

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE COMPUTACIÓN

Tema: “Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de
fabricación digital.”

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

AUTORES: Altafuya Arias Jorge Lenin

Urcuango Sandoval Viviana Cecibel


TUTOR: Naranjo Cedeño Jeffery Alex

Tulcán, 2022

CERTIFICADO DEL JURADO EXAMINADOR

Certifico que el estudiante Altafuya Arias Jorge Lenin con el número de cédula 1726657057 ha elaborado bajo mi dirección el TIC titulado: “Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital.”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación, por lo tanto, autorizo la sustentación de la presentación para la calificación respectiva.

f. 

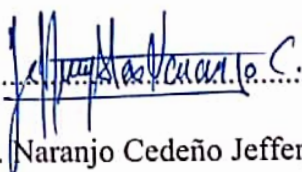
MSc. Naranjo Cedeño Jeffery Alex

Tulcán, abril de 2022

CERTIFICADO DEL JURADO EXAMINADOR

Certifico que el estudiante Urcuango Sandoval Viviana Cecibel con el número de cédula 1004470116 ha elaborado bajo mi dirección el TIC titulado: "Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital."

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación, por lo tanto, autorizo la sustentación de la presentación para la calificación respectiva.


f. .....
MSc. Naranjo Cedeño Jeffery Alex

Tulcán, abril de 2022

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente TIC constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Ciencias de la Computación de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Nosotros, Altafuya Arias Jorge Lenin con cédula de identidad número 1726657057 y Urcuango Sandoval Viviana Cecibel con cédula de identidad número 1004470116 declaramos: que la investigación es absolutamente original, autentica, personal y los resultados y conclusiones a los que hemos llegado son de nuestra absoluta responsabilidad.

f. 
Altafuya Arias Jorge Lenin

f. 
Urcuango Sandoval Viviana Cecibel

Tulcán, abril de 2022

ACTA DE SESIÓN DE DERECHOS DEL TIC

Nosotros, Altafuya Arias Jorge Lenin y Urcuango Sandoval Viviana Cecibel declaramos ser autores de los criterios emitidos en el TIC: "Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital." y eximimos expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f. 
Altafuya Arias Jorge Lenin

f. 
Urcuango Sandoval Viviana Cecibel

Tulcán, abril de 2022

DEDICATORIA

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme sabiduría y fortaleza en los momentos difíciles, a mis padres por el apoyo, consejos y su preocupación en todo este viaje a mi hermano por sus palabras de aliento y preocupación, a la universidad por abrirme las puertas y ser parte de esta prestigiosa casona universitaria, a mi pareja por ser mi apoyo en los momentos de dificultad y a su familia por darme fortaleza con los consejos que alguna vez necesite.

Jorge Altafuya Arias

Quiero agradecer a mi padre por haberme enseñado que con esfuerzo y dedicación se puede lograr todo lo que uno se propone, siempre y cuando se trabaje fuerte en el , a mi madre por siempre estar a mi lado apoyándome y siendo mi motor de inspiración, a mis tres hermanos que han estado junto a mí y que siempre me han motivado a seguir adelante para conseguir el éxito, a mis dos hermanas por darme apoyo y alegría en los momentos difíciles, a la tía de mi padre quien me enseñó a valorar las cosas que me rodean y la vida, a mi pareja por haberme acompañado durante toda mi carrera estudiantil y a su familia por ayudarme y darme fortaleza para seguir adelante.

Viviana Urcuango Sandoval

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, queremos agradecer a Dios por habernos guiado en cada paso que dimos, gracias por la sabiduría, conocimiento y la fortaleza que nos diste para poder afrontar las adversidades en nuestra etapa estudiantil, además, agradecemos de manera infinita por la salud que nos diste.

Agradecemos a nuestros padres por ser nuestro motor de inspiración para seguir adelante con nuestras metas propuestas y lograr el éxito.

Agradecemos al laboratorio de fabricación digital (FAB LAB) por habernos abierto las puertas para realizar nuestra investigación y brindarnos toda la información requerida para el desarrollo del proyecto.

A nuestro tutor MSc. Jeffery Naranjo Cedeño por darnos la oportunidad y la confianza de realizar la investigación en el laboratorio de fabricación digital, además gracias por compartir sus conocimientos y guiarnos en toda la etapa del proyecto para lograr culminarlo a tiempo.

Agradecemos a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por abrirnos las puertas de tan prestigiosa institución y brindarnos una educación de calidad y transparencia, además, agradecer a todos docentes de la carrera de computación por estar prestos a brindarnos sus conocimientos y un agradecimiento cordial al MSc. Carlitos Guano Cárdenas quien compartió todos sus conocimientos y su tiempo sin esperar nada a cambio.

A Viviana Urcuango Sandoval una de mis mejores amigas, es una persona en la cual se puede confiar y recibir ayuda sin necesidad de pedirla, quiero agradecerle por la amistad que me ha brindado y acompañarme en este viaje estudiantil e incluso en el desarrollo del proyecto.

A Jorge Altafuya Arias quien es un excelente compañero y calidad de persona, siempre ha estado para apoyarme en los momentos difíciles de mi etapa estudiantil y personal, además fue positivo y optimista durante todo el momento del desarrollo del proyecto.

Contenido

I. PROBLEMA	25
1.1. Planteamiento del Problema	25
1.2. Formulación del Problema	27
1.3. Justificación	27
1.4. Objetivos y preguntas de investigación	28
1.4.1. Objetivo general.....	28
1.4.2. Objetivos específicos	28
1.4.3. Preguntas de investigación.....	29
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	30
2.1. Antecedentes a la investigación	30
2.2. Marco Teórico.....	33
2.2.1. Sistematización de Procesos	33
2.2.2. Automatización de procesos	34
2.2.3. Base de Datos.....	34
2.2.4. Base de Datos Oracle	36
2.2.5. Lenguaje SQL	36
2.2.6. Entorno de Desarrollo WEB	38
2.2.7. Lenguaje PL/SQL	39
2.2.8. Oracle Apex	39
2.2.9. Herramientas para diseño de reportes.	40
2.2.10. Jasper Reports	40
2.2.11. Metodología de Desarrollo de Software	41
2.2.12. Metodologías Ágiles	42
2.2.13. Metodología XP.....	44
2.2.14. Ingeniería de Procesos	45
2.2.15. Usabilidad	46
2.2.16. Definición de procesos según la ISO 9001: 2015	46
2.2.17. Requisitos para un levantamiento de Procesos según la ISO 9001: 2015	47
2.2.18. Definición de Procesos	47
2.2.19. Elementos de un proceso	48
2.2.19. Tipos de procesos.....	49
2.2.19.1. Procesos estratégicos	49
2.2.19.2. Procesos operativos.....	49
2.2.19.3. Procesos de apoyo.....	50

2.2.20. Gestión administrativa	50
2.2.21. Características de la Gestión Administrativa	50
2.2.21.1. Planificación	50
2.2.21.2. Organización	51
2.2.21.3. Dirección.....	51
2.2.21.4. Control	51
2.2.22. Definición de Inventario	52
2.2.23. Gestión de Inventarios	52
2.2.24. Control de inventarios.....	52
2.2.25. Políticas del inventario.....	53
2.2.26. Manejo de inventarios.....	53
2.2.27. Actividades de ingreso y egreso	54
2.2.28. Gestión de bodega.....	54
2.2.29. Elementos de una bodega.....	55
III. METODOLOGÍA	56
3.1. Enfoque Metodológico.....	56
3.1.1. Enfoque	56
3.1.2. Tipo de Investigación.....	56
3.1.2.1. Investigación bibliográfica-documental.....	56
3.1.2.2. Investigación de Campo.....	56
3.1.3.1. Exploratoria.....	57
3.1.3.2. Descriptiva	57
3.2. Idea a defender.....	57
3.3. Definición y operacionalización de variables	57
3.3.1. Definición de las variables.....	57
3.3.1.1. Automatización de Procesos Variable Independiente.....	57
3.3.1.2. Gestión Administrativa Variable Dependiente	57
3.3.2. Operacionalización de variables	58
3.4. Métodos Utilizados	59
3.4.1. Métodos.....	59
3.4.1.1. Analítico.....	59
3.4.1.2. Deductivo.....	60
3.4.1.3. Inductivo	60
3.5. Análisis Estadístico.....	60
3.5.1. Población.....	60

3.5.2. Técnicas e Instrumentos.....	61
3.5.2.1. Entrevista	61
3.5.2.2. Encuesta	61
3.5.2.3. Ficha de Observación.....	61
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	62
4.1. Resultados.....	62
4.1.1. Fase de Planificación	63
4.1.1.1. Metodología de Desarrollo	63
4.1.1.2. Fase de Análisis	64
4.1.1.3. Requerimientos Funcionales.....	65
4.1.1.4. Requerimientos no Funcionales.....	70
4.1.2. Fase de Diseño	71
4.1.2.1. Actores, Roles y Casos de Uso	71
4.1.2.2. Diseño de Base de Datos.....	79
4.1.2.3. Prototipos del Aplicativo Web.....	82
4.1.3. Fase de Construcción	88
4.1.3.1. Integración de la herramienta JasperReport.....	98
4.1.4. Fase de Pruebas.....	115
4.1.4.1. Pruebas de Usabilidad.....	127
4.1.5. Ingeniería de Procesos	129
4.1.5.1. Mapa de Procesos para el funcionamiento del Fab Lab	129
4.1.5.2. Resultados Ingeniería de Procesos.....	129
4.1.5.3. Caracterización de los procesos del Laboratorio de Fabricación Digital	131
4.2 Discusión.....	152
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	154
5.1. CONCLUSIONES	154
5.2. RECOMENDACIONES.....	155
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	156
VII. ANEXOS.....	161

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de los Fab Labs en el Ecuador.....	26
Figura 2. Tipos de lenguaje SQL.....	37
Figura 3. Características del Oracle Apex.....	39
Figura 4. Arquitectura Jasper Reports.....	41
Figura 5. Características de la Metodología XP.....	44
Figura 6. Patrón de Desarrollo de la Metodología XP.....	45
Figura 7. Funciones de la ingeniería de procesos.....	45
Figura 8. Estructura de un proceso según la ISO 9001: 2015.....	47
Figura 9. Muestra la comunicación de los tres elementos que tiene un proceso.....	48
Figura 10. Tipos de procesos.....	49
Figura 11. Caso de uso del Administrador.....	72
Figura 12. Caso de uso Bodeguero.....	74
Figura 13. Caso de uso empresa pública (UPEC Creativa).....	76
Figura 14. Caso de uso Técnico Fab Lab.....	78
Figura 15. Modelo Entidad-Relación Inicio de Sesión.....	80
Figura 16. Modelo Entidad-Relación Gestión de Pedidos y Clientes.....	80
Figura 17. Modelo Entidad-Relación Gestión de Inventarios y Calendario de Actividades...81	
Figura 18. Modelo Lógico Base Fab Lab.....	81
Figura 19. Modelo Físico Base Fab Lab.....	82
Figura 20. Interfaz de inicio de sesión.....	83
Figura 21. Interfaz del Menú Principal.....	83
Figura 22. Interfaz del Módulo de Bodega.....	83
Figura 23. Interfaz de visualización de materiales registrados.....	84
Figura 24. Interfaz de formulario para registro de materiales.....	84
Figura 25. Interfaz de Registro de Proveedores.....	84
Figura 26. Interfaz de formulario de proveedores.....	85
Figura 27. Interfaz de registro de actividades.....	85
Figura 28. Interfaz de formulario para registro de actividades.....	85
Figura 29. Interfaz de módulo de gestión de máquinas.....	86
Figura 30. Interfaz de visualización del calendario de actividades de las máquinas.....	86
Figura 31. Interfaz de visualización de las diferentes impresoras 3D y asignación de trabajo.	86

Figura 32. Interfaz de registro de alquiler de un material.....	87
Figura 33. Interfaz de módulo de pedidos aquí se registran los diferentes pedidos.	87
Figura 34. Registro de Pedidos	87
Figura 35. Ingreso al espacio de trabajo Apex.....	88
Figura 36. Interfaz de desarrollo en Apex apartado Pedidos.....	89
Figura 37. Interfaz de Inicio de Sesión.....	89
Figura 38. Menú Principal del Sistema.....	90
Figura 39. Menú de Navegación Lateral	90
Figura 40. Menú módulo de Pedidos.....	91
Figura 41. Formulario de Pedidos.....	91
Figura 42. Interfaz de verificación de pedidos.	92
Figura 43. Menú módulo de Bodega.	92
Figura 44. Interfaz Almacén de Máquinas.....	93
Figura 45. Interfaz Almacén Materiales.	93
Figura 46. Interfaz depreciación de Maquinas.....	94
Figura 47. Interfaz de la Salida de Material.....	94
Figura 48. Interfaz Calendario de Actividades.	95
Figura 49. Interfaz Reporte Actividades Técnicos	95
Figura 50. Menú de Gestión de Máquinas.....	96
Figura 51. Interfaz de información de Máquinas.....	96
Figura 52. Menú de Administración de Usuarios.....	97
Figura 53. Interfaz de creación de Usuarios.	97
Figura 54. Menú de Mantenimiento.	98
Figura 55. Visualización de Reportes	98
Figura 56. Conexión JDBC.....	99
Figura 57. Conexión con la Base de Datos en Oracle	99
Figura 58. Conector Ojdbc 7.....	100
Figura 59. Conexión aceptada entre la base y Jasper Report.....	100
Figura 60. Visualización de la Base conectada con Jasper Report.....	101
Figura 61. Conexión con el Servidor Jasper Report.....	101
Figura 62. Creación de un reporte.	102
Figura 63. Selección de la plantilla.....	102
Figura 64. Nombre del Reporte.	103
Figura 65. Selección de la tabla de la base de datos.....	103

Figura 66. Selección de parámetros y atributos	104
Figura 67. Selección de parámetros a agrupar.	104
Figura 68. Se visualiza la finalización de la creación de la hoja de reporte.	105
Figura 69. Creación de la hoja de reporte de clientes.	105
Figura 70. Diseño del reporte de clientes.	106
Figura 71. Modificación de los campos que se desea que se muestre.	106
Figura 72. Vista previa del reporte de clientes.	107
Figura 73. Conexión de Jasper Studio y Jasper Reports Server.	107
Figura 74. Configuración de Jasper Reports Server.	108
Figura 75. Verificación de datos con el usuario de Oracle.	109
Figura 76. Ingreso del nombre para la conexión de Jasper Studio y Jasper Server.	109
Figura 77. Exportar el reporte de cliente a Jasper Reports Server.	109
Figura 78. Selección del nombre como se visualizará en Jasper Reports Server.	110
Figura 79. Selección del nombre de Jasper Report Server.	110
Figura 80. Exportación exitosa del reporte de cliente hacia el servidor.	111
Figura 81. Visualización del reporte exportado en el servidor.	111
Figura 82. Visualización del reporte de clientes ya exportado en el servidor.	112
Figura 83. Diseño de Trigger de Auditoría.	113
Figura 84. Ejecución Código PL/SQL.	114
Figura 85. Diagrama de Procesos Salida de Material.	133
Figura 86. Diagrama de Procesos Ingreso de Material.	136
Figura 87. Diagrama de Procesos Proveedores.	139
Figura 88. Diagrama de Procesos Solicitud de Pedidos.	142
Figura 89. Diagrama de Procesos de Recepción de Pedidos.	145
Figura 90. Diagrama de Procesos Planificación de Pedidos.	148
Figura 91. Diagrama de Procesos Servicios de laboratorio.	151
Figura 92. Resultados de la pregunta 1 del test de usabilidad.	179
Figura 93. Resultados de la pregunta 2 al aplicar la prueba de usabilidad.	179
Figura 94. Respuestas de la pregunta 3 sobre la usabilidad.	180
Figura 95. Resultados de la pregunta 4 al aplicar la prueba de usabilidad.	180
Figura 96. Resultado de la pregunta 5 al aplicar la prueba de usabilidad.	181
Figura 97. Resultado de la pregunta 6 al aplicar la prueba de usabilidad.	181
Figura 98. Resultado de la pregunta 7 al aplicar la prueba de usabilidad.	182
Figura 99. Respuesta de la pregunta 8 al aplicar la prueba de usabilidad.	182

