fino (fine-tuning) es una técnica de aprendizaje por transferencia que consiste en utilizar un modelo entrenado previamente con una cantidad masiva de datos y volverlo a entrenar con un conjunto más pequeño de datos a una tarea o caso de uso más específico. De esta manera se afina el resultado del modelo de tal forma que sus resultados se alinean con el nuevo conjunto de dato y entendiendo en su nuevo contexto.

Tabla 22. Fine-tuning para modelos de imágenes

	DreamBooth	LoRA
Objetivo	Enseñar un estilo, concepto o tema	Enseñar un sujeto específico
Conjunto de datos	Pequeño y específico entre 5 a 20 imágenes	Mediano entre 30 a 150 imágenes
Mecanismo	Ajusta una gran parte del modelo para integrar el sujeto	Añade pequeñas matrices adaptadoras dejando al modelo inicial intacto
Tamaño de archivo	Muy grande entre 2 a 7 Gb	Muy pequeño entre 5 a 200 MB
Hardware	Alto	Medio
Tiempo de entrenamiento	30 minutos a 1 hora	20 a 50 minutos
Modularidad	No permite combinar múltiples archivos	Permite combinar múltiples archivos

Tanto Stable Diffusion como FLUX permiten un desarrollo de la aplicación propuesta, ya que ambos son de código abierto, admiten técnicas de fine-tuning como LoRA, ofrecen alto control sobre los parámetros de generación que maneja el cliente y pueden ejecutarse tanto en una GPU local de 8 a 12 GB como mediante servicios en la nube, garantizando flexibilidad técnica y de despliegue.

2.2.26. Visualización 3D en Moda

Fajardo (2024) menciona que dentro del comercio electrónico de moda el poder visualizar una prenda en 3D, permite a los usuarios interactuar con modelos tridimensionales de los productos que pueden adquirir, de esta manera ellos exploran detalles, manipulan vistas, aplican cambios o simulan ajustes dentro del producto, reduciendo la duda del consumidor sobre si adquirir o no el producto final y también mejorando la experiencia de usuario.

2.2.26.1 Blender

Es un software de modelado 3D de código abierto que soporta la creación de objetos, aplica texturas, realiza animaciones y permite exportar el mismo modelo en diferentes archivos. Todas las funciones que posee la hacen una herramienta completa para animación, videojuegos y la arquitectura para la creación de visualizaciones con efectos especiales (Fajardo, 2024).

Tabla 23. Herramientas de modelado 3D

	Blender	CLO3D	Marvelous Designer
Tipo	Código abierto	Suscripción	Suscripción
Costo	Gratuito	2.000 USD al año	500 USD al año
Funciones	Modelado paramétrico. Texturizado UV Renderizado Exportación en formato GLTF/GLB	Simulación de tela. Patronaje 2D/3D	Física de telas. Animación en prendas.
Aplicación en Moda	Creación de vistas interactivas Prototipado rápido	Diseño preciso de prendas, pruebas virtuales en avatares.	Animaciones realistas para catálogos dinámicos.

En este proyecto, Blender es la herramienta perfecta para el desarrollo de los modelos 3D y máscaras base para el diseño de las prendas, debido a que no tiene costo de uso, permite generar mapas UV y sobre todo permite la exportación del modelo en formato GLB que es compatible con el front-end en React.js

2.2.26.2 Krita

Es una aplicación dedicada a la pintura digital, siendo una herramienta de código abierto creada por la comunidad que se utiliza principalmente para ilustraciones, cómics, animación y arte conceptual (Gardner, 2022).

Dentro del proyecto, Krita cumple la función de crear los patrones o estilos del modelo 3D desde una vista en 2D, de esta manera no se modifica o altera el modelo inicial de la prenda, sino que a partir de esta se crea diferentes vistas cambiando las zonas donde se aplicaran los colores o texturas en el proyecto de React.js

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

3.1.1.1 Enfoque Cualitativo y Cuantitativo

Arróliga y Castrillo (2023) manifiestan que el enfoque cualitativo se centra en la recolección y análisis de datos no numéricos, buscando entender fenómenos complejos a través de entrevistas, observaciones y análisis de contenido. Mientras que el cuantitativo se enfoca en medir variables y establecer relaciones entre ellas mediante encuestas, utilizando datos numéricos y estadísticos para analizar fenómenos.

En este proyecto, el enfoque cualitativo permitió describir las características y cualidades del proceso de diseño y comercialización de ropa deportiva en la microempresa Johan Sport. Se utilizaron entrevistas con los empleados de la microempresa para recolectar información sobre sus experiencias y opiniones respecto al diseño y comercialización de las prendas.

El enfoque cuantitativo se utilizó para analizar los datos recolectados a través de encuestas aplicadas a los clientes y empleados de Johan Sport. Estas encuestas proporcionaron información cuantificable sobre la satisfacción del cliente, las preferencias de diseño y los problemas comunes en el proceso de compra.

3.1.2. Tipo de Investigación

3.1.2.1. Investigación no experimental

Juca-Maldonado (2023) explica que es un tipo de investigación en la que se analizan categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos sin que el investigador intervenga directamente. En este método, el investigador no cambia el objeto de investigación, sino que observa los sucesos en su contexto natural y luego los analiza. Permitiendo comprender y describir los fenómenos en su entorno original, brindando una visión más genuina.

Con ayuda de este tipo de investigación se observó y analizó la relación entre la satisfacción del cliente y las características del diseño de ropa deportiva en Johan Sport, donde se recolectó datos sobre preferencias de diseño, tiempos de entrega y niveles de satisfacción sin modificar el proceso actual.

3.1.2.2. Investigación documental

Poma e Iturriaga (2021) mencionan que se centra en el análisis de fuentes secundarias, es decir, documentos que no han sido creados directamente por el investigador, sino por otros individuos o instituciones. Estos documentos pueden ser de diversos formatos, como impresos, digitales o audiovisuales. La técnica implica seleccionar documentos relevantes según el problema y los objetivos del estudio, aplicando criterios de inclusión y exclusión para identificar las fuentes más pertinentes para el análisis.

Se logró sustentar gran parte de información relevante para el desarrollo de la aplicación informática para la comercialización de ropa deportiva, mediante la investigación realizada en artículos, libros y tesis digitales.

3.1.2.3. Investigación exploratoria

Según Corona y Fonseca (2023) este tipo de estudio permite obtener una comprensión general del fenómeno y formular ideas que puedan guiar la investigación cuando el tema es nuevo o del que se tiene poca información.

El tratar con un tema novedoso y con escasa información este tipo de investigación se realizó con el propósito de identificar las necesidades específicas del negocio, mediante el análisis de cómo se gestionaba el diseño, producción y comercialización de las prendas de forma manual, identificando áreas de proceso en donde la tecnología puede reducir errores y tiempo.

Además, se indagó información sobre cómo la inteligencia artificial trabaja en la generación de imágenes para el diseño de las prendas, se consideró software accesible para la microempresa. Determinando los recursos y estructura necesarios para el desarrollo del sistema. Gracias a esta investigación se logró obtener una visión clara y detallada de cómo se llevan a cabo los procesos actuales en la microempresa, considerando factores como las etapas del diseño de las prendas deportivas, el manejo de los costos de producción y herramientas tecnológicas usadas en la comercialización de productos.

3.1.2.4. Investigación descriptiva

Según Méndez y Anastacio (2023) esta investigación se enfoca en especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno sujeto a análisis. Su objetivo principal es describir de manera detallada y precisa los aspectos observables de la realidad investigada, sin intervenir en ella ni modificarla.

Fue fundamental para documentar y describir las características del proceso de diseño de ropa deportiva en Johan Sport, especificando las etapas, las herramientas utilizadas y las características de los productos.

3.2. IDEA A DEFENDER

La aplicación informática con inteligencia artificial mejorará la eficiencia en los procesos de comercialización de ropa deportiva.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.3.1 Definición de las variables

Variable independiente: Aplicación informática con inteligencia artificial

Variable dependiente: Comercialización de ropa deportiva

3.3.2 Operacionalización de las variables

Tabla 24. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
Variable independiente Aplicación informática con inteligencia artificial	Facilidad de uso	Satisfacción del usuario	Entrevista	Guía de preguntas
	Disponibilidad	Horas disponibles en el día	Observación	Ficha técnica
	Funcionalidad	Cumplimiento de requisitos del sistema	Observación	Ficha técnica
	Eficiencia	Tiempos de carga de las pantallas.	Observación	Ficha técnica
		Estabilidad del sistema.	Observación	Ficha técnica
	Optimización	Reducción de tiempo de producción	Observación	Ficha técnica
Variable dependiente Comercialización de ropa deportiva	Eficiencia	Tiempo de creación del diseño de una prenda.	Encuesta y observación	Cuestionario y ficha técnica
		Tiempo de espera del cliente	Encuesta	Cuestionario
	Accesibilidad	Disponibilidad del catálogo de prendas	Observación	Ficha técnica
		Tiempo de acceso a registro de ventas	Observación	Ficha técnica

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1 Métodos

3.4.1.1 Método Analítico

Según Cano (2021), el método analítico es un enfoque de investigación que descompone un problema en sus componentes esenciales, permitiendo un análisis detallado de cada uno de ellos. Este método avanza de lo general a lo específico y se basa en la observación minuciosa, la recopilación de datos y la identificación de patrones.

En este proyecto, se utilizó este método para analizar cada fase del proceso de investigación y cumplir con los objetivos planteados inicialmente. También se empleó para definir los procesos que se llevan a cabo en el proceso de comercialización de ropa deportiva.

3.4.1.2 Método No Experimental

Según Montes (2022) este enfoque es adecuado porque permite recolectar información, identificar requisitos y detectar problemas sin necesidad de manipular las variables del entorno.

Se aplicaron entrevistas y encuestas a los actores clave dentro de la microempresa, incluyendo al personal del local y los clientes, para obtener una comprensión clara de la situación actual del negocio. Esto permitió definir los elementos esenciales para el diseño de la herramienta tecnológica en el proceso de comercialización.

3.4.2. Técnicas

3.4.2.1 Entrevista Semiestructurada

La entrevista semiestructurada fue clave para entender el estado actual de los procesos de comercialización en Johan Sport. A través de conversaciones con el propietario y el equipo de ventas, se pudo obtener información detallada sobre cómo se gestionan actualmente los costos, el inventario y los diseños de ropa deportiva. Estos datos fueron fundamentales para identificar las áreas donde la inteligencia artificial podría automatizar procesos, mejorar la eficiencia y personalizar la experiencia del cliente.

3.4.2.2 Cuestionario

Se emplearon cuestionarios dirigidos al equipo administrativo y a los clientes de Johan Sport para recoger opiniones sobre la eficiencia de los procesos actuales y las expectativas sobre el uso de una nueva herramienta de inteligencia artificial. Esta técnica permitió obtener un diagnóstico del estado de los procesos comerciales y evaluar la receptividad ante un sistema automatizado, con un enfoque en la personalización de prendas y la optimización de los costos de producción.

3.4.2.3 Documentos y Registros

Para complementar la investigación, se analizaron documentos y registros internos de Johan Sport, como reportes de ventas, catálogos de productos y registros de costos. Esta técnica permitió conocer los antecedentes de la microempresa y ofrecer una visión completa de los factores que impactan en los procesos de comercialización, sentando una base sólida para el diseño de la solución informática.

3.4.2.4 Observación Sistemática

La observación sistemática fue crucial para identificar deficiencias en los procesos actuales, como la falta de automatización, ineficiencia en la gestión del inventario y costos.

Este método permitió detectar oportunidades de mejora, tales como la reducción del tiempo en la toma de decisiones sobre los diseños y el control de inventarios, lo que servirá para optimizar la comercialización de las prendas deportivas mediante la herramienta de inteligencia artificial que se propone en este proyecto.

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3.5.1 Población y Muestra

En el presente estudio, se decidió trabajar con una muestra pequeña de 54 clientes, ya que estos representan la totalidad de la población de clientes de la microempresa Johan Sport que han adquirido ropa deportiva en los últimos 6 meses. Dado que la población total fue manejable, no se necesitó métodos probabilísticos complejos o una mayor muestra, lo que permitió obtener resultados directamente aplicables a la mejora de los procesos comerciales y de diseño en la microempresa.

Por ello se decidió trabajar con el muestreo no probabilístico por conveniencia que según Hernández (2021) es una técnica de selección de participantes en la que los

sujetos de la investigación son elegidos de manera accesible y disponible, sin seguir un proceso aleatorio.

Las encuestas se realizaron a clientes regulares y recientes de Johan Sport. Estos clientes han sido seleccionados con base en su nivel de participación en las compras de la microempresa, y se incluyen tanto aquellos que realizan compras frecuentes, como aquellos que han sido esporádicos en sus adquisiciones.

Este tipo de muestreo fue utilizado para obtener información de manera rápida y económica, debido a que el acceso a toda la población es limitado por tiempo o recursos.

La muestra busca representar las opiniones y expectativas de diferentes tipos de clientes en cuanto a sus preferencias de compra, satisfacción con el producto y expectativas respecto a la herramienta informática que se desarrollará para automatizar el proceso de comercialización.

3.5.2 Recursos

Materiales

Este trabajo de investigación se realizó mediante varias fuentes, abarcando artículos, libros y trabajos de grado (tesis) para el desarrollo de este plan de TIC. Los recursos que se utilizaron durante el desarrollo son los siguientes:

- Computador portátil para investigar y desarrollar el proyecto.
- Internet que permitió la búsqueda y recolección de información necesaria.

Humanos

Se llevo a cabo el proyecto gracias a la intervención de las siguientes personas, las cuales no solo brindaron información, sino también orientación y sugerencias para el proyecto.

Tabla 25. Recursos humanos

Nombres	Ocupación	Rol
Msc. Marco Yandún	Docente	Tutor
Johan Burbano	Estudiante	Desarrollador
Myriam España	Propietaria de la microempresa	Diseñadora, confeccionista y comercializadora

Financieros

Para el desarrollo de este trabajo, el presupuesto designado para la elaboración de este se detalla a continuación:

Tabla 26. Recursos financieros

Recurso	Cantidad	Tiempo	Precio unitario	Total
Internet	20	Mensual	\$24.50	\$490
Energía eléctrica	20	Mensual	\$28	\$560
Transporte	20	Mensual	\$0.60	\$12
Total				\$1062

Tecnológicos

Se detallan las herramientas de hardware y software empleadas en el desarrollo y ejecución del proyecto.

Hardware

En el proceso de programación, análisis, desarrollo, pruebas y ejecución se hizo de una computadora portátil con las siguientes especificaciones:

- Marca: HP PAVILION
- Procesador: AMD Ryzen 5 4000 series
- Tarjeta gráfica: NVIDIA GTX 1650
- Sistema operativo: Windows 11 Pro

Software

- Visual Studio
- Python
- Java

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1 Resultados de las encuestas

Una vez realizado un total de 54 encuestas dirigidas a clientes que interactuaron con la microempresa Johan Sport se presenta a continuación los resultados mediante el uso de la técnica estadística de correlación de Spearman, que mide la asociación entre variables ordinales.

El primer paso es asignar rangos a las variables de interés, ordenándolos de menor a mayor. Luego se calcula la diferencia entre los rangos correspondientes de cada par de observaciones y finalmente se aplica la siguiente fórmula:

$$\rho = 1 - \frac{6 * \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Donde

- ρ es el coeficiente de correlación de Spearman
 - $\rho = 0$ No hay correlación entre las variables
 - $\rho < 0$ Existe una correlación negativa
 - $\rho > 0$ Existe una correlación positiva
- d_i^2 es la suma de los cuadrados de las diferencias entre los rangos
- n es el número de pares de observaciones

Además, se enfatiza que si se desea observar las respuestas y proceso de técnica estadística a detalle de se dirija al Anexo 5.

Edad

Tabla 27. Porcentaje de edad de los clientes encuestados

Ítem	Edad		
	Rango	Conteo	Porcentaje
1	Menos de 18 años	5	9.3%
	18 a 25 años	25	46.30%
	26 a 35 años	4	7.4%
	36 a 45 años	8	14.8%
	Más de 45 años	12	22.20%
	Total	54	100%

La Tabla 27 presenta la distribución de edad de los clientes encuestados, revelando que el grupo predominante se encuentra en el rango de 18 a 25 años, representando un 46.3% del total. Esto indica que el público objetivo principal de Johan Sport son adultos jóvenes, lo que sugiere que la aplicación informática debe estar diseñada para ser atractiva y fácil de usar para este grupo demográfico.

Edad y Frecuencia de Compra

1. Asignar los rangos a las variables de interés

Tabla 28. Rango de las variables edad y frecuencia de compra

Edad	Rango	Frecuencia de Compra	Rango
Menos de 18 años	1	Centros comerciales	1
18 a 25 años	2	Puestos de mercado	2
26 a 35 años	3	Plataformas	3
36 a 45 años	4	Redes sociales	4
Más de 45 años	5	Otros	5

2. Calcular la diferencia

Tabla 29. Diferencia de rangos entre edad y frecuencia de compra

N	Rango Edad	Rango Frecuencia	d	d ²
1	18	30.5	-12.5	156.25
2	18	30.5	-12.5	156.25
3	18	30.5	-12.5	156.25
4	48.5	30.5	18	324
5	18	30.5	-12.5	156.25
6	48.5	2	46.5	2162.3
7	48.5	30.5	18	324
8	38.5	46.5	-8	64
9	48.5	13	35.5	1260.3
10	38.5	30.5	8	64
...	...	...	...	...
54	18	13	5	25
			SUMA	22978

Análisis

$$\rho = 1 - \frac{6 * 22978}{54 (54^2 - 1)}$$

$$\rho = 0.1241$$

El coeficiente de Spearman es 0.1241, indicando una correlación positiva débil lo que sugiere que a medida que aumenta la edad, la frecuencia de compra tiende a aumentar, sin embargo, quienes se mantiene en dicha frecuencia son los adultos jóvenes de entre 18 a 26 años. De esta forma, el diseño de la aplicación informática se enfoca en un público de adultos jóvenes y el sistema debe ofrecer promociones más recurrentes.

Diseño y Personalización de Prendas

1. Asignar los rangos a las variables de interés

Tabla 30. Rangos de las variables diseño y personalización de prendas

Diseño	Valor	Personalización de Prendas	Valor
Si	1	Si	1
No	2	No	2

2. Calcular la diferencia

Tabla 31. Diferencia de rangos entre diseño y personalización

N	Rango Diseño	Rango Personalización	d	d _i ²
1	23	25.5	-2.5	6.25
2	23	25.5	-2.5	6.25
3	23	25.5	-2.5	6.25
4	50	25.5	24.5	600.25
5	23	25.5	-2.5	6.25
6	23	25.5	-2.5	6.25
7	23	25.5	-2.5	6.25
8	23	25.5	-2.5	6.25
9	23	25.5	-2.5	6.25
10	23	52.5	-29.5	870.25
...	...	...	...	...
54	23	25.5	-2.5	6.25
			SUMA	7681.5

Análisis

$$\rho = 1 - \frac{6 * 7681.5}{54 (54^2 - 1)}$$

$$\rho = 0.707204$$

El coeficiente de Spearman es 0.7072, indicando una correlación positiva fuerte indicando que los clientes que valoran el diseño de una prenda deportiva al momento de comprar también están interesados en poder participar en la personalización de su prenda. Gracias a esto la herramienta con inteligencia artificial debe enfocarse en ofrecer diferentes opciones como colores, estilos o recomendaciones basadas en las preferencias del cliente.

Edad y Pedidos en Johan Sport

1. Asignar los rangos a las variables de interés

Tabla 32. Rangos de las variables edad y pedidos

Edad	Valor	Pedidos Johan Sport	Valor
Menos de 18 años	1	Presencialmente	1
18 a 25 años	2	Página web o app móvil	2
26 a 35 años	3	Por mensajes	3
36 a 45 años	4		
Mas de 45 años	5		

2. Calcular la diferencia

Tabla 33. Diferencia de rangos entre edad y pedidos

N	Rango Edad	Rango Pedidos	d	d ²
1	18	35.5	-17.5	306.25
2	18	35.5	-17.5	306.25
3	18	35.5	-17.5	306.25
4	48.5	35.5	13	169
5	18	35.5	-17.5	306.25
6	48.5	35.5	13	169
7	48.5	35.5	13	169
8	38.5	9	29.5	870.25
9	48.5	35.5	13	169
10	38.5	9	29.5	870.25
...	...	...	...	...
54	18	35.5	-17.5	306.25
SUMA				20566

Análisis

$$\rho = 1 - \frac{6 * 20566}{54 (54^2 - 1)}$$

$$\rho = 0.216085$$

El coeficiente de Spearman es 0.2160, indicando una correlación positiva débil sugiriendo la edad de los clientes influyen en la preferencia del tipo de pedido en Johan Sport, en donde, a menor edad entre 18 a 26 años prefieren medios digitales, mientras que clientes mayores a 27 años aún desean adquirir sus prendas presencialmente. De esta manera, existe un público en el que se puede mejorar la experiencia de compra para obtener mayor aprobación digital.

Frecuencia de Compra e Importancia de Nuevas Tecnologías

1. Asignar los rangos a las variables de interés

Tabla 34. Rangos de las variables Frecuencia de Compra y Nuevas Tecnologías

Frecuencia de Compra	Valor	Importancia de nuevas tecnologías	Valor
Una vez al mes	1	Presencialmente	1
Cada 3 meses	2	Página web o app móvil	2
Cada 6 meses	3	Por mensajes	3
Una vez al año	4		

2. Calcular la diferencia

Tabla 35. Diferencia de rangos entre frecuencia de compra y nuevas tecnologías

N	Rango Frecuencia	Rango Tecnología	d	d ²
1	30.5	29.5	1	1
2	30.5	29.5	1	1
3	30.5	29.5	1	1
4	30.5	29.5	1	1
5	30.5	29.5	1	1
6	2	29.5	-27.5	756.25

7	30.5	29.5	1	1
8	46.5	2.5	44	1936
9	13	29.5	-16.5	272.25
10	30.5	29.5	1	1
...	...	...	...	...
54	13	29.5	-16.5	272.25
			SUMA	14457.5

Análisis

$$\rho = 1 - \frac{6 * 14457.5}{54 (54^2 - 1)}$$

$$\rho = 0.448923$$

El coeficiente de Spearman es 0.4489, indicando una correlación positiva moderada indicando que el cliente que compran con más frecuencia valora más la innovación tecnológica al momento de adquirir prendas deportivas.

Frecuencia de Compra y Lugar de Compra

1. Asignar los rangos a las variables de interés

Tabla 36. Rangos de las variables frecuencia y lugar de compra

Frecuencia de Compra	Valor	Lugar de Compra	Valor
Una vez al mes	1	Centros comerciales	1
Cada 3 meses	2	Puestos de mercado	2
Cada 6 meses	3	Plataformas	3
Una vez al año	4	Redes sociales	4
		Otros	5

2. Calcular la diferencia

Tabla 37. Diferencia de rangos entre frecuencia y lugar de compra

N	Rango Frecuencia	Rango Lugar	d	d²
1	30.5	37.5	-7	49
2	30.5	13	17.5	306.25
3	30.5	37.5	-7	49
4	30.5	37.5	-7	49
5	30.5	37.5	-7	49
6	2	13	-11	121
7	30.5	54	-23.5	552.25
8	46.5	37.5	9	81
9	13	13	0	0
10	30.5	37.5	-7	49
...	...	...	...	...
54	13	13	0	0
			SUMA	15147.5

Análisis

$$\rho = 1 - \frac{6 * 15147.5}{54 (54^2 - 1)}$$

$$\rho = 0.422622$$

El coeficiente de Spearman es 0.4226, indicando una correlación positiva moderada esto muestra que los clientes que compran con mayor frecuencia tienden a preferir ciertos canales de compra como páginas o redes sociales siendo de manera más online que presencial. De esta manera, la aplicación debe tener una interfaz intuitiva y funcional para optimizar la experiencia del usuario.

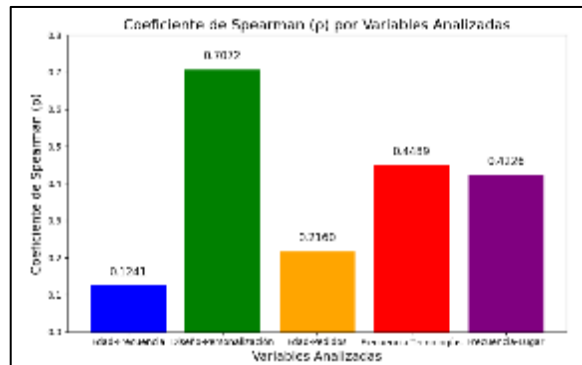


Figura 7. Resultado general de la correlación de Spearman

4.1.2 Resultados de la entrevista

Después de haber realizado una entrevista con la propietaria Myriam del Rocio España Champutiz de la microempresa Johan Sport se presenta a continuación los resultados de cada una de las preguntas dentro de la entrevista, los cuales muestran la valoración y opiniones con respecto al proyecto a desarrollar. Además, se enfatiza que si se desea observar las respuestas de dicha entrevista se dirija al Anexo 6.

Pregunta 1 - ¿Cómo describiría las etapas del proceso de producción de ropa deportiva en Johan Sport?

Lo primero es ver el diseño que se quede de acuerdo el diseño con el cliente, luego se elige el material, pasa después a la etapa de corte, estampado o sublimado y para terminar pasa al control de calidad, en donde se verifica que el producto este en sus óptimas condiciones para su entrega final.

Análisis. - El proceso incluye definir el diseño con el cliente, seleccionar los materiales, cortar, estampar o sublimar, y finalizar con un control de calidad para verificar que el producto esté en óptimas condiciones.

Pregunta 2 - ¿Qué desafíos enfrenta la empresa al gestionar manualmente los procesos de producción y ventas?

Los desafíos se presentan sobre todo en la elección del material, en los costos de la materia prima y luego para realizar el porcentaje o precio de la prenda que se tiene que entregar viendo la calidad del material el costo, materia prima y mano de obra.

Análisis. - Los principales desafíos son la dificultad para calcular los costos de producción, la elección de materiales, y el tiempo que toma determinar precios con precisión.

Pregunta 3 - ¿Cuáles son los principales factores que influyen en el diseño de la prenda deportiva?

Se debe tomar en cuenta los gustos del cliente como colores y el tipo de tela en el que quiere la prenda mediante el asesoramiento acerca de la materia prima dependiendo del diseño que el cliente escoge.

Análisis. - Los gustos del cliente, los colores, y el tipo de tela son determinantes, siempre considerando la calidad y el asesoramiento sobre la materia prima.

Pregunta 4 - ¿Cómo determina el costo para la confección de ropa deportiva?

De acuerdo con la calidad del material se ve porque hay variedad de precio de la materia prima, en base a esto se determina el costo del material y diseño que elige el cliente, además de la mano de obra, estos aspectos son los que se toman en cuenta al ver el costo de la prenda.

Análisis. - Los costos se calculan manualmente considerando la calidad del material, el diseño elegido y la mano de obra. Sin embargo, estos cálculos no siempre son precisos debido a variaciones de precios.

Pregunta 5 - ¿Los cálculos manuales que se realizan son precisos al momento de generar la cotización o genera un porcentaje de pérdidas?

Exactamente precisos no son porque siempre hay variaciones de acuerdo con los gustos del cliente por lo que pueden variar los costos del material de las fábricas.

Análisis. - Reducir tiempos, mejorar la calidad de las prendas y optimizar los procesos manuales, desde los cálculos hasta la confección.

Pregunta 6 - ¿Ha considerado la implementación de tecnologías computacionales durante el proceso de confección?

SI, si me ha llegado la idea de implementar porque ayudan sobre todo a reducir el tiempo de confección y también en el cálculo de los costos, entonces ahorrando el tiempo esto ayudaría a los tiempos de entrega de las prendas deportivas.

Análisis. - La personalización de diseños para que los clientes puedan visualizar colores y estilos antes de la producción, evitando errores y malentendidos.

Pregunta 7 - ¿Qué mejoras espera obtener al implementar un sistema de gestión automatizado?

Minimizar el tiempo, obtener una prenda de mejor calidad porque hay maquinas o sistemas que ayudan a automatizar los trabajos manuales que existen aquí en el local, entonces con la tecnología nos ayudaría a entregar prendas de mejor calidad y en el menor tiempo posible.

Análisis. - Permitirá ahorrar tiempo, evitar errores en los pedidos y mejorar la experiencia del cliente al visualizar previamente las prendas.

La inteligencia artificial es una rama de la informática que permite a las máquinas realizar tareas que requieren intervención humana, como el análisis de datos, el aprendizaje de patrones y toma de decisiones. En la industria de la ropa deportiva, la IA ha demostrado ser una herramienta que permite a las empresas crear diseños personalizados a las necesidades específicas de cada cliente. Facilitando la creación de prendas que cumplen con estándares de rendimiento y comodidad, sino que también permite que los diseños sean únicos, adaptándose al estilo y preferencias individuales de cada consumidor.

Pregunta 8 - ¿Qué aspectos del proceso de comercialización o producción considera más urgentes para optimizar con inteligencia artificial?

Desearía que la herramienta o el sistema que me permita diseñar la prenda. Hay sistemas por ejemplo que el cliente puede por X diseño y le ayuda a cambiar los colores para que el cliente pueda mirar cómo le quedaría la prenda terminada con los colores que el mismo le indica, entonces el cliente podría de mejor manera escoger el diseño, colores y estilos de la prenda que desea para que no existan inconvenientes después de la entrega.

Análisis. - Diseñar herramientas que permitan al cliente visualizar cómo quedará la prenda con diferentes colores y estilos antes de producirla, evitando problemas posteriores a la entrega.

Pregunta 9 - ¿Cómo cree que la introducción de un sistema de personalización de prendas ayudara a la empresa?

Pues sería de gran ayuda al momento de ahorrar tiempo pienso yo que mientras que menos tiempo uno se utilice en elaborar o diseñar una prenda puede representar un porcentaje de perdida ya que al haber el sistema computarizado en vez de que tal vez el cliente tenga inconvenientes con el diseño de la prenda, solucionaría el este caso al momento en el que él pueda visualizar su prenda antes de mandarla al apartado de producción, de esta forma evitamos inconvenientes.

Análisis. - Ahorra tiempo y mejora la satisfacción del cliente al permitirle visualizar la prenda final antes de la producción, lo que evita errores y cambios tardíos.

4.2. PROPUESTA

A continuación, se muestra el estudio de factibilidad que determino la viabilidad del desarrollo del proyecto obteniendo resultados positivos de parte de la empresa. Además, de mencionar que para el desarrollo de esta aplicación informática se hará uso de la metodología de desarrollo RAD porque permite realizar una planificación de forma organizada y rápida.

4.2.1 Estudio de Factibilidad

4.2.1.1 Factibilidad Organizacional

Microempresa: Johan Sport

Ubicación: Tulcán – Pedro Moncayo y Gaspar de Villarroel.

Área: Departamento de Producción

Sistema: Aplicación informática con inteligencia artificial para la comercialización de ropa deportiva

Objetivo social: Venta de productos

Misión

"En Johan Sport, nos dedicamos a ofrecer ropa deportiva de alta calidad, diseñada para satisfacer las necesidades y preferencias de nuestros clientes, buscando mejorar la experiencia de compra y promover un estilo de vida activo y saludable."

Visión

"Ser reconocidos como líderes en la producción y venta de ropa deportiva en la región, para ofrecer productos únicos que superen las expectativas de nuestros clientes."

Organigrama

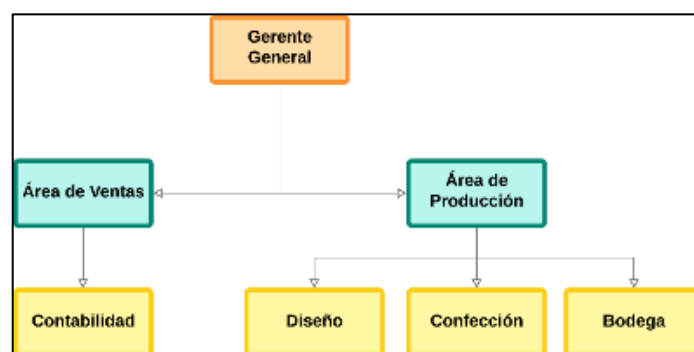


Figura 8. Organigrama microempresa Johan Sport

La microempresa Johan Sport presenta un modelo tradicional de producción con oportunidades de mejora en la automatización de diseño y cotización. El desarrollo del sistema propuesto se alinea con la misión y visión institucional, permitiendo fortalecer el departamento de producción con herramientas digitales para optimizar tiempos, reducir errores humanos y mejorar la experiencia de usuario.

4.2.1.2 Factibilidad Técnica

La aplicación informática con inteligencia artificial para la comercialización de ropa deportiva se desarrollará con la tecnología de JavaScript, Python, React.js, Flask, API REST y MongoDB ya que son recursos de código abierto y son accesibles entre si al momento de programar. La recopilación del dataset de las imágenes para el entrenamiento fue posible gracias a los diseños propios que posee la microempresa y material gráfico proporcionado por diseñadores asociados, gracias a esto no se genera un costo adicional durante el desarrolló.

Además, considerando el posible despliegue del sistema, se recomienda trabajar con un sistema en la nube tanto para el front-end y back-end, de esta manera se evita la adquisición de servidores físicos. De igual forma se reducen costos iniciales del proyecto, evitando gastos en mantenimiento de equipos y permitiendo una operación continua con escalabilidad bajo demanda.

Recursos de Software

Tabla 38. Descripción de los recursos de software

Tipo	Nombre	Descripción	Cantidad
Software	JavaScript	Lenguaje de Programación	1
	Python	Lenguaje de programación	1
	HuggingFace	Plataforma para el despliegue del modelo de IA generativa	1
	React.js	Biblioteca para Front-end	1
	Flask	Framework para Back-end	1
	MongoDB	Gestor de bases de datos	1
	Cloudinary	Gestor en la nube del contenido multimedia	1
	Visual Studio Code	Entorno de desarrollo integrado	1
	Git y GitHub	Sistema de control de versiones	1
	Vercel	Despliegue del front-end	1
	Railway	Despliegue del back-end	1
	Office	Herramienta para ofimática	1

Recursos de Hardware

Tabla 39. Descripción de los recursos de hardware

Tipo	Nombre	Descripción	Cantidad
Hardware	Equipo de computación	Laptop HP PAVILION AMD Ryzen 5 4000 series	1
		Disco SSD 250 Gb, Disco HDD 1 Tb, Memoria RAM 20Gb, NVIDIA GTX 1650	

4.2.1.3 Factibilidad Económica

A continuación, se muestran los recursos de software, hardware, servicios en la nube, talento humano y materiales de oficina y sus costos asociados utilizando las herramientas de código abierto y servicios en la nube con planes básicos, para evitar el uso de servidores físicos y reducir gastos en mantenimiento, electricidad y actualizaciones técnicas.

Tabla 40. Factibilidad Económica

Software			
Descripción	Cantidad	Costo Referencial	
JavaScript	1	\$00,00	
Python	1	\$00,00	
HuggingFace	1	\$30,00	
React.js	1	\$00,00	
Flask	1	\$00,00	
MongoDB	1	\$10,00	
Cloudinary	1	\$30,00	
Vercel	1	\$20,00	
Railway	1	\$25,00	
Visual Studio Code	1	\$00,00	
Total Software			\$105,00
Hardware			
Equipo de computación	1	\$930,00	
Total Hardware			\$930,00
Talento Humano			
Programadores	1	\$1.200,00	
Total Talento Humano			\$1.200,00
Materiales de oficina	1	\$20,00	
Internet	1	\$25,00	
Útiles de oficina	1	\$15,00	
Varios	1	\$30,00	
Total Materiales de Oficina			\$90,00
Subtotal			\$2.325,00
5% de imprevistos			\$116,25
Total			\$2.441,25

El costo total estimado demuestra que el proyecto es viable y que la inversión inicial se reduce al usar herramientas en la nube y de código abierto. La propietaria Myriam España ha aprobado el presupuesto bajo los costos referenciales proyectados.

4.2.1.4 Factibilidad Operativa

Tabla 41. Factibilidad Operativa

	Situación Actual	Situación con el Aplicativo Propuesto
Diseño y Producción	Procesos manuales, diseños en papel, errores frecuentes.	Automatización del diseño, personalización en línea, visualización previa.
Gestión de Inventarios	Control manual, riesgo de sobre stock o falta de materiales.	Gestión en tiempo real, reducción de errores y optimización de recursos.
Cálculo de Costos	Cálculos manuales, imprecisiones en precios.	Cálculos automáticos, precios precisos y competitivos.
Comercialización	Venta presencial, catálogo físico, comunicación básica por WhatsApp.	Venta en línea, catálogo digital y comercio electrónico.
Tiempos de Entrega	Entre 1 y 2 semanas, retrasos frecuentes.	Menos de una semana, procesos optimizados.
Recursos Humanos	Personal sin conocimientos técnicos avanzados.	Personal capacitado en el uso de la aplicación.
Infraestructura	Uso de dispositivos básicos, sin despliegue	Uso de servicios en la nube escalables
Procesamiento de IA	No se usa IA generativa	IA generativa mediante el alojamiento en la nube en HuggingFace

En base al estudio de factibilidad el desarrollar una aplicación informática con inteligencia artificial, es viable al utilizar tecnologías de código abierto y servicios en la nube con un costo económico, de esta manera se reduce la inversión inicial y no necesitan de servidores físicos, contribuyendo en los procesos de comercialización de ropa deportiva tales como el registro de clientes, un catálogo de prendas, personalización de prendas deportivas, generación de facturas y reportes de ventas en la microempresa de ropa deportiva Johan Sport de la ciudad de Tulcán teniendo en cuenta las siguientes personas interesadas en el proyecto.

Tabla 42. Interesados del Proyecto

Interesados del Proyecto	
Usuarios directos	Clientes Empleados Gerente General
Administrador	Johan Burbano
Director y fiscalizadores del proyecto	MSc. Marco Yandún
Integrantes del proyecto	Johan Burbano

4.2.2 Metodología RAD

4.2.2.1 Fase de Planificación

En esta fase se desarrolla en ciclos breves de entre una a cuatro semanas priorizando la comunicación directa con el usuario para comprender las necesidades de la organización.

Objetivos y alcance

Se realizó una reunión con la propietaria y empleados de la microempresa Johan Sport, el principal objetivo es mejorar los procesos evaluados durante la investigación como el registro de clientes, un catálogo de prendas, personalización de prendas deportivas, registro de pedidos y facturas en la microempresa, para ello se realizó la recolección de información necesaria para determinar el alcance:

- Un módulo de catálogo de prendas
- Generación de diseños de las prendas con IA
- Personalización 3D de las prendas
- Módulos administrativos de inventario y facturación
- Propuesta de arquitectura para despliegue en la nube

El alcance se definió considerando las limitaciones en la captura de imágenes de prendas para la generación del dataset utilizando contenido propio de la empresa, recursos computacionales como el hardware que poseen y el uso únicamente de cuatro tipos de prendas base para la etapa de prototipado.

Roles del Proyecto

Tabla 43. Roles del Proyecto

Nombre	Descripción	Rol
Msc. Marco Ynadún	Docente tutor	Consultor
Burbano Johan	Investigador	Programador
Myriam España	Propietaria	Cliente
Empleados	Colaboradores operativos	Colaborador

Levantamiento de Procesos

El análisis y levantamiento de información se realizó mediante el enfoque mixto con las encuestas, entrevistas y observaciones directas, permitiendo identificar procesos manuales críticos como recepción de diseños, confección de prendas, control de inventario y registro de ventas.