Figura 100. Resultado de la pregunta 9 al aplicar la prueba de usabilidad.....	183
Figura 101. Respuesta de la pregunta 10 al aplicar la prueba de usabilidad.	183
Figura 102. Inventario en Excel.....	185
Figura 103. Entrevista a TICS	186
Figura 104. Entrevista a Técnico de Diseño e Impresión.....	187
Figura 105. Entrevista al Técnico de Corte y Grabado.....	187
Figura 106. Explicación del Sistema	188
Figura 107. Encuestas de Usabilidad.....	192
Figura 108. Organigrama del Fab Lab.....	203
Figura 109. Interfaz inicio de sesión - Administrador	208
Figura 110. Interfaz Menú principal - Administrador	209
Figura 111. Interfaz módulo de pedidos - Administrador	209
Figura 112. Formulario de Pedidos - Administrador.....	210
Figura 113. Interfaz Reporte de Pedidos - Administrador.....	210
Figura 114. Interfaz registro de pedidos - Administrador	211
Figura 115. Menú Bodega - Administrador.....	211
Figura 116. Interfaz Almacén Máquinas - Administrador.....	212
Figura 117. Interfaz Almacén de Materiales - Administrador.....	213
Figura 118. Interfaz depreciación maquinas - Administrador	213
Figura 119. Interfaz salida de material - Administrador.....	214
Figura 120. Calendario de Actividades - Administrador.....	214
Figura 121. Formulario de Actividades - Administrador	215
Figura 122. Interfaz Reporte Actividades Técnicos - Administrador.....	215
Figura 123. Módulo de Gestión de Maquinas - Administrador.....	216
Figura 124. Información de Maquinas - Administrador	216
Figura 125. Formulario de Actividades Maquinas - Administrador.....	217
Figura 126. Salida de Material - Administrador	217
Figura 127. Estados de la Máquina - Administrador	218
Figura 128. Administración de Usuarios - Administrador	218
Figura 129. Interfaz registro de Roles	219
Figura 130. Interfaz administración de Usuarios - Administrador	219
Figura 131. Selección de Roles - Administrador	220
Figura 132. Información de Usuarios - Administrador.....	220
Figura 133. Modificación de Datos de Usuarios - Administrador.....	220

Figura 134. Botón para realizar cambio a contraseña - Administrador	221
Figura 135. Interfaz para cambio de contraseña - Administrador	221
Figura 136. Menú de Mantenimiento - Administrador.....	222
Figura 137. Interfaz de Proveedores - Administrador	222
Figura 138. Interfaz de registro de Proveedores - Administrador	223
Figura 139. Interfaz de filtrado de proveedores y reporte - Administrador.....	223
Figura 140. Reporte de Proveedores - Administrador	224
Figura 141. Interfaz de Loguin - UPEC-CREATIVA	227
Figura 142. Interfaz principal del menú UPEC-CREATIVA.....	227
Figura 143. Interfaz del módulo de pedidos UPEC-CREATIVA.	228
Figura 144. Interfaz de registro y visualización de clientes UPEC-CREATIVA.....	229
Figura 145. Interfaz de registro de clientes UPEC-CREATIVA.....	229
Figura 146. Interfaz de visualización del botón regresar UPEC-CREATIVA.....	230
Figura 147. Visualización del reporte de clientes UPEC-CREATIVA.....	230
Figura 148. Interfaz de edición datos del cliente UPEC-CREATIVA.	231
Figura 149. Interfaz catálogo de servicios UPEC-CREATIVA.	231
Figura 150. Interfaz registro de pedido UPEC-CREATIVA.....	232
Figura 151. Interfaz de modificación de datos del pedido UPEC-CREATIVA.....	232
Figura 152. Interfaz submenú del módulo de pedidos UPEC-CREATIVA.	233
Figura 153. Interfaz agregar un pedido UPEC-CREATIVA.....	233
Figura 154. Interfaz formulario de pedidos UPEC-CREATIVA.	234
Figura 155. Interfaz de reporte de pedidos UPEC-CREATIVA.	234
Figura 156. Interfaz de Loguin - TÉCNICO.....	237
Figura 157. Interfaz del menú para el Técnico.	237
Figura 158. Interfaz módulo de pedidos - TÉCNICO.	238
Figura 159. Interfaz registro de pedidos - TÉCNICO.	238
Figura 160. Interfaz de filtrado de pedidos - TÉCNICO.	239
Figura 161. Interfaz visualización de pedidos - TÉCNICO.....	239
Figura 162. Interfaz de detalle de pedido - TÉCNICO.....	240
Figura 163. Interfaz calendario de actividades Fab Lab - TÉCNICO.	240
Figura 164. Interfaz registro de actividades - TÉCNICO.....	241
Figura 165. Interfaz de registro de actividades - TÉCNICO.....	241
Figura 166. Interfaz para seleccionar a que maquina va él trabajo - TÉCNICO.....	242
Figura 167. Interfaz de visualización actividades - TÉCNICO.....	242

Figura 168. Interfaz registro de datos, cambio de estado y guardar - TÉCNICO.	243
Figura 169. Interfaz visualización de tareas del calendario - TÉCNICO.	243
Figura 170. Interfaz modificación de datos desde el icono del lápiz - TÉCNICO.	244
Figura 171. Interfaz módulo gestión de Máquinas - TÉCNICO.....	244
Figura 172. Interfaz de información de máquinas agregar trabajo - TÉCNICO.	245
Figura 173. Interfaz para agregar una nueva actividad - TÉCNICO.....	245
Figura 174. Alerta validación de material - TÉCNICO.....	246
Figura 175. Visualización del botón agregar Material - TÉCNICO.....	246
Figura 176. Interfaz filtro de Maquinas - TÉCNICO.	247
Figura 177. Cuadro de diálogo para seleccionar el material - TÉCNICO.....	247
Figura 178. Visualización de cantidad de material en bodega - TÉCNICO.....	248
Figura 179. Cuadro de diálogo para la selección de la máquina - TÉCNICO.....	248
Figura 180. Cuadro de dialogo para la selección el número de máquina - TÉCNICO.	249
Figura 181. Selección de máquina y visualización de la cantidad de material - TÉCNICO.	249
Figura 182. Interfaz de Loguin - BODEGUERO.	252
Figura 183. Menú del bodeguero.....	253
Figura 184. Interfaz módulo de bodega - BODEGUERO.....	253
Figura 185. Interfaz almacén de máquinas - BODEGUERO.	254
Figura 186. Interfaz de registro de una nueva máquina - BODEGUERO.....	255
Figura 187. Interfaz registro de datos de la máquina - BODEGUERO.....	255
Figura 188. Interfaz para agregar cantidad de máquina - BODEGUERO.....	256
Figura 189. Interfaz Depreciación - Bodeguero	256
Figura 190. Botón regresar en el módulo de bodega - BODEGUERO.....	257
Figura 191. Interfaz almacén de materiales de las máquinas - BODEGUERO.	257
Figura 192. Interfaz registro de un nuevo material - BODEGUERO.....	258
Figura 193. Cuadro de diálogo para la selección de máquinas - BODEGUERO.....	258
Figura 194. Interfaz registro de nuevo material (nombre) - BODEGUERO.....	259
Figura 195. Interfaz registro de datos para impresora de resina - BODEGUERO.....	259
Figura 196. Interfaz registro de datos para área de electrónica - BODEGUERO.	260
Figura 197. Interfaz registro de datos para una máquina CNC Corte-Laser - BODEGUERO.	260
Figura 198. Interfaz para agregar material - BODEGUERO.....	261
Figura 199. Interfaz de salida de material - BODEGUERO.....	262

Figura 200. Interfaz formulario para salida de material - BODEGUERO.	262
Figura 201. Cuadro de diálogo para filtrar la máquina - BODEGUERO.....	262
Figura 202. Cuadro de diálogo selección de material - BODEGUERO.....	263
Figura 203. Visualización de la cantidad de material en bodega - BODEGUERO.....	263
Figura 204. Cuadro de diálogo para seleccionar una máquina - BODEGUERO.....	264
Figura 205. Cuadro de diálogo para la selección de una máquina 3D - BODEGUERO.....	264
Figura 206. Información de cantidad de material en la máquina - BODEGUERO.....	265
Figura 207. Visualización del reporte de salida de material - BODEGUERO.....	265
Figura 208. Interfaz módulo mantenimiento - BODEGUERO.	266
Figura 209. Interfaz Registro de Proveedores - BODEGUERO.	266
Figura 210. Interfaz de formulario para registro de un nuevo proveedor - BODEGUERO.	267
Figura 211. Visualización de proveedores - BODEGUERO.....	267
Figura 212. Visualización de reporte de proveedores - BODEGUERO.....	268
Figura 213. Interfaz para editar los datos del proveedor - BODEGUERO.	268
Figura 214. Interfaz Registro de marcas - BODEGUERO.	269
Figura 215. Interfaz para ingreso de una nueva marca - BODEGUERO.....	270
Figura 216. Interfaz para editar la marca - BODEGUERO.....	270
Figura 217. Interfaz características del material - BODEGUERO.....	270
Figura 218. Interfaz para ingresar el grosor del material - BODEGUERO.....	271
Figura 219. Interfaz de dimensión de material - BODEGUERO.	271
Figura 220. Interfaz peso de material - BODEGUERO.	272
Figura 221. Interfaz color de material - BODEGUERO.	272
Figura 222. Interfaz unidad de medida del material - BODEGUERO.	273
Figura 223. Interfaz de País y Provincia - BODEGUERO.....	273
Figura 224. Interfaz de formulario para registro de la provincia - BODEGUERO.....	274
Figura 225. Interfaz de formulario para modificar datos - BODEGUERO.....	274
Figura 226. Interfaz de registro de país - BODEGUERO.	275
Figura 227. Interfaz para agregar un nuevo país - BODEGUERO.	275
Figura 228. Interfaz para modificar el país - BODEGUERO.....	276

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro comparativo de Base de Datos	35
Tabla 2. Cuadro comparativo de Entornos de Desarrollo Web.	38
Tabla 3. Comparativa de dos herramientas para realizar los reportes.	40
Tabla 4. Comparativa de las Metodologías de desarrollo de Software.....	42
Tabla 5. Comparativa de Metodologías Ágiles.....	43
Tabla 6. Operacionalización Variable Independiente	58
Tabla 7. Operacionalización Variable dependiente	59
Tabla 8. Actores de la Metodología XP	64
Tabla 9. Requerimientos Funcionales del Módulo de Bodega	66
Tabla 10. Requerimientos Módulo Gestión	67
Tabla 11. Requerimientos del uso del laboratorio	68
Tabla 12. Requerimientos del Módulo de Pedidos	69
Tabla 13. Requerimientos no funcionales.....	70
Tabla 14. Actores y Roles	71
Tabla 15. Ficha de caso de uso para el Administrador	73
Tabla 16. Ficha de caso de uso del inventario	75
Tabla 17. Ficha de caso de uso empresa pública UPEC Creativa.....	77
Tabla 18. Ficha caso de uso Técnico	79
Tabla 19. Prueba de Registro de Clientes.	115
Tabla 20. Prueba de Registro de Catalogo de servicios.....	116
Tabla 21. Prueba Nuevo Pedidos	117
Tabla 22. Prueba de Estados de los Pedidos	118
Tabla 23. Prueba Registro de Máquinas.	119
Tabla 24. Prueba Ingreso de Máquina.	120
Tabla 25. Prueba Registro de Materiales	121
Tabla 26. Prueba Ingreso de Material.	122
Tabla 27. Prueba Salida de Material	122
Tabla 28. Prueba Calendario de Actividades.	124
Tabla 29. Prueba Asignación de Máquinas.....	125
Tabla 30. Prueba de Administración de Usuarios.....	126
Tabla 31. Prueba de Registró de Proveedores.....	127
Tabla 32. Preguntas para Medir la Usabilidad.....	128

Tabla 33. Caracterización salida de Material de Bodega.....	131
Tabla 34. Ficha de Procesos Salida de Material	132
Tabla 35. Caracterización Ingreso de Material	134
Tabla 36. Ficha de procesos Ingreso de Material.....	135
Tabla 37. Caracterización de Registro Proveedor.....	137
Tabla 38. Ficha de procesos de Proveedor.....	138
Tabla 39. Caracterización Solicitud de Pedidos.....	140
Tabla 40. Ficha de Procesos de Solicitud de Pedidos.	141
Tabla 41. Caracterización Recepción de Pedidos Fab Lab	143
Tabla 42. Ficha de Proceso Recepción de Pedidos Fab Lab.....	144
Tabla 43. Caracterización Planificación de Actividades	146
Tabla 44. Ficha de Procesos Planificación de Actividades.....	147
Tabla 45. Caracterización Servicios del laboratorio	149
Tabla 46. Ficha de Procesos de los Servicios del laboratorio.....	150
Tabla 47. Canales de Contacto.....	195
Tabla 48. Recursos humanos y profesionales	196
Tabla 49. Roles y responsables	196
Tabla 50. Plan del proyecto.....	197
Tabla 51. Fases y líneas base	197
Tabla 52. Objetivos de cada fase	198
Tabla 53. Diagrama de Gantt	198
Tabla 54. Control de desviación a la planificación.....	199
Tabla 55. Matriz de Riesgo	200
Tabla 56. Matriz de calor	202
Tabla 57. Recursos de Software.....	203
Tabla 58. Recursos Técnicos	202
Tabla 59. Recursos Humanos.....	203
Tabla 60. Participantes del manual de Administrador	205
Tabla 61. Participantes Manual de Usuario UPEC-CREATIVA	223
Tabla 62. Participantes del manual de usuario Técnico.....	236
Tabla 63. Participantes manuales de usuario bodeguero	251

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Acta de Predefensa.....	161
Anexo 2: Certificado de aprobación del abstract	163
Anexo 3: Informe antiplagio.....	165
Anexo 4: Certificado de Aceptación.....	166
Anexo 5: Certificado de haber recibido el sistema	167
Anexo 6: Entrevista al líder del Proyecto Fab Lab	168
Anexo 7: Entrevista al Directo del centro de Tics	170
Anexo 8: Entrevista al Técnico de la Cortadora Laser y CNC Router (Áreas)	172
Anexo 9: Entrevista al Técnico de Impresoras 3d (Departamento de Estructura y Diseño) .	174
Anexo 10: Prueba de uso del Aplicativo web	177
Anexo 11: Estadístico de las pruebas aplicadas a los trabajadores del Laboratorio de Fabricación Digital (Fab Lab).....	179
Anexo 12: Ficha de Observación.....	184
Anexo 13: Captura de Pantalla del inventario en Excel	185
Anexo 14: Entrevista centro de TICS	186
Anexo 15: Entrevistas Técnicos del Fab Lab	187
Anexo 16: Explicación sobre el manejo del Sistema Fab Lab.....	188
Anexo 17: Aplicación de test de Usabilidad del Aplicativo web	189
Anexo 18: Plan de desarrollo de software	193
Anexo 19: Manual de Usuario del Administrador	206
Anexo 20: Manual de Usuario Upec-Creativa.....	225
Anexo 21: Manual de Usuario Técnico	235
Anexo 22: Manual de Usuario Bodeguero.....	250

RESUMEN

La presente investigación fue desarrollada en La Universidad Politécnica Estatal del Carchi en el Laboratorio de Fabricación Digital (FAB LAB), con el tema “Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital”, se enfoca a gestionar el uso de las diferentes máquinas, ingresos y salidas de materiales también registra los servicios que oferta la instalación. Además, el objetivo principal fue Automatizar los procesos para la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital para ello se utilizó un enfoque mixto, también se emplearon los tipos de investigación documental, de campo, exploratoria y descriptiva para la recolección de datos. Se aplicaron varias entrevistas al líder del proyecto, director de Tics y técnicos, lo cual permitió determinar las necesidades que tiene el laboratorio, los requerimientos funcionales y no funcionales, conocer que herramientas son utilizadas en el desarrollo del sistema de la institución e indagar los pasos que se realizan para la fabricación de un objeto lo cual es necesario para el levantamiento de procesos, en base a la data recolectada se procedió a plantear una solución tecnológica. En la parte de la propuesta se utilizó la metodología de desarrollo Ágil XP (Programación Extrema) la cual sirvió de guía para el desarrollo del Aplicativo Web. El sistema fue realizado en Oracle APEX 20.1 con la ayuda del lenguaje JavaScript y PL/SQL, se utilizó HTML y CSS para darle un mejor diseño a las interfaces, para el almacenamiento de información se utilizó la base de datos de Oracle 11g XE y para el diseño de reportes se utilizó la herramienta de JasperReports. Al final se aplicó un test de usabilidad sobre el manejo y funcionamiento del Aplicativo web a los diferentes trabajadores del Fab Lab y se obtuvo como resultado que cumple con las necesidades establecidas en la investigación.

Palabras Claves: Fab Lab, Automatización de procesos, Gestión administrativa, Aplicativo web, Metodología XP, JasperReports, CNC.

ABSTRACT

This research work was developed at Carchi State Polytechnic University in the Digital Fabrication Laboratory (FAB LAB). The subject of study is "Automation of processes in the administrative management of the digital manufacturing laboratory" which focuses on managing the use of the different machines, income and output of materials. Also, it records the services offered by the facility. The main objective was to automate the processes for the administrative management of the digital manufacturing laboratory. For the investigation, a mixed approach was used. Also, documentary, field, exploratory and descriptive research was used for data collection. Several interviews were applied to the project leader, ICT director and technicians. This allowed to identify the needs of the laboratory, the functional and non-functional requirements as well as to know what tools are used in the development of the institution's system and to investigate the steps that are carried out for the manufacture of an object, which is necessary. for lifting processes. Based on the data collected, a technological solution was proposed. In the proposal, the Agile XP (Extreme Programming) development methodology was used, which was a guide for the development of the Web Application. The system was made in Oracle APEX 20.1 with the help of JavaScript and PL/SQL language, HTML and CSS were used to give the interfaces a better design. For information storage, the Oracle 11g XE database was used and the JasperReports tool was used for the design of reports. Finally, a usability test on the handling and operation of the web application was applied to the different workers of the Fab Lab and the result was obtained that it meets the needs established in the investigation.

Keywords: Fab Lab, Process automation, Administrative management, Web application, XP Methodology, JasperReports, CNC.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la tecnología ha avanzado exponencialmente y de igual manera la aceptación ha sido muy elevada por las personas que a diario interactúan en redes sociales, páginas web, aplicaciones o softwares de interés, en la actualidad todos los individuos poseen un dispositivo tecnológico y se informan a diario de noticias o sucesos de interés. Cabe recalcar que su impacto es diferente en lo Económico, Ambiental, Social y Cultural debido a su interacción.

Laboratorio de fabricación digital (Fab Lab) es un espacio donde se encuentran diferentes equipos tecnológicos capaces fabricar casi cualquier tipo de objeto y está dividido por áreas, cualquier persona puede hacer uso de la instalación, si lo puedes imaginar lo puedes crear es un refrán utilizado. Cuenta con el Área de Electrónica, aquí los estudiantes están en la capacidad de fabricar microcontroladores, placas de Arduino, diseñar circuitos, imprimir circuitos entre otros. Área de diseño y estructuras, en este lugar se diseñan los diferentes modelos de objetos. Área Media Lab, es un laboratorio de medios en el cual se prevé generar contenidos, conferencias, seminarios, cursos presenciales, cursos virtuales y cursos online. Área Fab Lab, cuenta con diferentes equipos para realizar prototipados y poder construir diferentes objetos que se pueden imaginar, impresoras 3D, máquina de corte y grabado, cortadora de vinil, laminadora, máquinas de gigantografía, sublimadoras de taza, sublimadoras de tela, además consta de varias máquinas CNC que son conocidas como Control Numérico por Computadora de las cuales se dividen en las siguientes Mini CNC Router, CNC Router 90x60, CNC laser, estaciones de soldadura, impresora 3D de resina y computadoras de diseño.

En la Ciudad de Tulcán en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi se implementó un laboratorio de fabricación digital el cual consta de una serie de máquinas y materiales, además prestará diferentes servicios al público en general, por ende, es necesario gestionar cada una de las actividades para tener un mejor control de las tareas.

Por esta razón, se planteó como objetivo principal Automatizar los procesos para la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital, para tener un mejor control de las actividades que a diario se genera permitiendo gestionar de manera adecuada el funcionamiento del laboratorio, gracias al Aplicativo web la información estará en tiempo real de forma organizada.

En la presente investigación se desarrollaron 6 capítulos:

El primer capítulo está enfocado a la base de la investigación, consta del planteamiento del problema donde se describen los diferentes acontecimientos y la formulación del problema,

también se justifica el porqué de la investigación, se plantea los objetivos a alcanzar, además las preguntas de investigación son parte fundamental para la investigación.

El segundo capítulo consta de la fundamentación teórica son investigaciones relacionadas al tema de estudio, se describen los diferentes temas de interés de acuerdo con las dos variables, además se mencionan las diferentes herramientas tecnológicas que son utilizadas para el desarrollo de la solución informática y metodologías de desarrollo ágil de la cual se elegirá una para la investigación.

El tercer capítulo constituye la metodología de la investigación es importante porque es el método que debemos utilizar para dar solución al problema de estudio, para ello se deben aplicar diferentes técnicas para la recolección de información como entrevistas, fichas de observación, encuestas, además se plantea la idea a defender, se coloca la definición y la operacionalización de variables, en la población se coloca a nuestro objeto de estudio y en el instrumento de investigación se describieron las técnicas aplicadas para obtener datos valiosos.

El cuarto capítulo consta de la propuesta de investigación, se realizó un análisis de las entrevistas aplicadas al líder del proyecto, director de tics y encuestas aplicadas a los trabajadores del Fab Lab también, se habla de la metodología de desarrollo la que se adaptó al desarrollo fue la Metodología XP la cual consta de diferentes fases como Planificación, Diseño, Codificación y las respectivas Pruebas, además se muestra el diseño de la base de datos, prototipado de la aplicación, los casos de uso, mapa de procesos y diagramas de flujo de las actividades que se realizan en la instalación.

Los dos últimos capítulos se componen de las conclusiones obtenidas y recomendaciones tras el desarrollo del proyecto, además se incluye las referencias bibliográficas de los trabajos citados durante toda la investigación y anexos ahí se coloca la información complementaria como manual de usuario, desarrollo del software, entrevista y encuesta.

I. PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

Fab Lab con su respectivo acrónimo Laboratorio de Fabricación es conocido como un espacio de producción de objetos físicos de diferentes escalas debido a que posee diferentes componentes tecnológicos que son capaces de fabricar cualquier objeto que se imagine, el fuerte de estos laboratorios es el trabajo con la sociedad, además es conocida por ser una plataforma de creación de prototipos que estimulan al emprendimiento local y por último es catalogado como un lugar de aprendizaje porque ayuda a impulsar la innovación y la invención.

En Estados Unidos se creó el primer Fab Lab este tubo origen en el Center For Bits and Atoms del MIT a los principios del siglo XXI, en el año 2001 recibieron un apoyo económico de la National Science Foundation mediante este apoyo llegaron a adquirir máquinas capaces de construir casi todo lo imaginable, en el año 2002 en el auge de crecimiento surgieron los primeros Fab Labs en la India, Noruega, Costa Rica y Boston todo esto con la idea de realizar producciones locales o a gran escala.

La misión principal de la creación de estos laboratorios es ser una red global de todos los laboratorios locales, que ayudan a la creatividad de los diferentes individuos permitiendo el acceso a dichas herramientas de fabricación digital, por ende el acceso debe ser universal brindando el uso de herramientas para la fabricación de cualquier cosa, con esto se busca impulsar el autoaprendizaje (Silva, 2020). Desde la creación del primer Fab Lab en el año 2001 alrededor del mundo llegaron a tener un crecimiento exponencial llegando a existir actualmente 1.900 laboratorios alrededor del mundo ubicándose en los cinco continentes.

Actualmente en Ecuador existen alrededor de 10 laboratorios de fabricación digital (Fab Lab) los cuales están ubicados en: Quito seis, uno en Guayaquil, dos en Cuenca y uno en Imbabura cada una de estas instalaciones se dedican a prestar servicios a empresas, instituciones públicas o privadas y al público en general para el desarrollo de emprendimientos y para investigación científicas o de impacto (Fab Foundation, 2020).

Algunas empresas ecuatorianas se dedican a la compra y venta de materiales o a prestar un servicio diferente se ha observado que el manejo de información lo realizan de manera manual en un cuaderno o en una hoja suelta, ocasionando problemas al momento de la manipulación de los datos. De acuerdo a una investigación realizada las empresas comerciales minoristas no cuentan con un sistema de control interno que permita realizar las actividades de manera rápida, lo que provoca pérdida de tiempo y un mal servicio, además se menciona que no se cuenta con

los procesos definidos y cada empleado realiza sus tareas bajo lineamientos éticos, existe la duplicidad de tareas debido a que un empleado desempeña varias funciones esto a su vez provoca la pérdida de clientes (García, Maldonado, Galarza, y Grijalva, 2019).

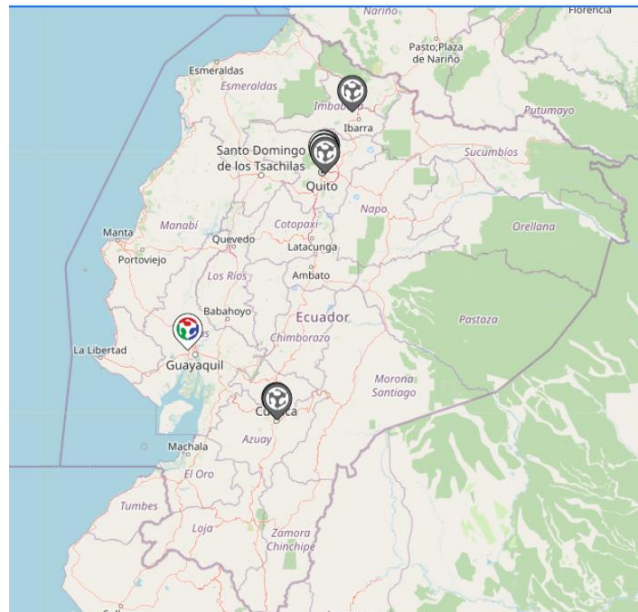


Figura 1. Mapa de los Fab Labs en el Ecuador.

Fuente: Fablabs.io (2021). Mapa de los diferentes Fab Labs del país
<https://www.fablabs.io/labs/map>

En la Ciudad de Tulcán en Universidad Politécnica Estatal del Carchi se implementó el Laboratorio de Fabricación Digital (Fab Lab), este permite crear, diseñar, investigar e innovar, se compone de:

1. Área de Electrónica: aquí los estudiantes están en la capacidad de fabricar microcontroladores, placas de Arduino, diseñar circuitos, imprimir circuitos entre otros.
2. Área de diseño y estructuras: en este lugar se diseñarán los diferentes modelos de objetos que los clientes desean.
3. Media Lab: es un laboratorio de medios en el cual se prevé generar contenidos, conferencias, seminarios, cursos presenciales, cursos virtuales y cursos online.
4. Área Fab Lab cuenta con diferentes equipos para realizar prototipados y poder construir diferentes objetos que se pueden imaginar.

La problemática existente en las diferentes áreas ya mencionadas está relacionada con la gestión administrativa se debe a que el laboratorio de fabricación digital recién ha sido implementado y necesita definir los diferentes procesos que son necesarios para la ejecución de las tareas esto ha generado pérdida de tiempo y un mal servicio al cliente, el director del

proyecto de investigación Naranjo (2020) menciona que es necesario controlar los horarios uso de las diferentes máquinas del laboratorio debido a que existe cruce de horarios y confusión en la asignación de tareas a las máquinas, esto se debe a que la instalación presta diferentes servicios de fabricación de objetos, también es utilizado para proyectos de vinculación y capacitaciones de prototipados de productos para emprendimiento. Además, para el registro de materiales que ingresan o salen de bodega primero se registran en una hoja suelta para luego proceder a pasarlo a una hoja de Excel, generando errores de tipeo de datos y a su vez con el tiempo la información generada no es fácil de comprender debido al exceso de datos.

Los técnicos manifiestan que existe la siguiente problemática, cuando se va realizar un trabajo se desconoce la cantidad material existente en bodega, la planificación y la organización de trabajos no está clara ocasionando que los técnicos se acumulen de tareas y luego no haya prioridad generando desorganización y acumulación de actividades, se debería contar con un cronograma establecido sobre las tareas propias o externas que tiene que realizar el Fab Lab, además el inventario no está definido por ende se desconoce la cantidad exacta de materiales ingresados y utilizados, no se tiene claro los protocolos de uso y del funcionamiento del laboratorio, con respecto a los pedidos el cliente tarda en tener respuesta si su pedido será realizado, todas las actividades que realizan los técnicos deben ser registradas esto lo realizan a diario en una hoja suelta o en una hoja de Excel esto ha ocasionado en algunos casos la pérdida de información.

1.2. Formulación del Problema

¿Cómo se podrá mejorar la gestión de inventarios, pedidos y planificación de actividades en el laboratorio de fabricación digital UPEC, 2022?

1.3. Justificación

La presente investigación pretende automatizar los procesos de la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital a través de una solución informática que permita registrar todas las actividades que se realizan a diario en la instalación, además es importante tener la accesibilidad a toda la información de manera clara y concisa cuando esta sea requerida.

Para ello es necesario la creación de un calendario de actividades el cual permitirá tener un mejor control de las tareas que realizan, por ende, es necesario conocer que tareas se realizaron, que máquinas fueron utilizadas, quien o quienes fueron los encargados de realizarlo, fecha y hora de inicio y de finalización.

En cuanto al FabLab necesita contar con un registro de inventario de todos los materiales que ingresan o son utilizados, además necesita un control enfocado a los horarios de uso del laboratorio, también menciona que debe contar con un registro de todos los servicios que prestará el laboratorio como impresiones en 3D, diseño de circuitos electrónicos y sublimado o estampado de camisetas o tazas con diseño personalizado.

El principal beneficiario es el líder del proyecto del laboratorio de fabricación digital, quien ha estado presto a brindar la información necesaria para que la investigación avance y los beneficiarios indirectos son la comunidad universitaria, UPEC Creativa, personas particulares e instituciones públicas y privadas los mismos que harán uso de dichas instalaciones para aprender, diseñar, investigar e innovar o adquirir un servicio, de tal forma que el servicio sea más eficiente con la ayuda del sistema.

Adicionalmente, el trabajo de investigación tuvo gran apoyo por parte de las autoridades de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, quienes permitieron el acceso a la diferente información para un correcto desarrollo de la aplicación web, además, los encargados del laboratorio de fabricación digital (FAB LAB) facilitaron datos valiosos que permitieron comprender y trabajar en el presente documento. Es importante mencionar que se contó con los recursos económicos propios para el posterior resultado de investigación, así como equipos tecnológicos los cuales permitieron el desarrollo y ejecución del proyecto.

1.4. Objetivos y preguntas de investigación

1.4.1. Objetivo general

- Automatizar los procesos para la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital.

1.4.2. Objetivos específicos

- Fundamentar Bibliográficamente la automatización de procesos y la gestión administrativa para sustentar la investigación.
- Recopilar información de las diferentes actividades que realiza el Laboratorio de Fabricación Digital para una correcta automatización de procesos.
- Diseñar una solución informática para la gestión de inventarios, pedidos y planificación de actividades del laboratorio de fabricación digital.

1.4.3. Preguntas de investigación

- ¿Cómo la fundamentación bibliográfica ayudará a la automatización de procesos y la gestión administrativa en la investigación?
- ¿Cómo aporta la información recolectada en la automatización de procesos del laboratorio de fabricación digital?
- ¿Qué metodología de desarrollo se adapta al diseño de la solución tecnológica que permita gestionar la información del laboratorio de fabricación digital?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes a la investigación

En la presente investigación se ha recopilado varios antecedentes que sirvieron de apoyo a las variables de estudio, varios de estos trabajos fueron rescatados de diferentes repositorios digitales, artículos científicos de revistas indexadas relacionados con el tema de estudio.

Para empezar (Carrasco, 2019) presento una tesis para obtener el título de Ingeniero de Ejecución Informática en la Universidad Técnica Federico Santa María, ubicada en San Joaquín en Chile con el nombre de “ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA PLATAFORMA PARA GESTIÓN DE RECURSOS DEL FAB LAB UTFSM”. La investigación tiene como objetivo principal analizar y diseñar una aplicación que sustituya de manera gradual las plataformas que operan actualmente para llevar a cabo admisión de proyectos, administración y gestión de uso de equipamiento e insumos y reservas, logrando los siguientes valores añadidos. Además, la investigación se basa en una metodología de desarrollo conocida como Scrum la cual en base a planificaciones en la parte de desarrollo otorga avances o entregables al cliente para que observe los avances y recibir una retroalimentación para realizar cambios repentinos.

Por último, al finalizar la investigación menciona que buscan solucionar la falta de digitalización y estructuración de datos presentes en las actividades que se desarrollaran en el laboratorio, lo que proponen a estos problemas es el establecimiento de roles con labores específicos, también realizar una reestructuración de los principales procesos que realiza el laboratorio en base a los roles y el desarrollo de una plataforma la cual ayudará a mejorar el manejo de datos que se generan con cada proceso realizado en el laboratorio.