Tabla 44. Proceso Solicitud de Confección

Levantamiento de procesos	
Proceso	Solicitud de Confección Objetivo del proceso
Atender al cliente que solicita una prenda personalizada, ya sea con un diseño propio o generado por la microempresa.	
Recursos	- Cliente con requerimientos (diseño propio o ideas). - Catálogo de diseños de Johan Sport. - Conocimiento empírico del diseñador.
Actividades	1. Recepción del cliente y consulta de necesidades. 2. Presentación de opciones - Diseños existentes

	- Creación de nuevo
	- Definición de especificaciones - Tela - Color - Talla - Logos - Registro de pedido en cuaderno. - Cliente - Vendedor
Protagonistas	Pedido registrado con especificaciones técnicas:
Salida	- Diseño - Insumos - Medidas - Costo
Destinatario	Equipo de confección
Indicadores	- Tiempo de atención al cliente - Porcentaje de pedidos con diseño propio vs. generado por la empresa

Figura 9. Proceso solicitud de confección

Levantamiento de procesos	
Proceso	Gestión de inventario
	Objetivo del proceso
Mantener control físico de materiales como telas, hilos, prendas terminadas, entre otras, mediante el registro manual.	
Recursos	- Telas, hilos, insumos en almacén - Cuaderno de inventario - Conocimiento del encargado de bodega
	1. Conteo de materiales 2. Registro manual en cuaderno
Actividades	- Fecha - Cantidad - Tipo
	3. Actualización tras entradas/salidas. 4. Verificación semanal contra pedidos pendientes.
Protagonistas	Encargado de bodega
Salida	Inventario actualizado

Destinatario	Propietaria y equipo de producción
Indicadores	- Discrepancias entre inventario físico y registrado - Frecuencia de actualización

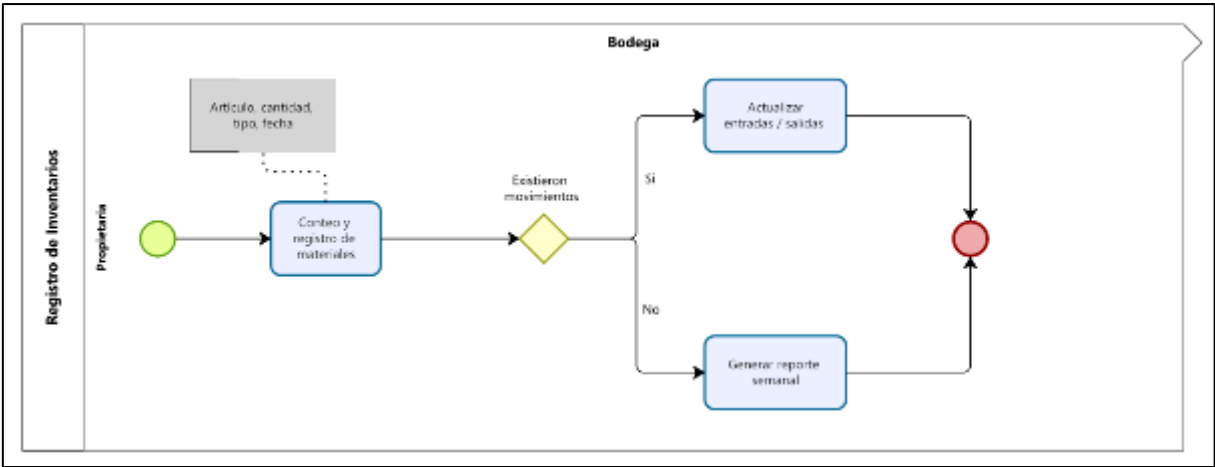


Figura 10. Proceso de gestión de inventarios

Tabla 46. Proceso Costos de Producción

Levantamiento de procesos	
Proceso	Cálculo Costos de Producción
	Objetivo del proceso
	Determinar el precio final basado en costos de materiales, mano de obra y margen de ganancia.
Recursos	- Especificaciones del pedido. - Precios actualizados de telas e insumos. - Tarifas de mano de obra.
Actividades	1. Calcular metros de tela requeridos. 2. Sumar costos de insumo - Hilos - Cierres 3. Aplicar tarifa de mano de obra 4. Añadir margen de ganancia 5. Generar cotización
Protagonistas	Propietaria
Salida	Cotización detallada - Costo + precio de venta
Destinatario	Cliente
Indicadores	- Precisión en cálculos - Tiempo de generación de cotización

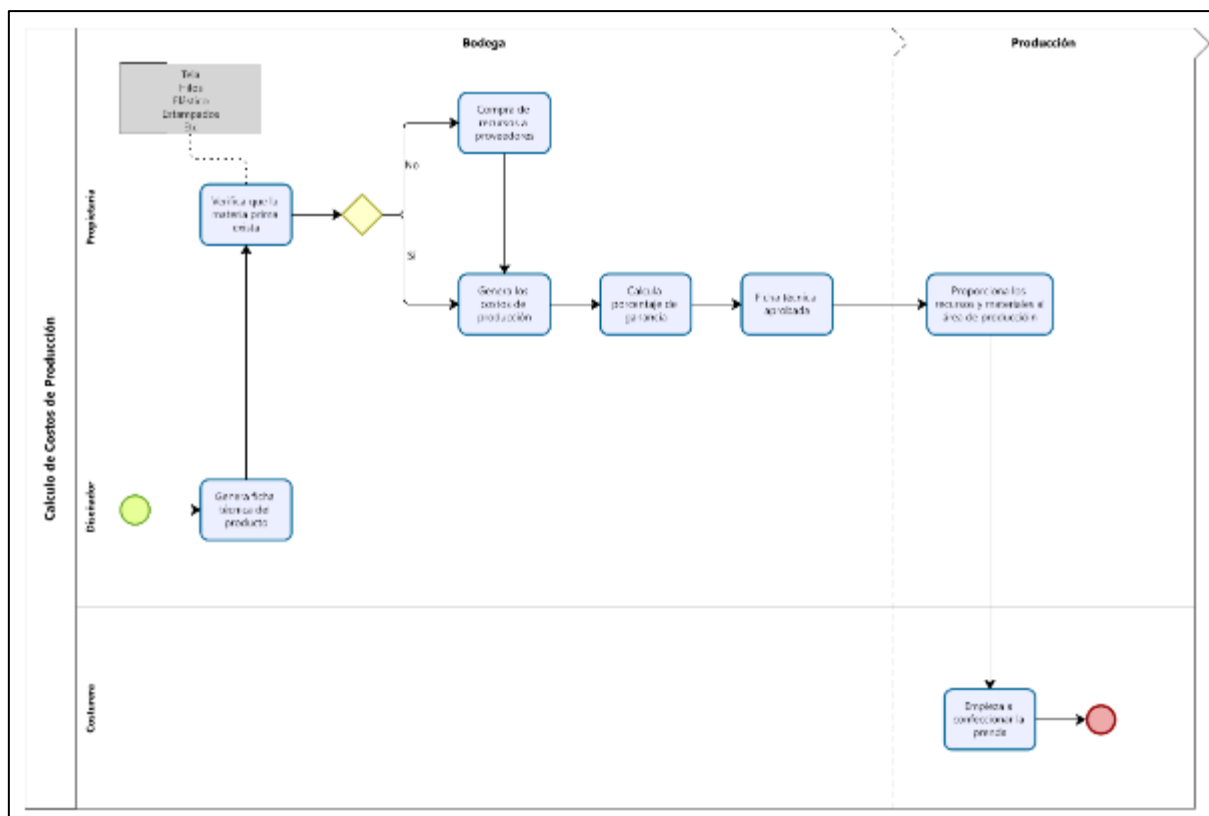


Figura 11. Proceso cálculo de costo

Tabla 47. Proceso Venta y Facturación

Levantamiento de procesos	
Proceso	Ventas y Facturación
	Objetivo del proceso
Gestionar el pago y entrega de pedidos, con opción de facturación.	
Recursos	- Pedido terminado - Registro de pagos - Facturación
Actividades	1. Verificar estado de pago - Adelanto - Saldo pendiente 2. Cobrar saldo restante - Efectivo - Tránsito 3. Emitir factura 4. Entregar prenda
Protagonistas	- Propietaria - Cliente
Salida	- Prenda entregada. - Factura
Destinatario	Cliente
Indicadores	- Porcentaje de pedidos con adelanto - Tiempo promedio de entrega

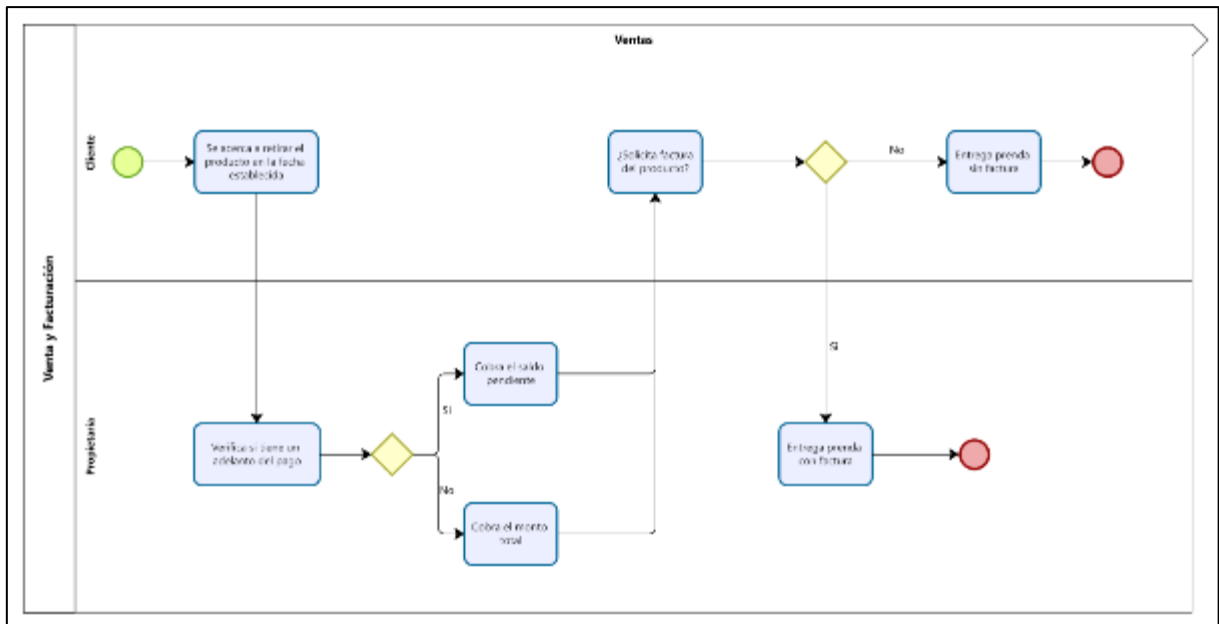


Figura 12. Proceso de venta y facturación

Historias de Usuario

Tabla 48. Historia de Usuario – Página de Inicio

Historia de usuario	
Nº: 1	Usuario: Cliente
Nombre historia: Página de Inicio	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Responsable: Johan Burbano	
Descripción: El usuario podrá observar la carga de la aplicación siendo una fase inicial, donde aparecerá un splash screen con la marca de la microempresa, hasta que esta termine de cargar.	

Tabla 49. Historia de usuario - Registro

Historia de usuario	
Nº: 2	Usuario: Cliente
Nombre historia: Registro de Usuario	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Responsable: Johan Burbano	
Descripción: El cliente podrá registrarse en la aplicación mediante correo electrónico, para poder ingresar a la página de inicio y visualizar el menú de opciones dentro de la página.	

Tabla 50. Historia de usuario – Inicio de Sesión

Historia de usuario	
Nº: 3	Usuario: Cliente
Nombre historia: Inicio de Sesión	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Responsable: Johan Burbano	
Descripción: El cliente podrá iniciar sesión con el correo electrónico y contraseña registrados, para acceder al sistema y utilizar las opciones que ofrece la aplicación.	

Tabla 51. Historia de usuario – Gestión Telas

Historia de usuario	
Nº: 4	Usuario: Propietaria
Nombre historia: Gestión de Tela	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio

Responsable: Johan Burbano
Descripción: La propietaria podrá agregar, editar, ver y eliminar telas en el inventario, para llevar un control detallado de los materiales disponibles en la microempresa.

Tabla 52. Historia de usuario – Gestión Productos

Historia de usuario	
Nº: 5	Usuario: Propietaria
Nombre historia: Gestión de Productos	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Responsable: Johan Burbano	
Descripción: La propietaria podrá agregar, editar, eliminar y calcular costos de producción, para establecer precios de las prendas agregadas para mostrarlo en el catálogo de la tienda.	

Tabla 53. Historia de usuario – Personalización modelo IA

Historia de usuario	
Nº: 6	Usuario: Cliente
Nombre historia: Personalización de Prendas con modelo IA	
Prioridad: Media	Riesgo en desarrollo: Alto
Responsable: Johan Burbano	
Descripción: El cliente podrá personalizar las prendas deportivas definidas como camiseta, pantalón, chompa y pantaloneta para después seleccionar colores, tipo de tela, diseño y demás características establecidas en el Anexo 8, para obtener como resultado una imagen con el diseño de la prenda que se adapte a los gustos dl cliente.	

Tabla 54. Historia de usuario – Personalización modelo 3D

Historia de usuario	
Nº: 7	Usuario: Cliente
Nombre historia: Personalización de Prendas	
Prioridad: Media	Riesgo en desarrollo: Alto
Responsable: Johan Burbano	
Descripción: El cliente podrá personalizar las prendas deportivas definidas como camiseta, pantalón, chompa y pantaloneta para después seleccionar colores, tipo de tela, diseño y demás características establecidas en el Anexo 9, para obtener como resultado una imagen con el diseño de la prenda que se adapte a los gustos dl cliente.	

Tabla 55. Historia de usuario - Facturas

Historia de usuario	
Nº: 8	Usuario: Propietaria
Nombre historia: Generación de Facturas	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Responsable: Johan Burbano	
Descripción: La propietaria podrá generar facturas electrónicas y físicas con los datos de cada venta, para llevar un control financiero.	

Requerimientos funcionales

Módulo Usuario

Tabla 56. Requerimiento funcional 001 - Página de Inicio

RF_001	Página de Inicio
Descripción	La página de inicio debe mostrar el catálogo de productos, el carrito, la personalización de prendas y el inicio de sesión.
Objetivo	Proporcionar una vista previa de los productos y de la aplicación.
Prioridad	Alta
Usuarios	Clientes y Administradores

Entrada	Acceso a la página de inicio
Proceso	Mostrar un menú de navegación con las opciones: 'Inicio', 'Catálogo', 'Sobre Nosotros', 'Contacto', 'Carrito', 'Iniciar Sesión' y 'Perfil'. Incluir una sección destacada de productos populares o novedosos.
Salida	Página de inicio que muestra las opciones disponibles al usuario

Tabla 57. Requerimiento funcional 002 – Registro de Usuario

RF_002	Registro de Usuario
Descripción	La aplicación debe permitir a los usuarios registrarse mediante correo electrónico.
Objetivo	Facilitar el registro de nuevos usuarios y almacenar la información en una base de datos
Prioridad	Alta
Usuarios	Clientes
Entrada	Datos de registro como: ➤ Nombre y Apellido ➤ Correo electrónico ➤ Contraseña
Proceso	Validar la información ingresada y crear una cuenta en el sistema y almacenar los datos de autenticación
Salida	Confirmación de registro exitoso y acceso al sistema

Tabla 58. Requerimiento funcional 003 – Inicio de Sesión Cliente

RF_003	Inicio de Sesión - Cliente
Descripción	Los usuarios podrán iniciar sesión utilizando su correo electrónico y contraseña registrados.
Objetivo	Permitir a los usuarios acceder a sus cuentas y de esta forma a las opciones de compra de la aplicación.
Prioridad	Alta
Usuarios	Clientes
Entrada	Credenciales de inicio de sesión: - Correo electrónico - Contraseña ➤ Verificar las credenciales ingresadas ➤ Permitir el acceso al sistema si las credenciales son válidas.
Proceso	
Salida	Acceso al sistema con todas las funciones disponibles para el cliente.

Tabla 59. Requerimiento funcional 004 – Inicio de Sesión Propietario

RF_004	Inicio de Sesión - Propietario
Descripción	El administrador podrá iniciar sesión utilizando su correo electrónico y contraseña asignados.
Objetivo	Permitir al administrador iniciar sesión para acceder a la página de inicio para administradores.
Prioridad	Alta
Usuarios	Propietario
Entrada	Credenciales de inicio de sesión: - Correo electrónico - Contraseña ➤ Verificar las credenciales ingresadas ➤ Permitir el acceso al sistema si las credenciales son válidas.
Proceso	
Salida	Acceso al sistema con todas las funciones disponibles para el administrador.

Tabla 60. Requerimiento funcional 005 - Recuperación de cuenta

RF_005	Recuperación de Cuenta
Descripción	Los usuarios podrán recuperar su cuenta en caso de olvidar su contraseña o información de acceso.
Objetivo	Proporcionar una opción segura para recuperar el acceso a la cuenta.
Prioridad	Media
Usuarios	Clientes
Entrada	Correo electrónico asociado a la cuenta.
Proceso	➤ Enviar un enlace de recuperación al correo registrado. ➤ Permitir al usuario restablecer su contraseña.
Salida	Restablecimiento exitoso de la contraseña y acceso a la cuenta.

Tabla 61. Requerimiento funcional 006 – Perfil usuario

RF_006	Gestión de Perfil de Usuario
Descripción	Los usuarios podrán editar su información personal y revisar su historial de pedidos.
Objetivo	Permitir a los usuarios gestionar su información personal y ver su historial de compras.
Prioridad	Media
Usuarios	Clientes
Entrada	Datos de usuario como: - Nombre - Apellido - Dirección - Teléfono
Proceso	➤ Permitir a los usuarios modificar su información personal ➤ Mostrar el historial de compras realizadas
Salida	Confirmación de cambios y visualización del historial de pedidos

Tabla 62. Requerimiento funcional 007 – Home

RF_007	Página Home – Propietario
Descripción	La aplicación debe mostrar una página donde se muestren opciones a las que solo el dueño de la microempresa tiene acceso.
Objetivo	Proporcionar acceso a las herramientas o actividades a las que necesita ingresar el usuario.
Prioridad	Alta
Usuarios	Propietario
Entrada	Acceso a la página de inicio
Proceso	Mostrar un menú de navegación con las opciones: 'Productos', 'Telas', 'Mano de Obra', 'Perfil', 'Pedidos', 'Facturas'
Salida	Página del sistema que muestra todas las actividades que puede realizar el propietario en la aplicación.

Tabla 63. Requerimiento funcional 008 - Catálogo

RF_008	Exploración del Catálogo
Descripción	Los usuarios podrán explorar un catálogo de prendas deportivas, realizar búsquedas y filtrados,
Objetivo	Facilitar la búsqueda y visualización de productos
Prioridad	Alta
Usuarios	Clientes
Entrada	Búsqueda y filtro de productos Mostrar un catálogo de productos con opciones de filtrado como; - Categoría - Género - Talla - Colores - Precio
Proceso	

Salida	Además de mostrar los detalles de las prendas seleccionadas. Visualización de todas las prendas disponibles con sus detalles.
--------	--

Tabla 64. Requerimiento funcional 009 - Pedidos

RF_009	Seguimiento de Pedidos
Descripción	Los usuarios podrán visualizar el estado de sus pedidos.
Objetivo	Proporcionar transparencia en el proceso de entrega.
Prioridad	Alta
Usuarios	Clientes
Entrada	Número del pedido Mostrar el estado actual del pedido: - En Revisión - En Producción - Listo - Enviado
Proceso	- Para Retiro - Entregado - Cancelado - Sin Pago - Pago Parcial - Pago Completo
Salida	Información actualizada sobre el estado del pedido

Módulo Inventario

Tabla 65. Requerimiento funcional 010 - Tela

RF_010	Tela
Descripción	El propietario podrá agregar, editar, ver y eliminar la materia prima (tela) y categorías de esta que exista o haya sido ingresada.
Objetivo	Facilitar la gestión de las telas dentro de la microempresa
Prioridad	Alta
Usuarios	Propietario
Entrada	Datos de la categoría materia prima - tela: ➤ Nombre ➤ Abreviatura ➤ Descripción Datos de la materia prima – tela: ➤ Nombre tela ➤ Categoría tela ➤ Relación con categoría producto Datos del lote de materia prima – tela ➤ Color ➤ Nombre del color ➤ Cantidad en metros ➤ Precio unitario ➤ Fecha de compra
Proceso	Proceso categoría materia prima – tela: ➤ Listar, agregar, editar y eliminar Proceso materia prima -tela: ➤ Listar, agregar, editar y eliminar Proceso lote de materia prima -tela: ➤ Listar, agregar, editar y eliminar
Salida	Inventario de las telas en la microempresa actualizado y organizado.

Tabla 66. Requerimiento funcional 011 – Categorías productos

RF_011	Categoría de Productos
---------------	-------------------------------

Descripción	El propietario podrá agregar, editar, ver y eliminar las categorías de productos que existan o hayan sido registrados.
Objetivo	Facilitar la gestión de los productos por su categoría dentro de la microempresa.
Prioridad	Alta
Usuarios	Propietario
	Datos de la categoría como:
Entrada	➤ Nombre ➤ Descripción ➤ Imagen ➤ Insumos
Proceso	➤ Registrar una nueva categoría ➤ Visualizar las categorías agregadas ➤ Actualizar información de las categorías existentes ➤ Eliminar categorías
Salida	Gestión de las prendas deportivas de acuerdo con su categoría.

Tabla 67. Requerimiento funcional 012 – Mano de obra

RF_012	Mano de Obra
Descripción	El propietario podrá agregar, editar, ver, eliminar y calcular los costos de mano de obra de acuerdo con la categoría seleccionada.
Objetivo	Facilitar la gestión de los costos de mano de obra de acuerdo con la categoría de la prenda.
Prioridad	Alta
Usuarios	Propietario
	Detalle de los costos de mano de obra como:
Entrada	➤ Categoría ➤ Insumos: Hilos, elásticos, cremalleras, etiquetas, cordones, entre otros dependiendo de la categoría de la prenda. ➤ Diseño: Logo bordado, estampado o sublimado y por su tamaño. ➤ Costo de mano de obra por tiempo
Proceso	➤ Registrar nuevo costo de mano de obra ➤ Visualizar costo de mano de obra ➤ Actualizar información de la mano de obra ➤ Eliminar mano de obra
Salida	Cálculo de los costos que conlleva la creación de una prenda deportiva de acuerdo con la categoría asignada.

Tabla 68. Requerimiento funcional 013 – Producto final

RF_013	Producto Final
Descripción	El propietario podrá agregar, editar, ver, eliminar y calcular los costos al por menor y por mayor de la prenda final.
Objetivo	Facilitar la gestión de la prenda final calculando automáticamente los costos y presentando el precio final al cliente.
Prioridad	Alta
Usuarios	Propietario
Entrada	➤ Nombre de la prenda ➤ Imagen ➤ Observaciones ➤ Categoría ➤ Tela y color ➤ Costo diseño ➤ Tela por metro necesario para su fabricación

Proceso	➤ Registrar nuevo producto final ➤ Visualizar productos publicados ➤ Actualizar información de productos ➤ Eliminar productos ➤ Calcular costos al por menor y mayor de las prendas ➤ Definir el precio de la prenda
Salida	Cálculo de los costos al por menor y al por mayor de una prenda deportiva, además de definir el precio de venta del producto.

Tabla 69. Requerimiento funcional 014 - Informes

RF_014	Informes
Descripción	El propietario podrá generar reportes o revisar información acerca de los usuarios, reporte de ventas, productos existentes y pedidos.
Objetivo	Generar reportes relacionados a la información a la que el propietario desea tener.
Prioridad	Media
Usuarios	Propietario
Entrada	➤ Selección del tipo de informe (usuarios, ventas, productos, pedidos). ➤ Filtros opcionales (rango de fechas, categorías de productos, estado de pedidos).
Proceso	➤ El propietario accede a la sección de informes. ➤ Selecciona el tipo de informe que desea generar. ➤ Aplica filtros opcionales para personalizar el reporte. ➤ El sistema procesa la información y genera el informe. ➤ Se muestra el informe en pantalla con opción de exportación (PDF, Excel).
Salida	Reporte en pantalla con la información seleccionada y opción para descargar el reporte en formatos PDF y Excel.

Módulo Facturación

Tabla 70. Requerimiento funcional 015 - Facturas

RF_015	Generación de Facturas
Descripción	El sistema debe permitir la generación de facturas con los datos de la venta.
Objetivo	Facilitar la emisión de facturas.
Prioridad	Alta
Usuarios	Propietario
Entrada	Datos del cliente, productos vendidos, cantidad, precio unitario, impuestos, descuentos. ➤ El usuario selecciona los productos vendidos. ➤ Se calculan subtotales, impuestos y descuentos. ➤ Se genera la factura con un número único y fecha de emisión. ➤ Se almacena la factura en la base de datos. ➤ Opción de imprimir y enviar al cliente
Salida	Factura en pantalla, con opción de impresión o descarga en PDF.

Tabla 71. Requerimiento funcional 016 – Registro ventas

RF_016	Registro de Ventas
Descripción	El sistema debe registrar automáticamente cada venta realizada con su respectiva factura.

Objetivo	Mantener un historial detallado de las ventas para auditoría y análisis.
Prioridad	Alta
Usuarios	Propietario
Entrada	Factura generada, datos del cliente, método de pago. ➤ Se guarda la factura con sus detalles en la base de datos.
Proceso	➤ Se actualiza el stock de los productos vendidos. ➤ Se asigna el estado de la venta.
Salida	Registro de ventas accesible para consulta y generación de reportes.

Tabla 72. Requerimiento funcional 017 – Impuestos y descuentos

RF_017	Cálculo de Impuestos y Descuentos
Descripción	El sistema debe calcular automáticamente los impuestos y aplicar descuentos a los productos según corresponda. Agilizar el cálculo de montos totales y cumplir con regulaciones fiscales.
Objetivo	Prioridad: Media
Prioridad	Alta
Usuarios	Propietario
Entrada	Selección de las prendas al carrito por parte del cliente. ➤ Se aplica un descuento cuanto la cantidad de la prenda es igual o mayor a doce unidades. ➤ Se aplica un impuesto del 15% al realizar la compra total del pedido.
Proceso	➤ Se calcula el subtotal sumando el precio de los productos. ➤ Se aplica el descuento si corresponde. ➤ Se calcula el impuesto y se añade al total. ➤ Se muestra el total final.
Salida	Monto total con desglose de impuestos y descuentos.

Tabla 73. Requerimiento funcional 018 – Métodos de pago

RF_018	Métodos de Pago
Descripción	El sistema debe mostrar los datos bancarios de la empresa para que se realice el pago mediante transferencias.
Objetivo	Brindar flexibilidad en las opciones de pago para los clientes.
Prioridad	Media
Usuarios	Propietario
Entrada	Se muestran los datos para la transferencia bancario ➤ Tipo de pago completo o con anticipo ➤ Referencia de pago ➤ Imagen del comprobante de pago
Proceso	
Salida	Registro de pago en la factura y en el historial de ventas.

Tabla 74. Requerimiento funcional 019 – Reporte Facturación

RF_019	Reportes de Facturación
Descripción	El sistema debe generar reportes sobre las facturas emitidas en un periodo determinado.
Objetivo	Permitir análisis de ventas y control financiero.
Prioridad	Media
Usuarios	Propietario
Entrada	Fecha de inicio y fin, tipo de reporte solicitado. ➤ Se filtran las facturas según el criterio seleccionado. ➤ Se muestran los resultados en pantalla con opción de exportación.
Proceso	

Salida	Reporte en pantalla con opción de exportar a PDF o Excel.
--------	---

Módulo Personalización

Tabla 75. Requerimiento funcional 020 – Personalización de prendas 2D

RF_020	Personalización de Prendas
Descripción	Los usuarios podrán personalizar 4 prendas deportivas base (camiseta, pantaloneta, chompa, pantalón) seleccionando diseños, estilo, colores, tela y género definidos en el Anexo 8.
Objetivo	Permitir a los usuarios crear prendas personalizadas según sus preferencias.
Prioridad	Alta
Usuarios	Usuarios
Entrada	Ingreso al módulo de personalización de prendas por imagen
Proceso	1. Mostrar las prendas base (camiseta, pantalón, chompa, pantaloneta). 2. Seleccionar el estilo de que posee cada tipo de prenda. 3. Completar con los siguientes campos solicitados por cada tipo de prenda y estilo para generar la imagen: ➤ Colores ➤ Patrón ➤ Tela ➤ Genero
Salida	Imagen con la prenda personalizada según las preferencias del usuario.

Tabla 76. Requerimiento funcional 021 – Personalización de prendas 3D

RF_020	Personalización de Prendas
Descripción	Los usuarios podrán personalizar 4 prendas deportivas base (camiseta, pantaloneta, chompa, pantalón) seleccionando diseños, estilo, colores, tela y género definidos en el Anexo 9.
Objetivo	Permitir a los usuarios crear prendas personalizadas según sus preferencias.
Prioridad	Media
Usuarios	Usuarios
Entrada	Ingreso al módulo de personalización de prendas con modelo 3D
Proceso	1. Mostrar las prendas base (camiseta, pantalón, chompa, pantaloneta). 2. Seleccionar el estilo de que posee cada tipo de prenda. 3. Completar con los siguientes campos solicitados por cada tipo de prenda y estilo para generar una vista del producto final: ➤ Colores ➤ Texto ➤ Logos ➤ Textura
Salida	Modelo 3D de la prenda personalizada según las preferencias del usuario.

Requerimientos No Funcionales

Tabla 77. Requerimiento no funcional 001- Rendimiento

RNF_001	Rendimiento
Descripción	La página debe cargar en menos de 30 segundos en conexiones de banda ancha y soportar un aumento en el número de usuarios y productos sin degradar el rendimiento
Prioridad	Alta
Entrada	Solicitud de carga de la página
Proceso	Optimización del código y uso de caché
Salida	Página cargada en menos de 30 segundos y soporte para múltiples usuarios

Tabla 78. Requerimiento no funcional 002- Seguridad

RNF_002	Seguridad
Descripción	Los datos de los usuarios (nombre, correo electrónico, contraseña) deben almacenarse de manera segura usando técnicas de encriptación
Prioridad	Alta
Entrada	Datos de usuario
Proceso	Encriptación de datos y protección contra ataques
Salida	Datos almacenados de manera segura

Tabla 79. Requerimiento no funcional 003- Usabilidad

RNF_003	Usabilidad
Descripción	La página debe ser accesible y funcional en dispositivos móviles, laptop o computador de escritorio.
Prioridad	Media
Entrada	Datos de usuario
Proceso	Encriptación de datos y protección contra ataques
Salida	Datos almacenados de manera segura

Tabla 80. Requerimiento no funcional 004- Diseño

RNF_004	Diseño
Descripción	La interfaz debe utilizar una paleta de colores de la empresa (#1a466a, #fff4ff, #fd3c42) para garantizar una apariencia visual representativa de la empresa.
Prioridad	Media
Entrada	Especificaciones de diseño.
Proceso	implementación de la paleta de colores en todos los elementos de la interfaz
Salida	Interfaz de usuario con diseño coherente y atractivo

Tabla 81. Requerimiento no funcional 005- Mantenibilidad

RNF_005	Mantenibilidad
Descripción	El código debe estar bien organizado y documentado para facilitar el mantenimiento y las actualizaciones
Prioridad	Media
Entrada	Código fuente
Proceso	Documentación del código y uso de buenas prácticas de programación
Salida	Código fácil de mantener y actualizar

Tabla 82. Requerimiento no funcional 006- Compatibilidad

RNF_006	Compatibilidad
Descripción	La página debe funcionar correctamente en los navegadores más populares (Chrome, Firefox, Edge).

Prioridad	Media
Entrada	Acceso desde diferentes navegadores
Proceso	Pruebas en múltiples navegadores y ajustes de compatibilidad
Salida	Página funcional en todos los navegadores

Tabla 83. Requerimiento no funcional 007- Legales

RNF_007	Legales
Descripción	La página debe incluir una política de privacidad y términos y condiciones de uso
Prioridad	Media
Entrada	Ninguna
Proceso	Redacción de documentos legales e integración en la página
Salida	Página con política de privacidad y términos y condiciones

Cronograma

Tabla 84. Cronograma fases de desarrollo

Fase	Actividad	Semana	Responsable	Entregable
Planificación	Investigación y factibilidad económica	1	Desarrollador	Estudio de Factibilidad
	Levantamiento inicial de requisitos	1-2	Desarrollador Cliente Colaboradores	Levantamiento de procesos Historias de Usuarios Requerimientos Funcionales y No Funcionales
Diseño y Prototipado	Cronograma del Proyecto	2	Desarrollador	Cronograma
	Arquitectura del sistema	2-3	Desarrollador Tutor	Diagrama arquitectónico
	Diseño de interfaces	3	Desarrollador	Diseño visual del aplicativo
	Prototipo	3	Desarrollador	Prototipo funcional
	Diseño de base de datos	3	Desarrollador	Modelo ER
Construcción	Captura del dataset	4-5	Desarrollador	Dataset
	Preprocesamiento y etiquetado	4-5	Desarrollador	Dataset final y etiquetas
	Entrenamiento del modelo (LoRA)	5-9	Desarrollador	Modelo con safetensors
	Desarrollo del frontend (React)	6-8	Desarrollador	Módulos UI
	Desarrollo del backend (Flask)	7-9	Desarrollador	API funcional
	Validación y ajustes del modelo	9-10	Desarrollador	Resultados IA
	Publicación del modelo en HuggingFace	10	Desarrollador	Repositorio HF
	Integración Front-Back	10-11	Desarrollador	Versión funcional
	Integración IA en Flask	10-11	Desarrollador	Endpoint /generate
	Pruebas de inferencia	12-13	Desarrollador	Logs de rendimiento

Transición	Pruebas funcionales	12-13	Desarrollador Cliente Colaboradores	Informe de pruebas
	Feedback	12-13	Desarrollador Cliente Colaboradores	Cambios por realizar
	Pruebas con usuarios	12-13	Desarrollador Cliente Colaboradores	Feedback validado
	Despliegue Front/Back	14	Desarrollador	Sitio web funcional
	Documentación final	15	Desarrollador	TIC completo

4.2.2.2 Fase de Diseño y Prototipado

Crear un prototipo inicial de la aplicación para que el cliente pueda visualizar las funcionalidades más principales y de esta forma obtener feedback del usuario. Realizando las siguientes actividades:

Arquitectura del sistema

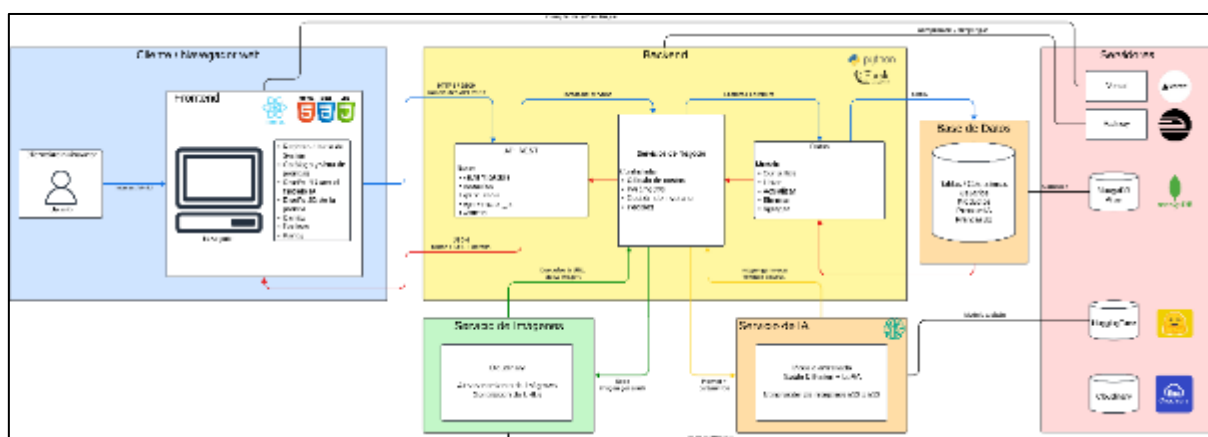


Figura 13. Arquitectura del Sistema

La arquitectura propuesta para el desarrollo de la aplicación corresponde a un modelo cliente-servidor en donde, el cliente (navegador web) envía solicitudes al servidor mediante API REST. El backend procesa la lógica del negocio, interactúa con la base de datos, gestiona la generación de imágenes por IA y devuelve la respuesta al frontend en formato JSON.

Frontend

Tecnologías: React.js, HTML+CSS+JavaScript

Responsabilidades:

- Renderizar la interfaz gráfica del usuario (UI/UX).

- Permitir el registro e inicio de sesión del cliente.
- Mostrar el catálogo de productos y los detalles de cada prenda.
- Gestionar el módulo de personalización 2D/3D.
- Enviar datos al backend (atributos de prenda, carrito, pedidos).
- Mostrar resultados generados por IA (imágenes personalizadas).
- Mostrar historial, pedidos, facturas y stock disponible.
- Consumir servicios del backend mediante solicitudes HTTP/JSON.

Backend

Tecnologías: Python (Flask/FastAPI)

- Proveer una API RESTful para los módulos:
 - Autenticación
 - Usuarios
 - Productos
 - Carrito y pedidos
 - Facturación
 - Generación de prendas por IA
- Implementar la lógica del negocio:
 - Cálculo de costos y precios
 - Gestión de inventarios
 - Validaciones de datos
 - Construcción de prompts para IA
- Integrarse con servicios externos:
 - Servidor del modelo IA (Stable Diffusion + LoRA)
 - Cloudinary para imágenes
- Gestionar operaciones CRUD con la base de datos.
- Enviar al frontend respuestas estructuradas en formato JSON.

Base de Datos

Tecnologías: MongoDB Atlas (Nube)

Responsabilidades:

- Almacenar las colecciones:
 - Usuarios y roles
 - Productos y stock

- Ventas y pedidos
- Facturas electrónicas
- Prendas generadas por IA
- Prendas 3D
- Facilitar consultas, filtros, agregaciones y actualizaciones.
- Servir como repositorio persistente para todos los módulos del sistema.

Servicio de Imágenes

Tecnologías: Cloudinary

Responsabilidades:

- Recibir y almacenar las imágenes generadas por IA y las imágenes de catálogo.
- Optimizar, comprimir y transformar imágenes.
- Generar URLs seguras
- Proveer al backend y frontend acceso a los recursos almacenados.

Servicio IA

Tecnología: Modelo entrenado Stable Diffusion 2.1

Responsabilidades:

- Recibir parámetros, atributos y estilos enviados desde el backend.
- Generar imágenes de prendas personalizadas en formato base64.
- Retornar la imagen generada al backend para su posterior almacenamiento y uso.
- Mantener un endpoint accesible mediante API para peticiones de generación.

Diseño de la interfaz de usuario

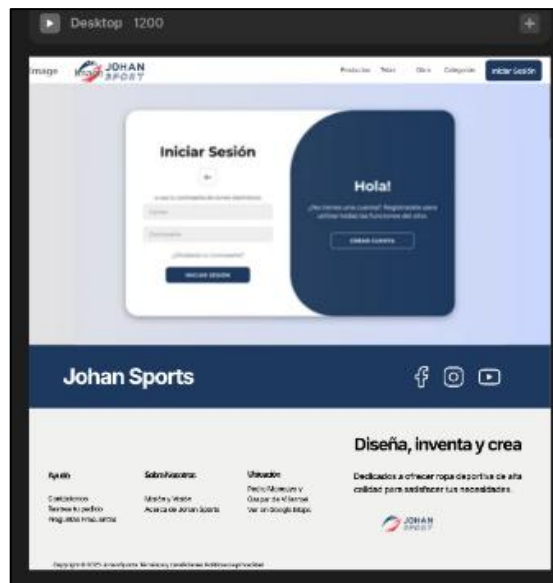


Figura 14. Interfaz Inicio de Sesión

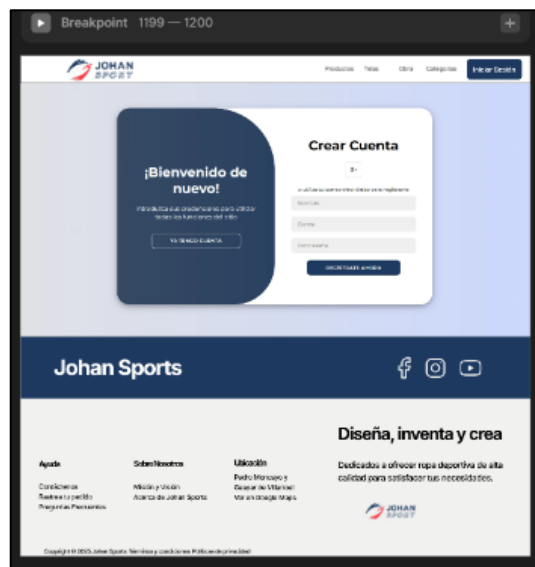


Figura 15. Interfaz de Registro Cliente

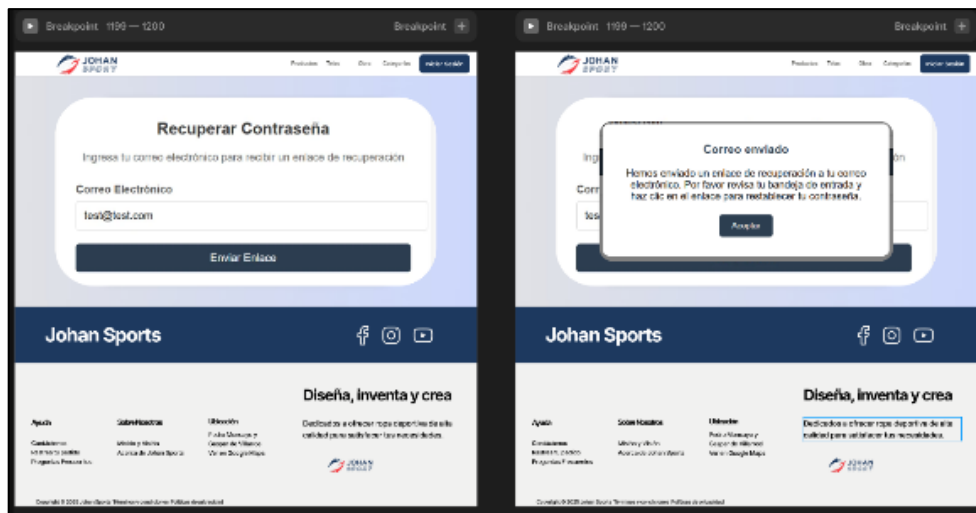


Figura 16. Interfaz Olvido su Contraseña Cliente

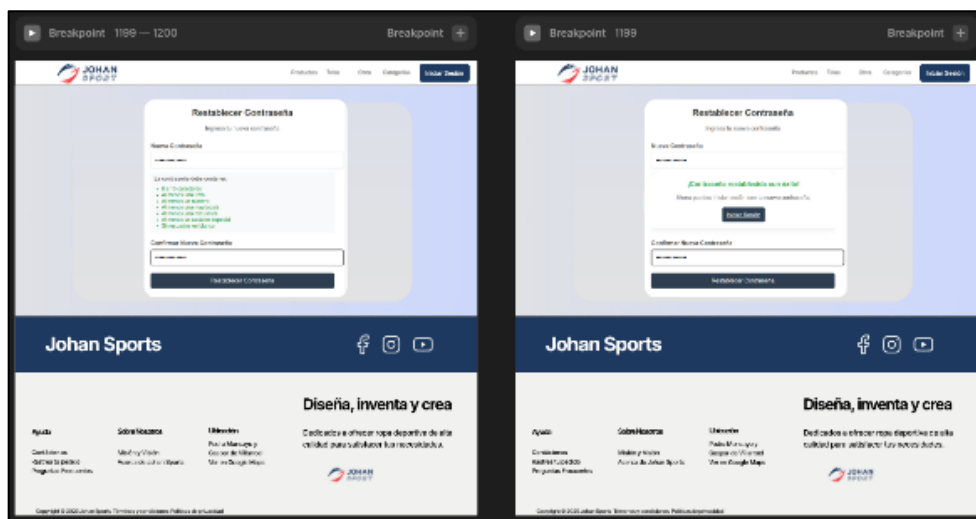


Figura 17. Interfaz Restablecimiento de Contraseña

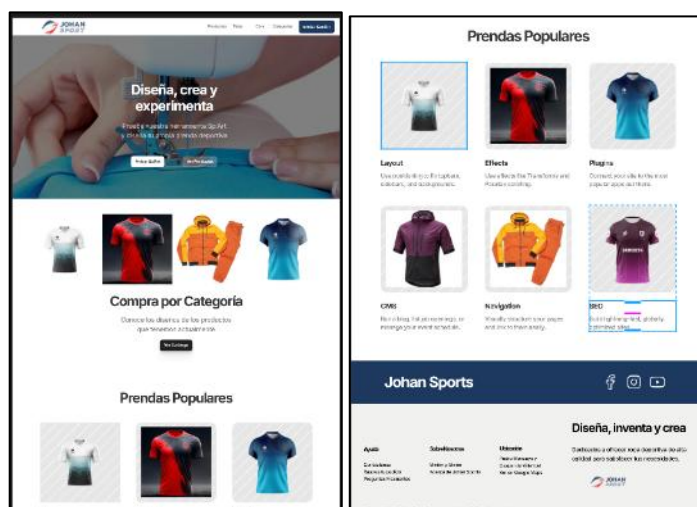


Figura 18. Interfaz Home Cliente

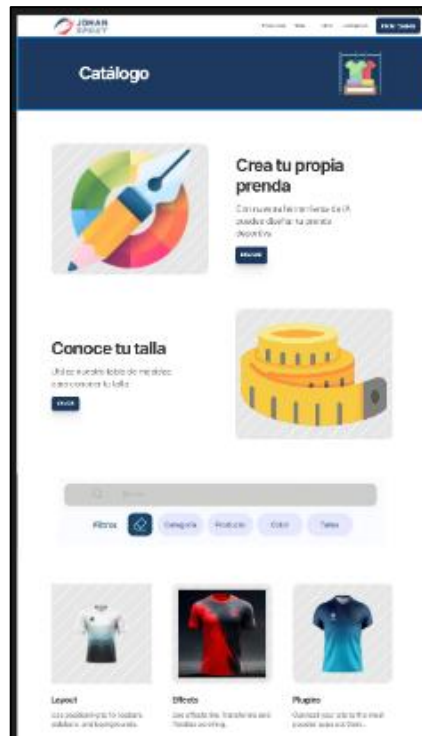


Figura 19. Interfaz Catálogo de Prendas

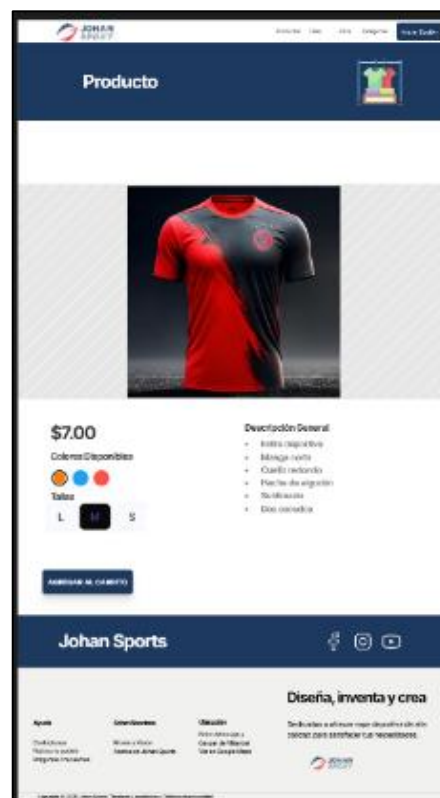


Figura 20. Interfaz Vista de Prendas

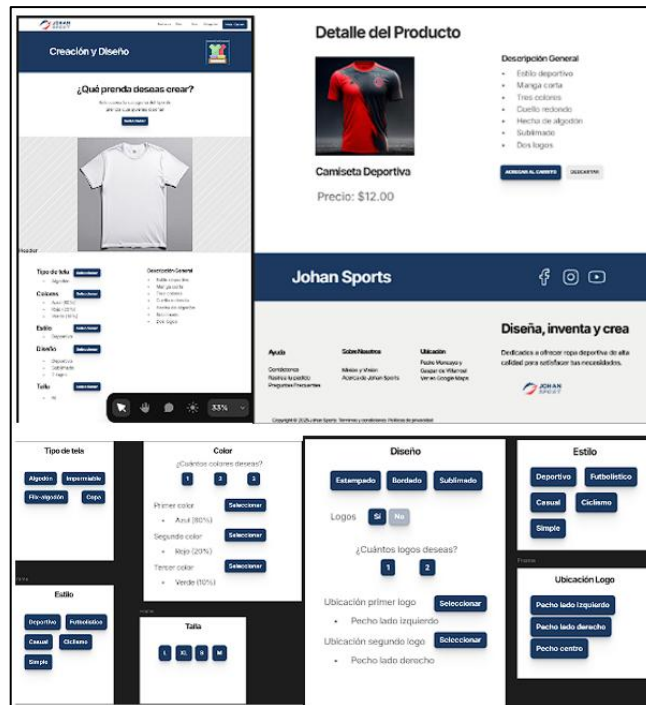


Figura 21. Interfaz Crear Prenda Personalizada



Figura 22. Interfaz Carrito de Compra

Método de Pago

Selecciona el método de pago

Número de tarjeta Fecha de caducidad Código de seguridad

Información de Facturación

Nombre Apellidos Localidad

Dirección de facturación Código postal

Dirección de facturación (segunda línea)

País Teléfono

☒ Guardar mi información de pago para facilitar el proceso de pago la próxima vez

CONTINUAR

Selecciona el método de pago

VISA
MASTERCARD
TRANSFERENCIA BANCO PICHINCHA
EFECTIVO (PRESENCIAL)

Transferencia Banco Pichincha

Banco Pichincha
Cuenta de Ahorros Transaccional
C.I. 0430048960
Número: 2211257389

[Copiar N° Cuenta](#) [Copiar C.I.](#)

[Subir captura](#)

[Enviar Comprobante de Pago](#)

Pago

Se envió el comprobante con éxito.
Si el pago se realizó correctamente se enviará un mensaje a su bandeja de notificaciones. Sino se eliminará su pedido.

[Continuar](#)

Figura 23. Interfaz Método de Pago

Revisión + Compra

Detalle de Pedidos

PRCT0001	Camiseta Deportiva	\$12.00
PRCT0001	Camiseta Casual	\$10.00
PRCT0001	Pantalon deportivo	\$10.00
PRCT0001	Pantalon deportivo	\$10.00
PRCT0001	Chompa deportiva	\$10.00
PRCT0001	Chompa deportiva	\$10.00

Total \$50.00

Método de pago: [Modo de pago](#)

Usuario: [usuario@gmail.com](#)

Información de Facturación

Selecciona el método de pago

PRESENCIAL

Nombre Apellidos Localidad

Dirección de facturación Código postal

Dirección de facturación (segunda línea)

País Teléfono

☒ Guardar mi información de pago para facilitar el proceso de pago la próxima vez

CONTINUAR

Figura 24. Interfaz Información de Factura

Pedidos

Detalle de Pedidos

A continuación se muestra la lista de los pedidos y el estado en el que se encuentran

ID Pedido	Fecha	Método de Pago	Estado	Total	Ver Detalles
PRCT0001	2023-01-01	Transferencia	Pendiente	\$12.00	Ver Detalles
PRCT0001	2023-01-01	Transferencia	Pendiente	\$10.00	Ver Detalles
PRCT0001	2023-01-01	Transferencia	Pendiente	\$10.00	Ver Detalles
PRCT0001	2023-01-01	Transferencia	Pendiente	\$10.00	Ver Detalles
PRCT0001	2023-01-01	Transferencia	Pendiente	\$10.00	Ver Detalles

Johan Sports

Diseña, inventa y crea

Creación y Diseño

ID FACTURA - FACT0001

Detalles de la compra

Productos

Descripción General

 **Camiseta Deportiva**
Precio: \$12.00 [Ver Detalles](#)

Descripción General

 **Chompa Deportiva**
Precio: \$12.00 [Ver Detalles](#)

TOTAL \$24.00

Johan Sports

[Facebook](#) [Instagram](#) [Twitter](#)

Figura 25. Interfaz Pedidos



Figura 26. Interfaz Perfil de Usuario

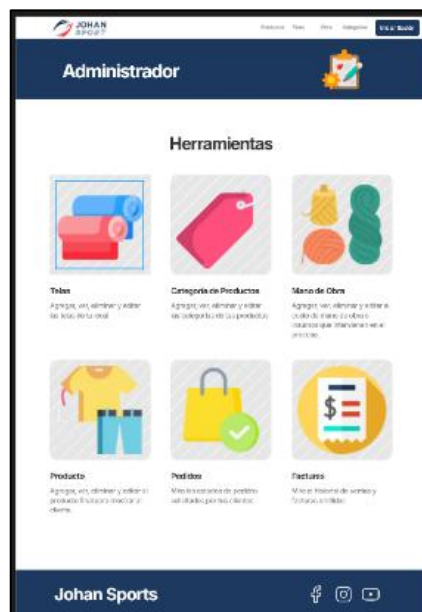


Figura 27. Interfaz Inicio Administración



Figura 28. Interfaz Agregar Telas

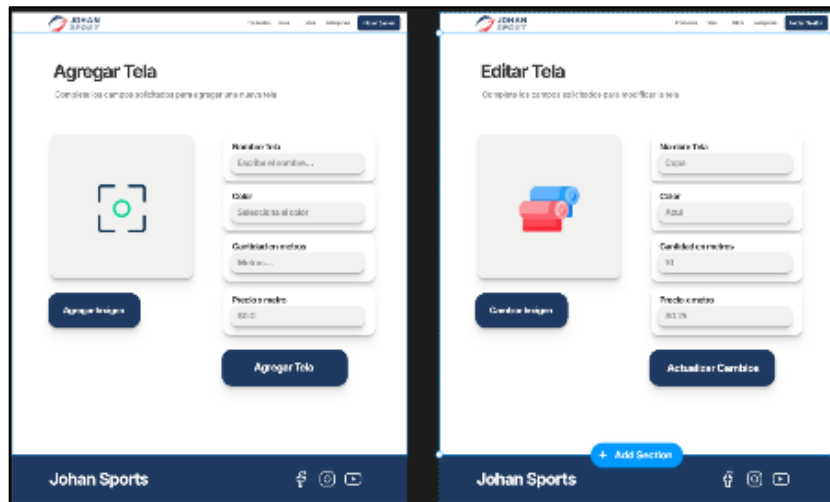


Figura 29. Interfaz Telas CRUD

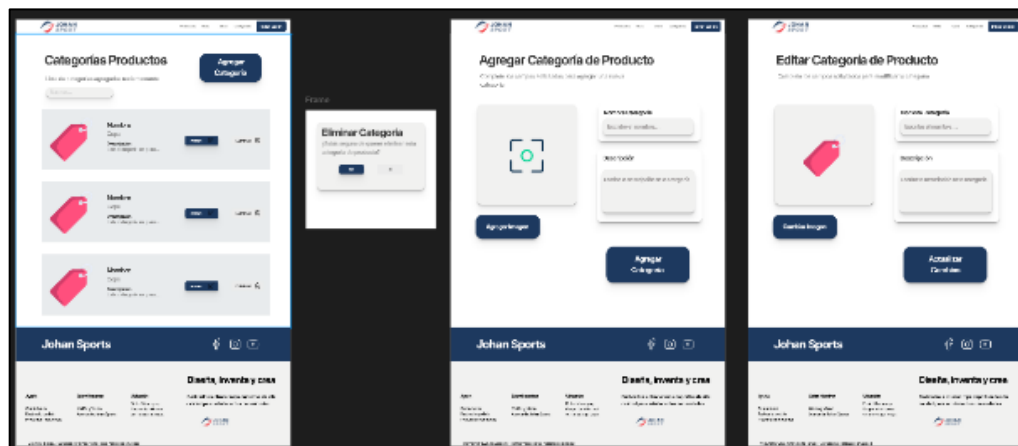


Figura 30. Interfaz CRUD Categoría Productos

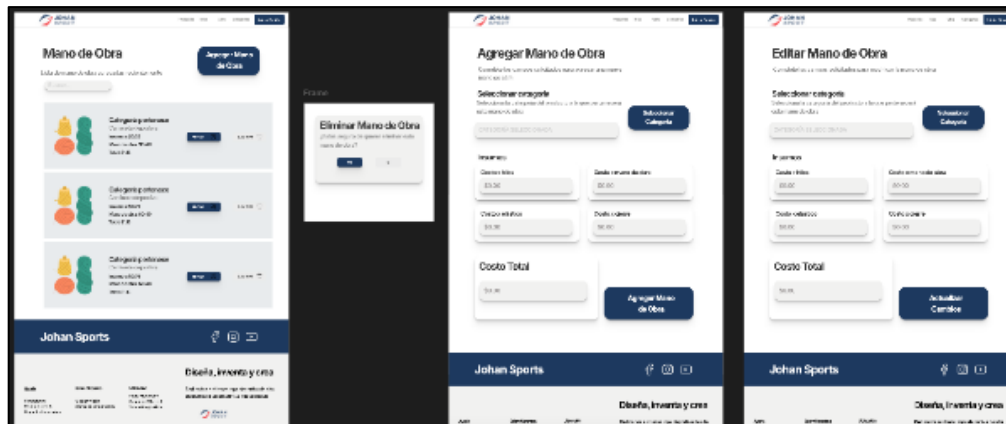


Figura 31. Interfaz CRUD Mano de Obra

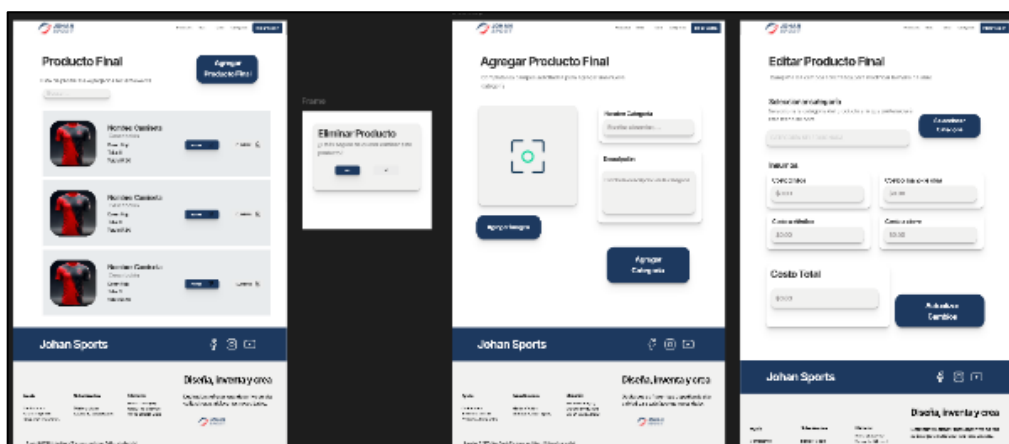


Figura 32. Interfaz CRUD Prenda Final

Diseño de la base de datos

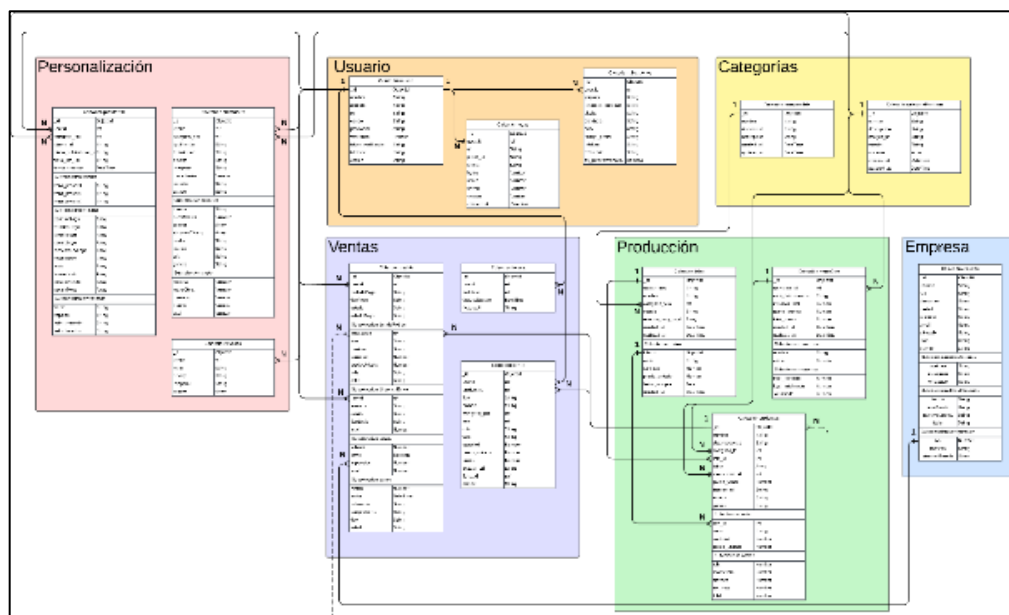


Figura 33. Base de datos NoSQL

Creación del prototipo

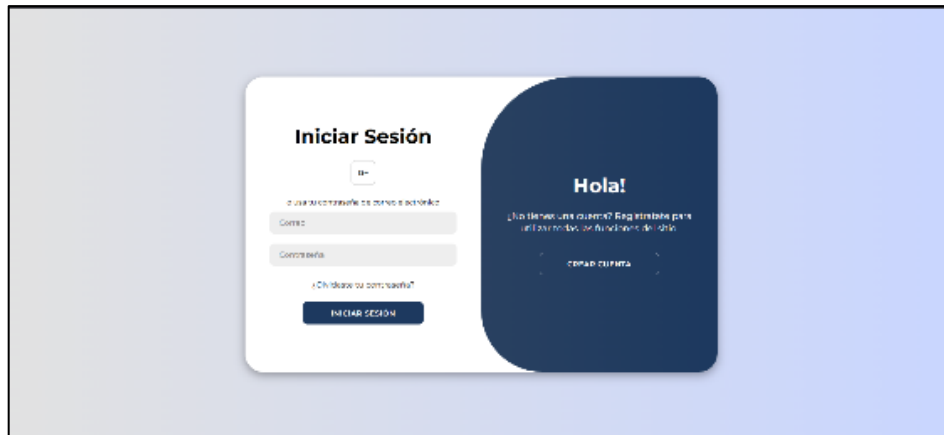


Figura 34. Prototipo Inicio de Sesión



Figura 35. Prototipo Pantalla Inicio

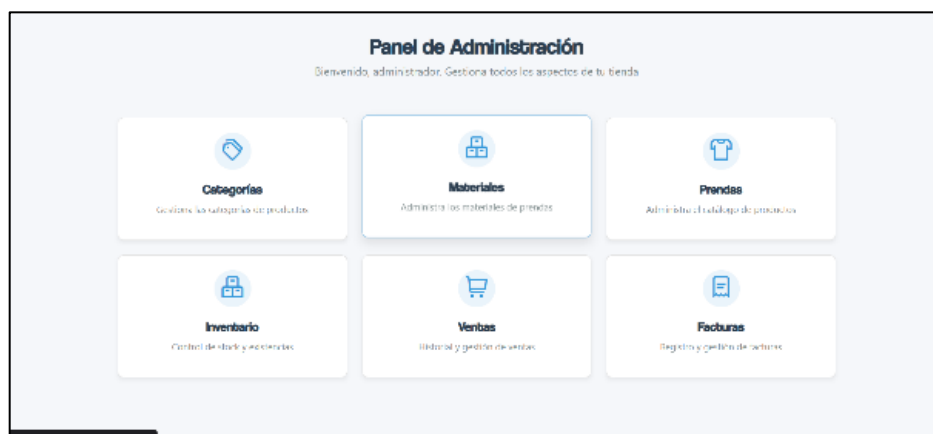


Figura 36. Prototipo Pantalla Inicio Administrador

4.2.2.3 Fase de Construcción

Entrenamiento del Modelo Stable Diffusion con LoRA

En este apartado se describe el proceso metodológico para el desarrollo del módulo de personalización de prendas deportivas mediante inteligencia artificial generativa. Haciendo uso del modelo base Stable Diffusion 2.1 con técnicas de ajuste fino LoRA para genera imágenes de ropa deportiva personalizada según las especificaciones del usuario.

1. Metodología

La investigación se desarrolló en seis fases principales: recolección del conjunto de datos, preprocesamiento, etiquetado de datos, entrenamiento, validación y publicación del modelo para producción.

1.1. Recolección del conjunto de datos (dataset)

1.1.1. Origen de los datos

Se utilizó un método de recopilación privada y colaborativa para la obtención de las imágenes de prendas deportivas. El conjunto de datos se facilitó gracias a los diseños propios, compartidas por socios y locales aliados a la microempresa Johan Sport.

1.1.2. Criterios de captura

Las imágenes fueron capturadas con el dispositivo móvil OPPO A80 5G considerando los siguientes criterios:

- Iluminación. – Luz natural y artificial controlada
- Fondo. – Blanco o de color sólido para facilitar el enfoque de la prenda
- Ángulo de captura. – Vista frontal
- Prenda. – Descubierta sin doblados
- Calidad. – Resolución mínima de 512x512 píxeles
- Variedad. – En colores, estilos y acabados

También se realizó las capturas de los diseños impresos a través del escaneo con la impresora HP Ink Tank 310 Series. El resto de las prendas son diseños en formato PNG creadas por el área de diseño, por lo que facilito el proceso.

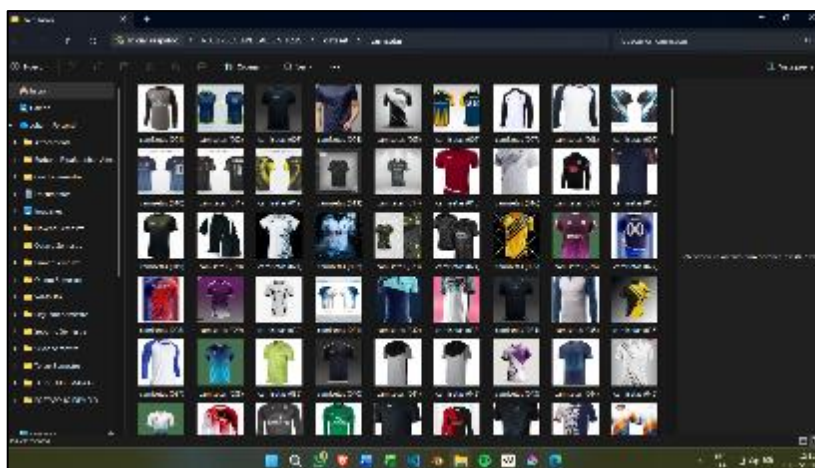


Figura 37. Imágenes del conjunto de datos

1.1.3. Composición del dataset

El dataset final estuvo compuesto por 1.403 imágenes clasificadas en cinco categorías principales:

Tabla 85. Contenido del dataset

Categoría	Cantidad Imágenes	de	Descripción
Camisetas Deportivas	353		"Camiseta deportiva, manga corta, color azul, tela algodón"
Chaquetas	309		"Chaqueta deportiva impermeable, con capucha, bolsillos laterales"
Conjuntos Exteriores	303		"Combinación de pantalón y chompa, color negro, estilo deportivo"
Pantalones	125		"Pantalón recto, tela impermeable, bolsillo sin cierre "
Conjuntos Interiores	313		"Pantaloneta y camiseta sublimadas, color blanco y rojo, diseño deportivo"
Total	1403		imágenes

1.2 Preprocesamiento

1.2.1 Redimensionamiento

Todas las imágenes fueron redimensionadas a una resolución de 512x512 píxeles para optimizar el análisis de información durante el entrenamiento.

1.2.2 Normalización

Se aplico los siguientes procesos de normalización para estandarizar todas las imágenes:

- Nombre de la imagen de acuerdo con la prenda
- Corrección de brillo y contraste
- Eliminación de artefactos visuales

- Optimización de formato de archivo a JPEG/PNG

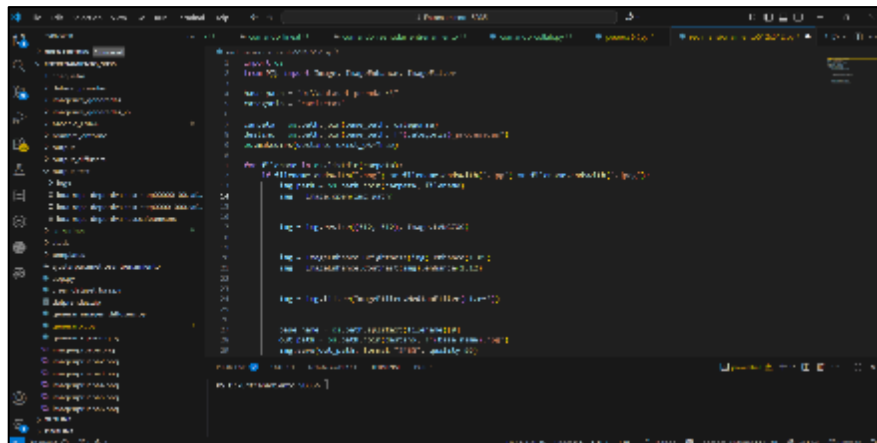


Figura 38. Redimensionamiento, correcciones visuales y formato de archivo

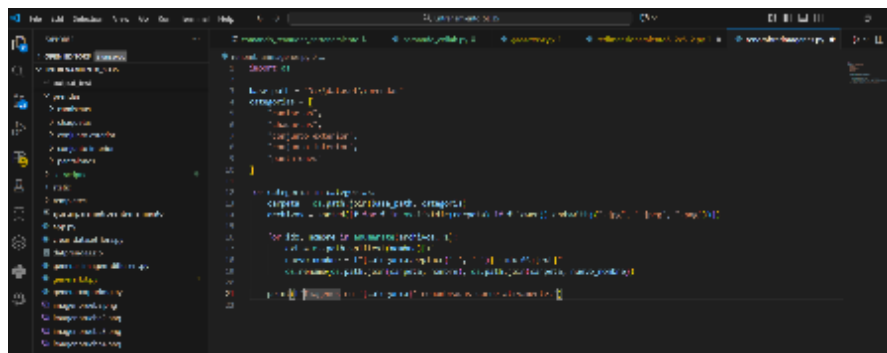


Figura 39. Normalización de nombre de imágenes por prenda

1.3 Etiquetado

Para cada imagen del dataset se creó un archivo de texto con el mismo nombre que la imagen, conteniendo una descripción detallada de la prenda, con los siguientes atributos:

- Tipo de prenda. - Camiseta, pantalón, chompa, conjunto externo y conjunto interno
- Color principal. - Azul, negro, rojo, etc.
- Color secundario o acabados. - Azul, negro, rojo, etc.
- Tela. - Algodón, poliéster, lycra, impermeable
- Patrón. - Degradado, sólido, dos tonos, personalizado, entre otros.
- Características específicas. - Manga, cuello, cintura, capucha, bolsillos, logos, sublimación, estampado.

Ejemplo de la etiqueta

"Camiseta deportiva con patrón degradado, manga corta, color azul, tela algodón, cuello redondo, sin logos, detalles en color blanco"

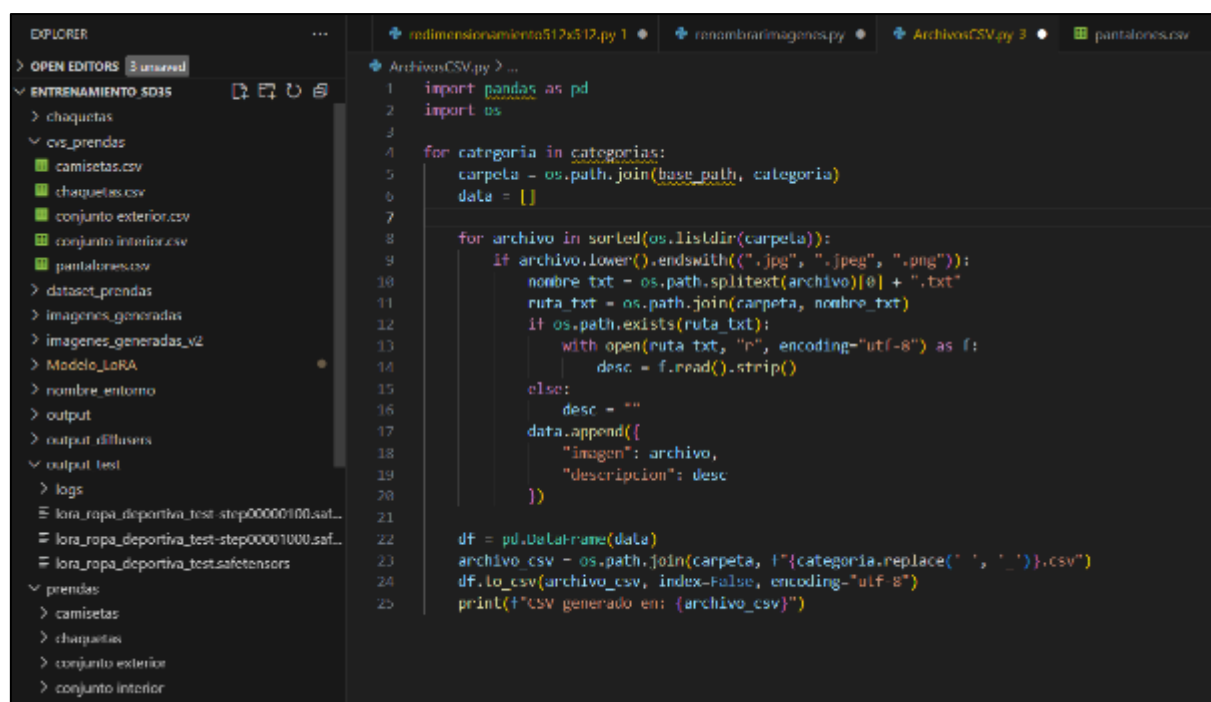


Figura 40. Archivo CSV por categoría

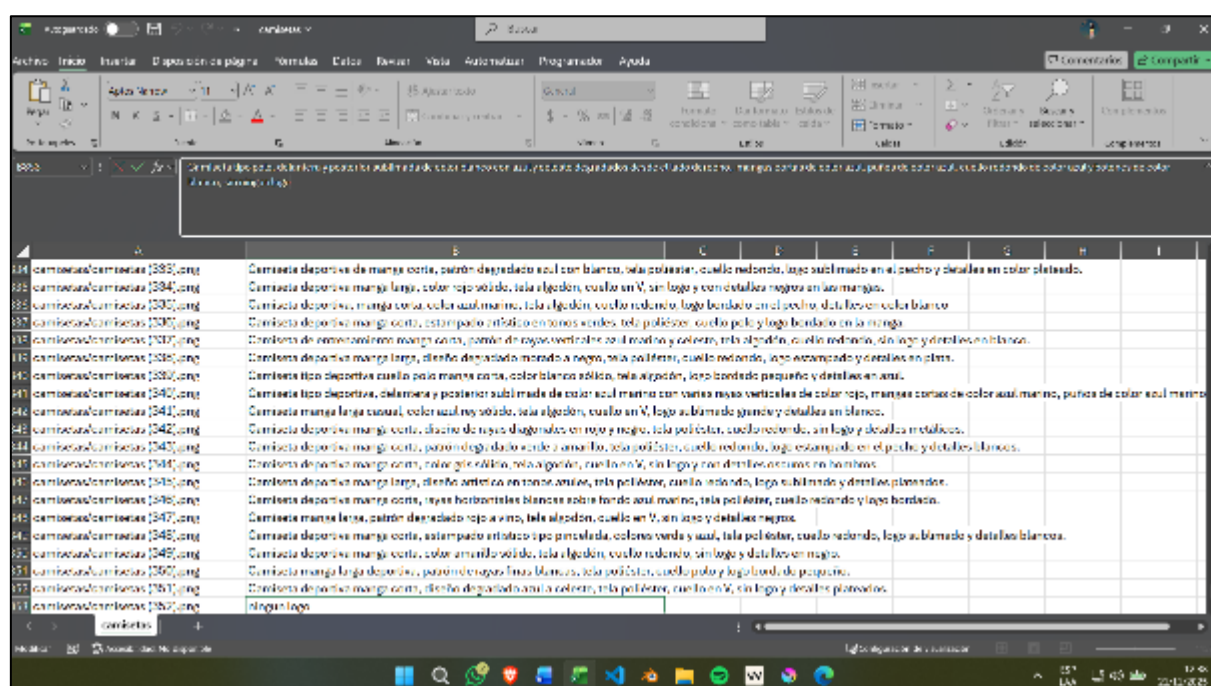


Figura 41. Etiquetado

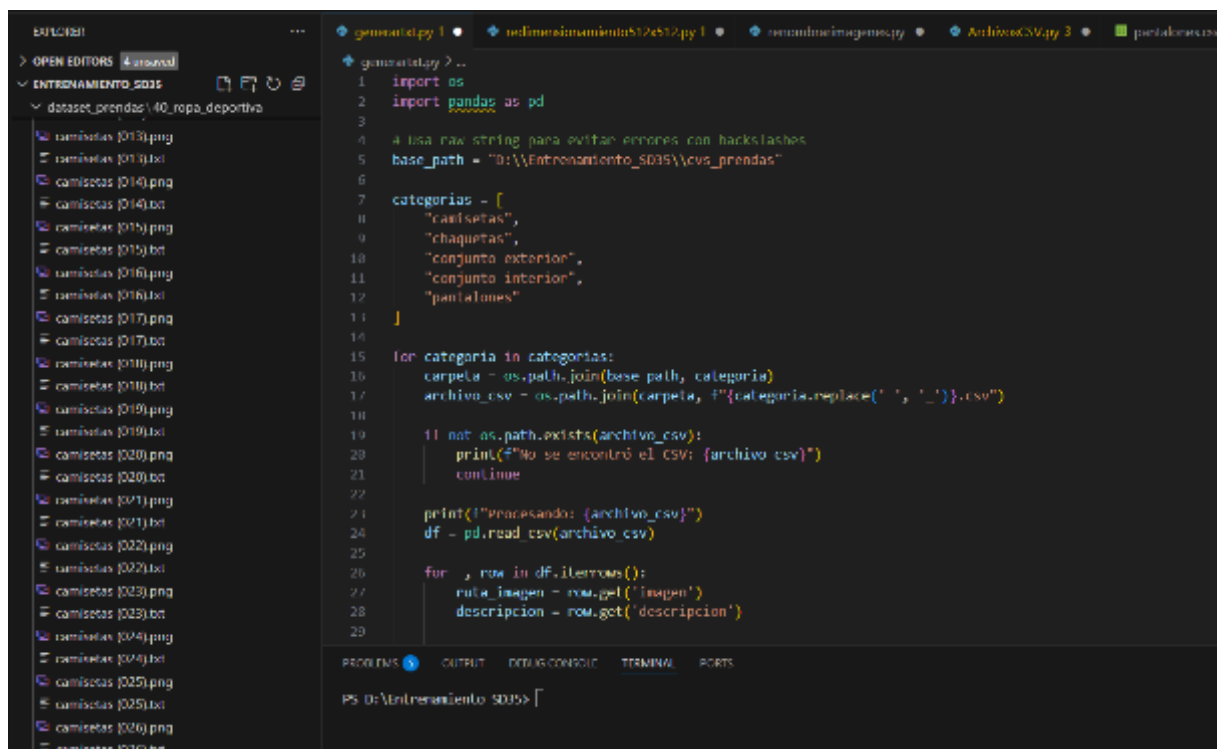


Figura 42. Etiquetas .txt por imagen

1.3.1 Control de calidad del etiquetado

Se desarrolló el proceso de revisión para garantizar:

- Consistencia. – Uso uniforme de terminologías
- Completitud. – Cada imagen posee su archivo .txt
- Precisión. – Descripciones fieles a la imagen
- Limitación. – Máximo 77 tokens por descripción



Figura 43. Control de calidad

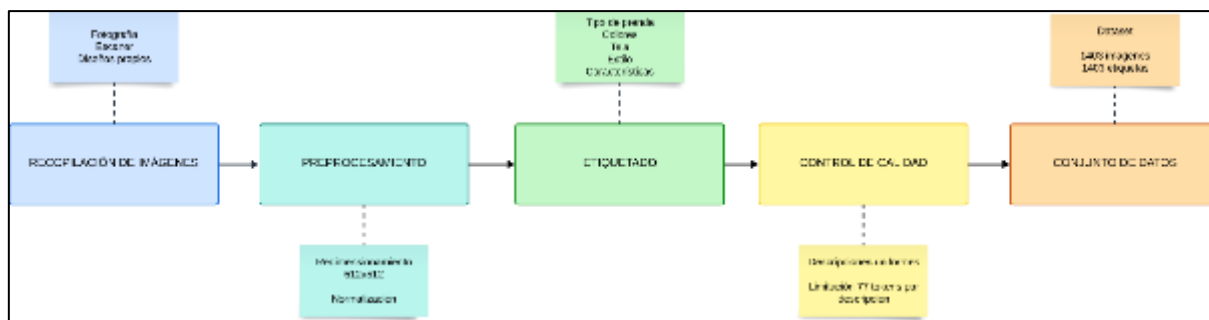


Figura 44. Flujo de trabajo preparación del dataset

Tabla 86. Distribución Final del Dataset

	Imágenes	Etiqueta txt	Total
Camiseta	353	353	706
Chompas	309	309	618
Pantalones	125	125	250
Conjunto Interno	313	313	626
Conjunto Externo	303	303	606
Total	1403	1403	2806

1.4 Entrenamiento

Se realizó un análisis comparativo entre los principales modelos de difusión y técnicas de entrenamiento para determinar el más adecuado para el proyecto:

Tabla 87. Modelos generativos en base a difusión

	Stable Diffusion	DALL-E 2	FLUX
Acceso	Código abierto	Disponible por API/web	Código abierto por API/web
Fine-tuning	LoRA, DreamBooth y ControlNet	Sin acceso al proceso o entrenamiento del modelo	LoRA, DreamBooth
Costo de uso	Hardware dedicado a la GPU	Pago por uso e incremento por demanda \$0.02 ctvs. Por imagen	Gratuito inicial y luego un costo comercial bajo demanda
Privacidad	Procesamiento local	Procesamiento externo	Procesamiento local y externo
Control de datos	Datos y resultados controlados por el negocio	Datos enviados a la nube de OpenAI	Datos y resultados controlados por el usuario y la empresa
Calidad visual	Detalladas con fine-tuning	Menos precisa en detalles técnicos	Texturas y detalles con mayor precisión visual
Resolución	512x512 px	1024x1024 px	768x768 px
Control en parámetros	Alta	Limitada	Alta
Velocidad de generación	20 a 40 segundos	15 a 30 segundos	15 a 30 segundos
Hardware	GPU 8-12 GB	Sin requerimientos locales	GPU 8-12 GB o en la nube

Tabla 88. Técnicas de entrenamiento en modelos de difusión

	LoRA	DreamBooth
Modifica el modelo base	No	Sí
Consumo de memoria	Bajo	Alto
Velocidad de entrenamiento	Alta	Baja
Calidad de adaptación	Alta	Muy alta
Facilidad de integración	Fácil	Moderado
Tamaño del archivo resultante	Ligero (3-30MB)	Grande (2-4GB)
Cantidad de imágenes requeridas	30-150	5-20
Modularidad	Permite combinar múltiples archivos	No modular

En base a la tabla comparativa se seleccionó Stable Diffusion 2.1 por estas principales razones, código abierto, eficiencia computacional y compatibilidad con la técnica de entrenamiento LoRA.

1.4.1 Entorno de entrenamiento

Se utilizó Google Colab Pro durante el período de un mes, aprovechando el acceso al siguiente hardware:

- GPU – NVIDIA Tesla T4 (16 GB VRAM)
- RAM – 25-27 GB
- Almacenamiento en Google Drive

1.4.2 Limitaciones

- Sesiones limitadas de 4 a 6 horas de uso continuo con GPU T4
- Desconexión automática al finalizar cada sesión
- Necesidad de reconectar librerías y Google Drive en cada sesión

Tomando en cuenta el entorno y las limitaciones presentadas para el entrenamiento, este se realizó en una duración diaria de cuatro horas efectivas de lunes a sábado por el periodo de un mes. Teniendo un total de 26 días o 104 horas aproximadas de entrenamiento efectivo.

1.4.3 Configuración del entorno

Dentro de la máquina virtual se necesitó de las siguientes librerías con sus respectivas versiones:

- Python 3.10.9. - Lenguaje base
- PyTorch 2.0.1+cu118. - Framework de deep learning
- Diffusers 0.21.4. - Implementación del modelo base de Stable Diffusion
- Transformers 4.35.0. – Modelo CLIP

- #### 1.4.4 Instalación del entorno



Tabla 89. Tiempo de preparación por sesión

1.4.5 Configuración parámetros del entrenamiento

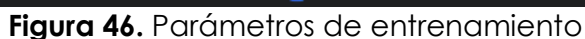


Tabla 90. Descripción de los parámetros de entrenamiento

Parámetro	Valor	Función
pretrained_model	stabilityai/stable-diffusion-2-1	Modelo base oficial
resolution	512x512	Define el tamaño de las imágenes que entran al modelo
train_batch_size	4	Número de épocas o veces que el modelo ve el dataset
gradient_accumulation_steps	2	Reduciendo la latencia de actualización de pesos
max_train_steps	500	Es el número total de pasos de entrenamiento
learning_rate	1e-4 (0.0001)	Velocidad con la que el modelo ajusta sus pesos
lr_scheduler	cosine_with_restarts	Controla cómo varía el learning rate durante el entrenamiento
lr_warmup_steps	100	El learning rate crece de manera despacio
network_dim	16	Estándar
network_alpha	16	Controla la escala de las actualizaciones LoRA
Optimizer	AdamW8bit	Eficiencia de memoria
mixed_precision	fp16	Reduce VRAM de 32 a 16bits
save_every_n_steps	100	Define cada cuántos pasos se guarda un checkpoint
max_data_loader_n_workers	4	Número de procesos paralelos que cargan imágenes durante el entrenamiento
enable_bucket	True	Agrupar imágenes similares
min_bucket_reso	256	Mínimo tamaño permitido
min_bucket_reso	1024	Máximo tamaño permitido
bucket_reso_steps	64	Incrementos de resolución

La literatura sobre LoRA para difusión recomienda trabajar en rangos de 1 a 4 épocas sobre dataset pequeños o medianos, ya que más vueltas sobre los mismos datos incrementan el riesgo de sobreajuste y apenas aportan mejora visual, mientras que menos de una época suele dejar al modelo casi sin nada por aprender.

Por ello se definió un máximo de 500 pasos con un batch size de 4 imágenes, esta configuración representa un punto de equilibrio entre la cantidad de veces que el modelo ve el dataset, la calidad obtenida y las limitaciones de cómputo en Google Colab Pro. Con un conjunto de 1 403 imágenes, un lote de 4 implica que una "época efectiva" equivale aproximadamente a 350 pasos ($1\,403 / 4$), por lo que 500 pasos significan que cada imagen se procesa en torno a 1,4 veces en promedio, suficiente para que el modelo aprenda el estilo de las prendas sin llegar a memorizar en exceso ejemplos concretos.

1.4.6 Puntos de guardado

Se agrego el punto de guardado al final de cada entrenamiento diario durante las cuatro horas, pero se conservó el progreso principal cada 100 pasos dando un total

de cinco checkpoints para mitigar el riesgo de pérdida del progreso de entrenamiento. Distribuyendo las sesiones en Colab de la siguiente manera:

Tabla 91. Calendario de Entrenamiento

Semana	Días	Horas	Pasos completados	Checkpoints guardados
1	6	4	0 – 120	CP_100
2	6	4	120 – 140	CP_200
3	6	4	240 – 360	CP_300
4	5	4	360 – 480	CP_400
5	3	4	480 – 500	CP_500
Total	26 días	104	500	5

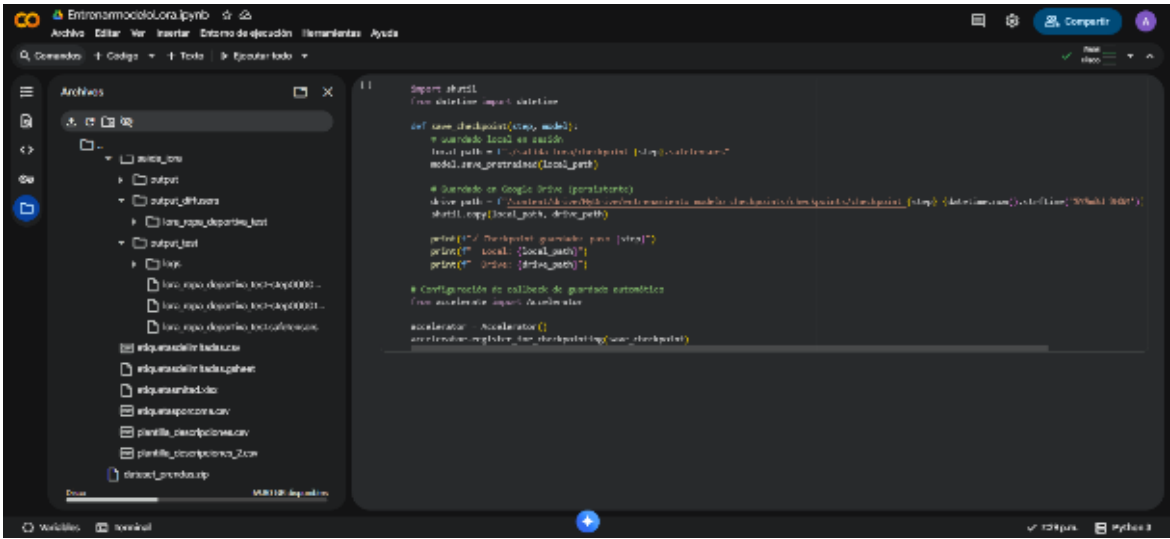


Figura 47. Script para guardar progreso de entrenamiento

1.4.7 Reanudación de entrenamiento

De esta manera al tener los puntos de guardado, al empezar una nueva sesión, el entrenamiento se reanudaba desde el último checkpoint:

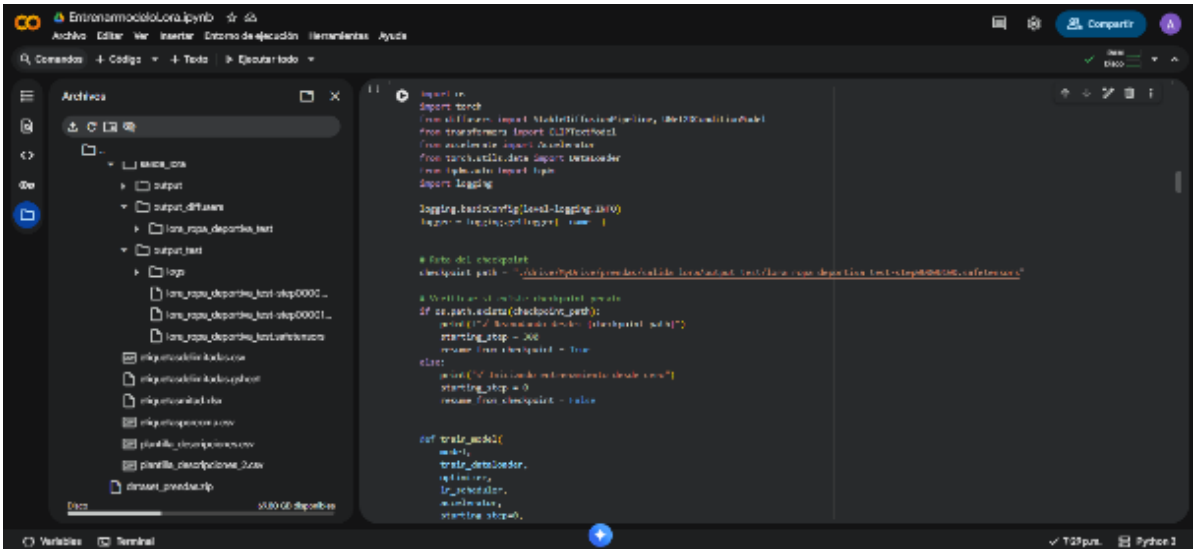


Figura 48. Script para reanudar entrenamiento

1.5 Validación

1.5.1 Checkponints

Una vez finalizado el entrenamiento se prepara el código para poder hacer uso del modelo entrenado de Stable Diffusion 2.1 con LoRA a continuación se detalla más información sobre la estructura del código:

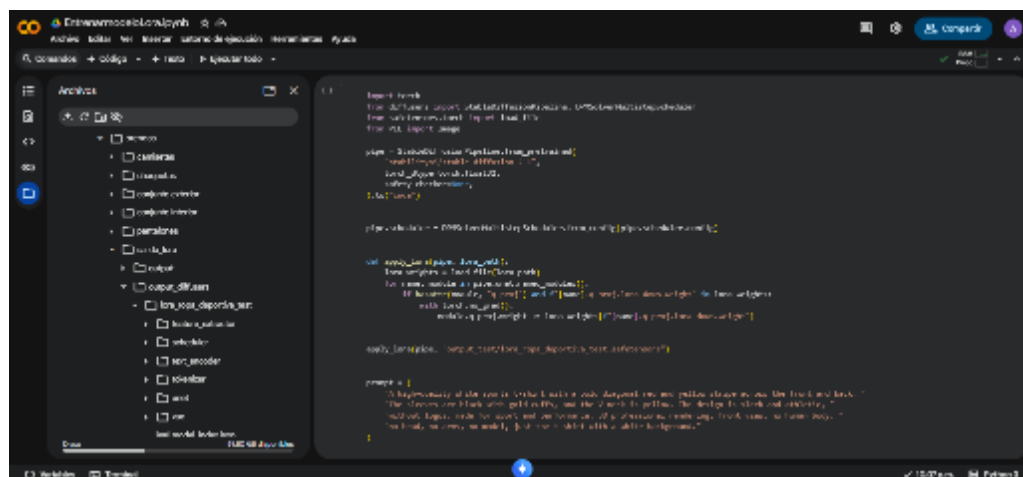


Figura 49. Probar el modelo LoRA entrenado

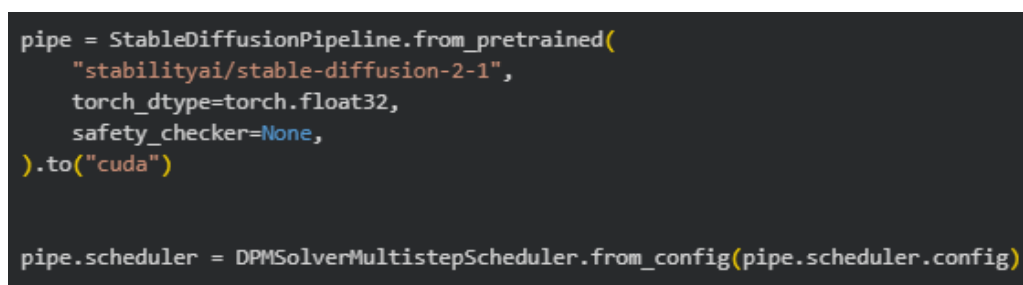


Figura 50. Configuración del modelo base

En este apartado se carga el modelo base Stable Diffusion 2.1 de stabilityai, se desactiva el safety_checker como filtro de contenido seguro y se cambia el scheduler por DPMSolverMultistepScheduler para mayor eficiencia en los resultados con menos pasos.