En conclusión, el análisis y diseño que presenta el autor se basa en un estudio de diversos procesos que realizan en el laboratorio de fabricación digital de la institución, desde la asignación de un proyecto, prestación de servicios y cursos que ofrecerá dicho laboratorio, toda la investigación hace referencia a los procesos y como aplicarlos para tener un funcionamiento óptimo.

El presente texto (Morillo, 2018) en su trabajo de grado para obtener el título de Magíster en Gerencia Avanzada en Educación en la Universidad de Carabobo con el tema de investigación Sistema Automatizado de Gestión Administrativa del departamento de orientación de la Facultad de Ciencias de la Educación, entre sus objetivos principales es el proponer un sistema automatizado de gestión administrativa para el departamento de Orientación de la Facultad de Ciencias de la educación.

En cuanto a la metodología que empleo es el enfoque cuantitativo debido a que el estudio se centra en las variables y le permitió caracterizar diferentes diseños de campo ayudándole a recolectar datos directos del objeto de estudio, esto lo realizo mediante unas encuestas las cuales son procesadas con las técnicas estadísticas que se orientan a la agrupación de frecuencias absolutas y relativas.

Por último la conclusión que el investigador menciona, que la información recolectada indica que necesita un sistema de automatización que gestione la parte administrativa del departamento de orientación, esto se debe a los datos arrojados en los estadísticos determinando que es necesario gestionar de mejor manera la información del departamento utilizando las TIC, además menciona que la mayoría de los docentes y personal administrativo manejan el computador de forma básica mencionando que necesitan capacitación basándose en las nuevas tecnologías.

Resumiendo, el investigador plantea una solución que permitirá mejorar la gestión administrativa del objeto de estudio, en otras palabras, la automatización le permitirá controlar las acciones del laboratorio, así mismo proveerá información en tiempo real, destinará de una mejor manera la información y los recursos además cumplirá la estructura organizativa del departamento.

En la tesis de (Briones, 2020) previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas Computacionales con el tema Automatización de procesos de venta e inventario de la ferretería la “J” de la parroquia Calderón del Cantón Portoviejo, la investigación tiene como objetivo la automatización de procesos de ventas e inventarios de la ferretería la “J” de la parroquia calderón del cantón Portoviejo.

La metodología que emplea el investigador es un método Matemático – Estadístico la cual utiliza la parte matemática esta se encarga de recolectar diferentes datos de una manera ordenada pero el método matemático estadístico se enfoca en tabular los datos recolectados mediante el uso de gráficos.

En conclusión, el investigador menciona que la ferretería no contaba con un control de inventario para el ingreso y salida de mercadería ocasionaba errores y muchos problemas, además dio a conocer que no se realizaban revisiones periódicas de la mercadería provocando perdidas, además menciona que la implementación de un sistema es necesario y los encargados deben aprender el funcionamiento y así lograr un 100% de su funcionamiento.

En resumen, el investigador plantea que mediante la automatización se podrá evitar problemas o pérdidas financieras todo esto mediante una solución informática de escritorio, la cual en los datos recolectados del objeto de estudio es necesario la implementación de un sistema que le permita gestionar la información del inventario de la ferretería “J”, además con la automatización de procesos se pretende que los procesos se los realice de manera más eficiente y ordenada.

En la tesis de (Jiménez, 2018) previo a la obtención del Título de Ingeniero Informático en la Universidad Central del Ecuador con el tema Sistema de gestión y manejo de equipos informáticos, mantenimientos y garantías para la empresa Dilipa Cía. Ltda., la investigación tiene como objetivo desarrollar un sistema de gestión y manejo de equipos informáticos, mantenimientos y garantías para la empresa Dilipa Cía. Ltda.

La metodología que emplea el investigador se basa en una investigación no experimental de tipo tecnológico o ampliada pues este menciona que la elaboración de procesos para el control de los equipos informáticos es basada al modelo de gestión que tiene la empresa Dilipa Cía. Ltda. Además, utiliza la metodología ágil de desarrollo Programación Extrema (XP), debido a que se adapta a las necesidades y este no sigue una secuencia, permitiendo revisiones del proyecto con el cliente con la finalidad de realizar modificaciones para el mismo.

En conclusión, con el desarrollo y la implementación del sistema se intenta optimizar los procesos de control, registro de información y de datos de los equipos informáticos con las respectivas garantías incluyendo el mantenimiento, así mismo mediante la utilización de una herramienta opensource pretenden obtener mejores resultados en el manejo de equipos informáticos, manteniendo siempre la disponibilidad de la información.

En resumen, el sistema que plantea el investigador se basa a procesos que tiene la empresa ya preestablecidos, además la investigación que realizaron menciona que la empresa necesita dicho sistema, debido a que estos no manejaban correctamente la información que se registra y a la vez tenían confusiones en el ingreso de equipos informáticos, como posible solución el desarrollador plantea un sistema que mantendrá la integridad de los datos, los ingresos recientes y la actualización de todos los ingresos en tiempo real.

Para empezar (Escobar, 2019) previo a la obtención del Título de Ingeniero en Diseño Industrial en la Universidad Central del Ecuador con el tema Estudio de factibilidad para el diseño y montaje de un laboratorio de fabricación digital para la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial de la Universidad Central del Ecuador, la investigación que realizó propone como

objetivo desarrollar el estudio de factibilidad de implementación de un laboratorio de fabricación digital a cargo de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial de la Universidad Central del Ecuador.

La metodología que propone el investigador es trabajar con los enfoques cualitativo y cuantitativo, debido a que le permite trabajar en una secuencia de pasos donde este le sugiere trabajar primero en la recolección de los datos, identificar el problema de estudio y capturar la mayor parte de información que incluye en su formulación del problema, una vez ya recolectado todos los datos, son analizados y podrá dar una conclusión que aporte a su investigación.

Como conclusión el investigador plantea que la implementación de un laboratorio de fabricación digital de alta calidad no es tan factible en el contexto de un sector privado, pero al implementarla en las instituciones públicas donde el estado facilite los recursos y el financiamiento inicial, el proyecto puede ser viable y con la venta de algún servicio puede ser sustentable para la institución.

En resumen, la investigación que plantea es el estudio de la implementación de un laboratorio (Fab Lab), en él propone una investigación exhaustiva de todos los componentes que intervienen en dicho laboratorio, este se centra en el diseño de los procesos que realizará el laboratorio desde el alquiler del laboratorio a la prestación de servicios, además menciona que con la investigación realizada en la parte financiera mediante cálculo de indicadores como el VAN y TIR logran demostrar que si es factible la implementación del proyecto.

2.2. Marco Teórico

La automatización de procesos y la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital forma parte de la calidad de educación de la comunidad universitaria, debido a que proporciona una serie de servicios que ayudan al estudiante a adquirir nuevos conocimientos en distintas áreas una de ellas es el aprendizaje de robótica.

Las definiciones de automatización de procesos y de gestión administrativa son diversas, razón por la cual se puntualizará algunos conceptos que permitirá una mejor comprensión hacia el lector.

2.2.1. Sistematización de Procesos

La sistematización de procesos es una de las funciones importantes porque permite ordenar en grupos diferentes prácticas o procesos que se realizan de manera constante. Carrasco (2017)

plantea que es una práctica que permitirá agilizar los procesos y también ayudará a detectar errores o diferencias si hay pérdida de productividad.

La sistematización es importante porque ayudó a levantar los procesos del laboratorio de fabricación digital de las diferentes áreas como la parte de inventario, solitud y recepción de pedidos y planificación de actividades entre otros procesos que con la investigación se necesitaran.

2.2.2. Automatización de procesos

La automatización de procesos hoy en día es muy esencial en todas las entidades o empresas que necesiten o quieran aumentar la productividad de su negocio. Canales (2019) menciona que todos los procesos están conformados por tareas o actividades, estas pueden ser simplificadas mediante la respectiva automatización de las diferentes actividades que son repetitivas a través de esto se puede reducir el tiempo de ejecución del proceso y permite eliminar diferentes errores que se encuentren en la ejecución de la tarea.

Mediante la automatización de procesos se busca reducir el tiempo de ejecución de tareas, mediante la interpretación de los procesos se obvio pasos repetitivos en él desarrollo de aplicativo web permitiendo reducir el tiempo de consulta de materiales, visualización de pedidos y asignando tareas a las máquinas.

2.2.3. Base de Datos

Una base de datos es considerada un conjunto de información relevante que esta almacenando de manera estructurada, todo esto será consultado y modificado por los diferentes usuarios que tengan acceso al Sistema de Base de Datos, este le permite realizar un almacenamiento ordenado y realizar consultas rápidas de la información requerida por el usuario o el cliente (Muñoz, 2018).

Tabla 1.*Cuadro comparativo de Base de Datos*

	Oracle	Sql Server	MySQL	Postgres SQL
Sistema Operativo	Windows, Linux, Mac OS X	Windows, Linux	Windows, Linux	Windows, Linux y Mac
Características	Soporta bases de datos de gran tamaño. Tiene su propio lenguaje PL/SQL.	Utiliza lenguaje TSQL.	Pertenece a Oracle. Tiene licencia GPL/ Licencia Comercial	Trabaja con extensiones POSTGIS para bases de datos especiales.
Ventajas	Multiplataforma. Es intuitiva y de fácil manejo.	Multiplataforma, aunque es de Microsoft	Instalación sencilla. Tiene distintos motores de almacenamiento.	Trabaja con una gran cantidad de datos. Es de código abierto y gratuito.
Desventajas	Oracle mal configurado tiende a ejecutarse de manera lenta. Precio elevado en licencias	Consumo excesivo de RAM en la instalación y la ejecución del programa.	No tiene el medio de autenticación a local. Capacidad limitada	Respuesta lenta.
Licencia	Privada	Privada	Libre basándose a nivel de Usuario, pero si es a nivel empresarial hay que adquirir licencia.	Libre

Fuente: Florencio, A. (2017). Comparativa de los principales sistemas gestores de Base de Datos (SGBD)

En conclusión, cada uno de los diferentes gestores de base de datos tienen varios puntos a favor y en contra, diferentes desarrolladores utilizan MySQL porque es un gestor para base de datos pequeñas, pero las empresas utilizan Oracle debido a la capacidad que tienen de manejar datos a gran escala además es muy intuitiva y fácil de usar.

Para el desarrollo del Aplicativo Web se optó por utilizar Oracle porque se pretende incorporar dicho modulo en el sistema de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, además maneja una gran cantidad de información y tiene muchas bondades que la hacen una base de datos poderosa frente a las demás.

2.2.4. Base de Datos Oracle

Oracle Database es uno de los productos de Oracle esta ofrece a los clientes diferentes operaciones que son rentables para tu aplicativo. Oracle (2020) menciona que es un sistema que gestiona la bases también menciona que es un entorno donde el usuario permite simplificar los entornos y reducir la carga de trabajo.

Las diferentes características que tiene esta base de datos son orientadas a objetivos son:

- Control de acceso dado que usa tecnología que vigila quien ingresa a los datos.
- Gestión segura de la protección de los datos puesto que utiliza de las copias de seguridad.
- Mediante las diferentes vistas de Oracle se pueden visualizar los diferentes datos en tablas y en formato de filas y columnas.
- Se puede trabajar localmente hasta su posterior exportación.
- Se puede crear conexiones desde los diferentes clientes remotos basándose en una arquitectura Cliente-Servidor.

La base de datos es una parte importante en el desarrollo del aplicativo esto se debe a que se puede visualizar todo el modelo de comunicación, mediante el uso de entidades y tablas que harán referencia a cada uno de los módulos que tiene el aplicativo.

2.2.5. Lenguaje SQL

El uso del lenguaje SQL ha permitido tener una serie de beneficios en los accesos a las bases de datos relacionales mediante el uso de sentencias se puede procesar una gran cantidad de datos grupales o individuales, además tiene diferentes características como:

- Permite consulta de datos
- Inserciones, modificaciones y borrado de columnas además de creación, reemplazo, alteración y borrado de objetos enfocados a las tablas.
- Control de acceso a la base de datos y a sus respectivos objetos.
- Garantiza la integridad de los datos.

Además, el lenguaje SQL tiene diferentes estructuras y se agrupan en diferentes categorías de instrucciones como:

- **DDL (Data Definition Language).**

“Según este lenguaje de definición de datos contiene todas las instrucciones para poder definir un esquema de una base de datos, como son: CREATE, ALTER Y DROP” (Muñoz, 2018,p.20).

- **DML (Data Manipulation Language).**

“El lenguaje de manipulación de datos contiene las instrucciones que manejan las tablas, como son el: SELECT, INSERT, DELETE Y UPDATE, y para el control de concurrencia como: COMMIT Y ROLLBACK” (Muñoz, 2018,p.20).

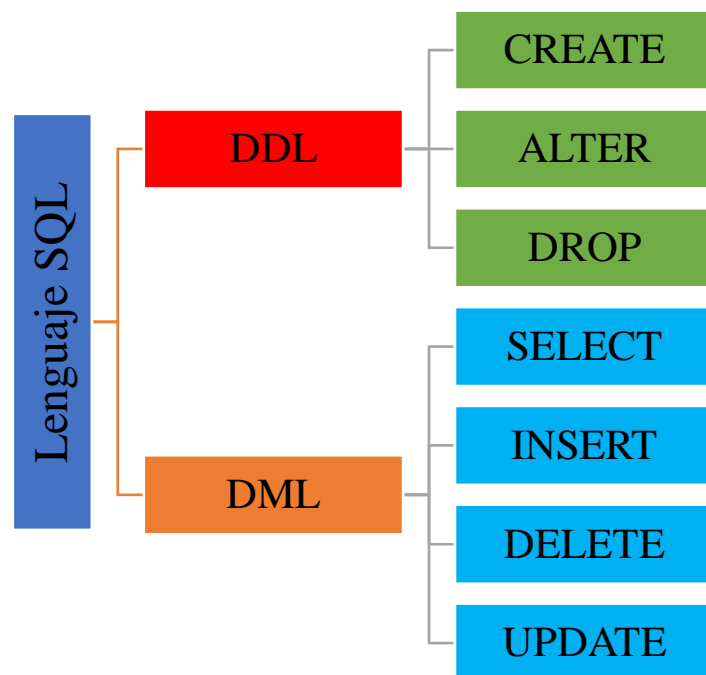


Figura 2. Tipos de lenguaje SQL.

En el desarrollo del Aplicativo Web y la comunicación entre la base de datos se utilizó el lenguaje SQL, dado que mediante parámetros o sentencias nos permitió administrar la información y mostrarla mediante una interfaz gráfica hacia el cliente, además se utilizó el lenguaje DDL este le permite al usuario crear, alterar y borrar las características de las tablas y el lenguaje DML ayudó al usuario a insertar, seleccionar, borrar y actualizar la información que sea de interés para el usuario.

2.2.6. Entorno de Desarrollo WEB

El entorno de desarrollo o IDE es considerado un como un sistema de software que es utilizado para el diseño de aplicaciones que combinan diferentes herramientas de desarrollo comunes utilizadas en las interfaces de usuario (RedHat, 2021).

Tabla 2.
Cuadro comparativo de Entornos de Desarrollo Web

Características	.NET	JAVA	Oracle Apex
Utiliza solo un navegador para el desarrollo.	No	No	Si
Creación Aplicaciones Web y Móviles con aspecto altamente funcionales y profesionales.	No	No	Si
Consumo de recursos del equipo	Si	Si	No
Lenguaje de Programación	Utiliza el lenguaje C#	Múltiples Lenguajes mediante el uso de Plugin	Utiliza el lenguaje SQL y PL/SQL
Multiplataforma	Si	Si	Si

Fuente: Equipo investigador Jorge Altafuya y Viviana Urcuango

En conclusión, mediante el cuadro comparativo entre los diferentes Frameworks el equipo tomo la decisión de realizar el desarrollo del Aplicativo Web en Oracle Apex debido a que entre sus principales características esta la creación de aplicaciones funcionales en poco tiempo sin la necesidad de escribir una línea de código, además que no necesita IDE de desarrollo ya que este se lo ejecuta mediante un navegador y no consume muchos recursos. También se consideró que la Universidad Politécnica Estatal del Carchi utiliza este framework y será más fácil integrarlo a los demás módulos del sistema.

2.2.7. Lenguaje PL/SQL

El lenguaje PL /SQL programación que es proporcionado por Oracle para poder extender la sentencias SQL este es un lenguaje de consulta y no de programación. Con el lenguaje PL/SQL se puede programar unidades de programas directamente desde la base de datos permitiendo realizar funciones, triggers, scripts y procedimientos almacenados (Madeja, s/f).