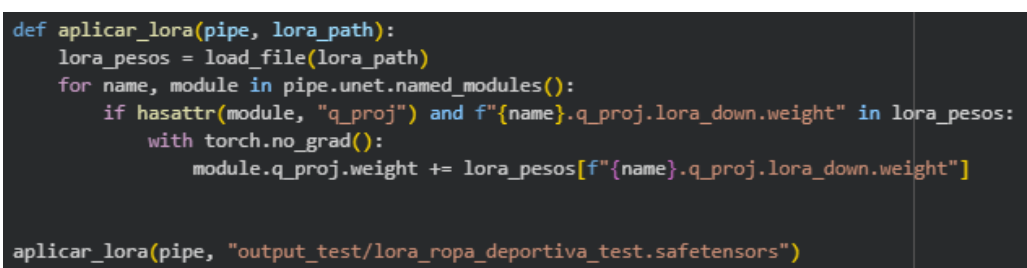


Figura 51. Aplicación de LoRA entrenado

Se carga el modelo entrenado con LoRA desde el archivo “.safetensors” para la generación de las imágenes de prendas deportivas.

```
prompt = (  
    "Una camiseta deportiva para hombre con patron de degradado de color negro con rojo"  
    "fabricada en algodón, cuello redondo, mangas cortas, "  
    "sin logos, vista frontal, fondo blanco, en un maniqui"  
)  
  
prompt_negativo = (  
    "persona, humano, cuerpo, modelo, brazos, cabeza, cara, manos, humano real"  
)
```

Figura 52. Definición del prompt

El prompt positivo describe a detalle las características de la prenda que se quiere generar. Mientras que el negativo excluye elementos no deseados.

```
image = pipe(prompt=prompt, prompt_negativo=prompt_negativo, num_inference_steps=25, guidance_scale=7.5).images[0]  
image.save("imagenprueba9.png")  
print("Imagen generada y guardada")
```

Figura 53. Generación y guardado de la imagen

La imagen se genera con 25 pasos de inferencia teniendo un balance entre calidad y tiempo. Por último, se especifica el nombre, formato y ruta de guardado de esta.

Tabla 92. Resultados de la validación del modelo con LoRA	
Semana: 1	Checkpoint: 100
	Resultado:
	
Semana: 2	Checkpoint: 200
Prompt positivo: "camiseta tipo deportiva para hombre, fondo blanco, vista frontal, cuello redondo, mangas cortas, colores negro y rojo,"	Resultado:
Prompt positivo: "camiseta tipo deportiva para hombre, fondo blanco uniforme, vista frontal, cuello redondo, mangas cortas, colores blancos y azul marino,"	
Prompt negativo: "sin cuerpo humano"	

Semana: 3

Prompt positivo: "camiseta tipo deportiva para hombre, fondo blanco uniforme, vista frontal, cuello redondo, mangas cortas, colores blancos y azul marino,"

Prompt negativo: "sin cuerpo humano, sin pantaloneta, sin zapatos"



Checkpoint: 300

Resultado:



Semana: 4

Prompt positivo: "camiseta tipo casual para hombre, fondo blanco uniforme, vista frontal, cuello redondo, mangas cortas, colores rojo vino tinto,"

Prompt negativo: "sin cuerpo humano, sin piernas, sin pies, sin zapatos, sin manos, sin brazos, sin cabeza, sin rostro"

Checkpoint: 400

Resultado:



Semana: 5

Prompt positivo: "camiseta con patrón de rayas verticales para hombre, cuello redondo, mangas cortas, colores rojos, negro y azul. Vista frontal, fondo blanco de revista, prenda en maniquí."

Checkpoint: 500

Resultado:

Prompt negativo: “sin cuerpo humano, sin piernas, sin pies, sin zapatos, sin manos, sin brazos, sin cabeza, sin rostro.”



Tabla 93. Evaluación visual por checkpoints

Checkpoint	Coherencia con la prenda	Precisión color	Detalles patrones	Fondo limpio	Elementos no deseados	Calificación
CP_100	60%	55%	40%	75%	35%	2.8/5.0
CP_200	72%	68%	58%	80%	22%	3.4/5.0
CP_300	82%	78%	71%	85%	12%	4.0/5.0
CP_400	91%	88%	84%	92%	5%	4.5/5.0
CP_500	95%	93%	90%	97%	2%	4.7/5.0

El tiempo empleado en cada checkpoint del modelo no fue la principal razón del cambio y resultado de la imagen final, sino que se al momento de entrenarlo se especificó de manera más minuciosa como eliminar los elementos que no se quieren presentes en la imagen. Siendo la principal razón la de mencionar que la prenda se muestre sobre un maniquí.

1.5.2 Función de pérdida

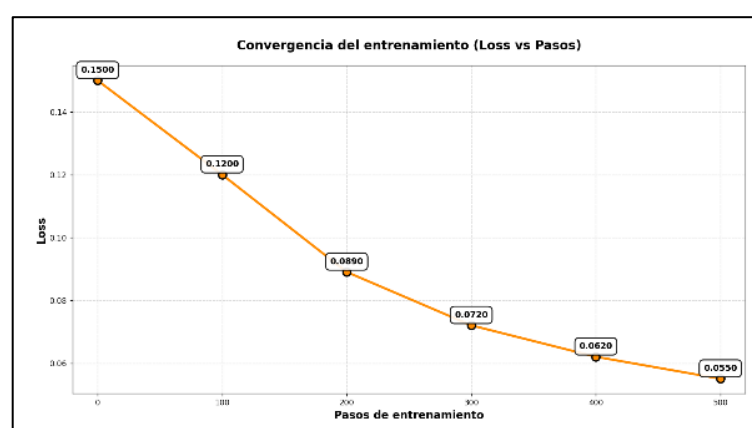


Figura 54. Gráfica de convergencia del modelo entrenado LoRA

La gráfica de convergencia del entrenamiento muestra la evolución de la función de pérdida (loss) a lo largo de los 500 pasos de entrenamiento del modelo LoRA. Esta métrica representa el error entre las predicciones del modelo y los valores reales

esperados. La figura muestra un descenso de la función de pérdida indicando que el modelo mejora progresivamente su capacidad de generar imágenes con respecto a las descripciones textuales proporcionadas en los checkpoints 400 y 500.

1.5.3 FID

La métrica Fréchet Inception Distance (FID) es una validación cuantitativa que permite evaluar la calidad visual del modelo generativo mediante la comparación estadística de las características extraídas de las imágenes originales y las imágenes generadas usando la red Inception-v3.

Para ello se crearon dos carpetas de 121 imágenes la primera llamada `prendas_real` con diferentes prendas del dataset original y la segunda carpeta llamada `imagenes_generadas` que contiene las imágenes generadas por el modelo entrenado.

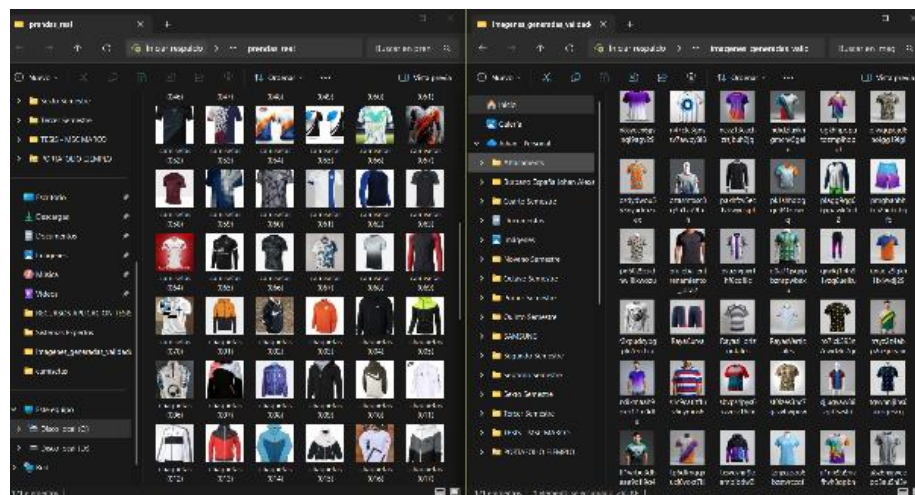


Figura 55. Contenido de las carpetas a evaluar

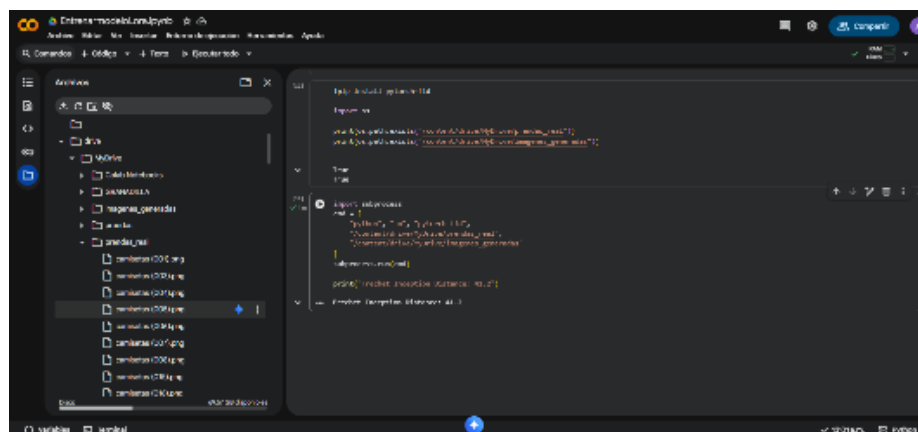


Figura 56. Validación métrica Fréchet Inception Distance

El resultado obtenido fue un FID de 41.2 que según los valores de evaluación entre más bajos sean los valores indican mayor similitud entre las distribuciones de imágenes reales y sintéticas, y la literatura sitúa puntajes en el rango de 10–40 como indicativos de buena calidad y diversidad. Lo que sugiere que las imágenes generadas se aproximan mínimamente a las reales y poseen variaciones apreciables en detalles o acabados visuales, esto muestra como el modelo es capaz de genera variaciones del diseño de una prenda a partir de diseños originales.

1.5.4 CLIP

La métrica CLIP Score permite medir la compatibilidad semántica entre una imagen y su descripción textual utilizando el modelo multimodal CLIP (Contrastive Language–Image Pre-training).

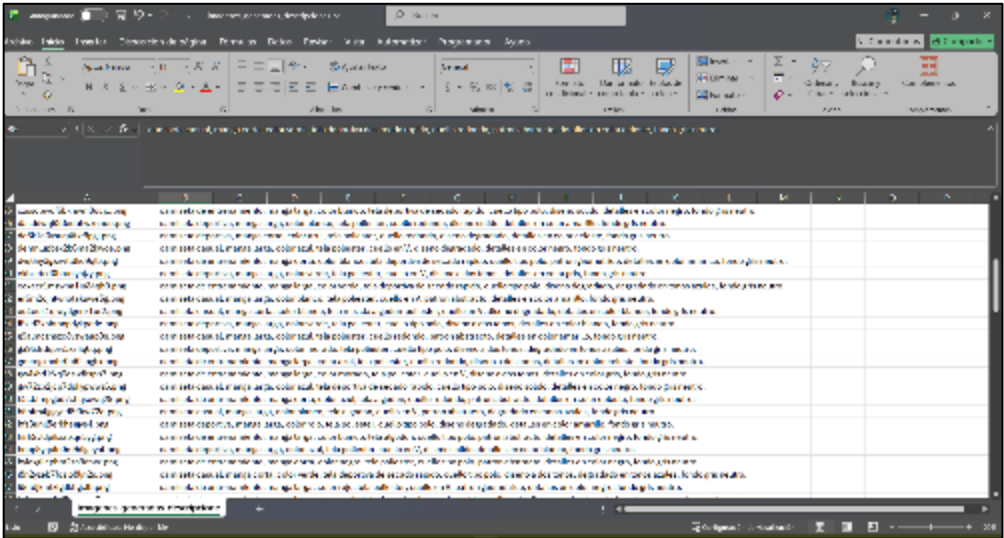


Figura 57. Imagen generada y prompt utilizado

Para esta prueba se consideraron las 121 imágenes generadas en la carpeta imagenes_generadas y los prompts utilizados durante su generación, por ejemplo, “chompa tipo deportiva para hombre, de color negro con patrón degradado, con capucha, bolsillos canguro, fondo blanco uniforme, vista frontal”.

clientes. Cada participante reviso un total de 10 imágenes generadas por el modelo, acompañadas de sus descripciones textuales, para después responder un formulario que media la precisión de atributos y la satisfacción con el resultado en el Anexo 9. Por cada imagen, se preguntó:

Precisión de atributos. - Marque "Sí" si el atributo se ve correcto en la imagen, "No" si falta o está mal:

- Tipo de prenda = (camiseta, chompa, etc)
- Color principal = (negro, rojo, azul, etc)
- Color secundario y detalles = (negro, rojo, azul, etc)
- Patrón = (sólido, degradado, dos tonos, etc)
- Tela = (algodón, poliéster, impermeable)
- Elementos específicos por prenda = (cuello, bolsillos, manga, etc)

Satisfacción global con la imagen. - Seleccione una opción del 1 al 5, donde "5" está muy satisfecho o "1" nada satisfecho.

- 1 = Nada satisfecho
- 2 = Poco satisfecho
- 3 = Neutral
- 4 = Satisfecho
- 5 = Muy satisfecho

Después de la encuesta se obtuvieron los siguientes resultados:

Precisión de atributos - Distribución

Tabla 94. Encuesta sobre la precisión de atributos

Encuestado	Respuesta
Propietario	57/60
Diseñador	56/60
Cliente 1	55/60
Cliente 2	56/60

Total de atributos evaluados = 10 imágenes × 4 evaluadores × 6 atributos = 240

Total atributos marcados "Sí" = 57 + 56 + 55 + 56 = 224/240.

$$\text{Precisión de atributos} = \frac{224}{240} \approx 0.933 = 93.3\%$$

Se obtuvo una precisión de atributos del 93.3%, demostrando que las imágenes generadas no son perfectas, pero si que muestran las características principales que diferencian a un tipo de prenda de otra.

Tabla 95. Encuesta sobre la precisión de atributos

Encuestado	Promedio
Propietario	4.5
Diseñador	4.6
Ciente 1	4.2
Ciente 2	4.1

Promedio global

$$Satisfacción = \frac{4.5 + 4.6 + 4.2 + 4.1}{4} = 4.35$$

El resultado demuestra que una satisfacción del 4.35 con respecto a las imágenes generadas, demostrando la participación y validación visual y calidad de las prendas generadas con el modelo entrenado.

Tabla 96. Resumen del entrenamiento y validación del modelo

Categoría	Métrica	Valor
Datos	Imágenes de entrenamiento	1,403
	Archivos totales (img + txt)	2,806
	Tamaño del dataset	281 MB
Entrenamiento	Pasos totales	500
	Días de trabajo	26
	Horas efectivas	104 horas
	Checkpoints generados	5
	Problemas críticos resueltos	1
	Loss final	0.0550
	FID	41.2
	CLIP	0.3521
	Precisión de atributos	93.5%
Calidad	Satisfacción de usuarios	4.36/5.0
	VRAM usado (promedio)	12.7 GB
Técnico	Tiempo de inferencia	15-28 seg
	Tamaño del modelo LoRA	27.8MB

1.6 Publicación

Una vez completada la validación del modelo entrenado con LoRA, se preparó los archivos necesarios para su publicación en HuggingFace. Optando por la carga manual a través de la interfaz web de dicha plataforma. El proyecto de entrenamiento en Colab presenta la siguiente estructura de directorios y archivos en una vista general:

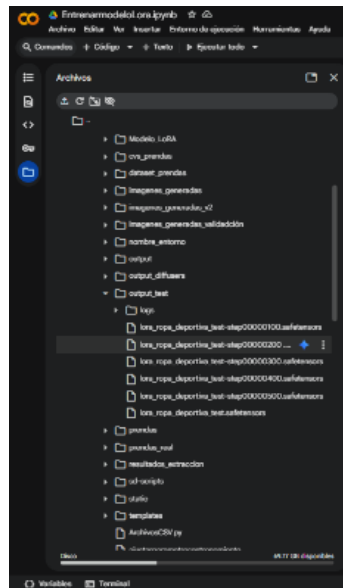


Figura 60. Estructura directorios y archivos entrenamiento

Los archivos que serán publicados son los siguientes:

- lora_ropa_deportiva_test.safetensors
- model_index.json
- probar_modelo.py
- imagenes_generadas_validación/
- convergencia_entrenamiento.png
- requirements.txt
- crear_dataset_lora.py

Además, por razones de privacidad, tamaño y redundancia, los siguientes componentes no fueron publicados:

- Imágenes propietarias de Johan Sport
- Checkpoints intermedios
- Logs de entrenamiento
- Archivos temporales o código de pruebas no principales

1.6.1 Creación del repositorio

Se accedió a HuggingFace con las credenciales de la cuenta institucional “Johan Sport”, creando un repositorio con las siguientes especificaciones:

- Owner o propietario. – Johan Sport
- Nombre del modelo. - lora-ropa-deportiva-sd2.1
- Licencia. - CreativeML Open RAIL-M, que es estándar para modelos Stable Diffusion

- Obteniendo la siguiente URL del repositorio: [JohanSports/lora-ropa-deportiva-sd2.1](https://github.com/JohanSports/lora-ropa-deportiva-sd2.1)



A través del archivo README.md se completó la tarjeta del modelo (model card) con los detalles de entrenamiento (dataset, resolución, pasos, hardware) y las métricas de rendimiento (FID, CLIP Score, precisión de atributos, etc.).



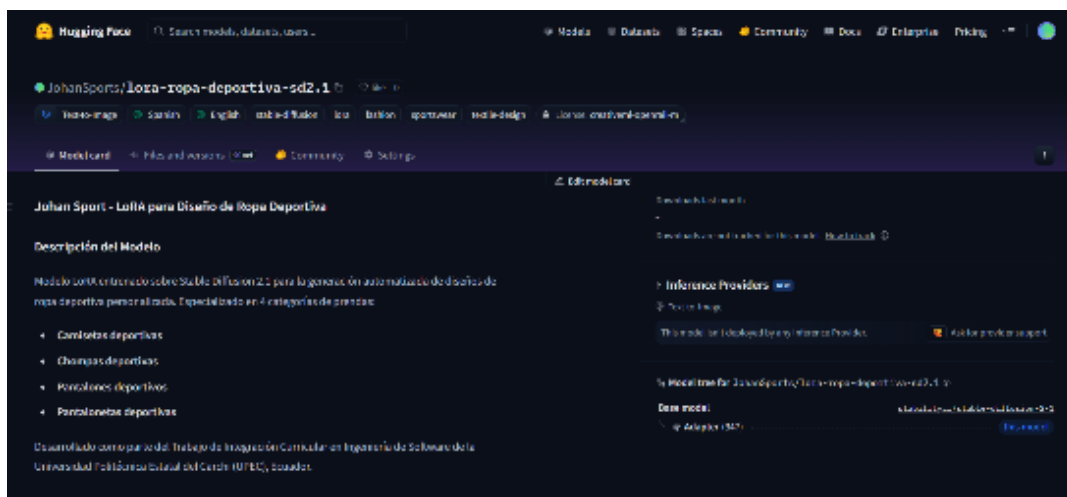


Figura 63. Repositorio del modelo entrenado en HuggingFace

De esta manera, queda el modelo disponible públicamente en HuggingFace para su consumo vía API y para su integración con el backend de la aplicación Johan Sport.

FRONTEND (React.js)

1. Estructura y configuración

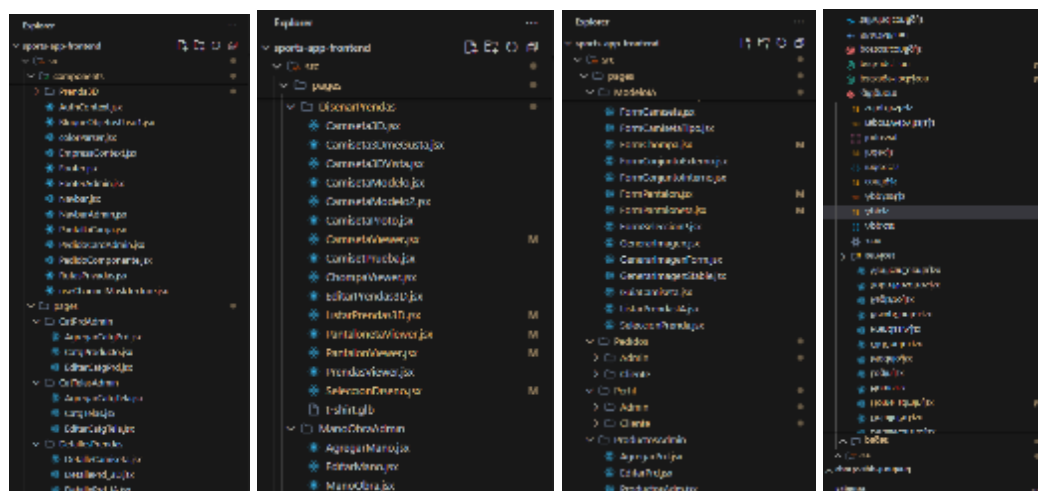


Figura 64. Estructura general del frontend

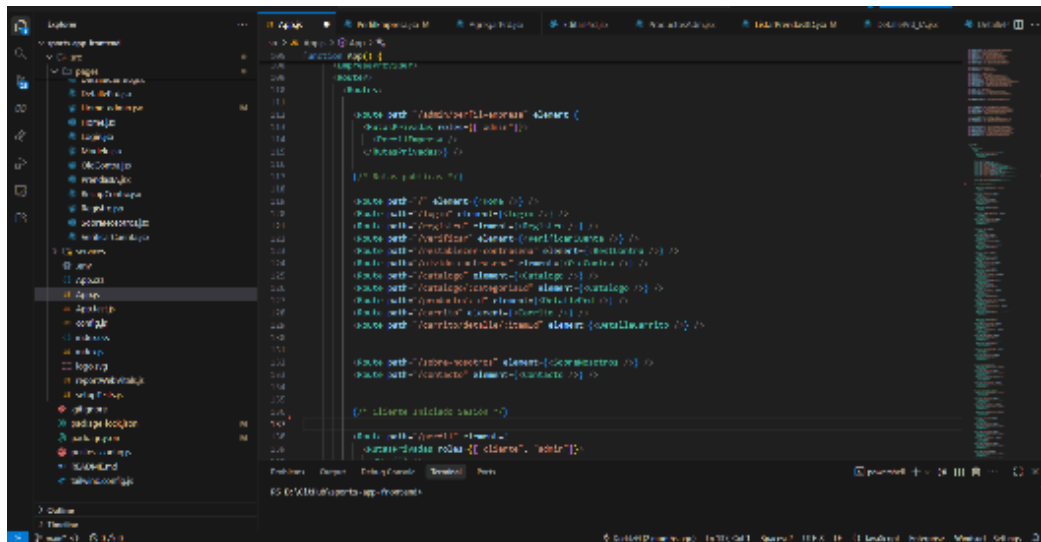


Figura 65. Rutas de acceso por tipo de usuario

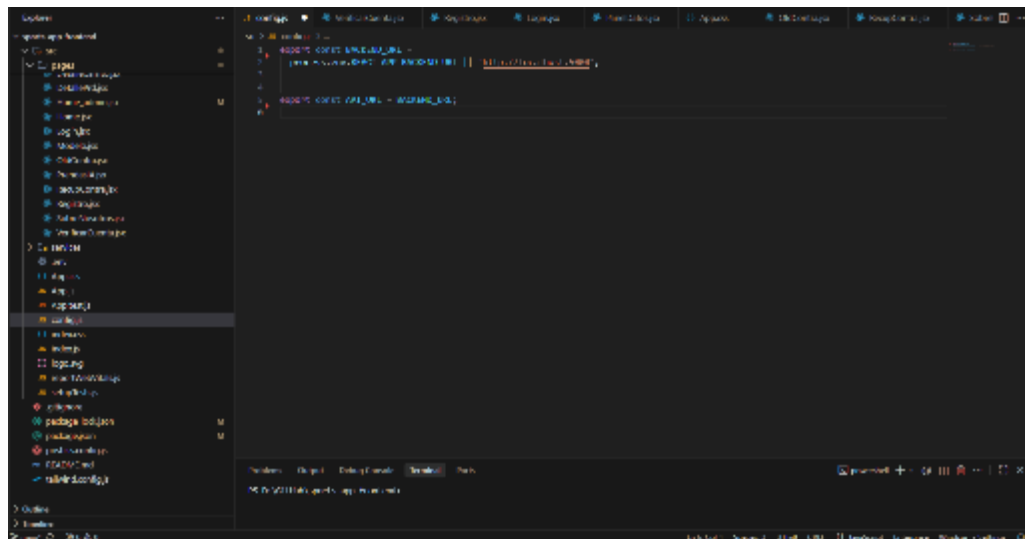


Figura 66. Conexión URL con el backend

2 Módulo Usuario

Gestiona el registro, autenticación y perfil de los clientes que interactúan con la plataforma.

Registro

Para llevar una gestión de los clientes que acceden al aplicativo y guardar los pedidos, diseños o prendas personalizadas que realizan, se necesita que el usuario este registrado al aplicativo por medio un correo y contraseña.

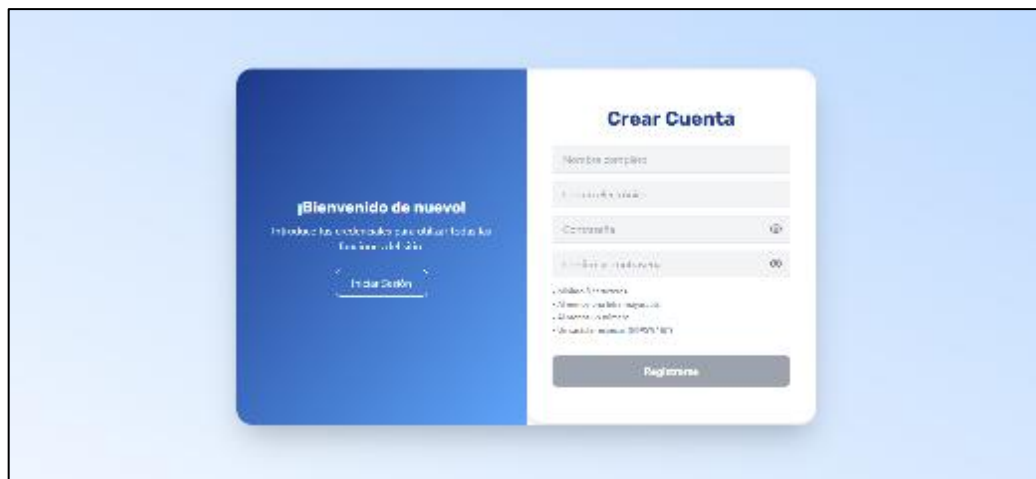


Figura 67. Interfaz registro de usuario

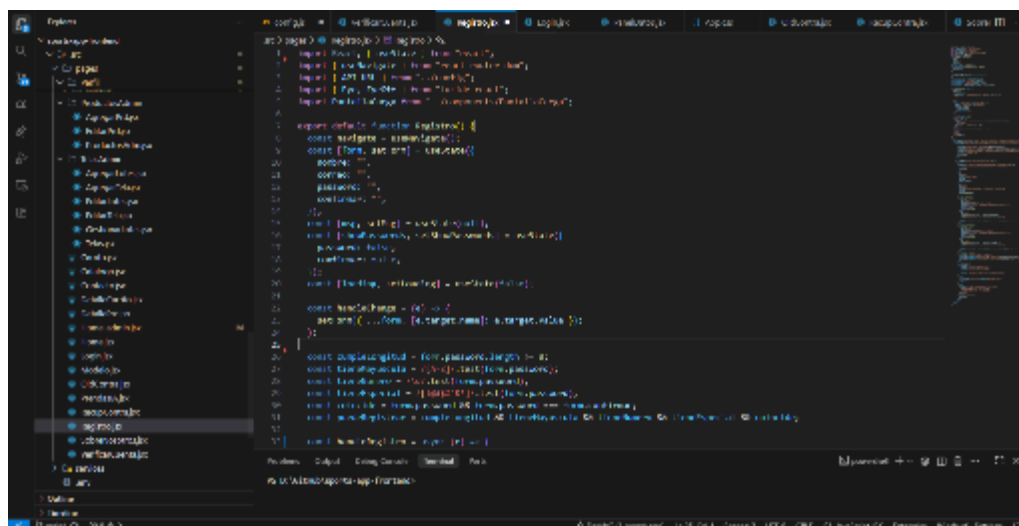
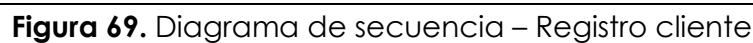


Figura 68. Registro del usuario

Este componente implementa el formulario de registro de nuevos usuarios en la aplicación, permitiendo a los clientes crear una cuenta mediante correo electrónico y contraseña con validaciones de seguridad en tiempo real. Donde se destaca:

- El uso de useState de React para gestionar los datos ingresados por el usuario y controlar la visibilidad de las contraseñas.
- Cinco validaciones que verifican si la contraseña cumple con una longitud mínima de 8 caracteres, al menos una letra en mayúscula, un número, un carácter especial (!@#\$%^&*) y que ambos campos de contraseña coincidan.
- La función asíncrona gestiona el envío de datos al endpoint “/auth/registro” del backend mediante una petición HTTP POST. Enviando los datos de ingreso ya validados en formato JSON.



- Se captura y valida los requisitos del formulario de registro en el frontend.
- Se envían los datos al backend a la ruta de autenticación.
- El controlador verifica que el correo no exista.

- Si el correo es nuevo, el sistema encripta la contraseña usando “hash”.
- Genera el token de verificación
- Se crea el documento del usuario y se inserta en la colección de MongoDB.
- El backend envía el enlace de verificación de cuenta.
- El frontend recibe el mensaje de registro exitoso y muestra el mensaje de verificar cuenta.

Inicio de sesión

Una vez registrado el usuario y verificar su correo este podrá tener acceso al aplicativo iniciando sesión en este con su correo y contraseña generados.

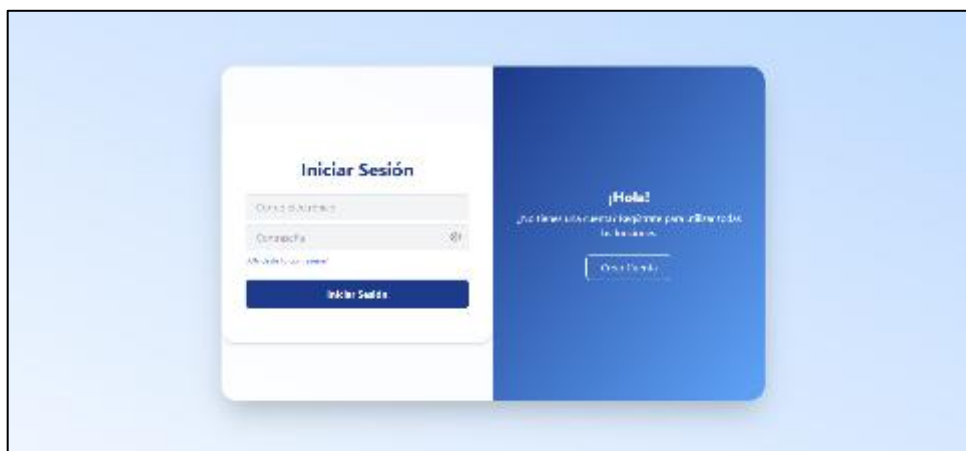


Figura 70. Interfaz de inicio de sesión

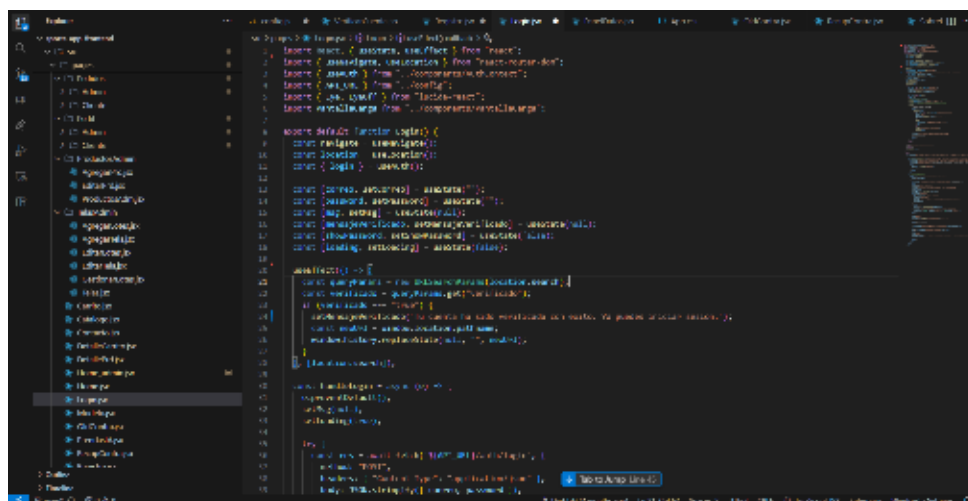


Figura 71. Inicio de sesión del usuario

En este componente se utiliza useState para capturar los datos del formulario y la validación de la contraseña. También aplica useNavigate para controlar la redirección tras un inicio de sesión exitoso. También se realizan las siguientes acciones:

- Verifica la cuenta a través del enlace de confirmación detectando si el usuario accede con el parámetro “verificado=true”.
- Al enviar el formulario realiza una petición POST a /auth/login pasando correo y contraseña. Se guarda el usuario y el token en el contexto global (login(data.usuario, data.token)) para poder redirigir al usuario dependiendo de su rol de administrador o cliente.

En el backend el archivo ruta_usuario expone la API que conecta el frontend con la base de datos y consultar los datos del perfil de usuario. Destacando los siguientes endpoints:

- Consultar perfil completo
- Actualizar datos del perfil
- Listar todas las direcciones
- Crear nueva dirección
- Actualizar dirección existente
- Eliminar dirección

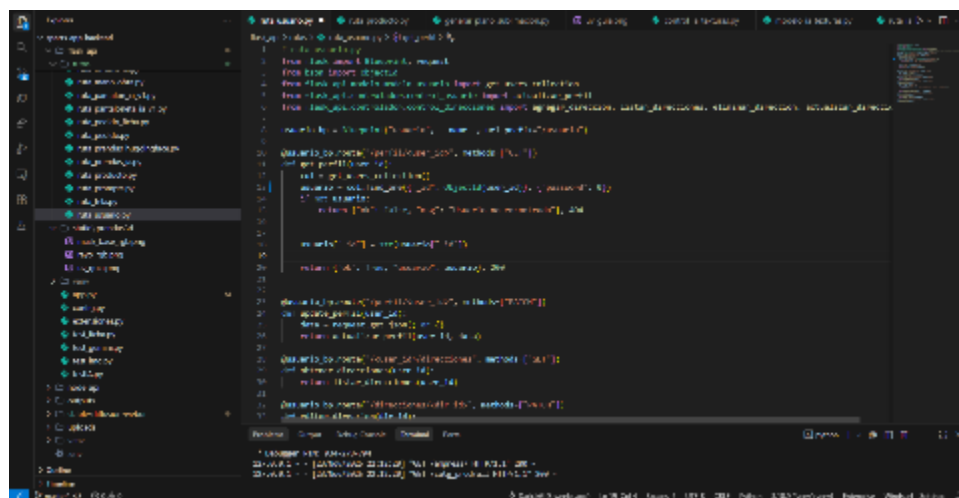


Figura 72. Rutas para consultar datos del usuario

En el modelo_usuario se encuentra la conexión entre la lógica del sistema y la base de datos, proporcionando acceso a las colecciones de usuario y direcciones.

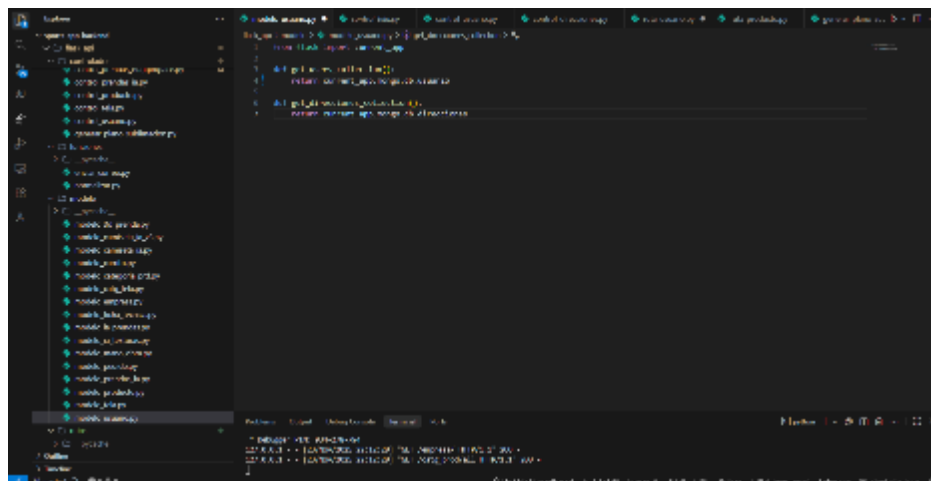


Figura 73. Modelo del usuario

Dentro del control_autenticacion se destaca el uso de los tokens JWT (JSON Web Tokens) para las sesiones, siendo un estándar para la autenticación de usuarios en aplicaciones web, que permite validar el token de autenticación cada vez que se requiera en vez de guardar sesiones del usuario.

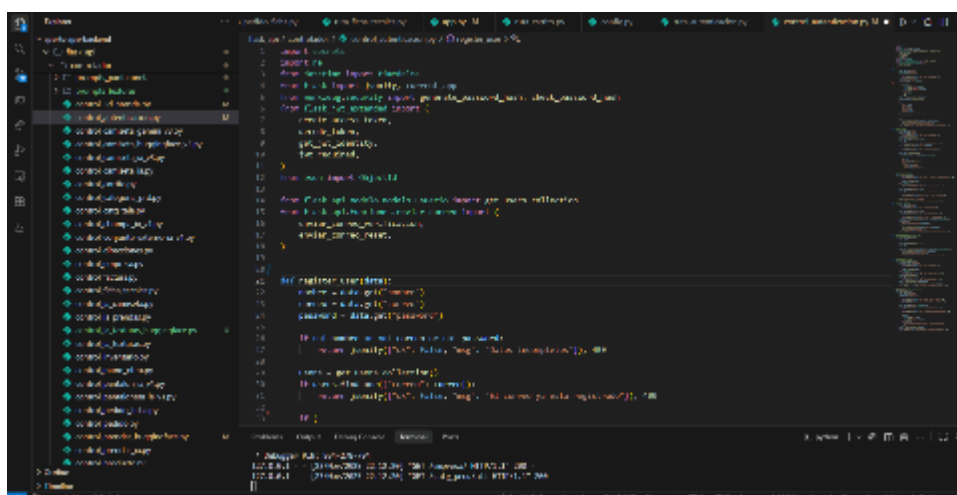
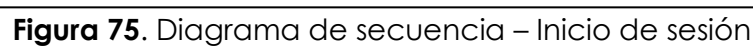


Figura 74. Control autenticación de usuarios



- El usuario ingresa sus credenciales y el frontend se encarga de validar que no estén los campos vacíos.

- Se envían las credenciales por la ruta de autenticación y se busca el usuario en la base de datos. Validando si existe el usuario, si su contraseña esta correcta o si aún no ha verificado su cuenta.
- Si todo es correcto se genera el token de acceso JWT y envía los datos del usuario al frontend.
- En el frontend se valida el rol, si el cliente se muestra el catálogo de productos y si es admin muestra el panel del administrador.

3 Módulo de Inventario

Dirigido para el administrador, este módulo permite al propietario gestionar la materia prima, categorías de productos, mano de obra, costos de producción y productos. Con las funcionalidades principales como el CRUD de categorías de tela, lotes de materia prima, categorías de productos, productos y gestión de costos de mano de obra.

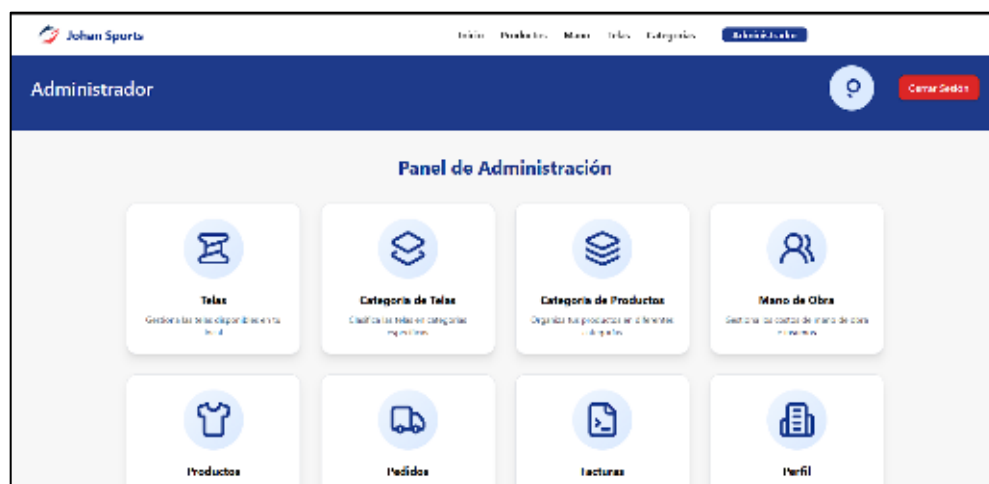


Figura 76. Interfaz principal del administrador

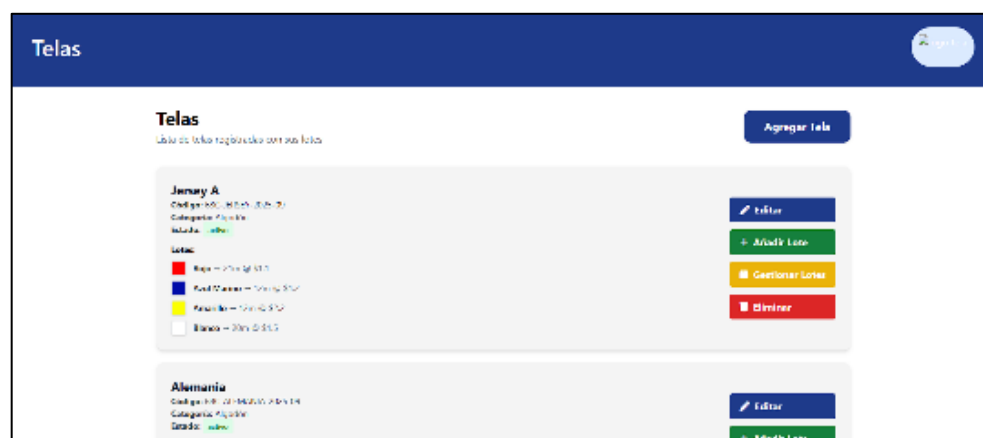


Figura 77. CRUD de materia prima

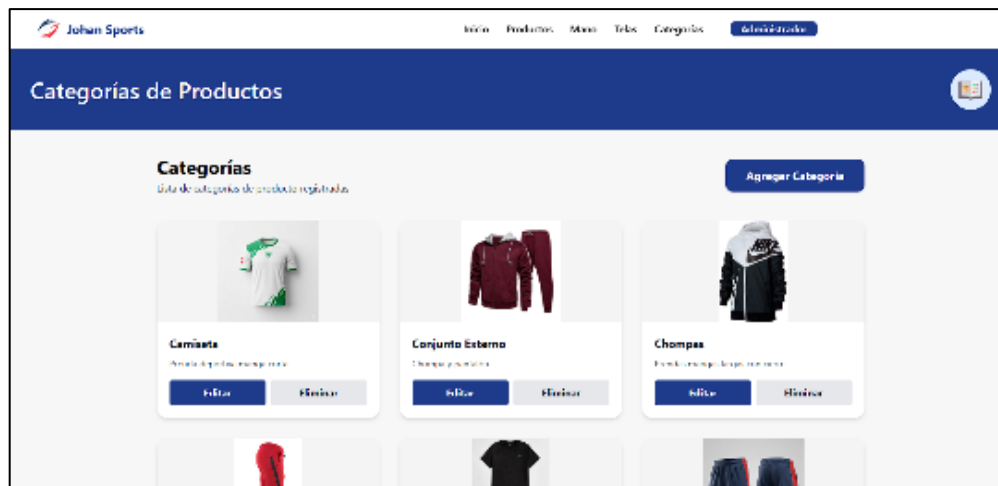


Figura 78. CRUD categoría de producto

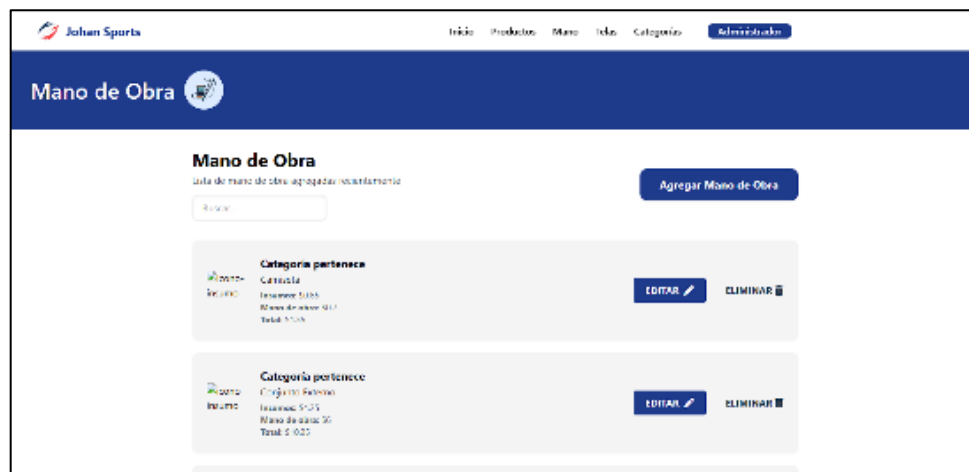


Figura 79. CRUD mano de obra e insumos

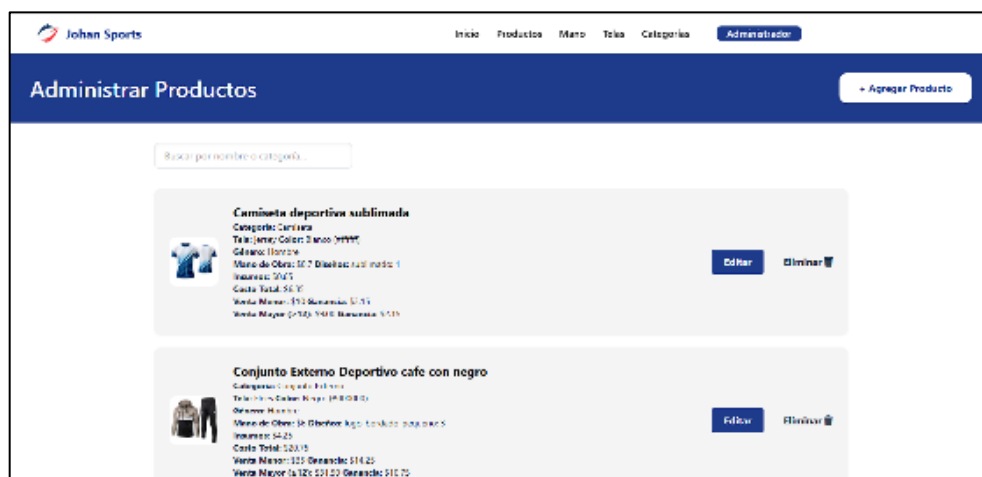


Figura 80. CRUD producto final

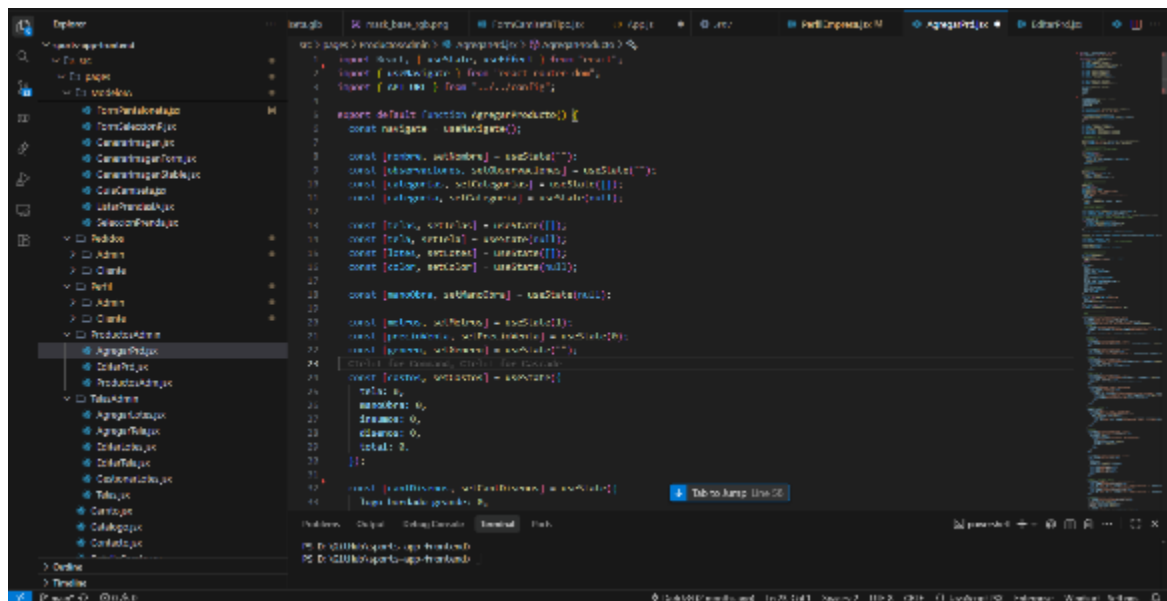


Figura 81. Código CRUD del producto final

Todos los componentes mencionados poseen las funciones de agregar, eliminar, actualizar y listar la información, gracias a esto se puede completar el registro de un nuevo producto al llamar a cada componente. Es por eso que en el formulario del producto final solamente se ingresan el nombre y la imagen, para después seleccionar la categoría, tela y otras características de la prenda y definir el precio de venta. De esta manera se desglosan los insumos y costos del cálculo del costo unitario del producto.

- Material directo. - Incluye el precio de la tela seleccionada multiplicada los metros utilizados en la prenda.
- Mano de obra directa. - Es la tarifa de confección/corte por prenda según la categoría.
- Costos indirectos. - Son los insumos como el hilo, elástico, etiquetas, entre otros y el costo adicional por el diseño.

Agregar Producto

Nombre

Observaciones

Categoría

Tipo

Materiales

Resumen de costos

Descripción	Cantidad	Costo
Material A	10	\$10.00
Material B	20	\$20.00
Material C	30	\$30.00
Material D	40	\$40.00
Material E	50	\$50.00
Material F	60	\$60.00
Material G	70	\$70.00
Material H	80	\$80.00
Material I	90	\$90.00
Material J	100	\$100.00

Guardar Producto

Figura 82. Interfaz para agregar el producto final

La suma de estos tres valores determina el costo de producción de cada prenda. Ahora con el costo de producción, la definición del precio de venta está en manos del administrador según vea conveniente.

Por último, se empaquetan los datos del producto para el envío al backend y registro en la base de datos. Mediante las APIs organiza las rutas bajo el prefijo /producto, centralizando las siguientes funciones:

- Crear productos
- Listar productos
- Obtener un producto específico
- Actualizar productos
- Eliminar productos
- Filtrar productos por categoría

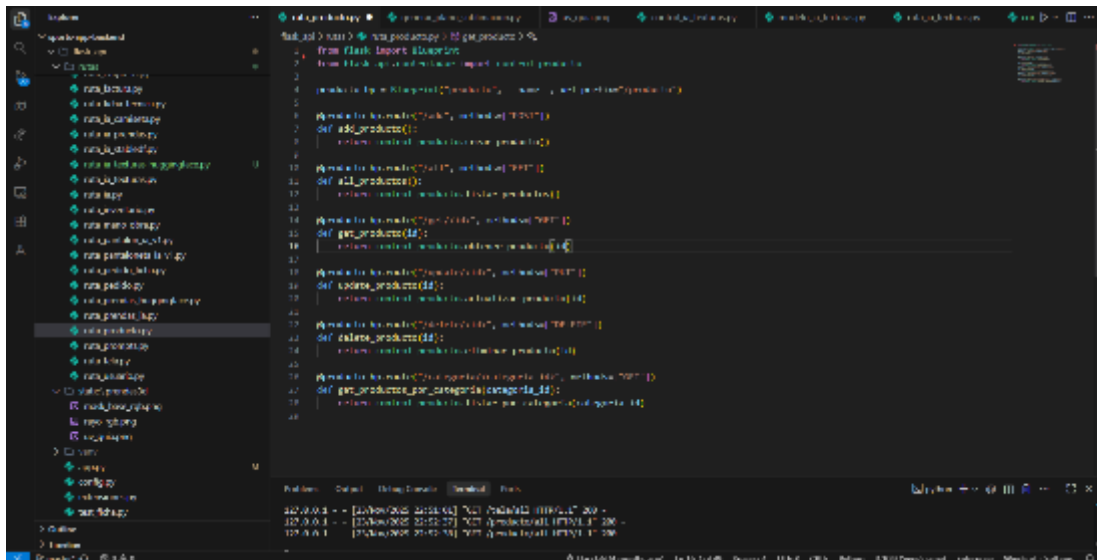


Figura 83. Ruta de productos

Conexión con la colección productos en la base de datos:

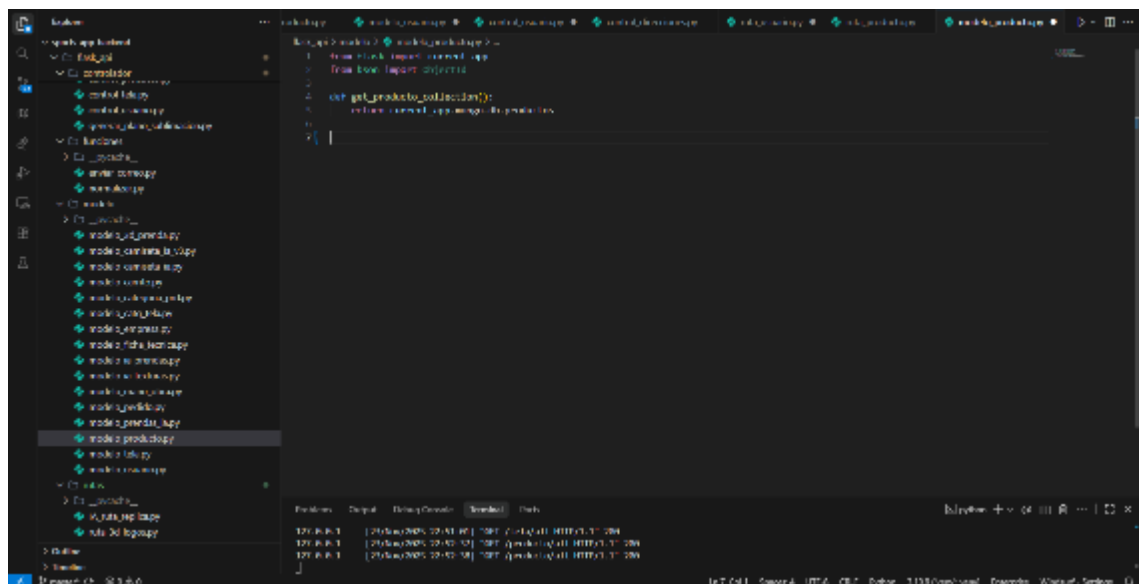


Figura 84. Modelo del producto

El control_producto contiene toda la lógica de la gestión del producto, permitiendo agregar, listar, actualizar y eliminar registros en la base de datos, validando los campos obligatorios como la categoría, tela y mano de obra necesarios para su creación.

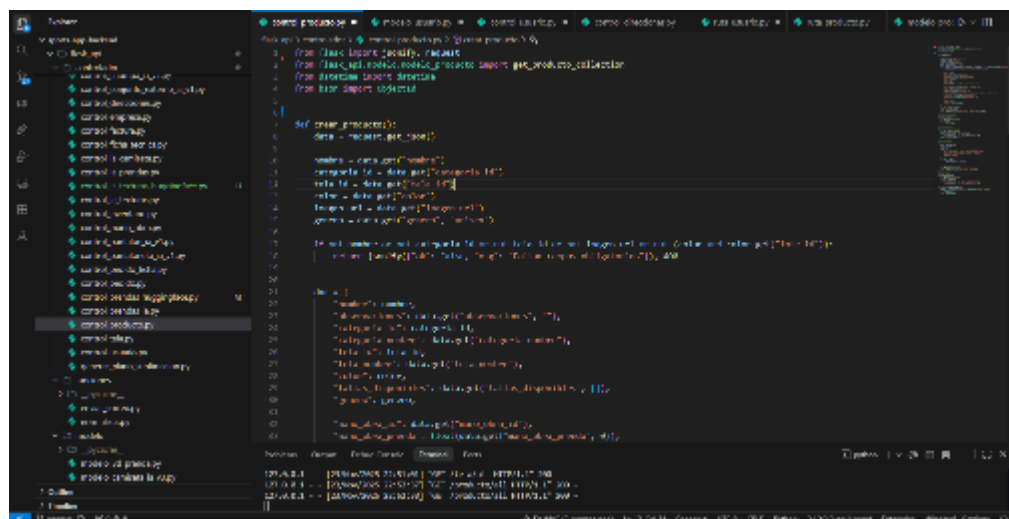


Figura 85. Control del producto

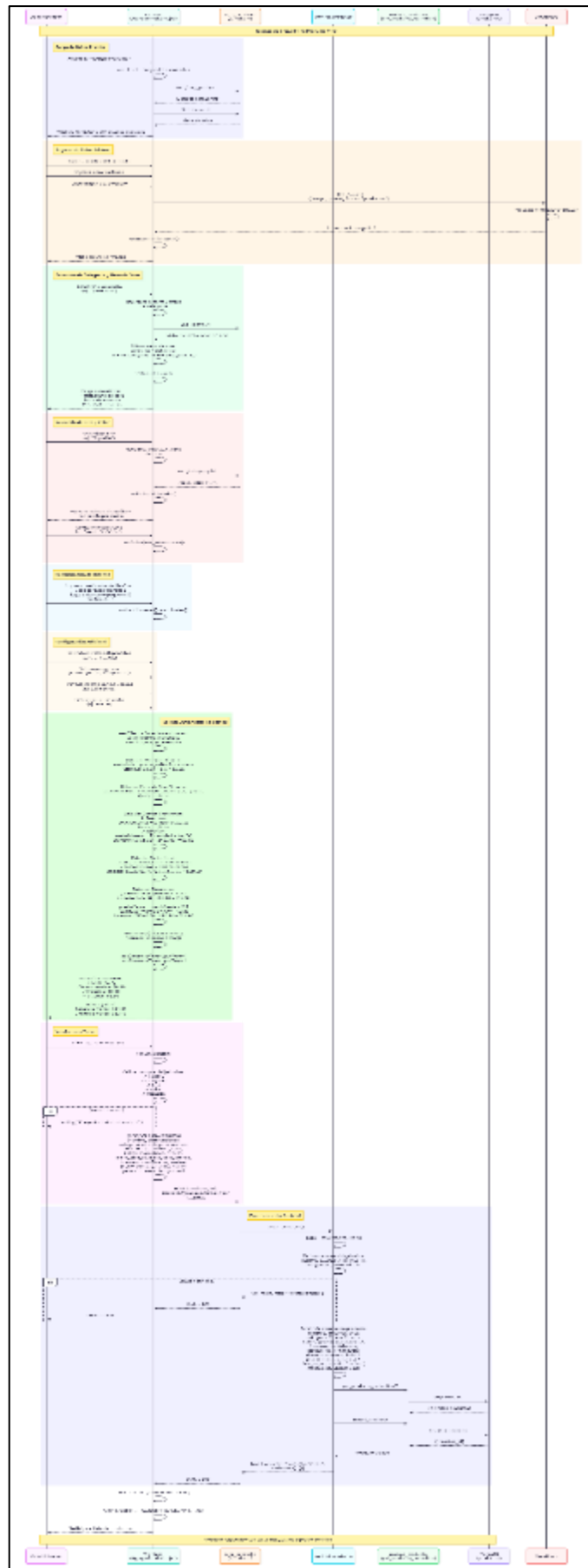


Figura 86. Diagrama de secuencia – CRUD Producto

El diagrama muestra cómo el administrador registra un nuevo producto final en el sistema, integrando selección de materiales, cálculo de costos, carga de imagen y almacenamiento en la base de datos:

- Accede al formulario "Agregar Producto". El sistema carga automáticamente las listas de categorías y telas desde el backend para llenar los selectores del formulario.
- Ingresa los datos básicos del producto y sube la imagen, que se almacena en Cloudinary.
- Selecciona la categoría, tela, color y el sistema carga automáticamente las tarifas de mano de obra y los insumos asociados a la categoría elegida.
- Se especifican las cantidades y tipos de diseños, tallas disponibles, género, metros de tela y precio de venta.
- El frontend suma estos valores para mostrar el costo total de producción y estima la ganancia según el precio de venta ingresado.
- El sistema valida que los campos estén completos y envía los datos, incluidos los costos desglosados y el enlace de imagen, al backend por medio de una petición POST.
- El backend valida los datos, construye el documento final del producto, y lo almacena en la colección "productos" de MongoDB.

4 Módulo de Personalización

Permite a los clientes explorar productos existentes como personalizarlos y agregarlos al carrito, con las siguientes funcionalidades principales: exploración de catálogo con filtros, personalización 2D con IA generativa, personalización 3D, gestión de carrito de compras y seguimiento de pedidos.

Personalización 2D

Para acceder a este componente primero el usuario debe iniciar sesión, de esta manera se puede almacenar las imágenes con los datos que selecciona el cliente, manteniendo un registro.

Primero el cliente accede a la interfaz donde selecciona el tipo de prenda:



Figura 87. Interfaz selección de prenda personalización 2D

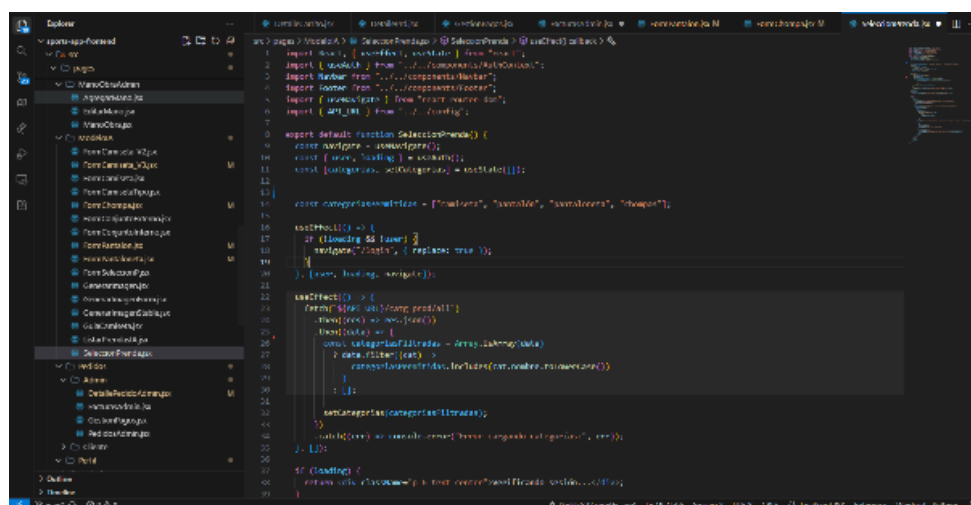


Figura 88. Código para seleccionar la prenda personalización 2D

Después de seleccionar el tipo de prenda, el usuario es redirigido a la vista donde se muestran los campos y características necesarias para poder generar la imagen del diseño de la prenda



Figura 89. Interfaz características de la prenda personalización 2D

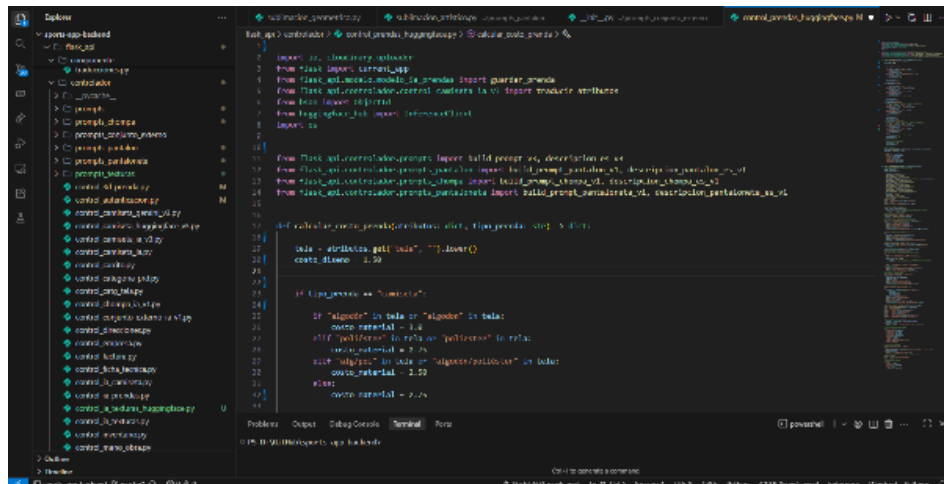


Figura 92. Código para genera prenda IA

Aquí se hace énfasis en la categoría de la prenda que dependiendo de esta se construye el prompt con todos los datos enviados por el usuario.

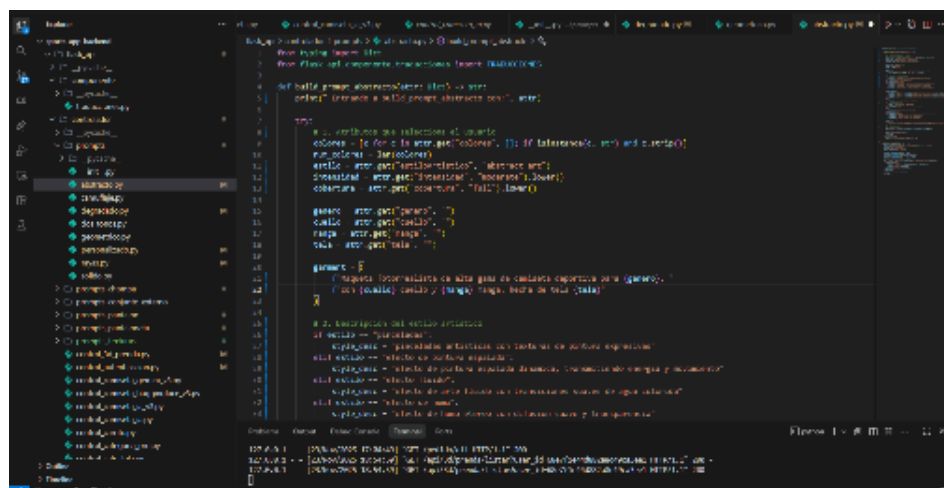


Figura 93. Código para crear el prompt de la prenda

Una vez identificado la categoría y generado el prompt, este regresa al endpoint de generar el diseño de la prenda para continuar con las siguientes acciones:

- Se construye el prompt y se genera la solicitud de imagen al repositorio del modelo entrenado en HuggingFace.
- Al recibir la imagen, la convierte a bytes y se sube al gestor de multimedia Cloudinary.
- Calcula el precio de la prenda en base a la tela seleccionada, la mano de obra e insumos definidos por administrador.
- Se almacena los atributos de la prenda, la imagen, el prompt, la descripción, costos y precio en MongoDB



Figura 94. Imagen renderizada en el frontend

Por último, la información regresa al frontend en el formato JSON que recibe la url de la imagen para renderizar la imagen y demás características para mostrar al usuario.

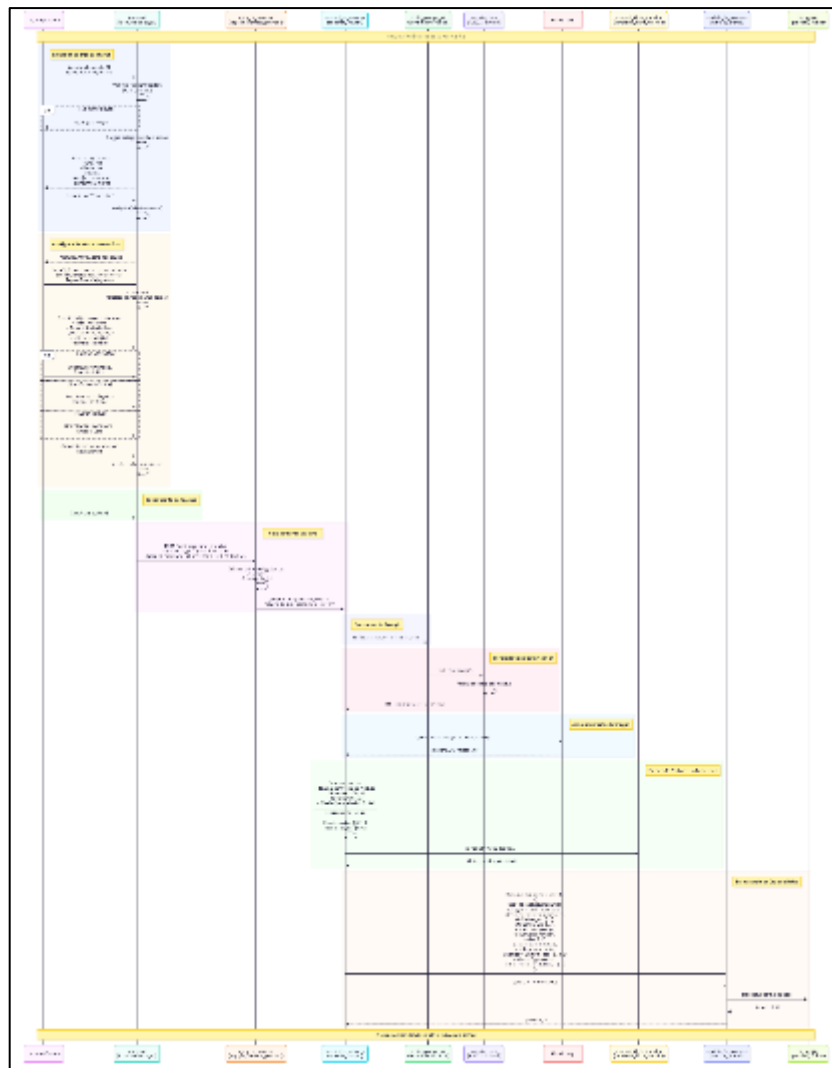


Figura 95. Diagrama de secuencia – Personalización 2D

Este diagrama ilustra cómo un usuario crea una camiseta personalizada mediante inteligencia artificial, desde la selección de detalles hasta el resultado final listo para pedido.

- El usuario, tras autenticarse, ingresa al módulo IA y selecciona el tipo de prenda. Define características como tela, colores, patrón de diseño, estilo y género, completando un formulario guiado.
- Confirmar los datos y el frontend construye la descripción con los atributos seleccionados y la envía al backend.
- El backend traduce los atributos y construye un prompt que es enviado al modelo de IA (HuggingFace vía API) para generar la imagen de la prenda personalizada.
- La imagen generada es cargada en Cloudinary.
- El sistema calcula automáticamente los costos (tela, mano de obra, insumos, diseño) y el precio sugerido de venta, luego arma la ficha técnica digital completa de la prenda.
- La información de la prenda (imagen, costos, ficha, descripción) se registra en MongoDB vinculada al usuario.
- El backend responde al frontend con la imagen, la descripción y los precios.

Personalización 3D

Para acceder a este componente de igual forma el usuario debe haber iniciado sesión, para almacenar el resultado de su personalización en el modelo 3D de la prenda. Primero el cliente accede a la interfaz donde selecciona el tipo de prenda:

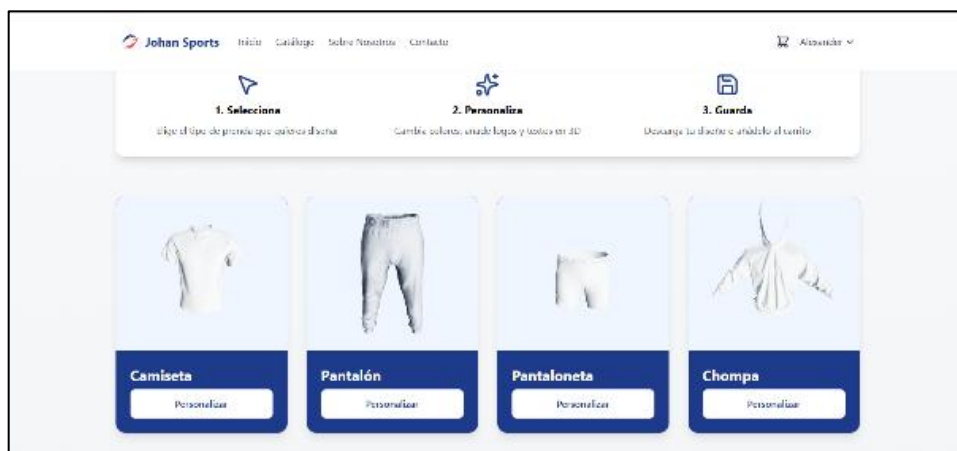


Figura 96. Interfaz selección prenda personalización 3D



Este componente al inicio carga el modelo GLB de la prenda, inicializando la escena 3D sobre Canvas lo que facilita realizar acciones como zoom, rotación y posicionamiento de elementos, después permite realizar las siguientes acciones:

- Seleccionar la zona de la prenda escogida como las mangas o el torso y sobre estas zonas permite aplicar cambios como el color o la textura actualizando la máscara de color/textura de cada prenda.
- Permite agregar hasta cinco textos o logos mediante la interacción directa sobre la superficie de la prenda.
- Guardar y exportar el diseño preparado a través de la captura de cuatro ángulos de la prenda junto con los parámetros de configuración y se los envía al backend.

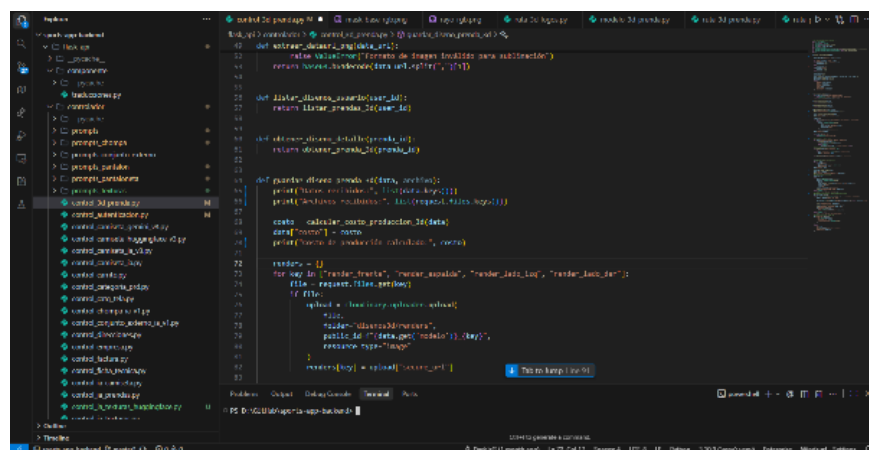


Figura 100. Código para generar prenda 3D

Realiza las siguientes acciones:

- Primero recibe las imágenes del diseño 3D capturados en el PrendasViewer desde varios ángulos, subiéndolas a Cloudinary y guardando el url.
- Calcula el costo de producción en base a la suma del material directo, diseño, mano de obra e insumos.
- Convierte los parámetros de los colores, texturas, logotipos en estructuras de Python para poder almacenarlos en MongoDB.



Figura 101. Interfaz de las prendas 3D generadas

Finalmente, devuelve el resultado del proceso para poder consultar la prenda diseñada junto con sus detalles en el frontend.

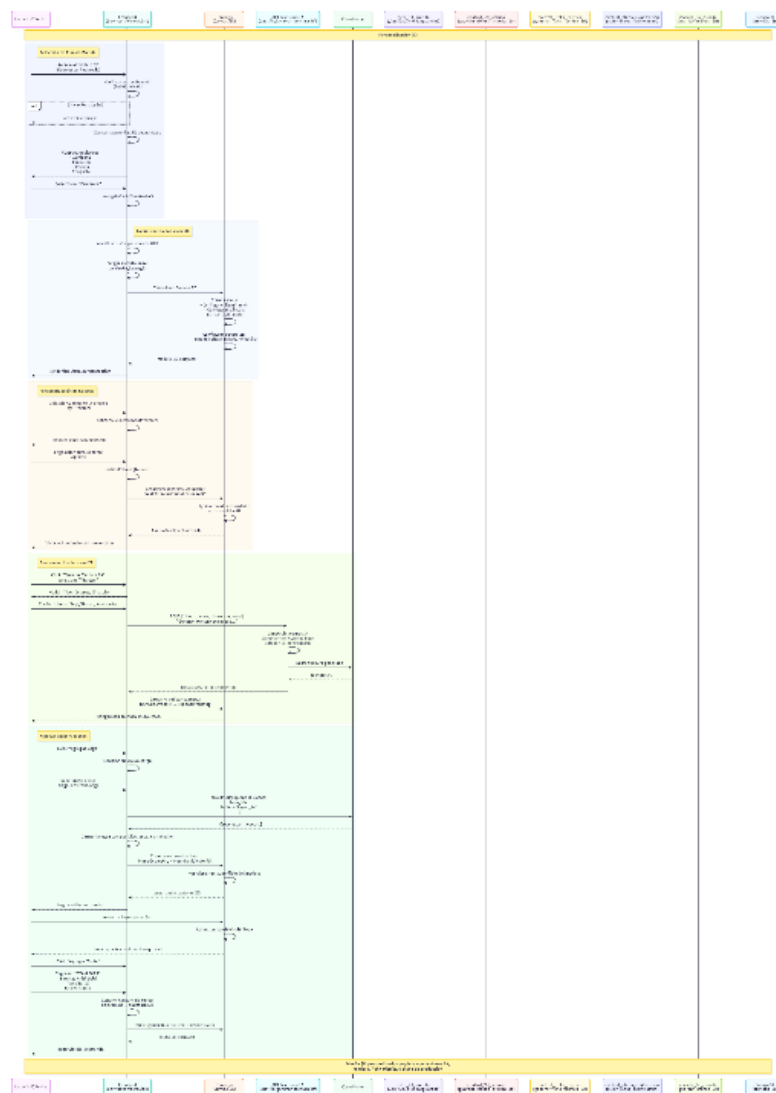


Figura 102. Diagrama de secuencia – Personalización 3D

El diagrama describe cómo un usuario crea, personaliza y guarda un diseño de prenda deportiva en 3D, integrando modelos, colores, texturas IA y logos, dejándolo todo listo para producción.

- El usuario accede al módulo 3D, selecciona la prenda y el sistema carga un modelo 3D usando Three.js, permitiendo manipularlo.
- Elige las características como colores por zonas del modelo, texturas por inteligencia artificial y agregar logos o textos, posicionándolos y ajustándolos visualmente sobre el modelo.
- Al guardar, la aplicación genera y captura imágenes (renders) desde varios ángulos (frente, espalda, lados) del modelo personalizado en 3D.
- Los datos se envían al backend y se calcula los costos de producción se suben los renders a Cloudinary y se almacena la ficha técnica en la base de datos.
- El sistema produce una ficha técnica en PDF con todos los detalles y un plano de sublimación. Ambos se guardan en Cloudinary y se vinculan al producto.

5 Módulo Facturación

Gestiona el proceso completo de venta, desde el pago hasta la emisión de facturas. Cumpliendo con el registro de ventas, cálculo de impuestos y descuentos, y generación de facturas.

Finalizar compra

En este apartado se culmina el ciclo de venta en la aplicación, donde el usuario finaliza su compra validando y registrando los detalles del pedido. Donde se desatacan las siguientes funciones:

- Sumar los subtotales de los productos, aplicar el IVA del 15%, calcula el costo de envío de ser el caso y muestra el resultado al cliente.
- Se muestran los datos bancarios de la empresa y el tipo de pago para que el cliente seleccione el tipo de pago y suba el comprobante de pago con su número de referencia.
- Valida que todos los campos estén completos y correctos, después calcula el monto a transferir para finalmente enviar toda la información del pedido al backend eliminando los elementos del carrito.

En la conexión con la colección prendas, dentro del modelo_pedidos se encuentra la gestión de los estados de pago y los estados logísticos de estos, permitiendo su seguimiento al momento de crearlos. Sirviendo como la estructura y normalización de toda la información de una orden.

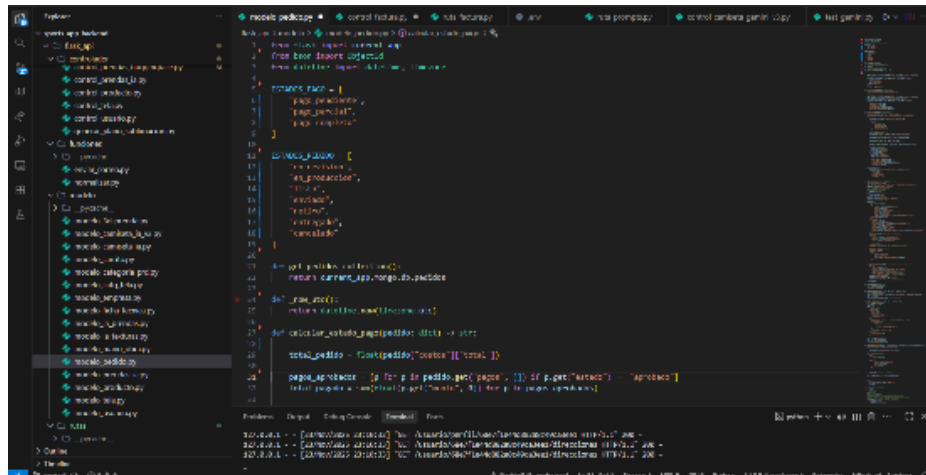


Figura 106. Modelo de los pedidos

El control_pedidos es el núcleo de la lógica del negocio con respecto a los pagos y su ciclo de gestión para clientes y administrador, cumpliendo con las siguientes funciones:

- Antes de aceptar pedidos o pagos, toda la información se válida para que todos los campos requeridos estén correctos y evitar fraudes.
- Proporciona las funciones para aprobar o rechazar los comprobantes bancarios enviados por los clientes y dependiendo de la acción se recalcula el estado de pago actualizándolo y registrándolo para tener un historial de movimientos.
- Antes de cambiar el estado del pedido se valida que las condiciones financieras estén cumplidas como que todos los pagos hayan sido aprobados o que no haya comprobantes pendientes para evitar la entrega de un producto sin el pago completo.
- Si un pedido cumple con los requisitos y pasa a estado "listo", el controlador invoca la función de generación de factura en PDF, la almacena y la entrega al cliente.

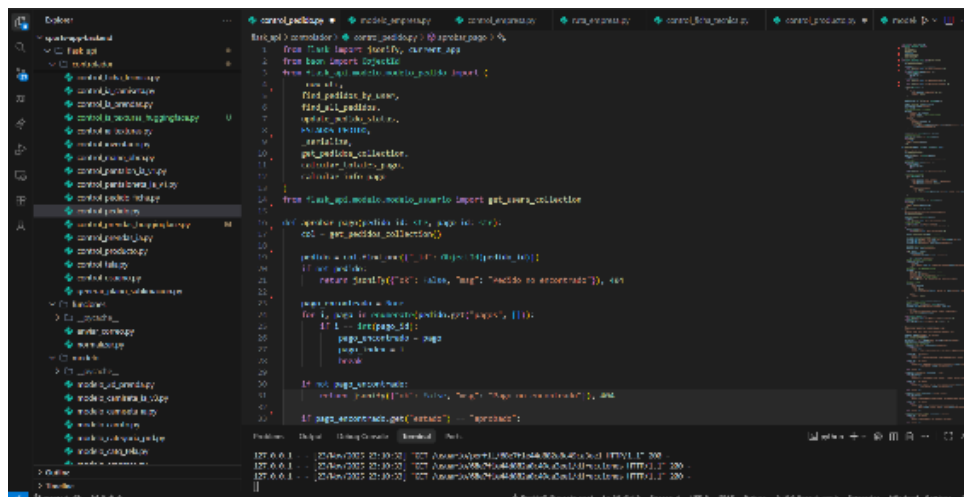


Figura 107. Control de los pedidos

5 Módulo Facturas

Este componente consulta todos los pedidos que han sido pagados por completo del sistema y filtra únicamente aquellos que tiene factura generada.

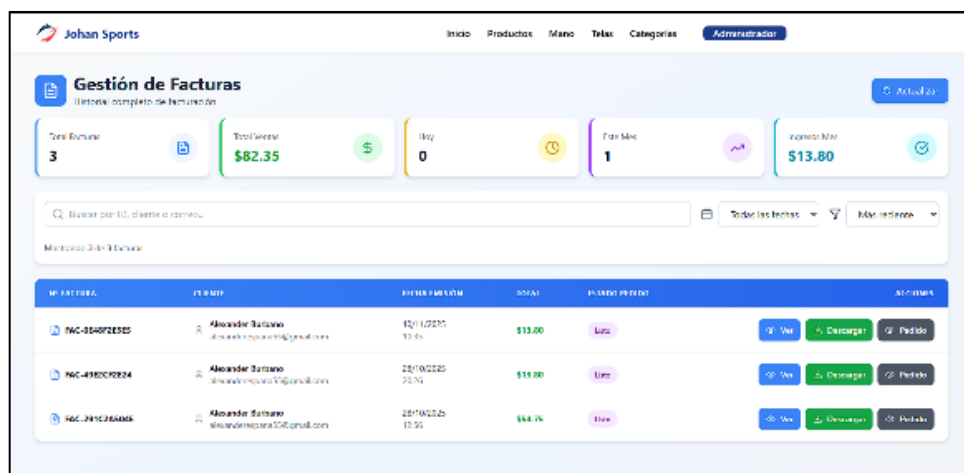


Figura 108. Interfaz gestión de facturas administrador

Además de realizar las siguientes acciones:

- Normalizar las fechas generadas en la base de datos garantizando que se muestren sin importar como estén almacenadas.
- Realiza una búsqueda y filtro para facilitar la localización de facturas específicas.
- Proporciona una vista general sobre el estado financiero del negocio como el total de facturas emitidas por mes y un total ventas.

- Muestra la información de cada factura como el número de factura, datos del cliente, fecha y hora de emisión, monto total facturado y acciones como visualizar o descargar el documento.

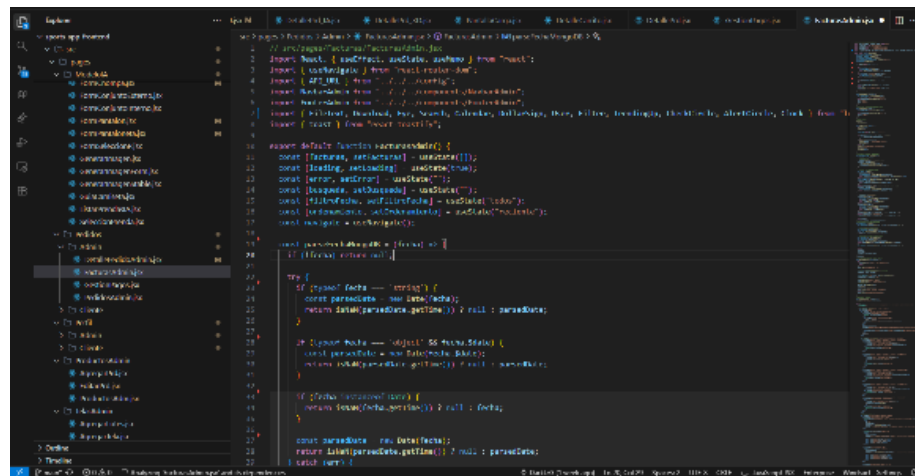


Figura 109. Código para la gestión de facturas

Dentro de la conexión con el backend este componente integra el uso del modelo, ruta y control de los pedidos para generar facturas cuando el estado de pago es “completo” y el pedido efectivamente existe en la base de datos. Encargándose de las siguientes funciones:

- Validar el estado del pedido controlando que el pago este liquidado al 100% antes de generar la factura
- Consulta la información de la empresa y los datos del cliente para integrar todos los datos en el documento final.
- Con la biblioteca ReportLab construye el documento PDF sin la intervención manual, solo llama toda la información almacenada con respecto a la empresa, cliente y el pedido en la base de datos.
- Por último, el documento se almacena en Cloudinary y se agrega la url a la base de datos.