2.2.8. Oracle Apex

La utilidad de Oracle Apex hacia los desarrolladores de crear aplicaciones dedicadas a la parte de la web. Oracle (2020) plantea la facilidad de los desarrolladores al construir aplicaciones atractivas, de alto rendimiento y con una experiencia para el usuario es de alto nivel, los objetivos de Apex es la eliminación en la hora de desarrollo y para desplegar las aplicaciones.

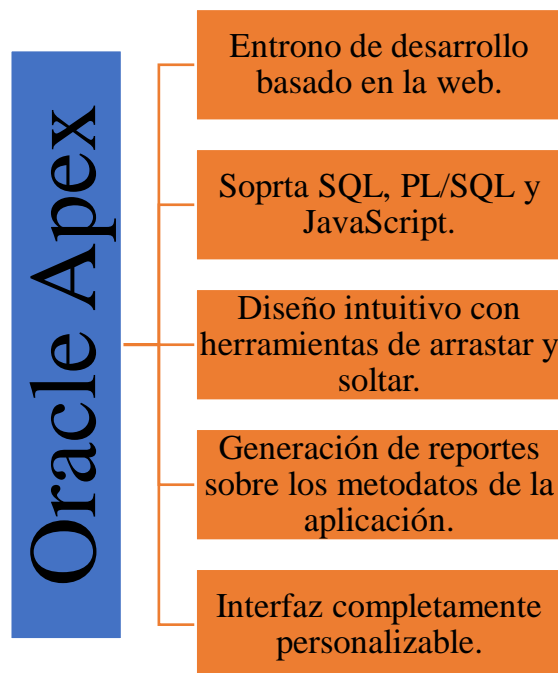


Figura 3. Características del Oracle Apex.

Partiendo de un modelo de base de datos bien planteado, pasamos a la parte del desarrollo, Oracle Apex ayudará en el proceso de desarrollo de la aplicación y para desplegar esto lo realiza de una manera más ágil y adaptándose a la necesidad del usuario.

2.2.9. Herramientas para diseño de reportes.

Tabla 3.

Comparativa de dos herramientas para realizar los reportes

Jasper Reports	Apex Office Print
El software es gratuito.	El software necesita una licencia.
Permite con facilidad la creación de reportes para aplicaciones tanto web como de escritorio.	Permite con facilidad la creación de reportes para aplicaciones web.
Los reportes pueden ser presentados en formato pdf, cvs, xml, txt, html, xls, rtf, Jasper Viewer entre otros.	Los reportes pueden ser presentados en formato docx, xlsx, pptx, pdf, html, md.
Jasper Report tiene su propio entorno de diseño llamado Jasper Studio que permite la creación, diseño y la interacción directa con la base de datos.	En apex office print es necesario tener conocimientos avanzados en el lenguaje PL/SQL para dar un mejor diseño al reporte.
Jasper Report permite generar reportes de manera ilimitada, si hablamos de una fase de pruebas.	Apex office print para generar reportes de prueba tiene una prueba gratuita de 5 a 10 reportes y para seguir generando reportes es necesario adquirir algunos de los paquetes que ofrece esta herramienta.
Para la integración y comunicación de Jasper Report con Oracle Apex es necesario copiar la URL del servidor que utiliza Jasper Report para visualizar el reporte diseñado.	Para la comunicación de Apex Office Print con Oracle Apex es necesario utilizar el lenguaje SQL para realizar las respectivas consultas y peticiones hacia el servidor de reportes.

Fuente: Equipo Investigador.

2.2.10. Jasper Reports

Jasper Reports es un software de licencia libre que está enfocado al entorno web y por ende utiliza una arquitectura cliente servidor. Software Selección (2021) nos menciona que es un software diseñado para la generación de reportes desde nuestra aplicación web y escritorio, los diferentes informes son guardados en un fichero XML, para la compilación de la información Jasper Reports tiene diferentes librerías que ayudaran a generar un fichero .jasper la cual nos

permitió rellenar los campos con los respectivos datos y poder generar el informe final en los diferentes formatos como: PDF, CVS, XML, TXT, HTML, XLS, RTF y entre otros.

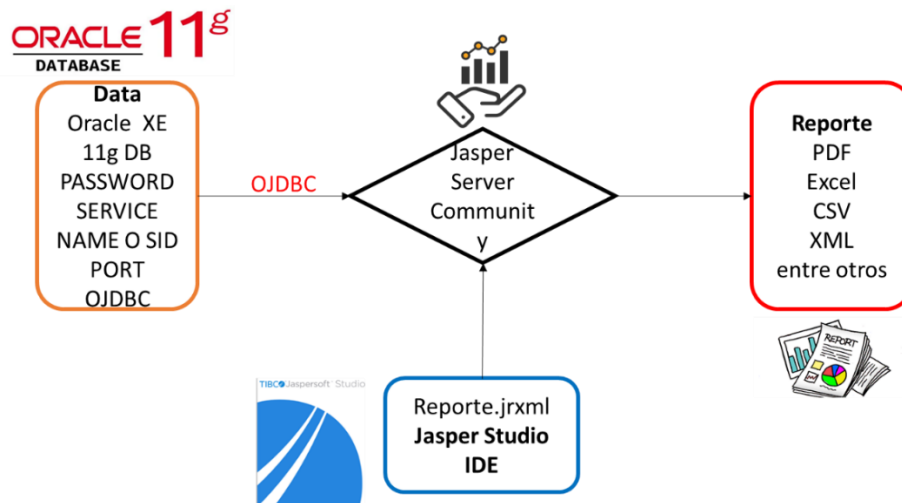


Figura 4. Arquitectura Jasper Reports.

Fuente: Flores (2019). Crear reportes PDF y Excel en Oracle Apex con Jasper Server Community. <https://apex-developers.com/2019/02/17/crear-reportes-pdf-y-excel-en-oracle-apex-con-jasper-server-community/>

En la imagen podemos ver la arquitectura que utiliza Jasper Reports para generar un reporte, la primera parte Jasper Server Community va a estar conectado a la base de datos de Oracle 11g con el conector OJDBC mediante esto podemos traer los datos de la base de datos, además Jasper Studio IDE es donde se realiza el diseño previo del reporte y mediante consultas SQL se filtra la información para cada reporte y exportarlo en los diferentes formatos.

2.2.11. Metodología de Desarrollo de Software

La Metodología de Desarrollo de software trata de estructuras que son utilizadas en el desarrollo de software estos incluyen modelos de sistemas, reglas, sugerencias de diseño y guías de procesos (Zumba y León, 2018).

Tabla 4.*Comparativa de las Metodologías de desarrollo de Software*

Metodologías Tradicionales	Metodologías Ágiles
Cliente mantiene reuniones con la dirección.	Cliente está integrado en el equipo.
Arquitectura ya seleccionada.	Arquitectura se va mejorando
Los roles no se pueden intercambiar.	Los roles son flexibles
Alto costo de prototipado	Bajo costo en prototipado
Gestión dirigida	Gestión colaborativa
Basado en estándares de desarrollo	Basada en heurística
No hay feedback	El feedback es continuo
Proceso de desarrollo es lineal	Procesos de desarrollo es iterativo

Fuente: Torres, I. (2020). Estudio comparativo entre metodologías tradicionales metodologías ágiles aplicadas a proyectos IT en entorno industrial.

Mediante el cuadro comparativo entre las diferentes metodologías podemos darnos cuenta de que es mejor trabajar con una metodología ágil debido a que se trabaja colaborativamente, además el proceso de desarrollo es iterativo esto nos permitirá regresar y cumplir los objetivos anteriores, también el cliente es un integrante más del equipo lo cual es favorable para avance.

2.2.12. Metodologías Ágiles

Las Metodologías Ágiles nos permite adaptarse a las diferentes formas de trabajo y a las condiciones del proyecto todo esto consiguiendo flexibilidad y rapidez en el modelado del proyecto y su posterior desarrollo (Rossello, 2021).

Tabla 5.
Comparativa de Metodologías Ágiles

Criterio	XP	SCRUM
Iteraciones, sus individuos y herramientas.	Planificación y propiedad colectiva. El cliente es parte del equipo de desarrollo Programación en pares	Scrum teams Sprint planning meeting Reuniones diarias
Estilo de Desarrollo y de codificación.	Desarrollo rápido y la codificación limpia y sencilla.	El desarrollo es iterativo y rápido.
Entorno tecnológico y físico	Tiene una rápida retroalimentación y los equipos son distribuidos.	No se especifica su entorno físico.
Documentación Comprensiva	Integración continua Pruebas Reléase cortos	El sprint se encarga de la revisión.
Colaboración con el cliente.	Es importante en la planificación. Comunicación continua.	Reunión y planificación con el Product backlog.
Procesos de Desarrollo	Está constituido por <ul style="list-style-type: none"> • Diseño simple • Pruebas • Restructuración del código fuente. • Programación en Pares • Trabajo colectivo • Cliente es parte del equipo de desarrollo 	Constituido por <ul style="list-style-type: none"> • Equipo Scrum • Product Backlog • Sprint • Sprint Review

Fuente: Equipo Investigador Jorge Altafuya y Viviana Urcuango

En conclusión, mediante la comparativa referente a las metodologías de desarrollo de software se opta por utilizar la metodología ágil XP o Programación Extrema porque nos permite tener una comunicación continua esto se debe a que el cliente es parte del equipo desarrollo, en cada

retroalimentación se procede a reestructurar el código fuente adaptándose a las necesidades del cliente.

2.2.13. Metodología XP

La metodología XP se centra en el desarrollo de las relaciones entre personas, también busca la cooperación de los diferentes miembros del equipo y uno de sus puntos fuertes se basa en el feedback o retroalimentación continua entre el cliente y los programadores teniendo una comunicación fluida entre los miembros además es muy utilizado cuando los requisitos todavía no están definidos o son imprecisos y el riesgo es muy alto (Torres, 2020).

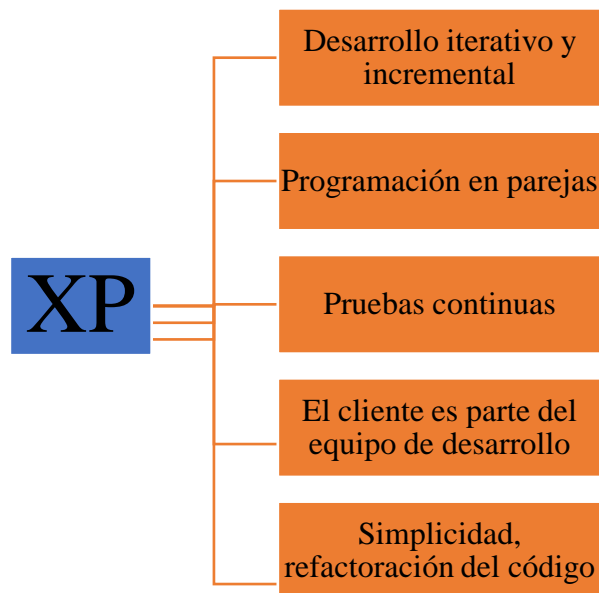


Figura 5. Características de la Metodología XP

La programación extrema otro de sus puntos fuertes es la optimización de los tiempos y adaptabilidad en el desarrollo de sistemas grandes y pequeños.

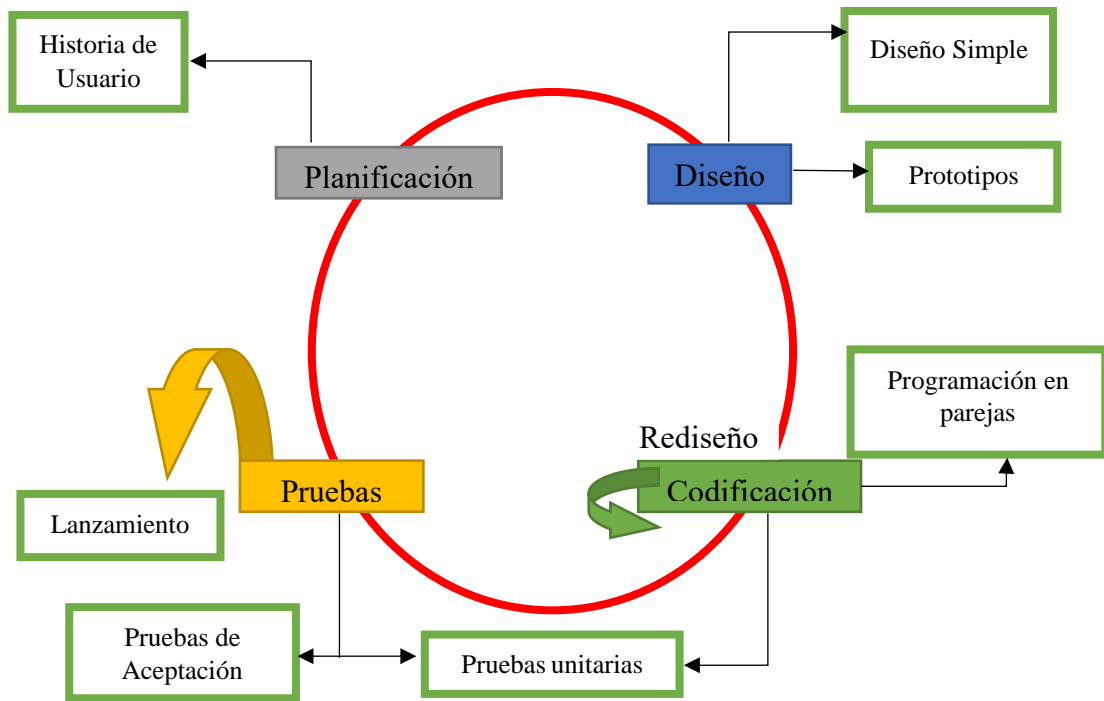


Figura 6. Patrón de Desarrollo de la Metodología XP

2.2.14. Ingeniería de Procesos

Lo primordial es que los procesos no suelen ejecutarse por sí solos, por esa razón es el uso de la ingeniería de procesos debido a que su función principal es de diseñar, planificar y tomar ciertas decisiones que ayuden a alcanzar los máximos resultados mediante los conocimientos, técnicas y estrategias provenientes de distintos campos (Pérez, 2018).

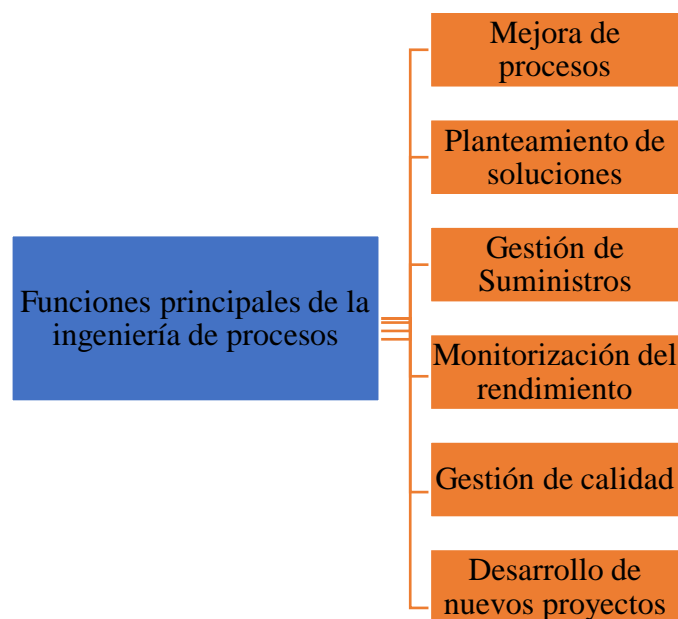


Figura 7. Funciones de la ingeniería de procesos.

2.2.15. Usabilidad

Tiene relación directa con el producto software y el usuario final porque se verifica si es fácil de entender, de aprender, uso y es atractivo visualmente para la persona que lo está manipulando (ISO25000, 2021). Para ello se debe evaluar las siguientes sub características.

- El software permite comprender al usuario que dicho producto es el adecuado y cumple con las necesidades.
- Capacidad de aprendizaje el producto debe permitir al usuario aprender cuál es su funcionalidad.
- Capacidad para ser usado el software permite al usuario manejarlo con facilidad.
- Protección contra errores de usuario el sistema permite evitar que el usuario ingrese datos erróneos.
- Estética de la interfaz de usuario se relaciona a que el sistema debe agradarle y satisfacerle al momento de manipularle.
- Accesibilidad el sistema tiene la capacidad de que los usuarios con determinadas características y discapacidades puedan manipularlo.

En la investigación se aplicó un test de usabilidad para conocer si se cumple con las necesidades del cliente, si es fácil de manejarlo, comprenderlo y de usarlo por los trabajadores del laboratorio de fabricación digital.

2.2.16. Definición de procesos según la ISO 9001: 2015

Según la ISO 9001: 2015 menciona que un proceso son conjuntos de actividades que están relacionados debido a que utilizan las entradas para obtener un resultado previo, los procesos son compuestos por varias actividades, tramites que son relacionados a distintos pedidos o inspecciones previas a la entrega (Gómez, 2019).

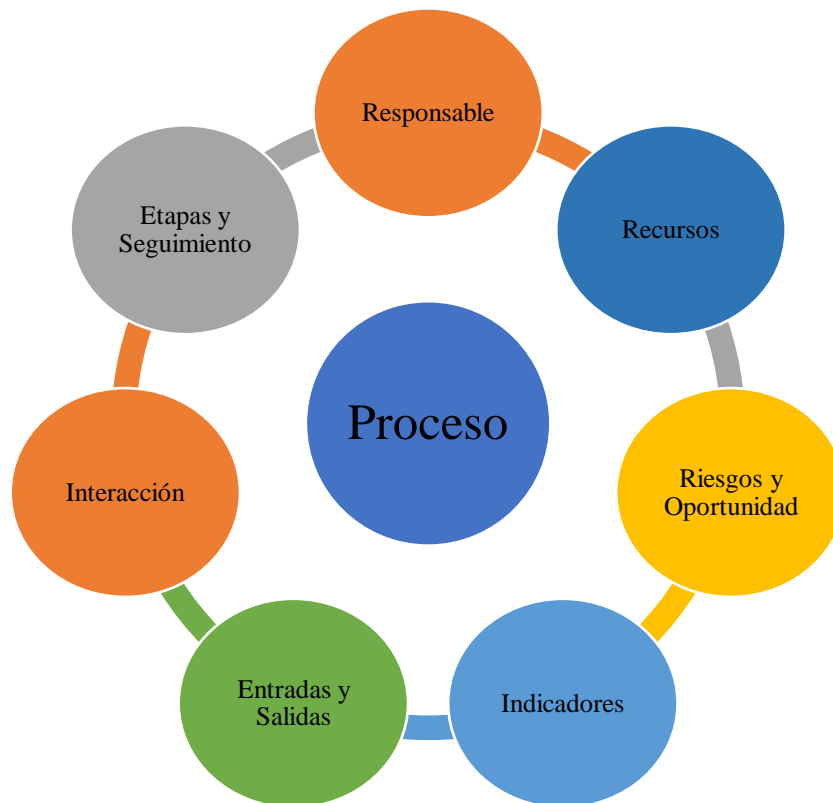


Figura 8. Estructura de un proceso según la ISO 9001: 2015.

2.2.17. Requisitos para un levantamiento de Procesos según la ISO 9001: 2015

Mediante el uso de la ISO 9001:2015 en el apartado 4.4 de los Sistemas de gestión de la calidad y sus procesos se definen en las siguientes actividades:

- Establecer las entradas requeridas y las salidas esperadas de cada proceso.
- Establecer las secuencias e interacciones de estos procesos.
- Establecer los recursos necesarios para estos procesos permitiendo asegurar la disponibilidad.
- Asignar las responsabilidades y autoridades para los diferentes procesos.
- Identificar los riesgos
- Evaluar los procesos e implementar si hay algún cambio.

2.2.18. Definición de Procesos

Un proceso es un conjunto de actividades que se debe cumplir y que a su vez ayudan a mejorar el servicio que se ofrece, hace referencia a la entrada de un producto que puede ser transformado en otra materia prima que luego será vendida al cliente esto se conoce como salida. Maldonado (2018) afirma:

El autor hace referencia a que un proceso sigue un orden el cual está gestionado por diferentes herramientas que ayudan a la gestión de procesos. Por lo que al utilizarlo de manera adecuada se puede generar un valor añadido hacia el cliente logrando alcanzar la eficiencia y eficacia en la empresa.

En pocas palabras los negocios que sean capaces de implementar los procesos de manera adecuada lograrán grandes beneficios por que mejoran la calidad del servicio al cliente y logran mejorar el trabajo de su empresa.

2.2.19. Elementos de un proceso

Los procesos son una serie de actividades que se van a cumplir desde que se ingrese un elemento hasta el momento que ese producto salga de la empresa, para lo cual una entrada siempre va a tener un proveedor que proporcione el producto, luego existe una serie de procedimientos al que producto va a hacer sometido para que al final cumpla con las características necesarias del cliente. Maldonado (2018) afirma:

El primer elemento es la entrada en el cual se debe verificar que el producto o elemento que se adquiere cumpla con las características objetivas. El segundo elemento es el proceso en donde entran los elementos o productos para ser evaluados de acuerdo con las políticas de la empresa, además se debe realizar las mediciones que nos ayudaran a tener un mejor control. El tercer elemento es la salida aquí se debe registrar las características del producto que va a hacer destinado al cliente.

En resumen, todos los elementos mencionados anterior mente ayudan a una empresa a prestar un servicio o a la compraventa de productos determinado, menciona como ingresa y los lineamientos que debe cumplir un producto y en el camino se realizan una serie de procedimientos para luego ser ofrecido cliente.

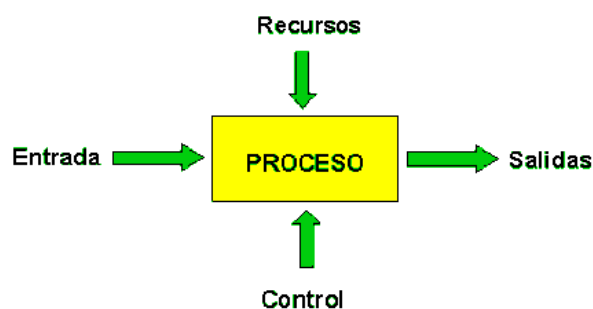


Figura 9. Muestra la comunicación de los tres elementos que tiene un proceso.

2.2.19. Tipos de procesos



Figura 10. Tipos de procesos

2.2.19.1. Procesos estratégicos

Permiten definir las estrategias y los objetivos que debe cumplir la empresa, mediante la planificación y un seguimiento arduo de objetivos, además se debe realizar evaluaciones a los clientes acerca del producto o servicio para saber si se sienten satisfecho o que se debe cambiar. Así, estos procesos se encargan de estudiar todas las carencias y condiciones de la sociedad, en esta parte los encargados de proporcionar que se cumplan lo anterior mencionado es la responsabilidad de Dirección en los cuales se encuentra marketing, recursos humanos, gestión de calidad (Maldonado, 2018).

Los procesos estratégicos ayudan en la visión de la organización por ende se debe cumplir los objetivos y estrategias establecidas de la instalación para lograr crecer cada vez más.

2.2.19.2. Procesos operativos

Están directamente relacionados con el cliente, aquí el cliente puede valorar el producto si es de calidad o no por medio de la venta, planeación del servicio, prestación del servicio, entrega, facturación. Este proceso está relacionado a prestarle un mejor servicio y que el cliente quede complacido con el servicio prestado, por lo tanto se está cumpliendo la misión de la organización de comprender que necesidades tiene el cliente o usuario hasta el momento que recibe el producto o servicio que está ofrecido la institución (Maldonado, 2018).

Los procesos operativos están definidos en el laboratorio de fabricación digital y cada uno de ellos son importantes para la fabricación de un objeto o para la prestación de un servicio de acuerdo con la necesidad de un cliente.

2.2.19.3. Procesos de apoyo

Están encargados de promover todos los recursos que hagan falta en la empresa, un ejemplo puede ser necesidad de personas para un departamento, falta de maquinarias para realizar una actividad en concreto o la falta de productos para mejorar el servicio del cliente (Maldonado, 2018).

Estos procesos son necesarios en toda organización debido a que brindan soporte a los procesos operativos ayudando a que todo este controlado y que no haga falta nada para que se postergue su ejecución o fabricación de un objeto.

2.2.20. Gestión administrativa

La gestión administrativa es una parte fundamental de una organización o empresa ha sido considerada sistemático debido a que es un soporte del desarrollo empresarial, social, económico y tecnológico, la gestión administrativa es un proceso que tiene cuatro aspectos fundamentales: planificación, organización, dirección y control, también se enfoca a la supervisión de las operaciones de la empresa y aseguran que los recursos sean utilizados de manera adecuada y la información sea fluida, el proceso de gestión organizacional propone diferentes aspectos como elaborar y proponer políticas, normas y procedimientos, supervisar la ejecución del presupuesto de la empresa y proponer e implementar mejoras en las políticas de gestión del personal estos aspectos son esenciales para que una organización sea estable (Gonzáles, Viteri, Izquierdo, y Verdezoto, 2020).

2.2.21. Características de la Gestión Administrativa

La gestión administrativa contempla diferentes funciones que son fundamentales las cuales son:

2.2.21.1. Planificación

Esta es considerada como una de las primeras funciones de la parte administrativa básicamente este nos permitirá definir las metas, los objetivos identificados, establecer los recursos que serán necesarios y un cronograma de actividades que se desarrollarán en cierto periodo de tiempo (Gonzáles et al., 2020).

En la presente investigación la planificación es una parte importante esto se debe a que nos permitió registrar todas las actividades que se van a realizar al día o a la semana permitiendo tener un cronograma ordenado con las tareas a ejecutar, además seguir un lineamiento establecido.

2.2.21.2. Organización

Esta función permite realizar un organigrama de cómo está constituida la organización de la empresa además permitirá detallar como será distribuido los recursos tanto financieros, materiales, humanos y tecnológicos mediante esto permitirá alcanzar los objetivos que se plantearon (González et al., 2020).

En la presente investigación la organización es una parte clave para realizar las diferentes actividades en el laboratorio de fabricación digital porque permitió enlistar todas las tareas luego se procedió a darles un orden de realización y asignarles una prioridad para su fabricación ayudando así a cumplir las metas y objetivos planteados.

2.2.21.3. Dirección

La dirección en la gestión administrativa se enfoca en la ejecución de diferentes estrategias que fueron establecidas en los objetivos al inicio todo esto se lo realiza mediante el liderazgo y la comunicación (González et al., 2020).

En la presente investigación la dirección es primordial para el funcionamiento del laboratorio de fabricación digital debido a que existe un líder y él es el encargado de liderar de acuerdo a las metas y objetivos establecidos en la organización pensado siempre en el bienestar de la instalación, es importante tener una comunicación adecuada con sus trabajadores para que exista apoyo de las dos partes de esta manera se puede cumplir con las estrategias y lograr el éxito en el que se desenvuelve el laboratorio.

2.2.21.4. Control

Control su funcionamiento persiste en la verificación de diferentes deberes que son alineados con diferentes estrategias que fueron planificadas al inicio, la verificación que se realiza es para corregir ciertos errores o problemas y este permitirá evaluar los diferentes procesos para posteriormente tomar una decisión (González et al., 2020).

En la presente investigación el control permitió verificar como se están ejecutando las diferentes tareas en el transcurso de los días, si se puede mejorar u omitir algún paso repetitivo en el desarrollo actividad de esta manera entregar un servicio de calidad a los clientes.

En la presente investigación la gestión administrativa es importante porque permite planear el funcionamiento que va a tener el laboratorio, organizar los diferentes recursos que posee y las actividades que se van a desarrollar además ayuda a direccionar el manejo de la información del laboratorio de fabricación digital.

2.2.22. Definición de Inventario

El inventario es la parte fundamental en una empresa o entidad. Westreicher (2020) menciona que mediante la utilización de un documento que le permite registrar los bienes del establecimiento, todo esto tiene como fin llevar un control contable, en este se registra todo el material relacionado a materia prima, también a todo lo relacionado a los bienes intermediarios y si una persona realiza un inventario de sus bienes que se encuentra en su inmueble esto es muy práctico para adquirir un seguro contra robos.

La función que tendrá el inventario en el laboratorio de fabricación digital es permitir controlar todos los materiales que ingresan o salen de bodega, mediante el registro se determinará el día que fue utilizado y para qué, si hay productos faltantes y el lugar donde se alberga dicho material.

2.2.23. Gestión de Inventarios

La gestión de inventarios tiene como objetivo la coordinación de la administración de los respectivos materiales que son necesarios además es una rama indispensable de la contabilidad de costos ya que gestiona un registro de compras, entrada y salida de los productos de la empresa, también es necesario que la empresa maneje un stock para poder hacer frente al aumento de la demanda y de esta misma manera disponer el material necesario para seguir con la producción (Debitoor, 2019).

2.2.24. Control de inventarios

El control de inventario es imprescindible en una empresa de acuerdo con los criterios emitidos por algunos autores.

La gestión y administración de ventas de productos o víveres, se dificulta si esta no monitorea adecuadamente el inventario de la empresa ocasionando pérdidas económicas también el manejo y control del inventario en la entidad es muy importante debido a que se puede conocer los costos de producción y fijar precios que sean competitivos y que deje algún capital o beneficio hacia la empresa.

Cada empresa tiene políticas muy diferentes a las otras y eso lo diferencia, por ello en la actualidad hay diferentes sistemas que son adaptables a las necesidades permitiendo el control de la mercadería y administración por parte de la empresa (Caurin, 2017).

En sí, el control de inventarios permite que el laboratorio pueda tener claro cómo se está administrando y gestionando cada área, lo cual ayuda a saber que productos tiene, características, los materiales que fueron utilizados en el día o en el mes, en las grandes empresas es de gran utilidad conocer que objeto fue el más vendido, cual es el menos vendido, que cantidad de dinero obtienen en el día, les permite saber la cantidad exacta de ganancias y si el objetivo que se plantearon se está cumpliendo.

2.2.25. Políticas del inventario

Los inventarios son conjuntos de bienes e inmuebles que tiene la empresa para la comercialización de los productos que posee el negocio, estos pueden ser comprados o vendidos como productos terminados, un claro ejemplo son las empresas que se dedican a la venta de muebles de oficina y de hogares, ellos comparan la mercadería y la revenden a las grandes y pequeñas empresas o a las personas que desean el producto. Leal (2018) afirma:

El reglamento de inventario de cada empresa son estrategias diseñadas para llevar una correcta administración, también ayuda a llevar eficientemente los recursos materiales de la organización con el objetivo principal de reducir costos de mantenimiento y al mismo tiempo garantizar la calidad del servicio prestado al cliente. (p.1)

En resumen, las políticas de inventario se enfocan en brindar al cliente una asistencia personalizada y de calidad ayudando la reducción de costes de productos, disminución de gasto por el mantenimiento en bodega, el personal que cuida y que a su vez está manipulando el inventario con las nuevas actualizaciones. Para ello se toman en cuenta las siguientes áreas: Producción, Ventas, Compras y Financiación.

2.2.26. Manejo de inventarios

Desde épocas atrás se manejaron los inventarios para tener más organizado los productos o alimentos que se cosechaba de la tierra, estos eran utilizados en tiempos de sequía, para ellos realizaban anotaciones de todo lo que tenían y analizaban si les durasen todo un año en base a sus anotaciones. Díaz (2020) afirma:

Los inventarios se desarrollan a través de dos filosofías uno de ellos es el método Pull o también conocido como demanda, este pronostica la demanda de producto y

determinadas cantidades de abastecimiento, esto se realiza tomando en consideración la demanda. Gran parte de los productos están bajo un programa de reaprovisionamiento, las decisiones que toma la empresa en cada inventario son independientes, las empresas asignan cantidades de abastecimiento basados en las necesidades proyectadas, espacio disponible o algún otro criterio. (p.28-29)

En conclusión, el manejo de inventario se lo realiza en cualquier empresa o institución que venda un producto ya terminado o brinde un servicio, es de gran utilidad su uso debido a que les permite saber si cuentan con los insumos necesarios para satisfacer las necesidades de un cliente. En base a las anotaciones o registro que realizan a diario les permite tomar decisiones para la mejora de negocio y de ello dependerá crecimiento o pérdida de la empresa.

2.2.27. Actividades de ingreso y egreso

Las actividades de ingreso y egreso están presentes en todas las empresas que se dediquen a la compraventa o prestan un servicio específico a las personas, un ejemplo es el banco pichincha maneja la entrada y salida de dinero. Yirda (2020) afirma:

Los ingresos se obtienen de las ventas, servicios prestados a una persona o a una entidad, mientras que el egreso es el desembolso del dinero ya sea porque la empresa está invirtiendo su dinero en otras acciones o se están pagan las deudas de los servicios básicos que normalmente tiene. (p.1)

Para concluir los egresos es la salida del dinero de la empresa o negocio ya sea para inversión o para pagar los servicios básicos. Los ingresos se obtienen de la venta de materia prima o de un producto por ende es el crecimiento económico, también se puede decir que es el aumento del valor de los activos o la disminución de un pasivo.