Este diagrama muestra cómo un usuario confirma y paga su pedido personalizado, incluyendo la carga de comprobante y el registro completo en el sistema.

- Usuario ingresa al formulario para finalizar su compra con su carrito. Se calcula subtotal, envío, impuestos y total, mostrando el resumen.
- Elige si retirar en tienda o envío a domicilio. El total se actualiza según corresponda.
- El usuario elige "transferencia", ingresa la referencia y sube una foto o imagen del comprobante de pago.
- Al confirmar, el sistema valida los datos, sube la imagen del comprobante a Cloudinary y registra todo el pedido con estado "en revisión" y pago "pendiente" en la base de datos MongoDB.
- Se limpia el carrito y el usuario recibe un mensaje de éxito.

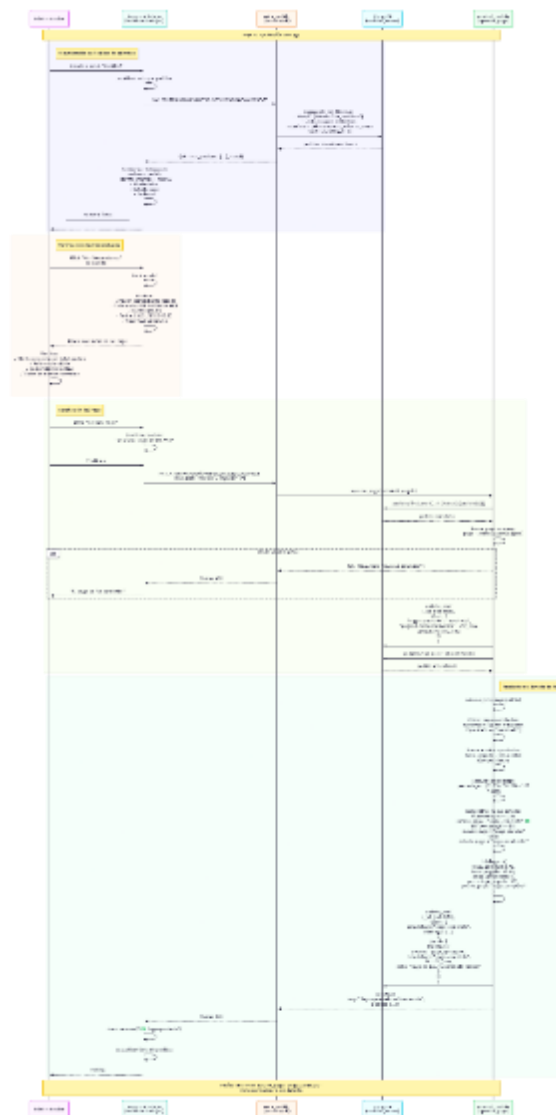


Figura 112. Diagrama de secuencia – Aprobación de pagos

El diagrama describe cómo el administrador revisa y aprueba el pago de un pedido realizado por un cliente.

- El administrador accede al panel de administración, visualiza la lista de pedidos en estado “en revisión” y puede ver el comprobante de pago.
- Confirma que todo sea correcto y coincide con el total del pedido.
- Al aprobar el pago, el sistema actualiza el estado del pago a “aprobado” en la base de datos, recalcula los pagos realizados y marca el pedido como “pago completo” si se cubrió el 100% del monto.
- El pedido se actualiza en la lista, el historial registra el evento "pago aprobado" y el panel muestra el nuevo estado. El pedido ahora está listo para pasar al siguiente paso, como producción o entrega.

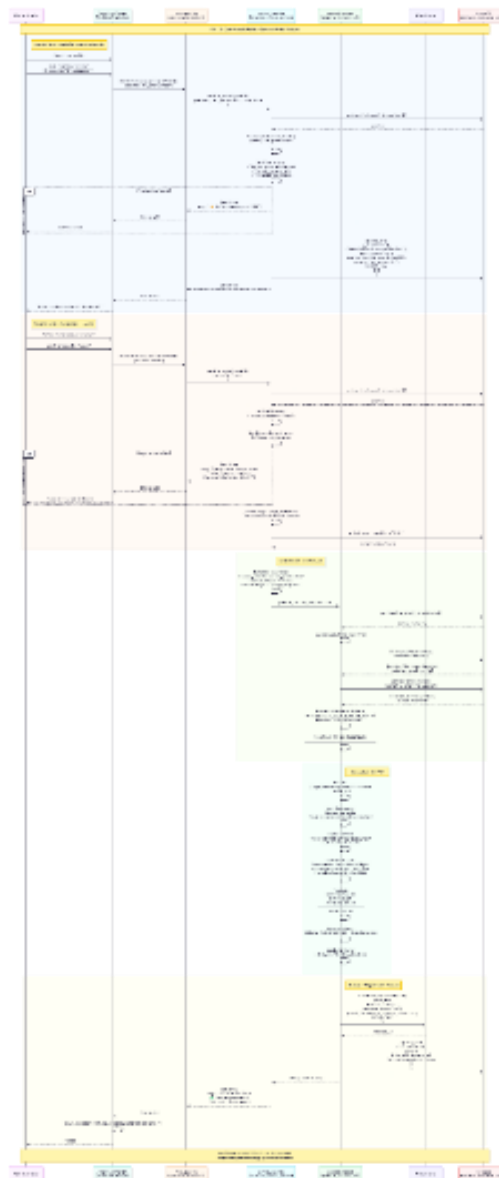


Figura 113. Diagrama de secuencia – Generación de factura

El diagrama describe cómo el administrador gestiona el avance de un pedido hasta su facturación:

- El administrador revisa un pedido ya pagado, si cumple los requisitos (pago igual o superior al 50%), cambia su estado a “en producción”. El sistema actualiza el pedido y registra el evento.
- Se marca el pedido como “listo”. El sistema valida que el pago esté completo (100%). Si no lo está, no continua.
- Si el pago esta completo, se genera una factura PDF con todos los detalles de la compra.
- La factura PDF se sube a Cloudinary y su enlace se guarda en el pedido en la base de datos. El frontend muestra mensaje de éxito y con la factura lista para descarga y envío al cliente.

4.2.2.4 Fase de Transición

En esta última fase se valida el correcto funcionamiento del sistema mediante pruebas, para posteriormente preparar la aplicación y ponerla en producción. En esta etapa se ejecutaron pruebas de usabilidad que permitieron verificar que cada módulo implementado cumple con los requerimientos funcionales establecidos, garantizando que las funcionalidades se lleven a cabo de manera óptima.

Estas pruebas unitarias abarcan desde el registro y autenticación de los usuarios, la gestión completa de inventario, los procesos de personalización 2D y 3d con el modelo de inteligencia artificial entrenado, la generación del pedido, la finalización de la compra, aprobación de pagos y generación de documentos.

Módulo 1 – Usuario

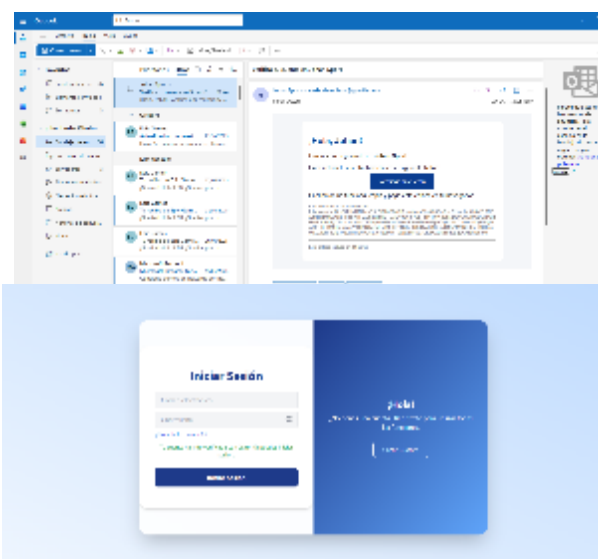
Tabla 97. Registro usuario - PU			
Prueba Unitaria		Código	PU-001
		Fecha	06/11/2024
Modulo	Módulo Usuario Registro	Versión	1.0
Objetivo	Verificar el registro correcto de nuevos usuarios en la aplicación web		
Desarrollador		Johan Burbano	
PRUEBA EN DESARROLLO			
Pasos de ejecución	✓ Ingresar a la aplicación web Johan Sport ✓ Seleccionar la opción: "¿No tienes cuenta? Regístrate aquí" ✓ El usuario ingresa los datos solicitados: ○ Nombre ○ Apellido ○ Correo electrónico ○ Contraseña ○ Confirmación de contraseña ○ Luego seleccionara el botón “<i>Crear Usuario</i>”.		

- ✓ Luego selecciona el botón "Registrarse"
- ✓ La aplicación valida que todos los datos sean ingresados correctamente:
 - No existan campos vacíos
 - Correo electrónico válido con formato correcto
 - Contraseña que cumpla los requisitos mínimos (8 caracteres, 1 mayúscula, 1 número, 1 carácter especial)
 - Ambas contraseñas coincidan
- ✓ Al cumplir las validaciones, los datos se registran en MongoDB con contraseña encriptada
- ✓ Se envía un correo de verificación al usuario
- ✓ Muestra mensaje de éxito y redirige a página de verificación

Demostración



Resultados



Evaluación

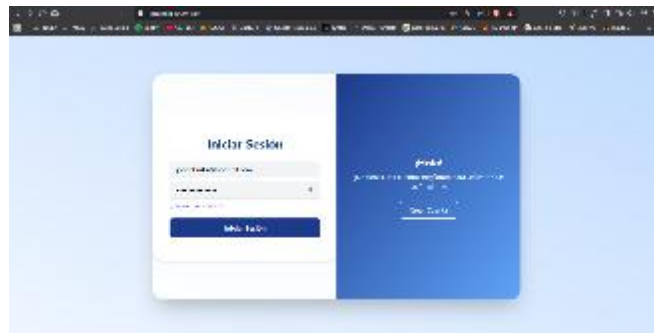
Funcionamiento correcto al momento de registrar un nuevo usuario. Las validaciones frontend y backend funcionan correctamente. El sistema encripta la contraseña y envía el correo de verificación exitosamente.

Tabla 98. Inicio de sesión - PU

Prueba Unitaria		Código	PU-002
		Fecha	06/11/2024
Modulo	Módulo Usuario Autenticación	Versión	1.0
Objetivo	Verificar el inicio de sesión correcto de usuarios registrados		
Desarrollador	Johan Burbano		
PRUEBA EN DESARROLLO			
Pasos de ejecución	✓	Ingresar a la aplicación web Johan Sport	
	✓	Seleccionar la opción "Iniciar Sesión"	
	✓	El usuario ingresa sus credenciales:	

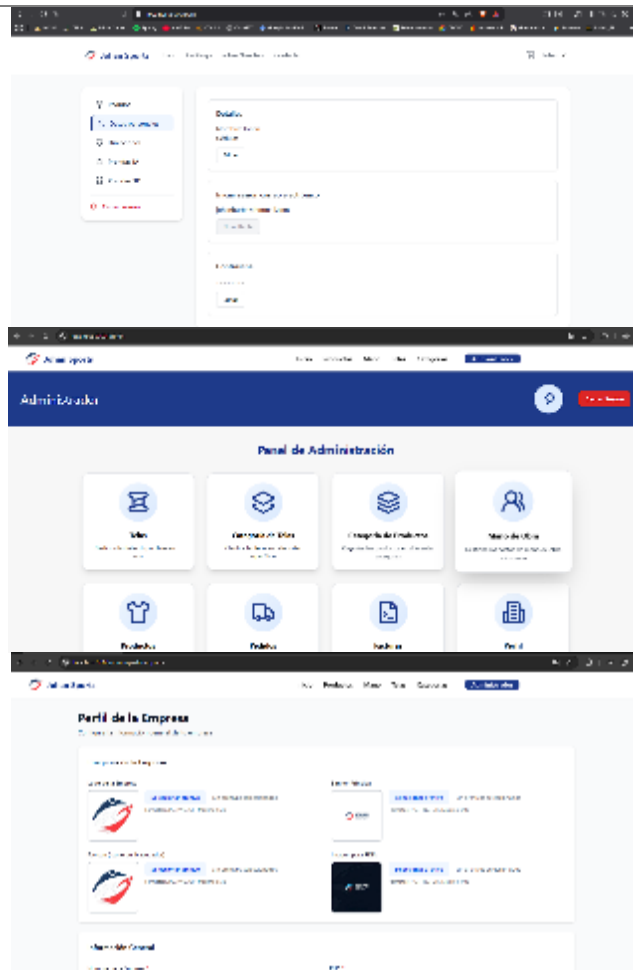
-
- Nombre
 - Correo electrónico
 - Contraseña
 - ✓ Presiona el botón "Iniciar Sesión"
 - ✓ El sistema valida:
 - Que los campos no estén vacíos
 - Que el usuario exista en la base de datos
 - Que la contraseña sea correcta mediante script
 - Que la cuenta esté verificada
 - ✓ Al validar exitosamente:
 - Genera token JWT con vigencia de 7 días
 - Almacena token y datos de usuario en localStorage
 - Actualiza el contexto de autenticación (AuthContext)
 - Redirige según rol: /admin (administrador) o /catalogo (cliente)
-

Demostración



Resultados





Evaluación

El sistema autentica correctamente a los usuarios, genera tokens JWT válidos y redirige apropiadamente según el rol. Las validaciones de seguridad funcionan correctamente.

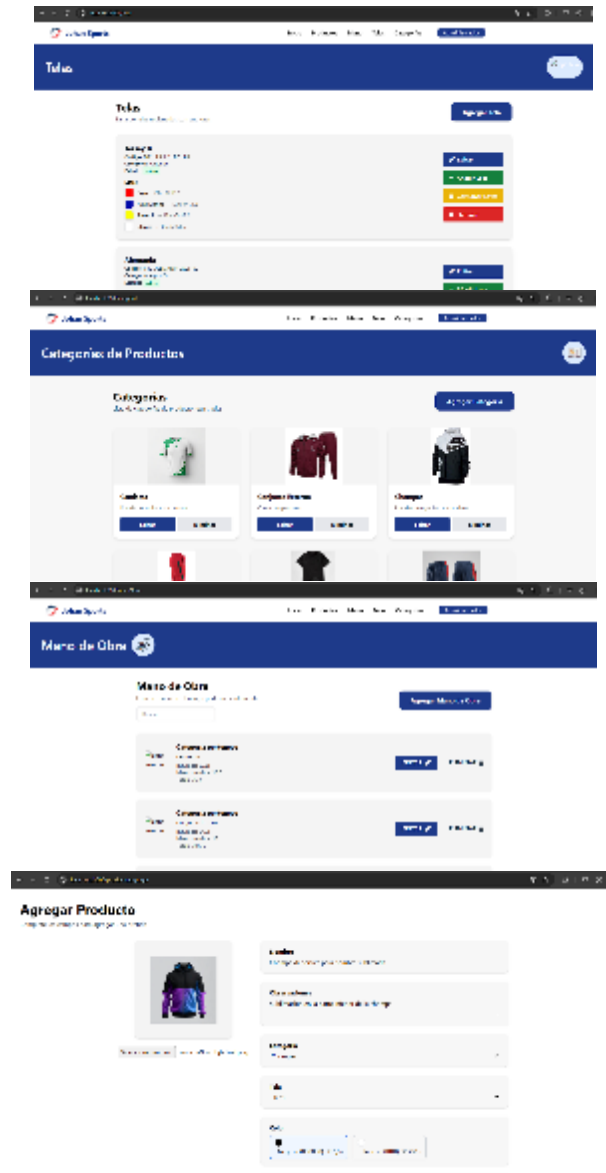
Módulo 2 – Inventario

Tabla 99. CRUD Productos - PU

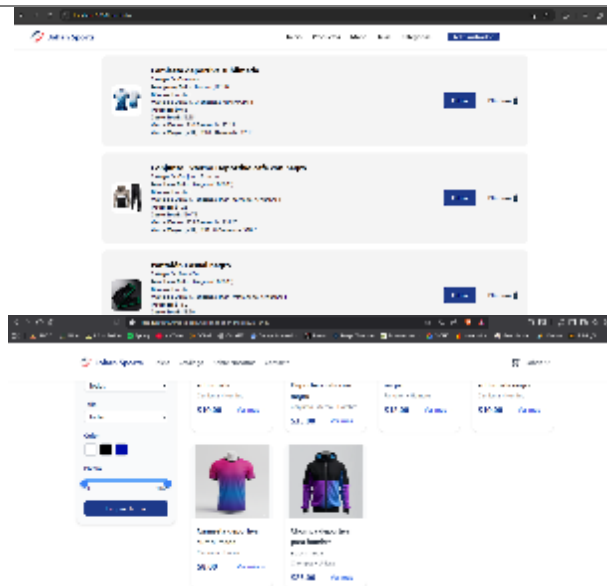
Prueba Unitaria		Código	PU-003
		Fecha	06/11/2024
Modulo	Módulo Inventario Productos	Versión	1.0
Objetivo	Verificar el CRUD completo de productos finales con cálculo automático de costos		
Desarrollador		Johan Burbano	
PRUEBA EN DESARROLLO			
Pasos de ejecución	✓ Administrador inicia sesión en el sistema ✓ Accede al módulo "Gestión de Productos" ✓ Selecciona "Agregar Producto" ✓ Completa el formulario: ○ Nombre del producto ○ Imagen del producto (sube a Cloudinary) ○ Selecciona categoría (carga automática de mano de obra) ○ Selecciona tela y color del lot ○ Define metros de tela utilizados ○ Configura diseños (cantidades de bordado, sublimado) ○ Selecciona tallas disponibles ○ Define precio de venta		

- ✓ El sistema calcula automáticamente:
 - Material directo: $\text{precio_unitario} \times \text{metros}$
 - Mano de obra directa: tarifa según categoría
 - Costos indirectos: insumos + diseños
 - Costo total de producción
 - Ganancia menor y mayor
- ✓ Guarda el producto en MongoDB
- ✓ Permite editar, eliminar y listar productos

Demostración



Resultados

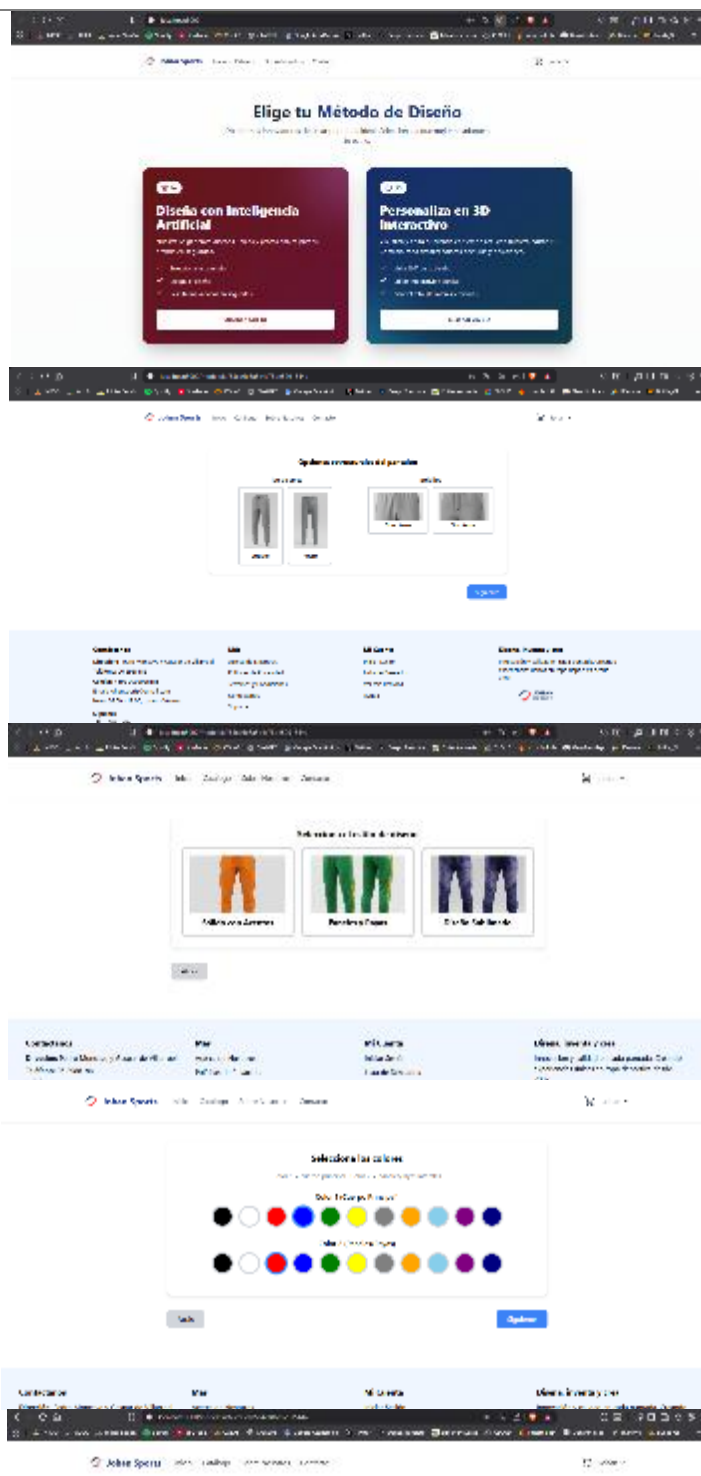


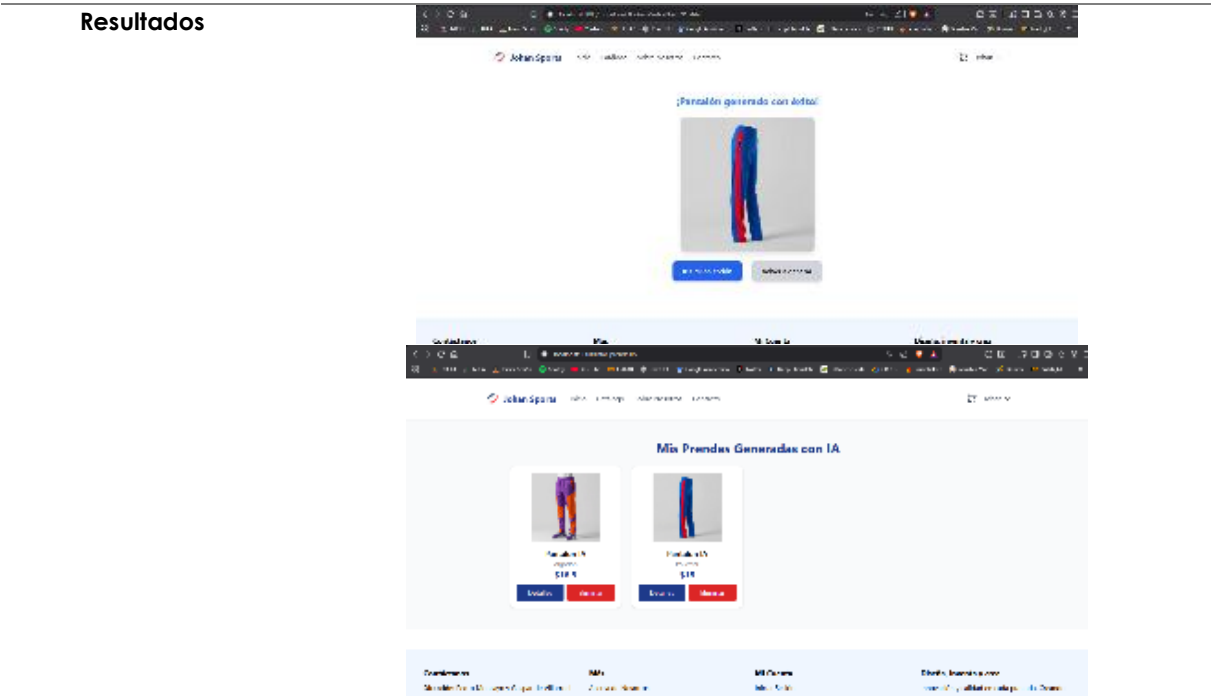
Evaluación	El sistema calcula correctamente los costos de producción desglosados. La integración con Cloudinary funciona para las imágenes. El CRUD opera sin errores y los cálculos automáticos son precisos.
-------------------	---

Módulo 3 - Personalización

Tabla 100. Personalización 2D - PU

Prueba Unitaria		Código	PU-004
		Fecha	06/11/2024
Modulo	Módulo Personalización IA 2D	Versión	1.0
Objetivo	Verificar la generación de prendas personalizadas mediante IA generativa		
Desarrollador		Johan Burbano	
PRUEBA EN DESARROLLO			
Pasos de ejecución	✓	Usuario autenticado accede a "Personalización IA"	
	✓	Selecciona tipo de prenda (Camiseta, Pantalón, Chompa, Conjunto)	
	✓	Configura características paso a paso: ○ Nombre del producto ○ Patrón de diseño (Sólido, Degradado, Geométrico, Rayas, etc.) ○ Tela (Algodón, Poliéster) ○ Color principal y secundario ○ Estilo y género ○ Parámetros específicos según patrón	
	✓	Presiona "Generar Prenda"	
	✓	El sistema: ○ Construye payload con atributos ○ Envía solicitud al backend Flask ○ Genera prompt estructurado según patrón ○ Llama al modelo LoRA en HuggingFace (FLUX.1-schnell) ○ Recibe imagen generada ○ Sube imagen a Cloudinary ○ Calcula costos de producción ○ Almacena en MongoDB con atributos y prompt	
	✓	Muestra imagen generada al usuario con costos y descripción	
Demostración			

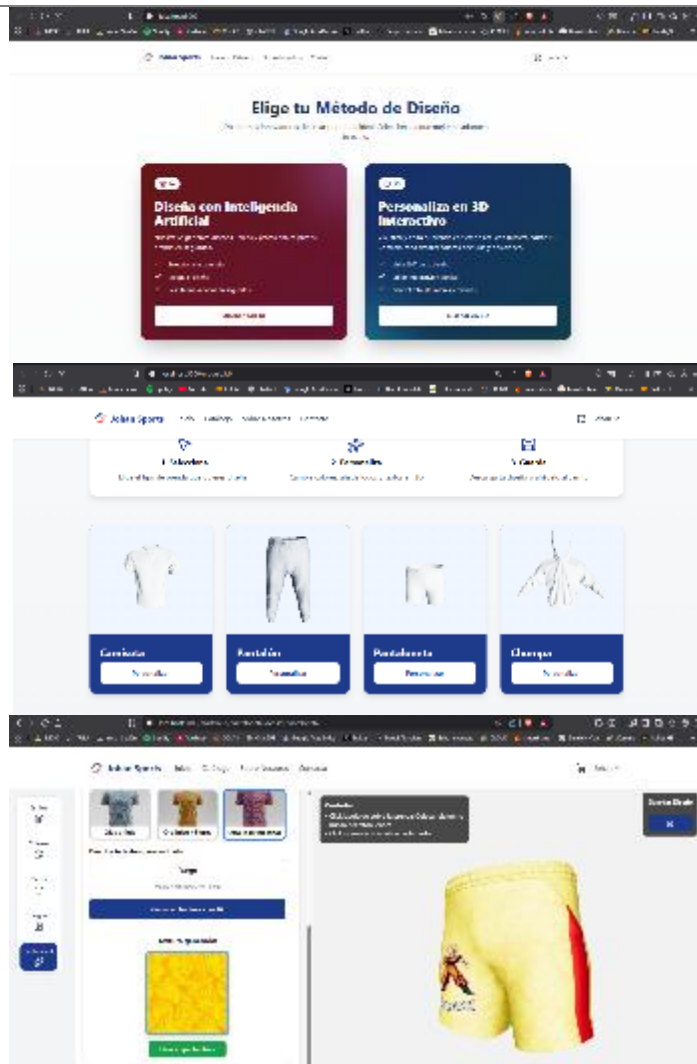




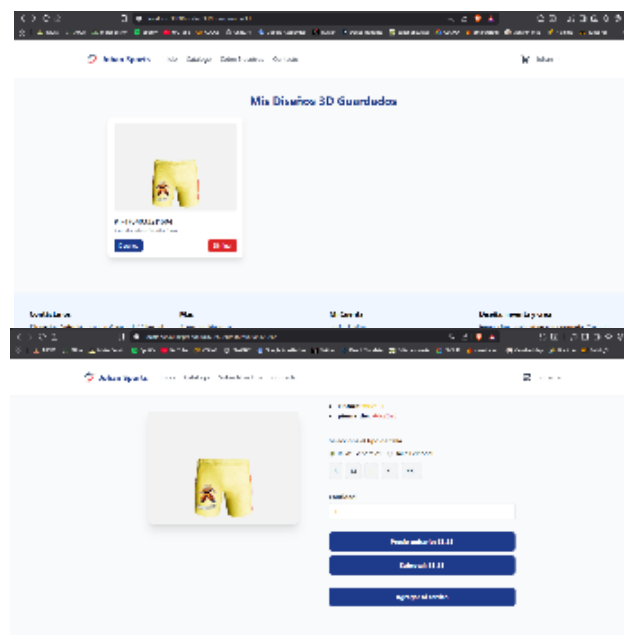
Evaluación	La generación de imágenes con IA funciona correctamente. El modelo responde a los atributos configurados. Los tiempos de generación son aceptables de entre 15 a 28 segundos. Los costos se calculan apropiadamente y se almacena toda la trazabilidad.
------------	---

Tabla 101. Personalización 3D - PU

Prueba Unitaria		Código	PU-005
		Fecha	06/11/2024
Modulo	Módulo Personalización 3D	Versión	1.0
Objetivo	Verificar la personalización interactiva de prendas en modelo 3D		
Desarrollador	Johan Burbano		
PRUEBA EN DESARROLLO			
Pasos de ejecución	✓ Usuario autenticado accede a "Personalización 3D" ✓ Selecciona tipo de prenda 3D ✓ El sistema carga modelo GLB base ✓ Inicializa escena 3D con Three.js (Canvas, cámara, iluminación, OrbitControls) ✓ Usuario realiza personalizaciones: ○ Selecciona zonas (torso, mangas, cuello) ○ Aplica colores sólidos en tiempo real ○ Genera texturas con IA (opcional) ○ Carga y posiciona logos arrastrables ○ Agrega textos personalizados ○ Rota y hace zoom en el modelo ✓ Presiona "Guardar Diseño" ✓ El sistema captura 4 ángulos (frente, espalda, laterales) ✓ Sube renders a Cloudinary ✓ Calcula costos de producción ✓ Genera ficha técnica PDF ✓ Genera plano de sublimación 2D ✓ Almacena en MongoDB con todos los parámetros		
Demostración			



Resultados

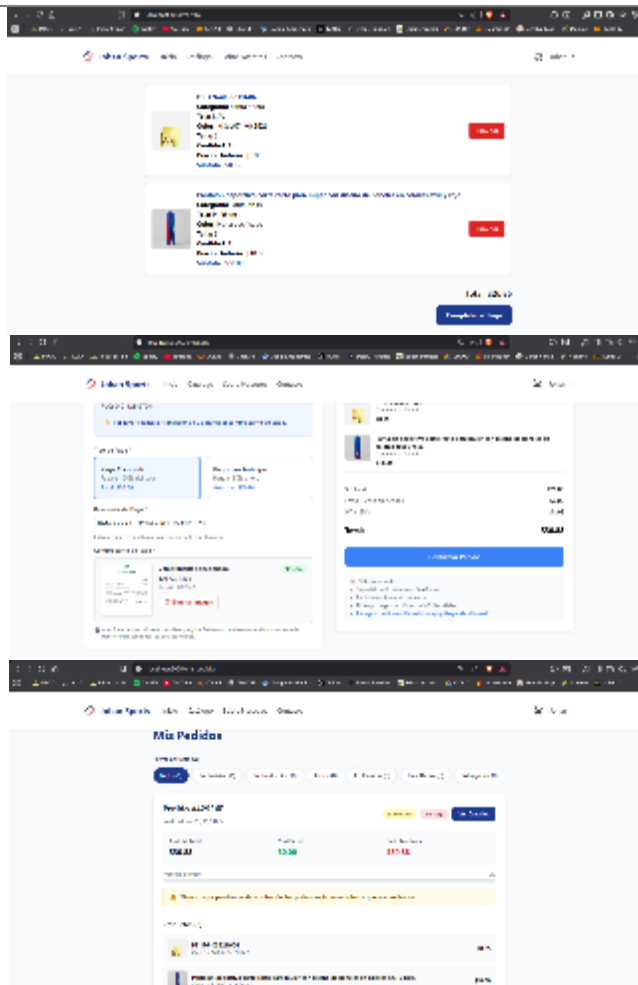


Evaluación

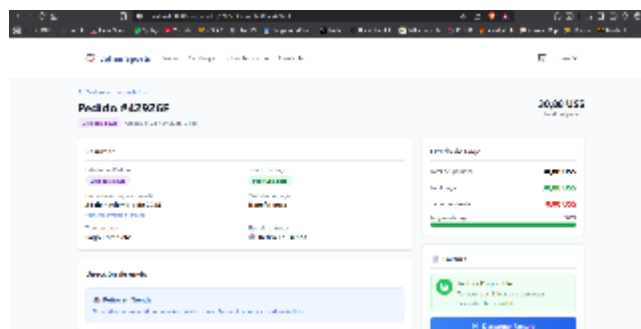
La visualización 3D es fluida. Las interacciones (colores, texturas, logos, textos) se aplican correctamente en tiempo real. La captura de múltiples ángulos funciona.

Tabla 102. Finalizar compra y confirmación - PU

Prueba Unitaria		Código	PU-006
		Fecha	06/11/2024
Modulo	Módulo Facturación Checkout	Versión	1.0
Objetivo	Verificar el proceso completo de finalización de compra con validaciones		
Desarrollador	Johan Burbano		
PRUEBA EN DESARROLLO			
Pasos de ejecución	✓ Usuario con productos en carrito accede a "Checkout" ✓ El sistema calcula automáticamente: ○ Subtotal: suma de precios × cantidad ○ Envío: \$5.00 (domicilio) o \$0 (retiro) ○ IVA (15%): subtotal × 0.15 ○ Total: subtotal + envío + IVA ✓ Usuario selecciona tipo de envío (Domicilio o Retiro) ✓ Completa dirección de envío (si aplica) ✓ Selecciona tipo de pago (Completo o Anticipo 50%) ✓ Ingresa referencia de transferencia ✓ Sube comprobante bancario (imagen) ✓ Sistema valida: ○ Todos los campos completos ○ Imagen válida (tipo, tamaño) ○ Monto a pagar calculado correctamente ✓ Sube comprobante a Cloudinary ✓ Crea pedido en MongoDB con estado "en_revision" y pago "pendiente" ✓ Limpia carrito y redirige a "Mis Pedidos"		
Demostración			



Resultados



Evaluación

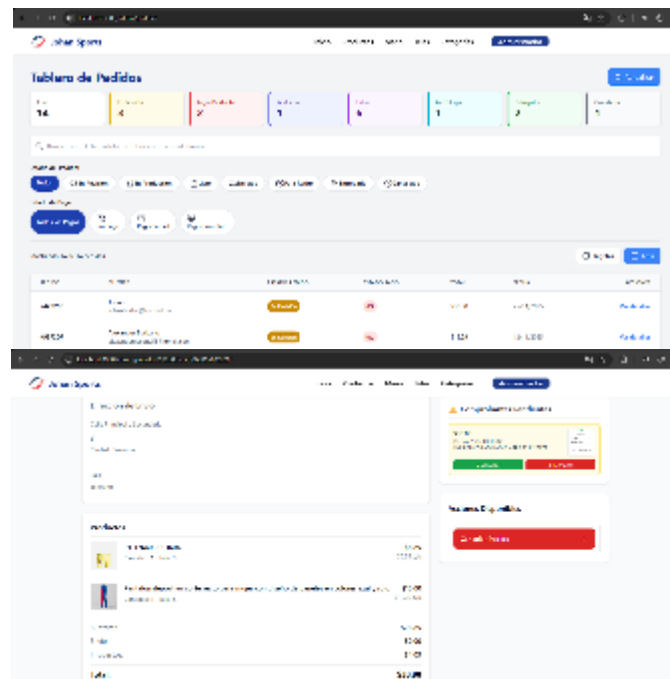
Los cálculos de costos son precisos. Las validaciones previenen envíos incompletos. El comprobante se almacena correctamente. El pedido se registra con todos los datos necesarios para revisión administrativa.

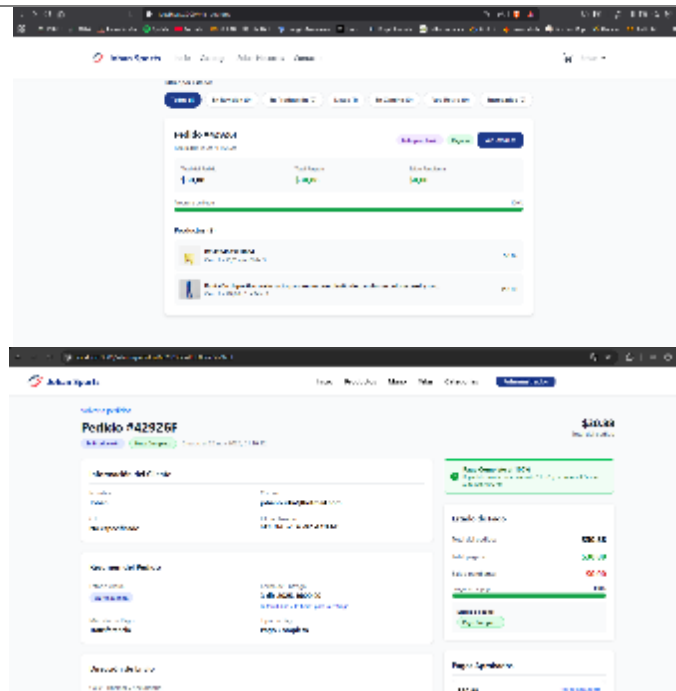
Tabla 103. Aprobación de pagos - PU

Prueba Unitaria		Código	PU-007
		Fecha	06/11/2024
Modulo	Módulo Facturación Gestión Pagos	Versión	1.0
Objetivo	Verificar la aprobación de comprobantes y recálculo automático de estados		
Desarrollador		Johan Burbano	
PRUEBA EN DESARROLLO			
Pasos de ejecución	✓	Administrador accede a panel de "Pedidos"	
	✓	Visualiza lista de pedidos con estado "en revision"	

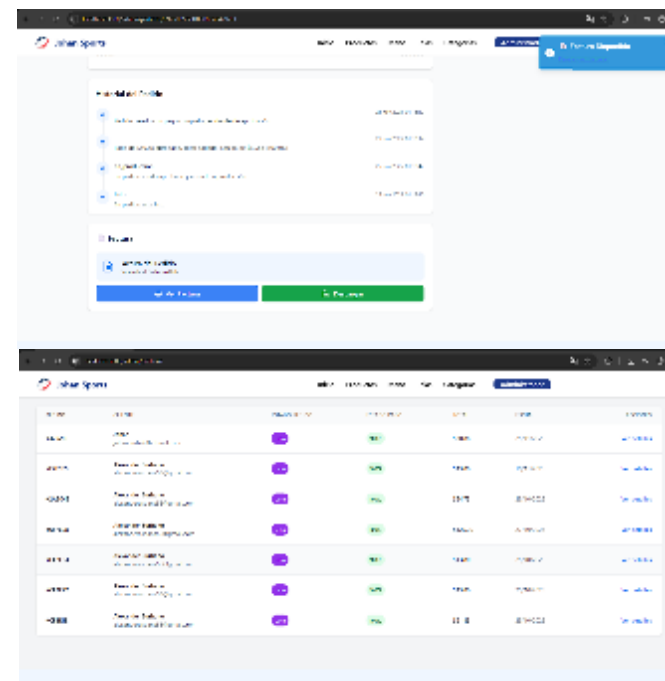
- ✓ Selecciona un pedido y ve detalles del comprobante
- ✓ Verifica:Subtotal:
 - Imagen del comprobante legible
 - Monto coincide con total del pedido
 - Referencia bancaria válida
- ✓ Presiona "Aprobar Pago"
- ✓ El sistema:
 - Actualiza estado del pago a "aprobado"
 - Filtra pagos aprobados y suma montos
 - Calcula porcentaje pagado
 - Determina nuevo estado: "pago_completo" (100%), "pago_parcial" (≥50%) o "pago_pendiente" (<50%)
 - Actualiza campo estadoPago e infoPago
 - Registra evento en timeline con detalles
- ✓ Muestra mensaje de confirmación
- ✓ Actualiza vista del pedido

Demostración





Resultados



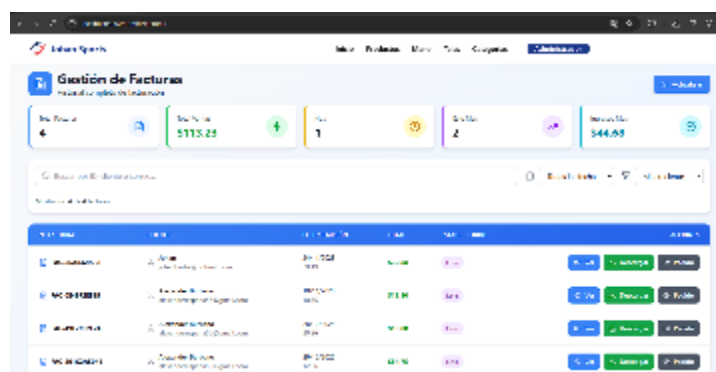
Evaluación

El sistema recalcula correctamente el estado de pago basándose en pagos aprobados. Los porcentajes y saldos son precisos. El historial registra todas las acciones. La lógica de estados funciona según las reglas de negocio.

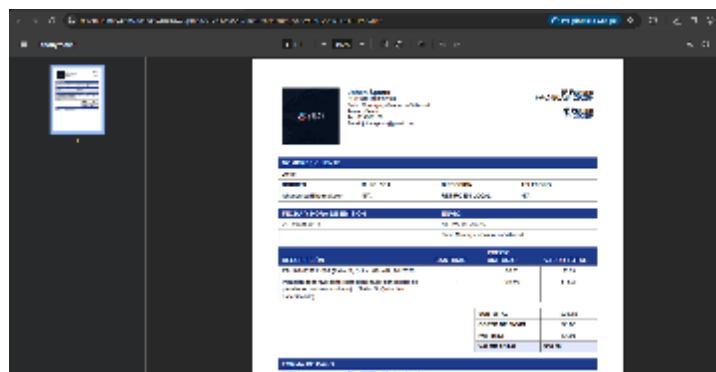
Tabla 104. Gestión facturas - PU

Prueba Unitaria		Código	PU-008
		Fecha	06/11/2024
Modulo	Módulo Facturación Facturas	Versión	1.0
Objetivo	Verificar la generación automática de facturas PDF cuando un pedido pasa a "listo"		
Desarrollador		Johan Burbano	
PRUEBA EN DESARROLLO			
Pasos de ejecución	✓ Administrador cambia estado de pedido de "en_produccion" a "listo" ✓ Sistema valida: ○ Estado de pago sea "pago_completo" (100%) ○ No haya pagos pendientes de aprobación ✓ Si cumple condiciones, invoca generar_factura_pdf() ✓ El sistema: ○ Obtiene datos completos del pedido ○ Consulta información de empresa (logo, RUC, dirección) ○ Consulta datos del cliente (nombre, cédula, correo) ○ Genera número de factura único ✓ Construye PDF con ReportLab ○ Encabezado con logo y datos empresa ○ Información del cliente ○ Fecha y tipo de envío ○ Tabla de productos con precios ○ Desglose de costos (subtotal, envío, IVA, total) ○ Método de pago ✓ Sube PDF a Cloudinary ✓ Almacena URL en campo facturaUrl del pedido ✓ Muestra mensaje de éxito con enlace de descarga		

Demostración



Resultados



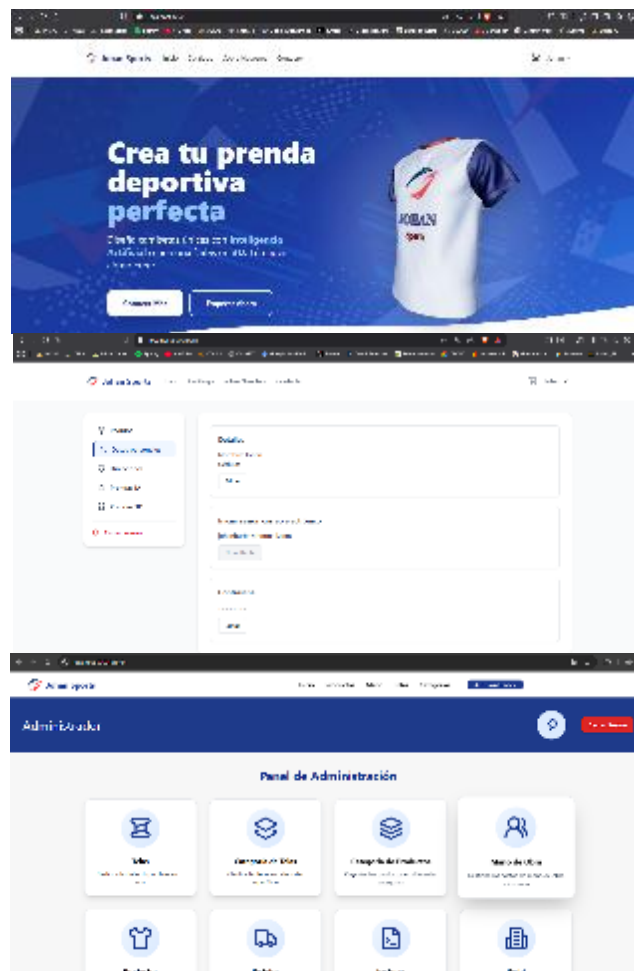
Evaluación

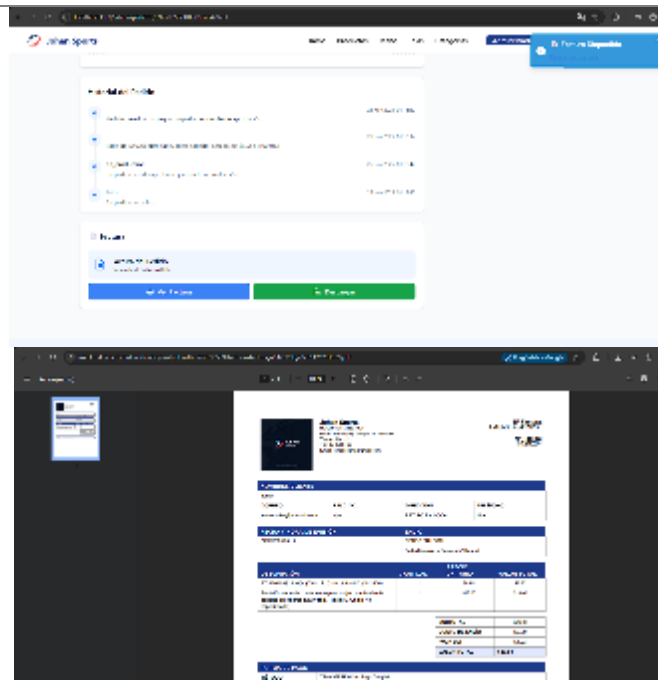
Las facturas se generan automáticamente sin intervención manual. El PDF contiene todos los datos fiscales y comerciales requeridos. La integración con Cloudinary es exitosa. El documento es descargable y legible.

Tabla 105. Flujo E2E Cliente – PU

Prueba Unitaria		Código	PU-009
		Fecha	06/11/2024
Modulo	Integración End-to-End	Versión	1.0
Objetivo	Verificar el flujo completo desde registro hasta recepción de factura		
Desarrollador	Johan Burbano		
PRUEBA EN DESARROLLO			
Pasos de ejecución	Cliente		
	✓	Usuario se registra en la plataforma	
	✓	Verifica su cuenta mediante correo	
	✓	Inicia sesión exitosamente	
	✓	Explora catálogo de productos	
	✓	Genera prenda personalizada con IA 2D	
	✓	Personaliza prenda en visor 3D	
	✓	Agrega productos al carrito	
	✓	Continúa con el checkout	
	✓	Completa datos de envío y pago	
	Administrador revisa y aprueba pago		
	✓	Pedido progresa: en_revision → en_produccion → listo	
	✓	Sistema genera factura	
	Cliente - Administrador		
	✓	Usuario visualiza factura en "Mis Pedidos"	
	✓	Usuario descarga factura PDF	

Resultados





Evaluación

El flujo completo de la lógica del negocio funciona correctamente. Todos los módulos se integran sin errores. Los datos fluyen apropiadamente entre frontend, backend y base de datos. La experiencia de usuario es fluida y coherente.

Una vez validado el funcionamiento del sistema a través de las pruebas de usabilidad realizadas en el entorno controlado de desarrollo, se establece la viabilidad técnica del prototipo funcional desarrollado. La arquitectura propuesta considera la configuración de servicios en la nube (Vercel para frontend, Railway para backend, MongoDB Atlas para base de datos, Cloudinary para almacenamiento multimedia, HuggingFace para procesamiento de IA. Este trabajo presenta el desarrollo funcional del prototipo con todas las funcionalidades operativas y validadas, estableciendo las bases técnicas para una futura implementación en producción.

4.3. DISCUSIÓN

Para la discusión se tomó como base el objetivo de la investigación, que es desarrollar una aplicación informática con inteligencia artificial para automatizar una parte de la comercialización de ropa deportiva, partiendo de la recolección de información mediante las encuestas aplicadas a los consumidores de la microempresa, análisis de funcionalidades de aplicaciones similares y revisión sobre el uso de IA en la comercialización de prendas. Con esta información se construyó el marco teórico y metodológico el cual fue útil como guía para el desarrollo de una plataforma tecnológica orientada a la personalización visual de prendas deportivas.

Se aplicó una metodología mixta que permitió recopilar datos tanto cualitativos como cuantitativos, lo que ayudó a identificar las preferencias en cuanto a diseño, color y tipo de prendas. Además, se aplicó la observación no estructurada en plataformas de referencia como New Balance, Adidas Custom y Tailorbrands, a partir de las cuales se extrajeron elementos clave para definir los requerimientos funcionales del sistema. Con estas acciones se sustentan las decisiones de desarrollo y asegurar que la aplicación cumpliera con las expectativas del usuario final en cuanto a personalización, interacción y visualización de las prendas.

La propuesta siguió la metodología ágil RAD para desarrollar una aplicación que, mediante el uso de modelos de inteligencia artificial, permita al usuario generar imágenes de prendas deportivas según sus preferencias. Esta meta se logró mediante el uso de una arquitectura web compuesta por una interfaz desarrollada con React para la experiencia del usuario, y un backend en Python que integra el modelo de IA. El modelo fue entrenado con un dataset de 1403 imágenes con sus descripciones respectivas para lograr una generación precisa y realista. El sistema fue probado con usuarios mediante sesiones controladas en las que se valoró la facilidad de uso, la calidad visual de las imágenes generadas y el grado de personalización alcanzado.

En comparación con el trabajo de Araujo (2020) de la Universidad Técnica del Norte, que se enfocó en la optimización del plan agregado de producción mediante algoritmos de inteligencia artificial, específicamente el algoritmo de optimización por enjambre de partículas (PSO) para reducir costos y aumentar el nivel de servicio en empresas textiles, este proyecto orienta el uso de la IA hacia la experiencia del cliente, mediante el uso del modelo generativo Stable Diffusion 2.1 con la técnica de fine-tuning LoRA, para la generación automática de diseños de prendas deportivas

personalizadas a partir de descripciones textuales, facilitando la creación de prendas únicas al gusto del consumidor a través de una interfaz interactiva.

Mientras que Araujo validó su modelo comparándolo con el Método de Transporte (MT), una técnica clásica de programación lineal, demostrando una reducción del 3.63%, el presente trabajo validó la calidad del modelo generativo mediante métricas cuantitativas (FID, CLIP Score, análisis de convergencia) y cualitativas (encuestas de precisión de atributos con 93.3% y satisfacción de usuarios de 4.35/5.0). Ambos enfoques demuestran que la inteligencia artificial, en sus diversas modalidades, aporta mejoras significativas al sector textil: Araujo optimiza la eficiencia operativa reduciendo costos y mejorando el servicio al cliente mediante decisiones automatizadas sobre producción, mientras que el presente trabajo optimiza la fase creativa y comercial, permitiendo la generación bajo demanda de diseños personalizados que reducen la sobreproducción dando solución a uno de los principales problemas identificados por Guillot (2024) y Karlsson (2024 con respecto a la producción única de prendas solicitadas por los clientes.

Por otro lado, el trabajo de Chaico et al (2022) se centró en la evaluación de la factibilidad para producir y comercializar prendas de vestir elaboradas con inteligencia artificial, desarrollaron un modelo de negocio para la producción y comercialización de prendas de vestir (polos y poleras) elaboradas con diseños generados mediante inteligencia artificial dirigido al mercado juvenil de Lima Metropolitana (NSE AB, zonas 6 y 7). Aunque en su investigación no se desarrolló una aplicación informática, los resultados obtenidos permitieron demostrar que la propuesta es viable, resaltando el potencial de la IA como herramienta para modernizar el sector textil y generar ventajas competitivas. A diferencia de dicho estudio, el presente proyecto no se limita al análisis teórico de factibilidad, sino que da un paso más al materializar una solución práctica.

Chaico et al. proponen que los clientes ingresen "palabras o frases" para generar diseños, sugiriendo un enfoque de "text-to-image" puro donde el usuario proporciona un prompt textual libre y el sistema genera una interpretación visual. Este enfoque, no presenta limitaciones en la creatividad, sin embargo, en términos de reproducibilidad o control sobre atributos específicos generan un riesgo de que la generación no este alineada con las expectativas del usuario. Por el contrario, el presente trabajo implementó un sistema de personalización guiada por pasos donde el usuario selecciona atributos estructurados (tipo de prenda, patrón, colores, tela,

género) mediante interfaces intuitivas, y el sistema construye automáticamente el prompt optimizado que garantizan coherencia visual, alineación con capacidades productivas y consistencia estética.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se complementan estratégicamente con la propuesta de España (2023) sobre la implementación de contratos inteligentes basados en blockchain para la gestión de acuerdos con proveedores y clientes en la misma microempresa "Johan Sport". Ambos proyectos comparten el objetivo de modernizar y optimizar las operaciones de la microempresa mediante tecnologías emergentes, aunque abordando desde distinto enfoques el ciclo comercial. Mientras el autor se enfoca en la automatización de acuerdos contractuales, trazabilidad de transacciones y resolución de disputas mediante smart contracts en blockchain, el presente trabajo aborda la digitalización del diseño, personalización de productos, gestión de inventario y comercialización mediante IA generativa y comercio electrónico.

En términos de mejora con respecto a la experiencia del usuario, España (2023) proyecta un aumento del 25% en la confianza de clientes y proveedores mediante la transparencia y automatización que ofrecen los contratos inteligentes ejecutados sobre blockchain, donde las condiciones, pagos y entregas quedan registrados de manera inmutable y verificable por ambas partes. En contra parte, el presente trabajo obtuvo una satisfacción de usuario de 4.35/5.0 (87%) mediante encuestas de usabilidad, donde los clientes valoraron positivamente la capacidad de visualizar y personalizar sus prendas antes de la producción, reduciendo incertidumbre sobre el resultado final y generando confianza en la calidad del producto.

En síntesis, esta comparativa evidencia que este proyecto representa una evolución en las tendencias tecnológicas aplicadas al sector textil como la optimización operativa y diferenciación comercial mediante diseños únicos generados por IA. Mientras las plataformas tradicionales de comercio electrónico se limitan a catálogos estáticos con personalización superficial (selección de tallas, colores predefinidos), este trabajo propone una solución donde el cliente participa activamente en la fase de diseño mediante IA generativa, y visualización del resultado en 3D antes de la producción. Con los resultados obtenidos se ha establecido una base sólida para futuras investigaciones que busquen implementar inteligencia artificial en procesos comerciales, específicamente dentro del sector textil. Este trabajo puede servir como referencia para evaluar el impacto de la personalización automatizada en la

experiencia del cliente y su efecto en las ventas digitales, aplicable tanto a microempresas como a compañías de mayor escala que deseen innovar sus canales de comercialización.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- A través de la investigación bibliográfica se logró fundamentar teóricamente las variables de estudio relacionadas con la comercialización de ropa deportiva mediante inteligencia artificial, contribuyendo la comprensión de conceptos como la personalización masiva, modelos generativos de difusión, arquitecturas de deep learning y estrategias de comercio electrónico aplicadas en el sector textil.
- Mediante la aplicación de técnica de investigación como las entrevistas, encuestas, observación sistemática y análisis de documentos se logró completar el diagnóstico del estado actual de los procesos de comercialización en la microempresa. Identificando la dependencia de métodos manuales para el registro de diseños en cuaderno, cálculos empíricos de costos de producción, la falta de catálogo digital y ausencia de herramientas de visualización previa que generaban desacuerdos con clientes.
- Aplicando la metodología ágil RAD se cumplió con el ciclo de desarrollo del aplicativo durante las cuatro de fases de planificación, diseño, construcción y transición, además de que permitió una retroalimentación continua con la microempresa, asegurando que el sistema cumpla con las expectativas reales del negocio.
- El modelo de inteligencia artificial generativa, basado en Stable Diffusion 2.1 con fine-tuning LoRA, fue entrenado durante 500 pasos con un dataset especializado de 1,403 imágenes de prendas deportivas etiquetadas mediante prompts estructurados, logrando una función de pérdida final de 0.0550 indicando una convergencia óptima del modelo.
- El diseño y desarrollo del sistema con inteligencia artificial permitirá automatizar los procesos de comercialización, como el cálculo de costos de producción, gestión de materia prima, generación de diseños personalizados, compra y venta de indumentaria deportiva en la microempresa Johan Sport

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la microempresa contrate servicios externos especializados para la administración, implementación y mantenimiento del sistema informático propuesto. Esta unidad deberá gestionar la infraestructura tecnológica, asegurando la continuidad operativa y evolución del sistema conforme crezcan los requerimientos de la organización.
- Debido a que la propuesta de despliegue contempla servicios en la nube, se sugiere utilizar planes de infraestructura de pago en lugar de permanecer en versiones gratuitas, las cuales presentan limitaciones en almacenamiento, tráfico y disponibilidad. De esta manera se garantiza mayor escalabilidad, evitando interrupciones inesperadas y permitiendo un crecimiento sostenido del sistema a mediano y largo plazo.
- Además, se recomienda que al momento de implementar el sistema se realicen capacitaciones periódicas al personal, definiendo protocolos para respaldos, actualizaciones, monitoreo de rendimiento y gestión de seguridad informática para una correcta operación del sistema dentro de la microempresa.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abril, A. N. L., & Atiaga, F. M. C. (2023). Efectos del ciclo económico en el desempeño financiero del sector manufacturero de confección textil en el Ecuador: Effects of the economic cycle on the financial performance of the textile manufacturing sector in Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(1), 4080-4090. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9585723>
- Alejandro-Flores, M., & Bernal-Pacheco, J. (2023). Impacto en los procesos de calidad de la gestión de producción en empresas del sector textil en Latinoamérica: Una revisión sistemática de la literatura científica de los últimos 10 años. https://laccei.org/LACCEI2023-BuenosAires/all-papers/Contribution_116_a.pdf
- Anchundia Medrano, L. A. (2022). Análisis comparativo de tecnologías Front End Angular Js Vs React Js, en el modelo de procesos para el desarrollo de aplicaciones web (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB-FAFI. 2022). <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11386>
- Alay, J. I. G., & Sevillano, R. P. C. (2022). Evolución de los sistemas de lenguaje de programación a lo largo de la historia. *E-IDEA Journal of Engineering Science*, 4(10), 14-26. <https://revista.estudioidea.org/ojs/index.php/esci/article/view/237>
- Araujo Dávila, R. A. (2020). Modelo para la optimización del plan agregado de producción de empresas textiles aplicando técnicas de inteligencia artificial [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10638>
- Arróliga, J. E. H., & Castrillo, C. J. H. (2023). Bases Orientadoras de la Acción para el desarrollo de temas de Física con enfoque por competencia. *Revista Científica de FAREM-Estelí: Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano*, (46), 84-107. <https://www.camjol.info/index.php/FAREM/article/view/16477>
- ARCONEL. (2020). Balance Nacional de Energía Eléctrica – ARCONEL. <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/balance-nacional/>

- Asencios Peña, N. A., & Huaman Huaroto, J. O. (2024). Estrategias de comercialización digital de una bodega en el distrito del cercado de Lima, Perú, 2021-2022. <https://repositorio.upn.edu.pe/item/455955ac-38c2-44c9-9f5d-214927015877>
- Ayala Alejo, M. I., & Ramos Romero, L. K. (2024). Estrategias de negocios y sostenibilidad empresarial en Mypes textiles de ropa femenina de estilo urbano de una galería del Emporio Comercial de Gamarra, 2023. <https://repositorio.upn.edu.pe/item/375c0ff5-ff8c-4d9f-a985-c9b5e8e034f6>
- Bautista-Villegas, E. (2022). Metodologías ágiles XP y Scrum, empleadas para el desarrollo de páginas web, bajo MVC, con lenguaje PHP y framework Laravel. *Revista Amazonía Digital*, 1(1), e168-e168. <https://revistas.unamad.edu.pe/index.php/rad/article/view/168>
- Bonisoli, L.; Caicedo, L.; Campaña, D. (2021). Marketing Verde: Su impacto en la reputación y valor de marca en la industria textil. *Revista Científica Mundo Recursivo*, 4(2), 166-186. <https://www.atlantic.edu.ec/ojs/index.php/mundor/article/view/108/158>
- Cano, H. M. (2021). Sistema informático para la digitalización del expediente académico del archivo histórico de la secretaría docente. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(9), 57-74. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8590640>
- Calleja, T. R. (2024). Análisis sobre la influencia de la moda digital en la sostenibilidad de la producción textil. [Artículo]. Universidad Rey Juan Carlos, Valencia, España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9567042>
- Celí Párraga, R. J., Boné Andrade, M. F., & Mora Olivero, A. P. (2023). Programación Web del Frontend al Backend. Editorial Grupo AEA. <https://dialnet.unirioja.es/download/libro/933116.pdf>
- Chaico Changanaqui, P., Villegas Salvador, D., Soto Beteta, L., Montoya Meza, M y Ochoa Ramirez, A. (2022). Producción y comercialización de prendas de vestir elaboradas con inteligencia artificial. Universidad San Ignacio de Loyola. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USIL_ca2c46499a272d23894445304c9cdc4f
- Corona Martínez, Luis A., & Fonseca Hernández, Mercedes. (2023). Las hipótesis en el proyecto de investigación: ¿cuándo sí, cuándo no? 21(1), 269-273. Epub 27 de febrero de 2023. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2023000100269&lng=es&tlng=pt.
- Curo Vilca, R., & Garnica Cutisaca, E. T. (2021). Métodos de costos para la fijación de precios en las MYPEs textiles. <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/4996>
- Kim, B. (2016). Individual, technological, socio-cultural factors affecting Facebook and Instagram use [Tesis de maestría, Universidad de Alabama]. Proquest Central. <https://ir.ua.edu/items/5a9b0001-9333-414b-b518-616d1e551979>

- España, W. (2023). Estudio para la implementación de contratos inteligentes en los acuerdos con proveedores y clientes de la microempresa de ropa deportiva "Johan Sport" en Tulcán-Ecuador [Proyecto Integrador Final, Universidad ADEN]. Máster especializado en big data and business analytics
- Esquivel, W. C., & Sevilla, G. L. (2021). Paralelismos entre bases de datos relacionales y no relacionales (un enfoque en seguridad). *ReCIBE. Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, 10(2), 1-16. <https://recibe.cucei.udg.mx/index.php/ReCIBE/article/view/189>
- Fajardo Arias, N. y Guamán Chimbolema, E. (2024). Análisis del comportamiento de compra de ropa deportiva a través de medios digitales en la ciudad de Guayaquil. (Tesis de Grado). <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/22553>
- Fajardo Arjona, M. I. (2024). *Arte, moda y tecnología. La evolución en los medios de representación y difusión de la moda; desde el dibujo al avatar en 3D* (Master's thesis). <https://digibug.ugr.es/handle/10481/94830>
- Fernández Sabaté, María del Milagro. (2023) Desarrollo de un sistema para gestión de becas, aplicando metodología RAD. Universidad Católica de Salta. Facultad de Ingeniería. http://bibliotecas.ucasal.edu.ar/opac_css/index.php?lvl=cmspage&pageid=24&id_notice=74334
- Gardner, W. (2022). *Draw and Paint Better with Krita: Discover pro-level techniques and practices to create spectacular digital illustrations with Krita*. Packt Publishing Ltd. <https://dokumen.pub/draw-and-paint-better-with-krita-discover-pro-level-techniques-and-practices-to-create-spectacular-digital-illustrations-with-krita-9781801071765-1801071764.html>
- González-Castillo, N. S., Núñez-Rodríguez, J., y Ramírez-Rojas, M. S. (2023). Implicación de la logística inversa en la sostenibilidad del sector textil: una revisión sistemática. *I+D Revista de Investigaciones*, 18(1), 17-40. <http://dx.doi.org/10.33304/revinv.v18n1-2023002>.
- Guillot, J. D. (2024). El impacto de la producción textil y de los residuos. Parlamento Europeo, 7. <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20201208STO93327/el-impacto-de-la-produccion-textil-y-de-los-residuos-en-el-medio-ambiente>
- Guzmán, C. E. L., Vayas, C. V. M., & López, L. G. B. (2022). Transformación digital frente a la pandemia covid-19 en el sector textil de ropa corporativa: Escenario Ambato-Ecuador. *Revista UNIANDÉS Episteme*, 9(4), 491-503. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/2679>
- Hernández González, Osvaldo. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3),. Epub 01 de septiembre de 2021. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252021000300002&lng=es&tlng=es.

- Hincapié Tabares, L. F., y Eusse Giraldo, M. (2021). *La deportivización de la ropa casual, una propuesta metodológica para el análisis de cruces tipológicos en la indumentaria* (Bachelor's thesis, Escuela de Arquitectura y Diseño). <https://investigacion.upb.edu.co/es/publications/la-deportivizaci%C3%B3n-de-la-ropa-casual-una-propuesta-metodol%C3%B3gica-p/>
- INEC. (2021). Nota metodológica índice de producción de la industria manufacturera IPI-M. www.ecuado-rencifras.gob.ec
- Insaurralde Del Puerto, N. J. (2023). La Gestión en Relación al Cliente (CRM), como Estrategia de Negocio en la Ciudad de Pilar, Paraguay. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 5855-5872. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6590
- Izquierdo, I. P., Vivanco, M. T., & Denis, Y. M. (2021). Sistema informático para la gestión de incidencias del Ministerio de Comercio Interior. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(5), 1-14. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8590464>
- Juca-Maldonado, F. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en los trabajos académicos y de investigación. *Revista metropolitana de Ciencias aplicadas*, 6, 289-296. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/556>
- Kamlofsky, J. (2022). Computación en la Nube: Fundamentos, Críticas y Desafíos. *Revista Abierta de Informática Aplicada*, 6(2), 3-30. <https://raia.revistasuai.ar/index.php/raia/article/view/2>
- Karlsson, M. T. (2024). El marketing permite a la moda rápida salir impune de los abusos medioambientales y laborales. *The Conversation*, 4. <https://theconversation.com/el-marketing-permite-a-la-moda-rapida-salir-impune-de-los-abusos-medioambientales-y-laborales-236962>
- Landinez-Safra, L. E., & Arenas, L. E. R. (2022). Tendencias de estudio en la economía circular desde la gestión de cadena de suministros en la industria textil y confecciones. *Clío América*, 16(31), 828-836. <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/clioamerica/article/view/4982>
- Laura, R. P. (2023). Textiles históricos. Economía de medios, usos y reusos. [Artículo]. *Universidad Complutense de Madrid*, Argentina. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9316903>
- Lorena, U. P. (2023). Planteamiento de estrategias de sostenibilidad para mitigar el impacto ambiental de la industria textil en Colombia. [Tesis de Grado]. *Fundación Universitaria América*, Bogotá, Colombia. <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/9210/4/43609-2023-1-GA.pdf>
- Lovato Torres, S. G., Hidalgo Hidalgo, W. A., Fienzo Valencia, G. V., & Buñay Cantos, J. P. (2019). Incidencia del crecimiento económico del sector manufacturero

sobre el Producto Interno Bruto en Ecuador.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa>

- Lozano, H. A. M., & Almeida, M. A. E. (2022). Costos de producción y su incidencia en la rentabilidad, en industriales textiles de la ciudad de Guayaquil. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 7(11), 1064-1077.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9263494>
- Manzanillas, C. A. C. (2023). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y su aporte en la Educación Ambiental ecuatoriana. *MENTOR Revista de investigación Educativa y Deportiva*, 2(4), 110-136.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9649801>
- Mejía Cisneros, E. C. (2021). Planeación financiera como herramienta de gestión para mejorar la rentabilidad de la Empresa Textil Incofecsa ubicada en la ciudad de Riobamba, periodo 2020-2023.
<https://dspace.esPOCH.edu.ec/items/73956aa7-74cc-4a76-b4d4-6f0bbdc9d6dd>
- Méndez, J. K. T., & Anastacio, R. E. R. (2023). La investigación y su importancia en el ámbito de educación superior. *Prohominum*, 5(1), 189-199.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9005859>
- Meléndez Acosta, N. J., Bonilla Huerta, E., Ramírez Cruz, J. F., & González Meneses, Y. N. (2024). Generación de imágenes realistas de libros infantiles basadas en modelos de difusión. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 32, 0-0.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9864459>
- Miranda Aroni, L. A. (2023). Implementación de una red neuronal para la predicción de la producción de los operarios de la empresa Textil Litex.
<https://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/20.500.13067/2239>
- Molina Rojas, K. A., & Ramirez Santos, J. C. (2024). BOGOTÁ: LA CAPITAL TEXTIL SE VISTE DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/9b9a0067-8f25-4e47-9a3b-ceb51ca2b25d>
- Montes Miranda, O. E. (2022). Sistema informático para mejorar la gestión documentaria de los estudiantes de ingeniería de sistemas en una universidad privada, 2021.
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_9a35064dbdb7d7f56b0e001ff1472647
- Morales-Carrillo, J., Cedeño-Valarezo, L., Bravo, J. S. C., & Calderón, J. G. O. (2022). Metodologías de desarrollo de software y su ámbito de aplicación: Una revisión sistemática. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (E47), 29-45.
<https://www.proquest.com/docview/2648273778/8E2DB5AE24444A93PQ/3?source=Scholarly%20Journals>

- Moreno Marcial, P. E., Santos Méndez, M. M. (2022). Optimización de procesos de producción en medianas empresas del sector textil. RECIAMUC, 6(1), 226-234. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(1\).enero.2022.226-234](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(1).enero.2022.226-234)
- Muñoz, J. M., Garcés, A., y Morales, H. (2022). Pacas, fardos y economías populares. De la zona franca de Iquique a la vida y muerte de la ropa usada en el desierto de Atacama. Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología, (53), 95-130. <https://revistaschilenas.uchile.cl/handle/2250/219239>
- Olmos Cubells, D. (2021). Diseño y desarrollo de un SaaS con arquitectura serverless para la gestión del CRUD de negocios online. <https://openaccess.uoc.edu/items/db3660f7-4b6b-400a-94e6-ed6212bdcea6>
- Pergueza Yanascual, N. Y., & Sandoval Malquín, D. M. (2020). Modelo de gestión financiera para las asociaciones textiles de economía popular y solidaria de la ciudad de Tulcán. [Tesis de Grado]. Univeridad Uniandes, Tulcán, Carchi, Ecuador. <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/13289>
- Piñero Gomez, J. M. (2022). *Entornos de desarrollo*. Ediciones Paraninfo, SA.
- Poma, L. S., & Iturriaga, M. (2021). Alcances para el desarrollo metodológico de la investigación documental. *técnicas para el recojo y análisis de la información*, 13.
- Quiñonez, B., & Byron, K. (2023). Plan de negocio para la creación de una microempresa de ropa en la ciudadela Kennedy Norte de la ciudad de Guayaquil, año 2022 (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2023.). <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-de-guayaquil/negociaciones-internacionales/upse-tae-2023-0030-usjsjss/94269724>
- Restrepo Acevedo, A. F. (2025). Ajuste fino de un modelo LLM para realizar reportes resumidos de expertos en trading, con integración de datos desde redes sociales. <https://repository.eafit.edu.co/entities/publication/9d95192a-4894-487a-afd9-d14b78e27c89>
- Reyes Pérez, L. E. (2022). API REST para la gestión de los datos y servicios brindados desde el Monitor de sitios Web (Bachelor's thesis, Universidad de las Ciencias Informáticas. Facultad 1). <https://repositorio.uci.cu/handle/123456789/10580>
- Riano Nossa, N. D. (2021). Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles aplicadas en la gestión de proyectos. https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9611/223_1%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ríos, G. G., Dal Bianco, P. A., Ronchetti, F., Quiroga, F. M., Stanchi, O., & Hasperué, W. (2024). Generación de gestos de lengua de señas con redes neuronales generativas basadas en poses y etiquetas. In XXIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)(Luján, 9 al 12 de octubre de 2023). <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/164827>

- Ruiz Calleja Tamara (2024). Análisis sobre la influencia de la moda digital en la sostenibilidad de la producción textil. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos, (217), 217-228. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9567042>
- Rodríguez, J. M. C., Sapena, A. F., Raffi, L. M. G., Mancebo, M. F. P., Pérez, E. A. S., & del Toro, I. S. (2023). Algoritmos matemáticos para una inteligencia artificial responsable, ética y transparente. *Revista valenciana d'estudis autonòmics*, (68), 283-305. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9288120>
- Salazar, O. A., Aguirre, F. A. M., & Osorio, J. A. C. (2011). Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones web. *Scientia et technica*, 1(47), 254-258. <https://www.redalyc.org/pdf/849/84921327034.pdf>
- Sánchez Hincapié, J. C. (2022). Desarrollo de aplicación web, basada en desarrollo de software para el almacenamiento, planeación y mejoramiento de la gestión de información en el área de soporte técnico de la empresa RTR MEDICAL SAS. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/server/api/core/bitstreams/e36650be-ba01-4d86-a201-58f1b492992f/content>
- Soria, E., Rodríguez, P., García, Q., Vaquer, F., Vicent, J., & Vila, J. (2022). *Inteligencia artificial*. Ra-Ma Editorial. https://www.ra-ma.es/libro/inteligencia-artificial_139032/
- Singh, N., Chaput, L., & Villoutreix, B. O. (2021). Virtual screening web servers: designing chemical probes and drug candidates in the cyberspace. *Briefings in bioinformatics*, 22(2), 1790-1818. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32187356/>
- Tamba Limaico, W. A. (2023). Diseño de un centro de formación textil para la parroquia de Atuntaqui (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra) <https://repositorio.puce.edu.ec/items/16fc0200-50d3-447a-a0e7-b1b05b5a779f>
- Tamayo, L. M. A., Martínez, F. B., & Zuluaga, E. I. A. (2024). Integrando modelos de difusión y estilos de aprendizaje. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*. <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/4091>
- Teodoro, T. D. E. (2024). Diseño de ilustraciones basadas en la cultura Kichwa Amazónica aplicado a productos textiles para la empresa La Fábrica confecciones deportivas. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/44227>
- Trujillo Valdiviezo, G., López Padilla, R. del P., & Rodríguez Alegre, L. R. (2021). Innovación empresarial de las medianas y pequeñas empresas del sector textil de la ciudad de Lima. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 474-484. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.244

VII. ANEXOS

Anexo 1. Autorización para realizar la investigación



**CONFECCIONES
JOHAN SPORT**

Tulcán, 17 de junio de 2024

AUTORIZACIÓN

Por medio de la presente, yo, Myriam del Rocío España Champutiz, en calidad de propietaria de la microempresa Johan Sport, con RUC número 0401128897001, autorizo y avalo el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular titulado "Aplicación informática con inteligencia artificial para la comercialización de ropa deportiva", elaborado por el estudiante Johan Alexander Burbano España, en el marco de su formación académica en la Carrera de Computación de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

El mencionado proyecto tiene como objetivo desarrollar una aplicación informática para la comercialización de ropa deportiva en nuestra microempresa, facilitando el proceso de diseño, selección de prendas y acuerdo financiero con el cliente.

En este sentido, me comprometo a brindar toda la colaboración necesaria incluyendo el suministro de información y recursos requeridos para el desarrollo del aplicativo informático resultante. De igual forma autorizo al estudiante a realizar las actividades necesarias en nuestras instalaciones para la ejecución del proyecto.

Quedo a disposición para cualquier consulta o coordinación adicional que se requiera en el marco de este desarrollo.

Atentamente,

CONFECCIONES JOHAN SPORT
De: Myriam del Rocío España Champutiz
Ofic. T. Tulcán, 17 de junio de 2024
Dir: Pedro Moncayo y Gaspar de Villarroel
Código de Verificación: 241524

Myriam del Rocío España Champutiz

C.J. 0401128897

TULCÁN – ECUADOR

Dirección: Pedro Moncayo y Gaspar de Villarroel

Anexo 2. Acta de predefensa

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR CON ENFOQUE EN INVESTIGACIÓN

ESTUDIANTE:	BURRANO ESPARA JOHAN ALEXANDER	CÉDULA DE IDENTIDAD:	0450049960
PERIODO ACADÉMICO:	PAO 2025B		
PRESIDENTE TRIBUNAL	MSC. LUIS ADOLFO PATIÑO HERNANDEZ	DOCENTE TUTOR:	MSC. MARCO YANDUN VELASTEGUI
DOCENTE:	MSC. MILTON DEL HIERRO MOSQUERA		
TEMA DEL TIC:	Aplicación informática con inteligencia artificial para la comercialización de ropa deportiva		

No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	8.00	Revisar la formulación del problema
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8.67	
3	METODOLOGÍA	8.67	
4	RESULTADOS	8.67	
5	DISCUSIÓN	8.67	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	8.67	
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	9.00	Defensa con mayor interacción.
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8.67	Revisar la redacción y ortografía del documento

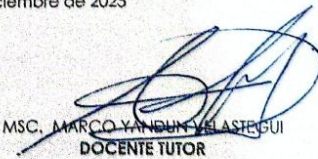
obteniendo una nota de: **8.63** Por lo tanto, **APRUEBA** : debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 66.- De la aprobación de la pre defensa del informe final de TIC.- El estudiante deberá obtener una nota mínima de 7/10; al finalizar el proceso de pre-defensa se procederá a levantar el acta correspondiente. En el caso de aprobar con observaciones el estudiante deberá adjuntar el informe final de cumplimiento de observaciones y recomendaciones emitido por el Tribunal previo a la defensa final en un término máximo de 10 días.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **Jueves, 11 de diciembre de 2025**



MSC. LUIS ADOLFO PATIÑO HERNANDEZ
PRESIDENTE TRIBUNAL



MSC. MARCO YANDUN VELASTEGUI
DOCENTE TUTOR



MSC. MILTON DEL HIERRO MOSQUERA
DOCENTE

Anexo 3. Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Burbano España Johan Alexander				
DATE: Lunes, 12 de enero de 2026				
Topic: "Aplicación informática con inteligencia artificial para la comercialización de ropa deportiva"				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 ☒	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
De	EXCELLENT: 2 ☒	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 ☒	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 ☐	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 ☒	GOOD: 1,5 ☐	AVERAGE: 1 ☐	LIMITED: 0,5 ☐
TOTAL/AVERAGE		TOTAL 9		
9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED				



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI- FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico
o Investigación.**

Autor: Burbano España Johan Alexander

Fecha de recepción del abstract: Miércoles, 17 de diciembre de 2025

Fecha de entrega del informe: Lunes, 12 de enero de 2026

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9; por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



MSc. Jairo Guevara
DIRECTOR DE CENTRO
ACADÉMICOS Y DE
FORMACIÓN
COMPLEMENTARIA

Anexo 4. Informe de Turniting

ORIGINALITY REPORT			
6%	6%	2%	3%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	repositorio.upec.edu.ec Internet Source	2%	
2	Submitted to Universidad Politécnica Estatal de Carchi Student Paper	1%	
3	espacioerp.com Internet Source	<1%	
4	hdl.handle.net Internet Source	<1%	
5	dspace.palermo.edu Internet Source	<1%	
6	Submitted to Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE Student Paper	<1%	
7	repositorio.unan.edu.ni Internet Source	<1%	
8	es.scribd.com Internet Source	<1%	
www.scribd.com			

Anexo 5. Encuesta

La presente encuesta está enmarcada dentro de la investigación del Trabajo de Integración Curricular (Tesis de Grado): "Aplicación informática con inteligencia artificial para la comercialización de ropa deportiva"

Con el propósito de fortalecer la gestión y comercialización de ropa deportiva en Johan Sport. Su opinión es fundamental para conocer sus experiencias, preferencias y expectativas, lo cual contribuirá al desarrollo de una herramienta más adaptada a sus necesidades.

Todos los datos recopilados en este documento serán utilizados para esta investigación.

1. Edad:

- a) Menos de 18
- b) 18-25
- c) 26-35
- d) 36-45
- e) Más de 45

2. ¿Con qué frecuencia compra ropa deportiva?

- a) Una vez al mes
- b) Cada 3 meses
- c) Cada 6 meses
- d) Una vez al año

3. ¿Dónde suele comprar su ropa deportiva?

- a) Centros comerciales
- b) Puestos de mercado
- c) Calle
- d) Plataformas
- e) Redes sociales
- f) Sitios web
- g) Otro: _____

4. ¿Qué tan satisfecho está con los productos de ropa deportiva que suele comprar?

	Nada satisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy satisfecho
Calidad					
Precio					
Diseño					
Atención al cliente					

5. ¿Cómo calificaría la calidad de los productos que ha comprado últimamente independiente del lugar de compra?

Prenda	Muy Buena	Buena	Regular	Mala
Conjunto Deportivo Interior				
Conjunto Deportivo Exterior				
Camiseta				
Pantalón Deportivo				
Chompa Deportiva				
Pantalóneta				

6. ¿Considera que los diseños de ropa se adaptan a sus necesidades?

- a) Sí
b) No

Justifique su respuesta: _____

7. ¿Considera que la personalización de prendas con un sistema informático mejoraría su experiencia de compra?

- a) Sí
b) No

Justifique su respuesta: _____

8. **¿Cuánto tiempo promedio espera para recibir un diseño o pedido personalizado?**
- a) Menos de 1 semana
 - b) Entre 1 y 2 semanas
 - c) Más de 2 semanas
9. **¿Cómo se enteró del catálogo de productos de Johan Sport?**
- a) Amigos
 - b) Redes sociales
 - c) Folletos
 - d) Otro: _____
10. **¿Con qué frecuencia compra ropa deportiva en Johan Sport?**
- a) Frecuentemente
 - b) Ocasionalmente
 - c) Es mi primera vez
11. **¿Qué tan fácil es encontrar información sobre productos en Johan Sport?**
- a) Muy fácil
 - b) Fácil
 - c) Regular
 - d) Difícil
 - e) Muy Difícil
12. **¿Le gustaría poder ver un catálogo de productos en línea de Johan Sport?**
- a) Sí
 - b) No
- Justifique su respuesta: _____
13. **¿Con qué frecuencia le gustaría que Johan Sport ofrezca productos nuevos o renovados?**
- a) Mensualmente
 - b) Trimestralmente
 - c) Semestralmente

14. ¿Cómo le gustaría realizar pedidos personalizados en el futuro?

- a) Presencialmente en la tienda
- b) A través de una página web o aplicación móvil
- c) Por mensajes

15. ¿Cuáles son los principales factores que influyen en su decisión de compra en Johan Sport? (Selecciona hasta 3)

- a) Calidad de los productos
- b) Precio
- c) Atención al cliente
- d) Rapidez en el servicio
- e) Variedad de productos

16. ¿Considera importante que Johan Sport incorpore nuevas tecnologías para facilitar las compras?

- a) Sí
- b) No

Justifique su respuesta: _____

17. ¿Qué opciones le gustaría ver en la herramienta para diseñar su prenda deportiva dentro del sistema informático? (Opcional)

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo 6. Entrevista

Evaluación de Necesidades y Oportunidades Tecnológicas en Johan Sport

La presente entrevista está enmarcada dentro de la investigación del Trabajo de Integración Curricular (Tesis de Grado): "Aplicación informática con inteligencia artificial para la comercialización de ropa deportiva"

Con el propósito de fortalecer la gestión y comercialización de ropa deportiva en Johan Sport. Su visión y experiencia como propietaria de Johan Sport son esenciales para comprender a fondo las dinámicas actuales del negocio y detectar áreas donde la tecnología podría facilitar las operaciones. Su disposición para esta entrevista servirá como una fuente crucial para orientar el diseño y funcionalidad de la futura herramienta.

Todos los datos recopilados en este documento serán utilizados para esta investigación.

1. ¿Cómo describiría las etapas del proceso de producción de ropa deportiva en Johan Sport?
2. ¿Qué desafíos enfrenta la empresa al gestionar manualmente los procesos de producción y ventas?
3. ¿Cuáles son los principales factores que influyen en el diseño de la prenda deportiva?
4. ¿Cómo determina el costo para la confección de ropa deportiva?
5. ¿Los cálculos manuales que se realizan son precisos al momento de generar la cotización o genera un porcentaje de pérdidas?
6. ¿Ha considerado la implementación de tecnologías computacionales durante el proceso de confección?
7. ¿Qué mejoras espera obtener al implementar un sistema de gestión automatizado?

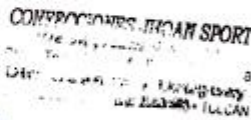
La inteligencia artificial es una rama de la informática que permite a las máquinas realizar tareas que tradicionalmente requieren inteligencia humana, como el análisis de datos, el aprendizaje a partir de patrones y la toma de decisiones automatizadas.

En la industria de la ropa deportiva, la IA ha demostrado ser una herramienta innovadora que permite a las empresas crear diseños personalizados y ajustados a las necesidades específicas de cada cliente. Esta tecnología no solo facilita la creación de prendas que cumplen con estándares de rendimiento y comodidad, sino que también permite que los diseños sean únicos, adaptándose al estilo y preferencias individuales de cada consumidor.

8. ¿Qué aspectos del proceso de comercialización o producción considera más urgentes para optimizar con inteligencia artificial?
9. ¿Cómo cree que la introducción de un sistema de personalización de prendas ayudara a la empresa?

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!