2.2.28. Gestión de bodega

La Gestión de bodega permite al negocio o empresa mantener un adecuado almacenamiento de los productos que van a ser vendidos u ofertados a los clientes. Palacios (2020) afirma:

Los procesos integran la logística para organizar de manera correcta la recepción de los productos de la materia prima y el movimiento de estos a distintos lugares de la empresa, hasta que el producto sea adquirido por una persona de la empresa o por un cliente externo, por lo que es necesario realizar la documentación respectiva de la elaboración. (p.2)

En conclusión, para el manejo adecuado de un negocio es necesario implementar la gestión de bodega, debido a que ayuda en la logística permitiendo el guardado del producto de manera adecuada, el almacenamiento y movimiento del producto hasta su venta o hasta la fabricación de un objeto.

2.2.29. Elementos de una bodega

Como se mencionó antes una bodega es una instalación que permite almacenar los productos y regular las entradas de mercadería y la salida de esta. Entonces se puede decir que los elementos que componen una bodega son las puertas de acceso, una bodega donde se almacene el producto o materia prima, un área de control para administración de la planta, áreas donde los trabajadores puedan cambiarse de ropa y asearse. Para determinar el tamaño de cada área se debe realizar estudios de cuanto mide el terreno y cuantos trabajadores tendrá por lo que se debe hacer un estudio de un posible crecimiento a futuro (Mecalux, 2020).

Por lo tanto, para la adecuación de estos elementos se deben realizar una serie de estudios en función a las dimensiones que tenga la instalación, además tomar en cuenta las necesidades que posee y el crecimiento a futuro.

III. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque Metodológico

3.1.1. Enfoque

El presente proyecto tiene un enfoque Cual-Cuantitavo, el enfoque cualitativo permitió realizar una investigación de campo de forma minuciosa, para comprender las necesidades que tenía el objeto de estudio, por ende se acudió al lugar con una entrevista semiestructurada la cual fue aplicada al líder del proyecto y a los técnicos del laboratorio de fabricación digital, esto permitió comprender y caracterizar de forma clara los diferentes procesos que eran requeridos para realizar las diferentes actividades que a diario se cumplen, también ayudó a comprender los diferentes pasos que deben seguir para la creación de un producto final, en base a la recolección de datos obtenidos para el levantamiento de procesos se aplicó la ISO 9001:2015. Además, el enfoque cuantitativo se utilizó para la aplicación de encuestas a los trabajadores de la instalación las preguntas fueron en relación con la usabilidad del Aplicativo web, permitiendo obtener resultados que fortalezcan la investigación.

3.1.2. Tipo de Investigación

3.1.2.1. Investigación bibliográfica-documental.

En el presente proyecto se utilizó la investigación bibliográfica-documental que permitió ampliar y profundizar el trabajo investigativo, a través de la recolección de información de fuentes como son las tesis de: ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA PLATAFORMA PARA GESTIÓN DE RECURSOS DEL FAB LAB UTFSM, y SISTEMA AUTOMATIZADO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL DEPARTAMENTO DE ORIENTACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN otra fuente a utilizarse es el artículo: La sistematización como herramienta de gestión en Bilbao, lo que permitió la sustentación de la investigación obteniendo un material adecuado para el mismo, entre otros.

También se utilizó información de sitios web como: Science Direct, Research Gate, Google Academic. Además, información de tipo general como libros de Oracle, Lenguaje de programación JavaScript, revista Sathiri, entre otros. Igualmente, información especial como las tesis anteriormente mencionadas.

3.1.2.2. Investigación de Campo.

En el documento se utilizó la investigación de campo la cual ayudó a obtener información clara y confiable debido a que se realizaron reuniones constantes con el líder del proyecto en el laboratorio de fabricación digital, al acudir con constancia se entendió las necesidades que

posee y se identificó quiénes serán los actores y que actividades tienen a cargo, con los datos obtenidos se caracterizaron los procesos y se procedió al levantamiento, por último al dialogar de forma directa con el líder del proyecto se comprendió de forma clara los requisitos de la investigación.

3.1.3.1. Exploratoria

Se utilizó este tipo de investigación debido a que el tema de estudio es poco abordado, por ende, se acudió al laboratorio varias ocasiones esto permitió comprender y visualizar de forma clara la problemática existente, al pasar el tiempo la instalación comenzó a realizar tareas con las diferentes máquinas lo cual ayudó aplicar entrevistas a los técnicos, logrando obtener información valiosa para el levantamiento de procesos y su automatización.

3.1.3.2. Descriptiva

La investigación descriptiva permitió describir los diferentes procesos que son requeridos en el laboratorio de fabricación digital, fue necesario el proceso de inventario para gestionar las entradas y salidas de material, proceso de servicio donde se muestra un catálogo de diseños que pueden ser fabricados, el proceso calendario de actividades porque ayuda a controlar el uso de las máquinas, además se detallan los pasos a seguir para cumplir una tarea, también se analizó las diferentes herramientas tecnológicas para elegir una que se adapte a los requerimientos del Fab Lab..

3.2. Idea a defender

El sistema Fab Lab para el laboratorio de fabricación digital contribuye en la mejora de la gestión de inventarios, pedidos y planificación de actividades, de una manera ágil y eficiente.

3.3. Definición y operacionalización de variables

3.3.1. Definición de las variables

3.3.1.1. Automatización de Procesos Variable Independiente

Para el presente proyecto, la automatización de procesos se centra en la reducción de costos del proceso de optimización, racionalización y automatización, a través del uso de aplicaciones de software que ayuden a la reducción de la mano de obra y sustituyendo a los procesos manuales.

3.3.1.2. Gestión Administrativa Variable Dependiente

Para el presente proyecto, la gestión administrativa es una parte fundamental de una organización o empresa ha sido considerado sistemático debido a que es un soporte del

desarrollo empresarial, social, económico y tecnológico (González, Viteri, Izquierdo, y Verdezoto, 2020).

3.3.2. Operacionalización de variables

Tabla 6.

Operacionalización Variable Independiente

Variables	Dimensión de las Variables	Indicadores	Técnica	Instrumentos
Automatización de procesos	Procesos	Roles y Responsables	Entrevista	Cuestionario de preguntas cerradas y abiertas.
		Número Actividades		
	Monitoreo de Procesos	Seguimientos de Procesos		
		Análisis del Proceso		
	Optimización de procesos	Control de Procesos		
		Recolección de Información		
Sistema Informático.	Número de procesos manuales			
	Herramientas de desarrollo.			
	Fases de desarrollo.			
	Lenguajes de programación.			
	Metodologías de desarrollo.			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango investigación propia.

Tabla 7.
Operacionalización Variable dependiente

Variables	Dimensión de las Variables	Indicadores	Técnica	Instrumentos
	Planeación	Misión, Visión, Objetivos y Metas		
	Organización	Estructura Organizativa		
	Control	Tipos de control. Verificación del desempeño con la ejecución de los procesos		
	Gestión Administrativa	Tiempo de atención a usuarios.		
Atención de Usuarios	Tiempo de ejecución de tareas. Admisión de usuarios.			
Gestión de horarios y uso de las máquinas.	Tiempo de uso de las máquinas. Máquina más usada. Reserva de horarios para actividades.			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango investigación propia.

3.4. Métodos Utilizados

Para obtener la información o datos de importancia en la presente investigación se utilizó los siguientes métodos.

3.4.1. Métodos

3.4.1.1. Analítico

El método empleado es el analítico porque permitió analizar todos los procesos que son necesarios para la gestión administrativa, de los cuales se eligieron tres procesos importantes

para su posterior sistematización y automatización de las tareas que se ejecutan en laboratorio de fabricación digital, además permitió conocer las necesidades o el problema de forma clara, también ayudó a determinar la causa o efecto del problema que se investigo

3.4.1.2. Deductivo

En la presente investigación se utilizó el método deductivo debido a que permitió organizar toda la información de lo general a lo particular de acuerdo con investigaciones ya realizadas en relación con nuestro objeto de estudio, esto ayudó a tomar las decisiones adecuadas acerca del problema a investigar. Todo esto contribuye a comprender las consecuencias que se presentan al no tener una adecuada gestión administrativa o manejar los procesos de manera empírica.

3.4.1.3. Inductivo

En el presente proyecto utilizó el método inductivo porque con los conocimientos teóricos de distintas fuentes podemos investigar cómo levantar los procesos de manera adecuada y que se cumpla con los requerimientos establecidos por el cliente y los criterios de usabilidad y accesibilidad, también se busca un mejor control en la administración.

3.5. Análisis Estadístico

Los instrumentos utilizados para la obtención de información son un banco de preguntas, cuestionarios que nos permitió adquirir más conocimientos para comprender las necesidades que tiene el laboratorio de fabricación digital.

3.5.1. Población

El censo nos permite realizar un recuento estadístico de la población de estudio específica de esta manera nos permitirá conocer diferentes características con mayor precisión, esto quiere decir que en el análisis se puede encontrar variables cuali-cuantitativas además se enfoca en realizar un estudio sobre la población teniendo en cuenta a toda la población (Westreicher, 2020).

En la investigación se utilizó el censo ya que permite recaudar información de mayor fiabilidad esto quiere decir que no tiene ningún margen de error en los datos finales, además a la población que se aplicó el censo fueron a los técnicos, coordinador del laboratorio de fabricación digital y aun trabajador de UPEC-CREATIVA se logró aplicar este censo ya que la población no es muy grande.

3.5.2. Técnicas e Instrumentos

En la presente investigación se utilizaron las diferentes técnicas como la entrevista, encuestas y una ficha de observación estas técnicas permitieron obtener información que aporte en el conocimiento del tema de estudio, además para levantar los procesos adecuados para el funcionamiento del laboratorio de fabricación digital y la automatización de los procesos.

3.5.2.1. Entrevista

La entrevista es una técnica de recolección de información que es empleada por el investigador, esta se la puede realizar de forma oral y personalizada cara a cara con el entrevistador y el entrevistado, tiene fines de reunirse con las personas que se han considerado como fuentes de información los cuales aportan datos de interés (Garay, 2020), para ello se realiza una entrevista semiestructurada que consta de un guion de preguntas abiertas.

Se empleo la entrevista al director del Fab Lab para obtener información sobre la problemática que tiene el lugar de estudio además, de entender cuáles son las principales necesidades y requerimientos que tiene el laboratorio de fabricación digital, también se aplicó una entrevista al director de las TIC para conocer la infraestructura que maneja el sistema de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi debido a que se pretende integrar el módulo en desarrollo y por último se aplicó a los dos técnicos del Fab Lab encargados de manejo de las diferentes máquinas para conocer los pasos que realizan para la producción de un pedido o para diseñar una pieza que cumplan las necesidades del cliente.

3.5.2.2. Encuesta

La encuesta es uno de los instrumentos más aplicados ya que este se basa en un guion de preguntas estructuradas esta tiene como objetivo recolectar información planificación sobre el objeto de estudio a al aplicarla a un grupo de personas (Cabezas, Andrade, y Torres, 2018). Se utilizo esta técnica en la investigación aplicando una encuesta de usabilidad a los diferentes trabajadores del laboratorio de fabricación digital permitiendo entender y analizar si las funciones del sistema desarrollado cumplen con las necesidades requeridas por el cliente.

3.5.2.3. Ficha de Observación

La ficha de observación es un instrumento para la recolección de datos, que le permite al investigador analizar de una forma minuciosa la problemática o necesidades del objeto de estudio (Rojas, 2021). La respectiva técnica fue utilizada para poder observar cómo es la comunicación de UPEC-CREATICA y el Laboratorio de Fabricación Digital todo esto desde la solicitud de un pedido, la recepción de este y hasta el despacho del mismo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados

➤ Análisis de entrevista

Al inicio de la investigación se comenzó realizando una entrevista al Msc. Jeffery Naranjo líder del proyecto “Laboratorio de Fabricación Digital” para comprender de manera directa las diferentes necesidades que posee la instalación, además mencionó que el laboratorio va estar constituido por las diferentes áreas como Fab Lab, Media Lab, Electronic Lab y el área de impresiones y sublimado para ello existe la necesidad de contar con una herramienta informática que permita gestionar de manera adecuada la administración del laboratorio, también acoto que aún no se maneja ningún proceso pero se ha empezado a identificar los más importantes entre ellos están la gestión de las máquinas, el apartado de bodega con su respectivo inventario y también es necesario el uso de un calendario donde se gestionará todas las actividades que se realizan en el laboratorio, también necesita un apartado de servicios para registrar pedidos de los clientes. (Anexo 1)

También se realizó una entrevista al director de Tics Msc. Andrés Zabala para entender la estructura del sistema integrado de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, además conocer que herramientas de desarrollo utilizan, entre las cuales nos mencionó que utiliza toda la suit de Oracle como la base de datos Oracle y su entorno de desarrollo Oracle Apex basado en la web, también nos recalcó que para el desarrolló todo parte desde un buen modelado de la base de datos. Toda esta información recolectada permitió entender cuáles son las herramientas necesarias para utilizar y a su vez que facilite la integración al sistema de la UPEC. (Anexo 2)

Para finalizar se aplicó una entrevista a los ingenieros Jefferson Pantoja y Andrés Aldas técnicos del laboratorio de fabricación digital encargados del funcionamiento de cada una de las máquinas, lo cual permitió entender cuáles son los pasos para seguir para fabricar un objeto de interés y realizar un correcto levantamiento de procesos. (Anexo 3,4)

➤ Definición general del proyecto de software

Para el desarrollo del aplicativo Web se utilizaron diferentes herramientas las cuales nos ayudaron a cumplir nuestros objetivos en la presente investigación y a la vez solventar los requerimientos del Laboratorio de Fabricación Digital Fab Lab, las herramientas que se utilizaron fueron la base de datos Oracle 11G XE, el entorno de desarrollo Oracle Apex 20.1 y diferentes lenguajes que se integran fácilmente a este entorno como JavaScript, HTML, PL/SQL, SQL y CSS todo esto basándose a las fases de desarrollo de la metodología de XP,

además la investigación se centra en la creación y caracterización de los diferentes procesos que manejará el laboratorio como es el inventario donde se registran las entradas y salidas de los materiales, el proceso de servicios permite visualizar todos los pedidos de los clientes, la gestión de las máquinas del laboratorio y la disponibilidad de las mismas también el diseño de los diferentes casos de uso con los respectivos roles y actores que tendrá el aplicativo.

Los diferentes procesos requeridos por el laboratorio de fabricación digital fueron automatizados a través del desarrollo de un aplicativo web para mejorar la gestión administrativa del mismo, se crearon los diferentes procesos para luego ser automatizados entre ellos se encuentra el inventario donde se tomará en cuenta las entradas y salida del material, la gestión de uso de las máquinas del laboratorio y una bitácora como el calendario de actividades donde los usuarios como el coordinador y el técnico de las instalaciones podrán visualizar los trabajos que se están realizando y además ellos podrán agendar nuevas actividades.

También se tendrá un registro de los diferentes proveedores y este estará enlazado con el registro de los materiales, el registro de materiales beneficiará al usuario porque podrá visualizar los diferentes materiales y el número de estos. Por parte de UPEC-Creativa se solicitó el inicio al sistema la cual ellos podrán realizar peticiones de pedidos al laboratorio para su posterior fabricación, en este aspecto el técnico tendrá la potestad de aceptar el pedido solicitado por la entidad y posteriormente se agendará al calendario de actividades.

Los procesos que fueron automatizados ayudaran en el registro de información que se genera en el establecimiento, además esta misma información generada será utilizada permitiendo reducir el tiempo de búsqueda y permitirá tener los datos organizados.

4.1.1. Fase de Planificación

4.1.1.1. Metodología de Desarrollo

La metodología que se utiliza en el desarrollo del aplicativo informático es la metodología de desarrollo XP considerada como una de las metodologías de desarrollo ágil porque su principal objetivo se centra en el desarrollo y la gestión de proyectos con flexibilidad y control, además es una metodología basada en la interacción, la reutilización del código de desarrollo y con sus respectiva retroalimentación, además, permite a los desarrolladores a ajustarse a los diferentes requerimientos cambiantes del cliente (Bello, 2021).

Tabla 8.