040412889-7
Propietaria: Myriam Espino



Anexo 7. Características de las prendas para el requerimiento funcional 20

Prenda	Características
Camiseta	Selección de cuello: • Redondo • En V • Polo
	Selección de manga: • Corta • Larga
	Selección del patrón de la camiseta
	Sólido: • Color base de la camiseta (puños mismo color)
	Degradado: • De 2 a 3 colores • Tipo de degradado: Lineal o radial
	Geométrico • De 3 a 5 colores • Figura: Triangular, cuadrado y hexagonal • Escala y espaciado entre las figuras • Posición: Figuras superpuestas o fragmentadas
	Artístico • Tipo: Pinceladas, salpicaduras, fluido y humo • De 2 a 4 colores • Ajuste: Sutil o marcado • Aplicación: Toda la camiseta o zonas dispersas
	Rayas • Tipo: horizontal o vertical • Grosor: delgadas o gruesas • Número de rayas de 3, 5, 7 o aleatorio • Cobertura: Toda la camiseta o en la zona del pecho
	Camuflaje • Tipo: Bosque, desierto, urbano o selección de colores • Tamaño: pequeño o grande • Estilo: Clásico, pixelado o fragmentado
	Dos Tonos • Tipo: Horizontal, vertical, diagonal, mangas y torso • Selección color 1 y color 2
	Personalizado por objetos • De un a dos objetos • Selección de dos colores • Estilo visual: Animado, realista, futurista, minimalista o abstracto • Distribución: Aleatoria, dispersos o sin repetición
	Personalizado por textura • Selección de dos a 3 colores • Tipo de textura: Moteado, franjas, circuitos, olas, flores, otro (escribir idea)
	Selección de tela: • Algodón • Poliéster • Algodón/Poliéster
	Selección de género: • Hombre • Mujer • Unisex
	Selección capucha: • Sí o no
Chompa	Selección de bolsillos: • Canguro • Laterales
	Selección del patrón de la chompa:
	Sólido:

	• Color base • Color de costuras
	Bloques de Color: • Tipo: División horizontal, V o paneles • De dos a tres colores
	Diseño sublimado: • Tipo superior o inferior • Color base • Tipo de patrón: degradado (lineal), geométrico (triángulos, cuadrados y hexágonos) o artístico (pinceladas, fluido y humo) • De dos a tres colores para el patrón
	Selección de la tela: • Algodón • Poliéster • Impermeable • Algodón/Poliéster
	Selección del género: • Hombre • Mujer • Unisex
	Selección el tipo de corte: • Jogger • Recto
	Selección de bolsillos: • Con cierre • Sin cierre
	Selección del patrón del pantalón: • Sólido con acentos • Selección de color base y para las costuras
	Panel y Rayas • Tipo rayas finas o anchas • Selección del color base de la prenda • Selección del color de las rayas
Pantalón	Diseño sublimado • Tipo completo • Selección degradada (lineal) o artístico (pinceladas o humo) • Selección de dos a tres colores • Tipo paneles laterales • Selección de color base • Selección degradada (lineal) o artístico (pinceladas o humo) • Selección de dos a tres colores
	Selección de la tela: • Algodón • Poliéster • Impermeable
	Selección de género: • Hombre • Mujer • Unisex
	Selección del largo: • Atletismo • Fútbol • Básquet
Pantalóneta	Selección de bolsillos • Con cierre • Sin cierre • Sin bolsillos
	Selección de cordón

Observaciones	• Visible • Oculto
	Selección del patrón de la pantaloneta
	Solido con acentos: • Selección de color base • Selección de color de las costuras y detalles
	Paneles y rayas • Selección del tipo de raya fina, ancho o curvo • Selección del color base • Selección del color de la raya
	Diseño sublimado • Tipo completo • Selección de estilo entre degradado (lineal) o artístico (pinceladas o humo) • Selección de dos a tres colores • Tipa paneles laterales • Selección del color base • Selección de estilo entre degradado (lineal) o artístico (pinceladas o humo) • Selección de dos a tres colores
	Selección de tela: • Poliéster • Algodón • Impermeable
	Selección de género • Hombre • Mujer • Unisex
	Los colores para todos los tipos de prenda que se muestran al usuario son los siguientes: • Negro • Blanco • Rojo • Azul • Verde • Amarillo • Gris • Naranja • Celeste • Morado

Anexo 8. Características de las prendas para el requerimiento funcional 21

Prenda	Características
Camiseta	Modelo 3D de la camiseta
	Características: • Cuello redondo • Manga corta • Unisex
	Estilos: • Modelo base. – Permite editar las zonas del cuello, mangas y torso de la camiseta. • Modelo estilo 1. – Permite editar las zonas del cuello, mangas, torso y una franja diagonal desde el hombro derecho hasta la cintura.
Pantaloneta	Modelo 3D del pantalón Características: • Jogger • Bolsillos sin cierre

Chompa	• Unisex
	Estilos: • Modelo base. – Permite editar las zonas de la cintura junto con las bastas del pantalón, la franja lateral de izquierda y derecha y la zona restante del pantalón Modelo estilo 1. – Permite editar las zonas de la cintura junto con los bolsillos y bastas, la franja lateral de los costados y el resto del pantalón.
	Modelo 3D de la chompa Características: • Capucha sin cordón • Bolsillos sin cierre • Unisex
	Estilos: • Modelo base. – Permite editar las zonas de la cintura junto con las vastas del pantalón, la franja lateral de izquierda y derecha y la zona restante del pantalón Modelo estilo 1. – Permite editar las zonas de la cintura junto con los bolsillos y bastas, la franja lateral de los costados y el resto del pantalón.
Pantalón	Modelo 3D del pantalón Características: • Jogger • Bolsillos sin cierre • Unisex
	Estilos: • Modelo base. – Permite editar las zonas de la cintura junto con las vastas del pantalón, la franja lateral de izquierda y derecha y la zona restante del pantalón • Modelo estilo 1. – Permite editar las zonas de la cintura junto con los bolsillos y bastas, la franja lateral de los costados y el resto del pantalón.
Aspectos generales para todas las prendas	En cada modelo de prenda 3D debe estar disponible la edición de los siguientes aspectos:
	Colores • Paleta de varios colores para las zonas de la prenda
	Texto • Agregar de un a cinco textos conteniendo lo que quiere el usuario, de esta manera también se permiten números. • Ubicarlos en cualquier parte de la prenda • Cambiar su tamaño, fuente y rotación
	Logo • Agregar de una a cinco imágenes • Ubicarlas en cualquier parte de la prenda • Cambiar su tamaño y rotación
	Texturas • En las zonas definidas dentro de los estilos, con ayuda del modelo de IA para generar imágenes, este debe permitir crear la textura de la tela de los siguientes patrones: moteado, franjas, circuitos, olas, flores u otros. • Permite la selección de uno a cuatro colores • La textura se aplica en zona seleccionada de la prenda

Anexo 9. Encuesta validación modelo

Encuesta de Validación de Precisión de Atributos y Satisfacción de Imágenes de Prendas Deportivas

Objetivo de la encuesta

Evaluar el nivel de correspondencia entre la imagen generada por el modelo de inteligencia artificial y su descripción textual, considerando la precisión de los atributos visuales y el grado de satisfacción del evaluador con el resultado final.

Instrucciones

Por favor, observe cuidadosamente cada imagen junto con su descripción. Para cada una, marque si los atributos descritos se reflejan correctamente en la imagen y luego indique su nivel de satisfacción general.



Pregunta 1 – Precisión de Atributos

Para cada imagen, marque "SI" si el atributo se observa correctamente en la imagen o "NO" si el atributo falta, es incorrecto o no coincide con la descripción.

Atributo evaluado	Si	No
Tipo de prenda (camiseta, chaqueta, pantaloneta, chompa, etc.)	☐	☐
Color principal (negro, rojo, azul, etc.)	☐	☐
Color secundario y detalles (negro, verde, morado, celeste, etc.)	☐	☐
Patrón o diseño (sólido, degradado, dos tonos, chevron, etc.)	☐	☐
Tipo de tela (algodón, poliéster, impermeable, etc.)	☐	☐
Elementos específicos de la prenda (cuello, bolsillos, manga, cierre, cintura, etc.)	☐	☐

Anexo 10. Manual de usuario

 MANUAL DE USUARIO Aplicación Informática con Inteligencia Artificial para la Comercialización de Ropa Deportiva Entidad: Microempresa Johan Sport Desarrollador: Burbiero España Johan Fecha: 05/11/2025 Versión: v1.0	 1. INTRODUCCIÓN Este presente documento constituye la guía oficial de uso para la aplicación informática desarrollada para la microempresa Johan Sport, ubicada en el núcleo de Fúción. Este manual ha sido diseñado para facilitar la interacción de los usuarios (clientes y administradores) con la nueva plataforma tecnológica implementada. El sistema nace de la necesidad de modernizar los procesos manuales de diseño y venta, integrando herramientas de Inteligencia Artificial que permitan la creación de diseños personalizados únicos y la visualización de prendas antes de su confección. A través de esta guía, se detallan paso a paso las funcionalidades del sistema, desde el registro de usuarios hasta la gestión de pedidos y facturación. 2
 2. OBJETIVO 2.1 Objetivo Principal El objetivo de esta aplicación es automatizar y optimizar el proceso de comercialización de ropa deportiva en Johan Sport, utilizando mediante una herramienta tecnológica que integre Inteligencia Artificial Generativa para el diseño de prendas, mejorando la eficiencia operativa, reduciendo errores de confección y ofreciendo una experiencia de compra personalizada e interactiva. 2.2 Alcance El sistema abarca las siguientes funcionalidades clave: • Catálogo Digital: Visualización de prendas disponibles con filtros avanzados. • Diseño con IA (2D): Generación de imágenes de prendas personalizadas utilizando modelos de difusión (Stable Diffusion + LoRA) a partir de las preferencias del usuario. • Pasarela visual 3D: Visualización interactiva de modelos tridimensionales con cambios de color, tallas y detalles en tiempo real. • Gestión Comercial: Control de compras, registro de pedidos y pasarela de pagos. • Administración (Backoffice): Gestión de inventarios (ventas, compras), cálculo automatizado de costos de producción, y emisión de facturas electrónicas. 3	 3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA La plataforma es una aplicación web, construida de la siguiente manera: Tecnología: • Interfaz (Frontend): Desarrollada en ReactJS, ofrece una navegación fluida e interactiva. • Procesamiento (Backend): Utiliza Python (Flask) para gestionar la lógica del negocio y la conexión con la Inteligencia Artificial. • Inteligencia Artificial: Integra un modelo entrenado específicamente con los estilos de Johan Sport para generar diseños realistas. Roles de Usuario: • Cliente: Tiene acceso al catálogo, herramientas de diseño (AI/3D), carrito de compras y perfil de usuario. • Administrador (Propietario): Tiene acceso al panel de control para gestionar productos, precios, inventario, facturas y reportes. 4

Registro de Nuevo Usuario

El módulo de registro permite a los nuevos clientes crear una cuenta para acceder a funciones exclusivas como la personalización de pedidos, gestión del carrito de compras y seguimiento de pedidos.



Pasos para el Registro:

1. **Acceso:** Ingrese a la aplicación web y, en la pantalla de bienvenida, localice el panel derecho. Si aún no tiene una cuenta, haga clic en el botón "¿No es Cliente?" o en el enlace "Regístrate aquí".
2. **Formulario de Datos:** Se le redirigirá al formulario de registro (ver Figura 15 del documento anterior). **Complete los siguientes campos obligatorios:**
 - **Nombre completo:** Ingrese sus nombres y apellidos.
 - **Correo electrónico:** Ingrese una dirección de correo válida, ya que será necesario para verificar su cuenta.
 - **Creación de Contraseña:** Por seguridad, el sistema exige que su contraseña cumpla estrictamente con los siguientes requisitos, los cuales se validan en tiempo real (se muestran en verde al cumplirse):
 - Mínimo 8 caracteres de longitud.
 - Al menos una letra mayúscula.
 - Al menos una letra minúscula.
 - Al menos un carácter especial (ejemplo: \$, !, &, % & " ").
3. **Confirmación:** Una vez escrito su correo en el campo "Confirmar contraseña", el sistema le indicará si ambos coinciden.
4. **Finalización:** Una vez completados todos los campos correctamente, el botón "Registrarse" se habilitará (cambiará de color gris a azul). Haga clic en él para proceder al siguiente paso.

Nota: Tras un registro exitoso, el sistema le enviará automáticamente un correo de verificación a su correo electrónico. Debe acceder a su correo y confirmar su cuenta antes de poder iniciar sesión por primera vez.

5

Inicio de Sesión

Este módulo permite a los usuarios registrados autenticarse en el sistema para acceder a sus perfiles y herramientas según su rol (Cliente o Administrador).



Proceso para Iniciar Sesión:

1. **Acceso:** En la pantalla principal, ubique el formulario de "Iniciar Sesión" en el panel izquierdo.
2. **Credenciales:** Ingrese los datos con los que se registró previamente:
 - **Correo electrónico:**
 - **Contraseña:**
3. **Ingreso:** Haga clic en el botón "Iniciar Sesión".
4. **Redirección Automática:** El sistema verificará sus credenciales y su rol:
 - Si es **Administrador**, será dirigido al Panel de Administración para gestionar inventarios y ventas.
 - Si es **Cliente**, será dirigido a la Página Personal (Inicio) para explorar el catálogo y personalizar pedidos.

Solución de Problemas Comunes:

- **Cuenta no verificada:** Si intenta ingresar sin haber confirmado su correo, el sistema mostrará una alerta roja indicando "Cuenta no verificada". En este mismo mensaje, encontrará un enlace para "Reenviar verificación", en caso de que no haya recibido el correo inicial.
- **Credenciales incorrectas:** Si el correo o la contraseña no coinciden, el sistema mostrará un mensaje de error. Verifique que no tenga activada la tecla "Bloq Mayús" o intente nuevamente.
- **Olvido de Contraseña:** Si no recuerda su clave, haga clic en el enlace "¿Olvidé mi contraseña?" ubicado debajo del campo de contraseña para iniciar el proceso de recuperación.

6

Recuperar la contraseña



1. Desde el Inicio de Sesión:

- En la pantalla de inicio de sesión, haga clic en el enlace "¿Olvidaste tu contraseña?". Ubíquese debajo del campo de contraseña.
- Será redirigido automáticamente a la pantalla de recuperación.

Pasos para Recuperar Contraseña:

2. **Ingresar Correo Electrónico:**
 - En el formulario de inicio, haga clic en el botón "Recuperar Contraseña", ubicado al lado del campo "Correo electrónico".
 - Ingrese la dirección de correo electrónico con la que se registró en el sistema (ejemplo: cliente@johan.com).
 - Este campo es obligatorio y debe tener formato válido.
3. **Enviar Solicitud:**
 - Haga clic en el botón "Enviar enlace de recuperación".
 - Durante el procesamiento, aparecerá una pantalla de carga con el mensaje "Procesando solicitud".
 - El tiempo máximo de procesamiento es 15 minutos. Si después de este tiempo todavía no ha completado la operación.

4. Verificar Respuesta del Sistema:

Si la solicitud es exitosa:

- Aparecerá un mensaje de confirmación en fondo verde indicando que el enlace fue enviado.
- Realice la búsqueda de entrada de correo electrónico (también verifique la carpeta de spam o correo no deseado).
- El correo contendrá un enlace de restablecimiento de contraseña.

Si ocurre un error:

- Se mostrará un mensaje en fondo rojo indicando el problema (correo no registrado, error de conexión, etc.).

7

- Verifique que el correo ingresado sea el correcto e intente nuevamente.

Completar Restablecimiento:

5. Desde el Correo Electrónico:

- Abra el correo recibido de johan@johan.com.
- Haga clic en el enlace de recuperación proporcionado.
- Será redirigido a una página segura donde podrá establecer una nueva contraseña.
- El enlace tiene tiempo de validez limitado por seguridad.

Navegación Adicional:

4. Volver al Inicio de Sesión:

- Botón "Volver al Inicio" en el panel lateral izquierdo (anál).
- El enlace "Volver al inicio de sesión" debajo del formulario.
- Ambos opciones le llevarán de regreso a la pantalla de login.

Solución de Problemas Comunes:

Correo No Recibido:

- Verifique la carpeta de spam o correo no deseado.
- Confirme que el correo ingresado sea exactamente el mismo con el que se registró.
- Típicamente, algunos minutos, los correos pueden tardar en llegar.
- Si persiste el problema, intente solicitar nuevamente el enlace.

Error de Conexión:

- Verifique su conexión a Internet.
- Si el mensaje indica "Error de conexión con el servidor", intente nuevamente en unos minutos.
- Contacte al soporte técnico si el problema persiste.

Correo No Registrado:

- Si recibe un mensaje indicando que el correo no está registrado, verifique la ortografía.
- Puede que necesite crear una nueva cuenta si nunca se registró con ese correo.

8

Navegación



Una vez que haya iniciado sesión como cliente, será redirigido automáticamente a la página principal. También puede acceder en cualquier momento haciendo clic en "Inicio" en el menú de navegación superior.

Pases para Diseñar tu Prenda Deportiva:

Elige Método de Diseño:



La opción A ofrece dos métodos principales:

Opción A - Diseño con Inteligencia Artificial:

- Ubicado en la tarjeta roja, se encuentra identificada con el icono "IA".
- Este método genera diseños automáticos en segundos.
- Características: Selección de plantilla, selección de diseño base y resultados visuales instantáneos.
- Haga clic en el botón "Diseñar con IA" para acceder al generador con inteligencia artificial.

Opción B - Personalización en 3D Interactivo:

- Ubicado en la tarjeta azul, se encuentra identificada con el icono "3D".
- Este método permite control total sobre cada elemento de diseño.
- Características: Vista 360° de la prenda, editor interactivo y control de colores y texturas.

9

- Haga clic en el botón "Diseñar en 3D" para acceder al editor interactivo.

Navegación en la Página:

- **Barra Superior:** Acceso a Inicio, Catálogo, Sobre Nosotros, Contacto y su perfil de usuario.
- **Carrito de Compras:** Visible en la esquina superior derecha para revisar su pedido.
- **Sección de Beneficios:** Información sobre ventajas del servicio (diseño personalizado, tecnología avanzada, variedad de estilos).
- **Pie de Página (Footer):** Enlaces adicionales e información de contacto de Johan Sport.

Consejos de Uso:

- Explore ambos métodos de diseño para familiarizarse con las capacidades del sistema.
- La sección "¿Aún no decides?" proporciona recomendaciones según sus necesidades.
- Todas las opciones le permitirán visualizar el producto antes de agregarlo al carrito.

10

Diseño con IA - Generación 3D



1. Desde la Página Principal:

- Haga clic en el botón "Diseñar con IA" ubicado en la tarjeta roja, ubicada en la sección "Elige tu Método de Diseño".
- Será redirigido automáticamente a la pantalla de selección de tipo de prenda.

2. Verificación de Sesión:

- El sistema verificará que haya iniciado sesión antes de permitir el acceso.
- Si no ha iniciado sesión, será redirigido automáticamente a la página de login.
- Durante la verificación verá el mensaje "Verificando sesión...".

Pase para Seleccionar una Prenda:

3. Explorar Tipos de Prenda Disponibles:

La pantalla muestra las siguientes categorías permitidas para diseñar con IA:

- **Camiseta:** Prenda deportiva manga corta.
- **Chompa:** Prenda manga larga con cierre.
- **Pantalón:** Prenda deportiva.
- **Pantalóneta:** Prenda inferior del conjunto deportivo, short o largo.

4. Seleccionar Categoría:

- Haga clic sobre cualquier tarjeta de categoría que desee diseñar.
- Cada tarjeta muestra:
 - Imagen representativa del tipo de prenda.
 - Nombre de la categoría en español.
 - Descripción breve de la prenda.

11

Después de seleccionar la categoría de prenda (ej. Camiseta) en la vista anterior, será redirigido automáticamente al formulario de diseño con Inteligencia Artificial.

Proceso de Diseño - Paso a Paso:

Paso 1: Características de la Camiseta



- **Cuello:** Seleccione entre Redondo, En V, o Polo haciendo clic en la imagen correspondiente.
- **Manga:** Elja entre Manga Corta o Manga Larga.
- La opción seleccionada mostrará un borde azul y fondo resaltado.
- Haga clic en "Siguiente" para continuar.

Paso 2: Selección de Patrón Base



Elja uno de los siguientes patrones de diseño:

- **Degradado:** Transición suave entre colores.
- **Geométrica:** Figuras repetidas (triángulos, cuadrados, hexágonos).
- **Artística:** Rayas, ondas, siluetas abstractas, fondos texturados.
- **Rayas:** Líneas horizontales o verticales.
- **Combinado:** La Ilu mixta (rayas, degradado, urbano, personalizado).
- **De Tones:** División de dos colores principales.
- **Sólido:** Color único con opción de contraste en cuello.

12

- **Personalizada:** Usar plantilla por etiquetas o texturas.
Haga clic sobre la imagen del patrón deseado y seleccione **"Siguiente"**.

Pasos Específicos según Patrón Seleccionado:



1. Seleccione número de colores (2, 3 o 4)
2. Elija figura principal (Mangas, cuadrados, hexágonos)
3. Ajuste cuello (cuello/ala) y espaciado (ajustado/amplio)
4. Defina intensidad (suficiente/abundante)
5. Seleccione cobertura (completa/difusa)

Paso Final: Características Generales



Selección entre Algodón, Poliéster o Algodón (mezcla).

Género: Selección entre Hombre, Mujer o Unisex.

Haga clic en el botón **"Generar Camiseta"** para crear el diseño.

Proceso de Generación:

- Aparecerá una pantalla de carga con el mensaje "Generando tu camiseta con IA..."
- El proceso puede tardar varias segundas dependiendo de la complejidad del diseño.
- Una vez completado, se mostrará la imagen de la camiseta generada.

33

Después de Generar:

Opciones disponibles:

- **"Ir a mi colección":** Redirige a su galería personal de diseños guardados.
- **"Volver a generar":** Reinicia todo el formulario para crear un nuevo diseño desde cero.

Navegación:

- Botón **"Atrás":** Regresa al paso anterior sin perder los datos ya ingresados.
- Botón **"Siguiente":** Avanza al siguiente paso después de validar la información actual.

34

Diseño 1A – Generación 3D



Funcionamiento del Sistema 3D:

La sección **"¿Cómo funciona?"** explica el proceso en tres pasos:

1. Selección:

- Sigue el tipo de prenda que quieres diseñar entre las opciones disponibles.

2. Personalizar:

- Cambio colores, añade logos y textos en el editor 3D interactivo.

3. Guardar:

- Descarga tu diseño o añádelo directamente al carrito de compras.

Prendas Disponibles para Personalización 3D:

4. Seleccionar Prenda:

- Haga clic sobre cualquier tarjeta de prenda para acceder al editor 3D específico.
- Al pasar el cursor sobre una tarjeta, ésta se eleva (generando efecto 3D).
- El botón **"Personalizar"** también puede ser clickeado directamente.

Después de la selección: **"Camiseta"** en la vista de selección de prendas 3D, será redirigido automáticamente al editor completo de personalización tridimensional.



35

Estructura del Editor:

El editor está dividido en tres zonas principales:

1. **Panel de Navegación Izquierda:** (iconos de navegación)
2. **Panel de Herramientas Central:** (opciones de personalización)
3. **Vista 3D Derecha:** (modelo interactivo de la camiseta)

Panel de Navegación (Izquierda):

A. Sección Bases:

- Visualice diseños base disponibles (Base Final, Etilo 2, etc.)
- Haga clic sobre una miniatura para cambiar el estilo de la camiseta.
- El cambio se aplica instantáneamente al modelo 3D.



B. Sección Colores:

En el panel **"Colores Base"**:

- **Tallas:** Haga clic en el cuadro de color azul para seleccionar color del cuerpo principal.
- **Mangas:** Haga clic en el cuadro verde para elegir color de las mangas.
- **Cuello:** Haga clic en el cuadro rojo para definir color del cuello.
- Se mostrará el efecto "Color plano" bajo cada zona.
- Botón **"Resaltadores"** superior derecho para resaltar colores predeterminados.

36



C. Sección Texto:

1. Haga clic en el botón "Añadir Texto" para crear un nuevo elemento de texto.
2. Configure las propiedades:
 - **Contenido del texto:** Escriba el mensaje deseado (máx. 5 líneas).
 - **Fuente de texto:** Inter (predeterminado).
 - **Peso de fuente:** 100 (negrita).
 - **Tamaño de fuente:** 125px.
 - **Color de relleno:** Seleccione el color principal del texto.
 - **Color de contorno:** Elige color al borde.
 - **Ancho de contorno:** Ajuste grosor del borde (0-20px).
3. **Posicionamiento:** Haga clic sobre el modelo 3D donde desea colocar el texto.
4. **Escala:** Ajuste el tamaño mediante el control deslizante.
5. **Rotación Z:** Gire el texto usando el control de rotación.



D. Sección Logos

17



1. **Subir logo:** Haga clic en el botón de carga para seleccionar una imagen desde su computadora (formatos: PNG, JPG, SVG).
2. El sistema sube automáticamente el logo a Cloudinary.
3. Una vez cargado, aparecerá en la lista de logos disponibles.
4. **Posicionar:** Haga clic sobre el modelo 3D para colocar el logo.
5. **Ajustar escala:** Use el control deslizante para cambiar el tamaño.
6. **Rotar:** Ajuste la rotación Z del logo.
7. **Eliminar:** Botón en papelera para remover el logo seleccionado.



E. Sección Texturas 3D:

1. Seleccione una zona (Cuello, Mangas o Cuello).
2. Explore las texturas predeterminadas disponibles.
3. Haga clic sobre una textura para aplicarla a la zona seleccionada.
4. La textura se superpone al color base configurado previamente.
5. Puede cambiar colores planos con texturas en el panel de colores.



18



Controles del Visor 3D:



Cuadro de ayuda superior izquierda:

- **Click izquierdo sobre la prenda:** Coloca el elemento activo (texto o logo) en esa posición.
- **Rueda del ratón:** Aumentar/decrejar zoom.
- **Click izquierdo + arrastrar:** Rotaría la vista de la camiseta 360°.

Navegación del modelo:

- Arrastre para rotar y ver la camiseta desde todos los ángulos.
- Use el scroll para ajustar el nivel de zoom.
- El modelo permanecerá centrado durante la rotación.

Guardar Diseño:

Botón "Guardar Diseño" (superior derecho):

1. El diseño se guardará en su colección personal con:
 - Rendidos en PNG de las 4 vistas.
 - Configuración completa de colores, texturas, logos y textos.
 - Modelo 3D con código único (ej. CA-173287234).
 - Archivo técnico en formato PDF.
2. Una vez guardado exitosamente, será redirigido a su colección de diseños.

Limitaciones:

- Máximo 5 textos por diseño.
- Los logos deben subirse en formatos compatibles (PNG, JPG, SVG).
- La carga de logos requiere conexión estable a Internet.
- Requiere sesión activa para guardar diseños.

19



Perfil

1. Desde el Menú de Usuario:

- Haga clic en su nombre de usuario ubicado en la esquina superior derecha de la barra de navegación.
- En el menú desplegable, seleccione "Mi Perfil" o "Mi Cuenta".
- Será redirigido a la página de gestión de perfil.



Estructura de la Vista Perfil:

La página está dividida en dos secciones principales:

Panel Lateral izquierdo: (menú de navegación)

Panel Central: (contenido dinámico según la opción seleccionada)

Menú de Navegación lateral:

Pedidos



Información mostrada por cada pedido:

- **Número de pedido:** Código único (ej. Pedido: 895P23R, Pedido: 89C763R).
- **Fecha:** Fecha de creación del pedido (formato DD/MM/AAAA).
- **Total:** Monto total del pedido en dólares.
- **Saldo:** Cantidad pendiente de pago.
- **Estado:** Etiqueta de color indicando:
 - **En Espera (naranja):** Pedido pendiente de pago.
 - **En Producción (azul):** Pedido en fabricación.
 - **Completado (verde):** Pedido finalizado.
 - **Cancelado (rojo):** Pedido cancelado.
- **Barra de progreso:** Indicador visual del estado del pago (75% o 100%).

20

- Botón "Ver Detalles": Expande información completa del pedido.

Datos Personales



Información editable:

1. **Nombre completo:** Campo de texto para actualizar el nombre.
2. **Correo electrónico:** Visualización del correo (no editable directamente).
3. **Teléfono:** Número de contacto.
4. **Documento de Identidad:** Cédula o identificación.
5. **Fecha de nacimiento:** Selector de fecha.
6. **Botón "Guardar Cambios":** Actualiza la información en la base de datos.
7. **Botón "Cambiar Contraseña":** Redirige al formulario de cambio de contraseña.

Direcciones



Gestión de direcciones de envío:

1. **Lista de direcciones guardadas:** Muestra todas las direcciones registradas.
2. **Dirección principal:** Marcado con el ícono "Usar como principal".
3. **Información por dirección:**
 - Nombre del destinatario
 - Dirección completa
 - Ciudad y provincia

21

- Código postal
- Número de contacto

4. Botón "Agregar Nueva Dirección": Abre formulario para registrar nueva ubicación.

5. Botones de acción por dirección:

- **Editar** (ícono lápiz): Modifica datos de la dirección.
- **Eliminar** (ícono papera): Borrar la dirección.
- **Establecer como predeterminada:** Define dirección principal de envío.

Prendas IA



Colección de diseños generados con inteligencia artificial

1. **Galería de imágenes:** Miniaturas de las prendas diseñadas con IA.
2. **Información por diseño:**
 - Imagen de vista previa
 - Fecha de creación
 - Códigos del modelo
 - Puntos utilizados (geometría, matemática, rayos, etc.)
3. **Botones de acción:**
 - **"Ver Detalles":** Abre vista ampliada del diseño.
 - **"Descargar":** Guarda imagen en alta resolución.
 - **"Agregar al Carrito":** Añade el diseño como producto personalizado.
 - **"Eliminar":** Borra el diseño de la colección.

Prendas 3D

22



Colección de diseños creados en el editor 3D:

1. **Galería de renders:** Vista de las prendas personalizadas en 3D.
2. **Información por diseño:**
 - 4 vistas predefinidas (frente, espalda, lateral izquierdo, lateral derecho).
 - Código único del modelo
 - Fecha de creación
 - Tipo de prenda (camiseta, pantalón, champi, pantalón corto)
3. **Botones de acción:**
 - **"Ver en 3D":** Abre el editor para visualizar/editar el diseño.
 - **"Descargar Ficha Técnica":** Descarga PDF con especificaciones completas.
 - **"Agregar al Carrito":** Convierte el diseño en producto para compra.
 - **"Eliminar":** Borrar el diseño de la colección personal.

Cerrar Sesión:

Proceso de cierre de sesión:

1. Haga clic en "Cerrar sesión" en el panel lateral izquierdo (última opción).
2. El sistema mostrará la sesión activa automáticamente.
3. Se lo redirigirá a la página principal de inicio de sesión.
4. Aparecerá un mensaje de confirmación "Sesión cerrada exitosamente".

Navegación Adicional:

- **Barra Superior:** Acceso a Inicio, Catálogo, Sobre Nosotros, Contacto.
- **Carrito de Compras:** Visible en la esquina superior derecha.
- **Nombre de Usuario:** Menú desplegable con opciones rápidas.

23

Panel Administrador



1. Inicio de Sesión como Administrador:

- Inicio sesión con credenciales de administrador en la página de login.
- El sistema detecta automáticamente el rol de usuario.
- Si es administrador, será redirigido al Panel de Administración.

2. Navegación:

- La barra superior muestra Inicio, Productos, Menú, Telas, Categorías.
- Botón "Administrador" (rol) en la esquina superior derecha para acceso rápido.
- Banner con el título "Administrador" y botón "Cerrar Sesión" (rol).

Estructura del Panel:

Banner Superior (Azul Oscuro):

- Título: "Administrador"
- Icono de bienvenida/rol (círculo azul claro)
- Botón "Cerrar Sesión" → Cierre la sesión administrativa y redirige al Inicio

Módulos de Administración:

1. Telas (ícono: Carrete)

- **Función:** Gestionar las telas disponibles en la local.
- **Acceso:** Inventario de telas, colores, precios por metro.
- **Acciones:** Agregar, editar, eliminar, actualizar stock de telas.

2. Categoría de Telas (ícono: Capas dobladas)

- **Función:** Clasificar las telas en categorías específicas.

24

- + **Acceso:** Crear y gestionar tipos de tela (Jersey, Polyster, Algodón, etc.)
 - + **Acciones:** Anular nuevas categorías, editar, renombrar, eliminar categorías.
- 3. Categoría de Productos** (Icono: Capas exploradas)
- + **Función:** Organizar los productos en diferentes categorías.
 - + **Acceso:** Gestión de categorías de prendas (Camisetas, Pantalones, etc.), tallas, etc.
 - + **Acciones:** Crear, modificar y eliminar categorías de productos finales.
- 4. Mano de Obra** (Icono: Grupo de personas)
- + **Función:** Gestionar los costos de mano de obra e insumos.
 - + **Acceso:** Registro de costos operativos, tarifas por prenda, insumos.
 - + **Acciones:** Asistencia técnica de configuración, cálculo de costos de producción.
- 5. Productos** (Icono: Camiseta)
- + **Función:** Administrar el catálogo de productos finales.
 - + **Acceso:** CRUD completo de productos en el catálogo.
 - + **Acciones:** Agregar nuevos productos, editar detalles, configurar precios, subir imágenes, gestionar stock.
- 6. Pedidos** (Icono: Carrito de entrega)
- + **Función:** Monitorear los estados de los pedidos de clientes.
 - + **Acceso:** Estado completo de pedidos con filtros por estado.
 - + **Acciones:** Cambiar estado (en Review) → En Producción → Completado, ver detalles, registrar pagos.
- 7. Facturas** (Icono: Documento)
- + **Función:** Consultar el historial de ventas y facturación.
 - + **Acceso:** Registro de todas las transacciones y facturas emitidas.
 - + **Acciones:** Visualizar facturas, descargar PDF, generar reportes de ventas.
- 8. Perfil** (Icono: Edición)
- + **Función:** Configurar la información general de la empresa.
 - + **Acceso:** Datos de Johan Sport (nombre, dirección, contacto, logo).
 - + **Acciones:** Actualizar información empresarial, modificar datos de contacto.

Mano de Obra

Agregar Mano de Obra

Mano de Obra	Costo
Mano de Obra por Prenda	Costo de Mano de Obra
Mano de Obra por Prenda	Costo de Mano de Obra
Mano de Obra por Prenda	Costo de Mano de Obra
Mano de Obra por Prenda	Costo de Mano de Obra
Mano de Obra por Prenda	Costo de Mano de Obra
Mano de Obra por Prenda	Costo de Mano de Obra
Mano de Obra por Prenda	Costo de Mano de Obra
Mano de Obra por Prenda	Costo de Mano de Obra
Mano de Obra por Prenda	Costo de Mano de Obra

Paso 1: Seleccionar Categoría

- + Haga clic sobre la categoría deseada en la lista.

Paso 2: Completar Costos de Insumos

- + Los insumos dependen de la categoría seleccionada.
- + Cada insumo tiene un campo numérico.
- + Ingrese el costo en dólares con hasta 2 decimales.
- + Presione **Guardar**.
- + Los campos se calculan automáticamente en el total.

Paso 3: Configurar Costos de Obra

- + Costo de Obra por Prenda, pequeño, estándar, grande, pequeño y estándar.

Paso 4: Ingresar Mano de Obra por Prenda

- + Representa el costo del trabajo de costura y armado.

Paso 5: Verificar Costo Total

- + Nuestro cálculo automático: **Insumos + Mano de Obra por Prenda**.
- + **Nota importante:** Los costos de obra NO se incluyen en este total base, ya que se aplican bajo demanda según el pedido específico.

Cálculo del Total:

Total Base = Suma(Costos de insumos) + Mano de Obra por Prenda

Los costos de obra (handwork, estampados, etc.) se agregan posteriormente cuando el cliente solicita estos servicios específicos.

Paso 6: Guardar Registro

Producto

Editar Producto

Producto	Nombre	Descripción	Imagen	Color	Talla	Material	Costo	Estado
Camiseta deportiva	Camiseta deportiva	Camiseta deportiva con cuello redondo y mangas cortas.		Verde	M	Algodón	\$10.00	Activo

Sección 1: Imagen del Producto

Imagen


Subir Imagen:

- Haga clic en "Seleccionar archivo" o botón de carga.
- Navegue y seleccione una imagen desde su computadora.
- Formatos aceptados: JPG, PNG.
- Aparecerá la vista previa una vez procesada.
- Nota:** La imagen es obligatoria para guardar el producto.

Sección 2: Información Básica

Nombre	Descripción
Camiseta deportiva	Camiseta deportiva con cuello redondo y mangas cortas.

Campo Nombre:

- + Ingrese el nombre descriptivo del producto.

- + Ejemplo: "Camiseta deportiva sublimada".

Obligatorio

Campo Observaciones:

- + Descripción de características específicas de producto.
- + Ejemplo: "Camiseta deportiva sublimada, color blanco con detalles azul marino, cuello redondo y mangas cortas".
- + Opcional, pero recomendado.

Sección 3: Categoría y Talla

Categoría	Talla
Camiseta	M

Campo Categoría:

- + Seleccione la categoría correspondiente.
- + Obligatorio.
- + **Importante:** Al seleccionar una categoría, el sistema carga automáticamente la mano de obra asociada.

Campo Talla:

- + Seleccione el tipo de talla a utilizar.
- + Obligatorio.
- + **Importante:** Al seleccionar una talla, el sistema carga los colores disponibles.

Sección 4: Color

Color
Verde
Azul
Rojo
Blanco
Negro
Grises

Una vez seleccionada la talla, aparece la sección de colores:

Cada color se muestra en una tarjeta que incluye:

- + Circular de muestra del color.
- + Precio por metro (ej: \$1.10/m).

Seleccionar color:

- Haga clic sobre la tarjeta del color deseado
- Solo puede seleccionar un color por producto
- Obligatorio**

Sección 5: Diseños (Cantidades)

Diseños (cantidades)	
Ingeniería grande (G)	Ingeniería pequeña (P)
1	1
Ingeniería grande (G)	Ingeniería pequeña (P)
1	1
Continuar (+)	

Esta sección aparece automáticamente si la categoría tiene más de una configuración.

Contiene las cantidades de cada tipo de diseño incluido en el producto:

- Ingeniería grande
- Ingeniería pequeña
- Ingeniería grande
- Ingeniería pequeña
- Sublimado

Nota: Los totales mostrados en esta sección provienen de la configuración de mano de obra y se multiplican por las cantidades ingresadas para calcular el costo de diseño.

Sección 6: Telas Disponibles

Telas disponibles

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Selección múltiple mediante checkboxes:

- Marque todas las telas que estén disponibles para este producto
- Puede seleccionar múltiples opciones
- Recomendable seleccionar al menos 3 telas
- Obligatorio**

Sección 7: Género

Género

Hombre

Seleccione el género al que está dirigido el producto:

- Ayuda a filtrar productos en el catálogo
- Obligatorio**

Sección 8: Medidas de Tela y Precio de Venta

Medidas de tela

Medidas de tela:

- Ingrese la cantidad de metros de tela necesarios para confeccionar una unidad.
- Ejemplo: 1.5 metros
- Valor mínimo: 0
- El valor ingresado se multiplica por el precio del color seleccionado para calcular el costo de tela.

Precio Venta (unidad):

- Ingrese el precio de venta al público por unidad.
- Ejemplo: \$15.00
- Valor mínimo: 0
- Debe ser superior al costo total para obtener ganancias
- Obligatorio**

Sección 9: Resumen de Costos

Resumen de costos

Panel informativo (solo lectura) con fondo gris claro:

Muestra el desglose numérico de costos:

- Tela: Cálculo automático = Precio por metro del color * Medidas de tela
- Ejemplo: \$1.20/m * 1.5m = \$1.80

- Mano de obra:** Costo base de confección (de la configuración de mano de obra)
- Ejemplo: \$4.00
- Insumos:** Suma de costos de insumos (hilo, ribete, etiquetas, etc.)
- Ejemplo: \$1.00
- Diseños:** Suma de (Tarifa * Cantidad) de cada tipo de diseño
- Ejemplo: \$3.00 * 1 (bordado grande) = \$3.00

Línea divisoria

- Costo Total:** Suma de todos los costos anteriores
- Ejemplo: \$9.80
- Ganancia al por menor:** Precio de venta - Costo total
- Ejemplo: \$15.00 - \$9.80 = \$5.20
- Ganancia al por mayor (2.12):** (Precio de venta * 0.9) - Costo total
- Descuento automático del 10% para pedidos de 12+ unidades
- Ejemplo: (\$15.00 * 0.9) - \$9.80 = \$3.70

Actualización automática:

- Todos los valores se recalculan instantáneamente al modificar cualquier campo relacionado
- No requiere hacer clic en ningún botón de cálculo

Guardar Producto

Facturas

Facturas

Panel de Estadísticas

Panel de Estadísticas

- Total Facturas:** Número total de facturas generadas en el sistema
- Total Ventas:** Suma acumulada de todas las ventas facturadas
- Hoy:** Cantidad de facturas emitidas el día actual
- Este Mes:** Número de facturas generadas en el mes en curso
- Ingresos Mes:** Total de ingresos del mes actual

Barras de Búsqueda y Filtros

Barras de Búsqueda y Filtros

Campo de búsqueda:

- Búsqueda en tiempo real mientras escribe

Filtro por Fecha:

- Menú desplegable con opciones por fecha

Ordenamiento:

- Menú desplegable con opciones

Contador de resultados:

- Se actualiza automáticamente al aplicar filtros

Tabla de Facturas:




N° Factura	Cliente	Fecha Emisión	Total	Estado Pedido	Acciones
1	Cliente 1	2023-01-01	10000	Pendiente	[Ver] [Actualizar] [Eliminar]
2	Cliente 2	2023-01-02	15000	Pendiente	[Ver] [Actualizar] [Eliminar]
3	Cliente 3	2023-01-03	20000	Pendiente	[Ver] [Actualizar] [Eliminar]
4	Cliente 4	2023-01-04	25000	Pendiente	[Ver] [Actualizar] [Eliminar]

Columnas de la tabla

- N° Factura:**
 - Formato: FAC-03 único de 10 caracteres
- Cliente:**
 - Nombre del cliente (línea superior)
 - Código electrónico (línea inferior en gris)
- Fecha Emisión:**
 - Fecha en formato DD/MM/AAAA (línea superior)
- Total:**
 - Monto total de la factura
- Estado Pedido:**
 - El estado de cada pedido: pendiente, listo, enviado y entregado
- Acciones:**
 - "Ver" (Azul)
 - "Descargar" (Verde)
 - "Eliminar" (Gris oscuro)

32




Perfil empresa

Perfil de la Empresa

Subir Imagen de la Empresa

Logo de la Empresa: [Subir Imagen]

Banner Principal: [Subir Imagen]

Icono del Navegador: [Subir Imagen]

Imagen para PDF: [Subir Imagen]

Información General

Sección 1: Imágenes de la Empresa

En la sección perfil de la empresa se configuran las imágenes corporativas que se usarán en todo el sitio web.

- Logo de la Empresa:** Se muestra en la barra de navegación, pie de página y documentos.
- Banner Principal:** Imagen destacada en la página principal o cabecera.
- Icono del Navegador:** Icono que aparece en la pestaña del navegador.
- Imagen para PDF:** Logo o emblema que aparece en facturas, factos técnicos y reportes PDF.

Proceso de subida de imágenes:

- Haga clic en "Seleccionar archivo" en el campo correspondiente.
- El sistema valida formato y tamaño automáticamente.
- Al completar, la leyenda dice "Imagen actualizada exitosamente".
- La vista previa se actualiza inmediatamente.

Validaciones:

- Tipo de archivo:** Solo imágenes (JPG, PNG, GIF).
- Tamaño:** Máximo 5MB.

Sección 2: Información General

*Campos obligatorios (marcados con asterisco rojo):

- Nombre legal o comercial de la empresa.
- Registro Único de Contribuyentes.
- Dirección física completa del establecimiento.
- País de creación.
- Provincia.
- Ciudad.

34

- 
- 
- Teléfono fijo con código de área.
 - Número de teléfono móvil.
 - Código de identificación corporativa.
 - Describe brevemente la empresa, productos y servicios.

Sección 3: Redes Sociales

Configure los enlaces a las redes sociales de la empresa (todos opcionales):

- Facebook
- Instagram
- Twitter
- WhatsApp
- TikTok

Sección 4: Datos Bancarios

Información para recibir pagos y transferencias (todos opcionales):

- Se muestran a clientes o momento de pago.
- Acreditación en instrucciones de transferencia.
- Se incluyen automáticamente en facturas.

Sección 5: Horario de Atención

Configure el horario de atención para cada día de la semana.

Uso del horario:

- Se muestra en la página "Contacto" y "Sobre Nosotros".

Sección 6: Configuración

Parámetros generales del sistema:

- IVA (%):** Porcentaje de impuesto al Valor Agregado.
- Moneda:** Código de la moneda utilizada (USD).

Guardar Cambios:

35

Anexo 11. Certificado de conformidad



CONFECCIONES JOHAN SPORT

Tulcán, 10 de noviembre de 2025

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

Por medio de la presente, yo, Myriam del Rocio España Champutiz, en calidad de propietaria de la microempresa Johan Sport, con RUC N.º 0401128897001, certifico que el estudiante Johan Alexander Burbano España, de la Carrera de Computación de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, ha culminado satisfactoriamente el desarrollo del aplicativo informático correspondiente al Trabajo de Integración Curricular titulado: "Aplicación informática con inteligencia artificial para la comercialización de ropa deportiva".

Manifiesto mi conformidad con el desarrollo de la aplicación informática para la comercialización de ropa deportiva en nuestra microempresa, considerando que el trabajo realizado cumple con los requerimientos académicos y técnicos establecidos para el proyecto

En virtud de lo expuesto, agradezco el trabajo realizado y quedo a disposición para futuras colaboraciones que contribuyan al fortalecimiento tecnológico de la microempresa.

Atentamente,

Myriam del Rocio España Champutiz

C.I. 0401128897

CONFECCIONES JOHAN SPORT
De: Myriam del Rocio España Champutiz
Ofce. Tulcán, 10 de noviembre de 2025
Dir: Juan Carlos Guevara
Cel: 092 050 100 100 - 2025 - TULCÁN

TULCÁN – ECUADOR

Dirección: Pedro Moncayo y Gaspar de Villarreal