Actores de la Metodología XP

Equipo de un Proyecto XP	
Clientes	Los clientes son de gran prioridad debido a que ellos son los que van a utilizar el producto final y también son los que dan la necesidad.
Programadores	Son los encargados del desarrollo.
Testers	Encargado de ayudar al cliente, en lo relacionado al requerimiento del producto.
Coach	Guía al equipo marcando el rumbo del proyecto.
Manager	Responsable de la comunicación externa y el que coordina las actividades.

Fuente: Bello, E .(2021). Descubra que es el Extrema Programming y sus características.

4.1.1.2. Fase de Análisis

En esta fase se realizó diferentes entrevistas al líder del proyecto Fab Lab la cual determinó cuáles son los requerimientos necesarios y la necesidad del uso de una herramienta informática que cumpla las siguientes necesidades.

➤ **Manejo y Control de Inventario.**

En el manejo y control del inventario actualmente se lo está realizando de manera manual generando como consecuencia confusión en el ingreso y salida del material que se utiliza, lo que se pretende realizar es mantener un control al día de los materiales que se están utilizando, todo esto mediante la generación de un reporte que informe las fechas de salidas o ingresos del material también la información del stock de cada uno de los mismo.

➤ **Gestión de las Máquinas.**

En el apartado de la gestión de las máquinas se ha diseñado para cada una de las máquinas su respectivo proceso, el técnico y el coordinador podrán ver que equipos están disponibles o están ocupados, también el técnico tendrá la potestad de gestionar el uso de las máquinas ya que deberá registrar la fecha, el tiempo y el responsable del trabajo que se está realizando y a la vez tendrá que reflejarse en el calendario de actividades.

➤ **Gestión de pedidos de actividades.**

En la gestión de pedidos en este apartado la UPEC-Creativa tendrá el ingreso para solicitar ciertos pedidos para su posterior fabricación por parte del laboratorio, además el técnico del laboratorio aceptará el pedido dependiendo la disponibilidad de las máquinas y espacio en las horas de trabajo en el calendario.

➤ **Gestión calendario de actividades**

En la gestión del calendario lo que se busca es llevar un control de las actividades que se están realizando en el laboratorio, tanto como el coordinador y el técnico tendrán acceso a este calendario y podrán generar nuevas actividades tomando en cuenta si hay horas y las fechas están disponibles.

➤ **Gestión de usuarios.**

En la gestión de usuarias se gestionará el ingreso de los usuarios a sus diferentes módulos cada uno de ellos tendrá ciertas restricciones y contará con sus respectivas credenciales.

4.1.1.3. Requerimientos Funcionales

A continuación, se detallarán cuáles son los requerimientos funcionales que son de suma importancia en el desarrollo:

Tabla 9.
Requerimientos Funcionales del Módulo de Bodega

Identificación del Requerimiento	Requerimientos	Descripción
RF1	Inicio de Sesión	Los usuarios podrán ingresar con sus respectivas credenciales al sistema.
RF2	Crear, Modificar y Eliminar los materiales.	El aplicativo permitirá registrar, modificar y eliminar si es necesario los materiales que fueron ingresados.
RF3	Listar los Materiales existentes	Generar reporte en PDF para ver la cantidad de existencia de los materiales y ver si es necesario adquirir más materiales.
RF4	Listar los ingresos y egresos de materiales	Este requerimiento es importante porque permitirá generar un reporte identificando las salidas de los materiales y saber el motivo de la salida del material.
RF5	Crear, Modificar y Eliminar los proveedores	El aplicativo permitirá registrar, modificar y eliminar si es necesario los proveedores registrados.
RF6	Listar Proveedores	Genera reportes mostrando los diferentes proveedores que distribuyen el material.

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 10.
Requerimientos Módulo Gestión

Identificación del Requerimiento	Requerimientos	Descripción
RF7	Inicio de Sesión	Los usuarios podrán ingresar con sus respectivas credenciales al sistema.
RF8	Verificar la disponibilidad de las máquinas.	El usuario podrá visualizar si hay máquinas disponibles para asignarle el trabajo o la solicitud entregada.
RF9	Ingresar el estado de uso de las máquinas como esta en uso o no está en uso.	El usuario tendrá la potestad de ingresar a cada una de las interfaces de las máquinas y cambiar el estado de uso de la máquina, aquí tendrá que registrar la hora, fecha, tiempo de ejecución del trabajo, cantidad de material y el responsable.
RF10	Solicitar material para el inicio del trabajo.	El usuario tendrá que solicitar al módulo de bodega material para el trabajo.
RF11	Reporte	Se generar un reporte en pdf donde se podrá visualizar las máquinas utilizadas y con sus respectivos datos ingresados.

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 11.
Requerimientos del uso del laboratorio

Identificación del Requerimiento	Requerimientos	Descripción
RF12	Inicio de Sesión	Los usuarios podrán ingresar con sus respectivas credenciales al sistema.
RF13	Generar calendario o bitácora del uso del laboratorio y de las máquinas.	El aplicativo tendrá un apartado con un calendario donde informará las fechas y en que será utilizado el laboratorio.
RF14	Listar fecha y responsables del uso del laboratorio	Genera reportes del uso del laboratorio, responsable y los materiales utilizados.

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 12.
Requerimientos del Módulo de Pedidos

Identificación del Requerimiento	Requerimientos	Descripción
RF15	Inicio de Sesión	Los usuarios podrán ingresar con sus respectivas credenciales al sistema.
RF16	Solicitar pedidos de manualidades, que posteriormente serán receptadas por el técnico del laboratorio para su posterior fabricación.	En este requerimiento los usuarios que ingresen al sistema tendrán la potestad de generar pedidos de ciertas manualidades que fabricará el laboratorio, y también tendrá acceso el técnico el cual decide qué orden se realizará el mismo día o se posterga.
RF17	Generar una orden de pedido.	Requerimiento de importancia ya que su código se utilizará para poder gestionar la solicitud de salida de material que permita la fabricación de las respectivas manualidades.
RF18	Listar todos los pedidos solicitados.	Llevar un control de todos los pedidos solicitados.

4.1.1.4. Requerimientos no Funcionales

Tabla 13.

Requerimientos no funcionales

Identificación del Requerimiento	Requerimientos	Descripción
RFN1	Desarrollo	En el desarrollo se utilizará Oracle Apex, HTML, CSS y la integración del lenguaje JavaScript.
RFN2	Base de Datos	La base de datos que se administrara es Oracle Sql y mediante el gestor de Oracle Sql Developer la cual nos permitirá administrar las tablas, funciones entre otras funcionalidades.
RFN3	Computadora	Permitirá el desarrollo del aplicativo informático sin inconvenientes.





Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

4.1.2. Fase de Diseño

4.1.2.1. Actores, Roles y Casos de Uso

Tabla 14.

Actores y Roles

Actor	Descripción
 Administrador Coordinador	<ul style="list-style-type: none">• Rol que cumple el administrador es tiene acceso a todo el sistema, gestionar usuarios, puede crear, modificar y eliminar usuarios, podrá modificar el calendario de actividades y agregar nuevas actividades.• Tiene la potestad de aceptar o rechazar el servicio que se va a realizar.• Verificar el total de los materiales en bodega.
 Bodeguero	<ul style="list-style-type: none">• Rol Ingreso al módulo de Bodega encargado de registrar el ingreso de materiales, registrar entrada y salida de materiales, generar el inventario.
 Técnico Fab Lab	<ul style="list-style-type: none">• Ingreso al Módulo de Gestión se registra el uso de la máquina y de la actividad a realizar.• Ingresar al Calendario de Actividades y podrá agendar una actividad en el horario que desee.• También maneja las diferentes máquinas del Fab Lab.
 Empresa Pública	<ul style="list-style-type: none">• Ingresara al Módulo de Pedidos la cual registrará los diferentes pedidos que receptara esta entidad para su posterior fabricación en el laboratorio.

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

➤ Diagrama Caso de uso Sistema Fab Lab para el Administrador

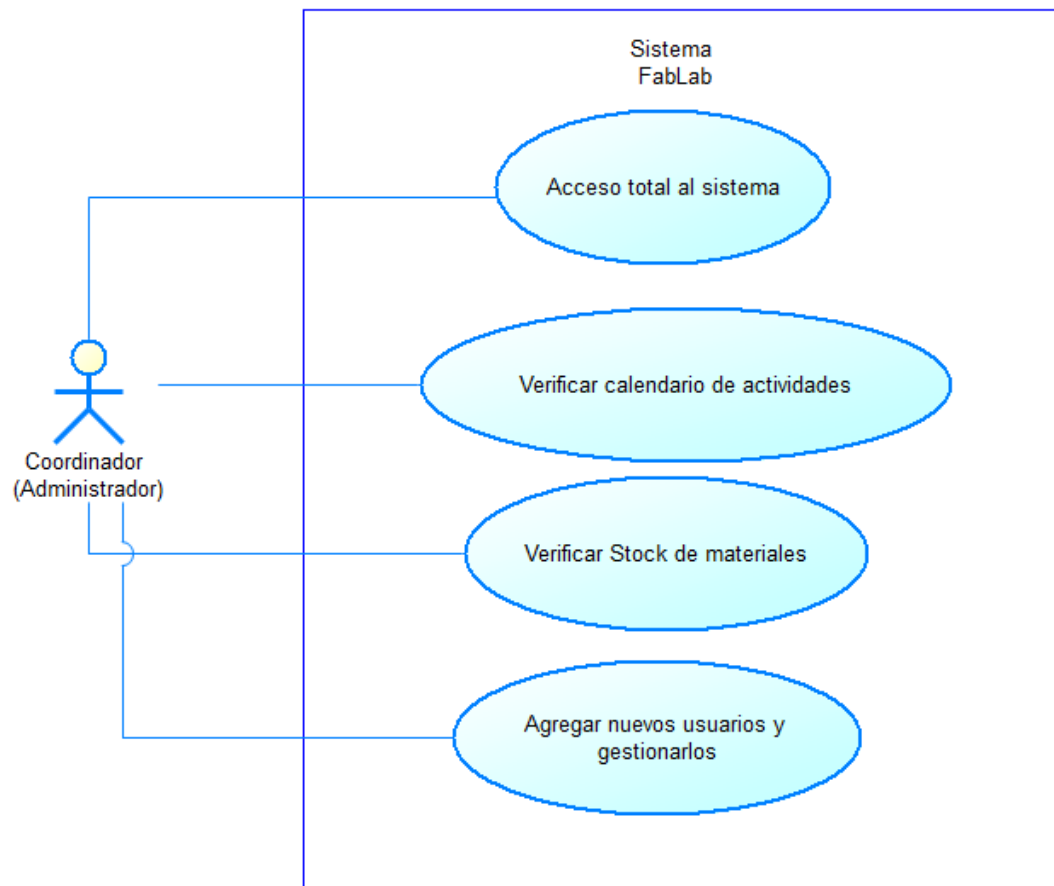


Figura 11. Caso de uso del Administrador

Tabla 15.*Ficha de caso de uso para el Administrador*

Caso de Uso:	Diagrama de manejo del sistema Fab Lab para el administrador.
Autor:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango
Fecha:	07/10/2021
Actores:	Administrador o Coordinador.
Descripción:	<p>El administrador tendrá acceso a todo el sistema del Fab Lab, luego de haberse implementado los diferentes módulos en el sistema de la UPEC, podrá gestionar usuarios, verificar la cantidad de materiales en bodega, podrá modificar el calendario de actividades, visualizar que máquinas se están utilizando mediante el módulo de gestión.</p>
Precondiciones:	<p>El sistema solo debe ser usado por los diferentes actores de acuerdo con los privilegios establecidos, para ello el administrador debe haber iniciado sesión en el sistema para su manipulación.</p>
Flujo	<p>Registrar nuevos usuarios Iniciar sesión Visualizar y modificar calendario de actividades</p>
Normal:	<p>Visualizar el módulo de gestión Visualizar el módulo bodega Salir del sistema</p>
Flujo Alternativo:	<p>El sistema comprueba la validez de los datos ingresados por el Administrador, caso contrario informa al actor y le permite ingresar nueva mente los datos.</p>
Postcondiciones:	<p>Podrá acceder a todo el sistema dependiendo de los privilegios que tenga.</p>
Fuente:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

➤ **Diagrama Caso de uso manejo de inventario para el bodeguero**

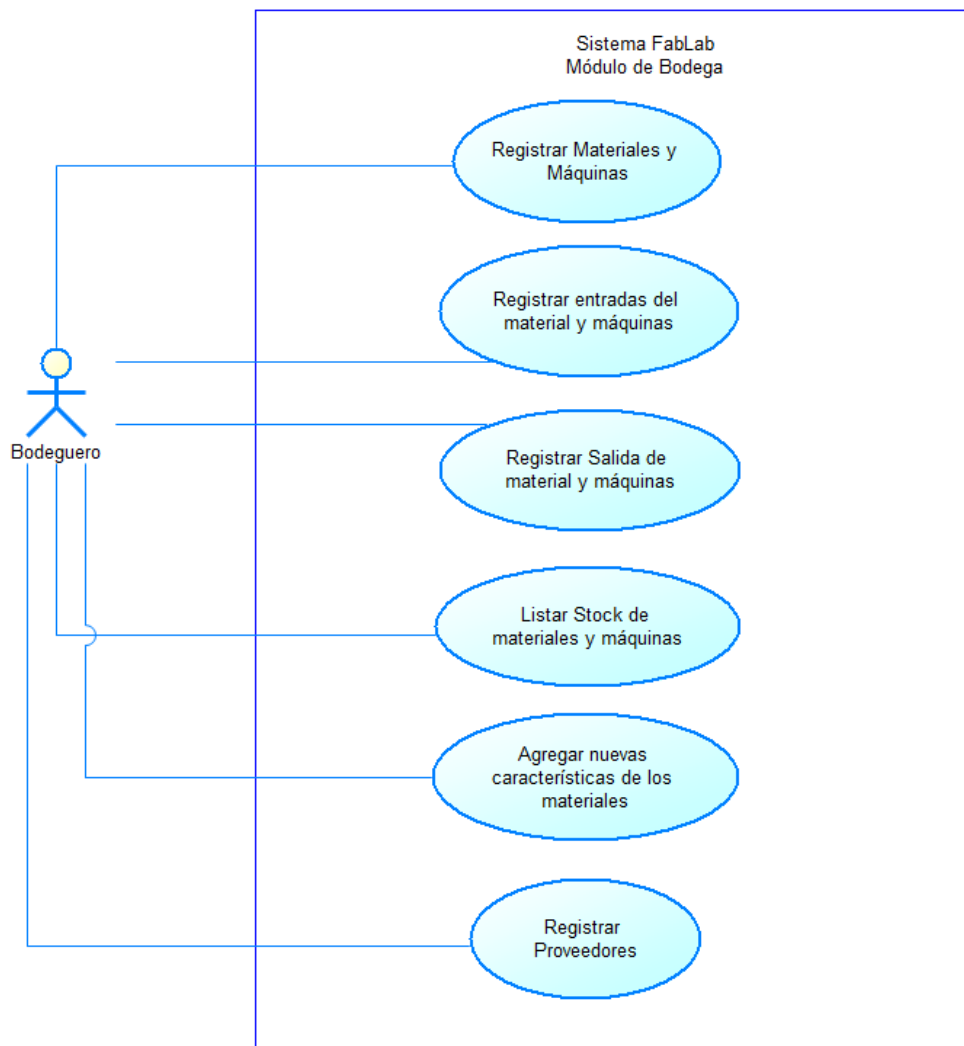


Figura 12. Caso de uso Bodeguero

Tabla 16.*Ficha de caso de uso del inventario*

Caso de Uso:	Diagrama de manejo de inventario para el bodeguero
Autor:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango
Fecha:	07/10/2021
Actores:	Bodeguero

Descripción: El bodeguero manejará el módulo de bodega, luego de que sea implementado en el sistema de la universidad, hará el ingreso de sesión y se desplegará la interfaz de inventario, estará a cargo de manejo del inventario, del registro de material, entrada y salida materiales, verificara stock.

Precondiciones: Para el módulo de inventario será necesario iniciar sesión como bodeguero para manipularlo.

Flujo	Registro de materiales, entradas y salidas
Normal:	Iniciar sesión
	Visualizar lista de equipos
	Visualizar lista de materiales electrónicos
	Salir de la aplicación

Flujo Alternativo: El sistema comprueba la validez de los datos ingresados por el Bodeguero, caso contrario informa al actor y le permite ingresar nueva mente los datos.

Postcondiciones: Podrá modificar los datos en el inventario dependiendo el tipo de cuenta que posea.

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

➤ **Diagrama Caso de uso Empresa Pública (UPEC Creativa)**

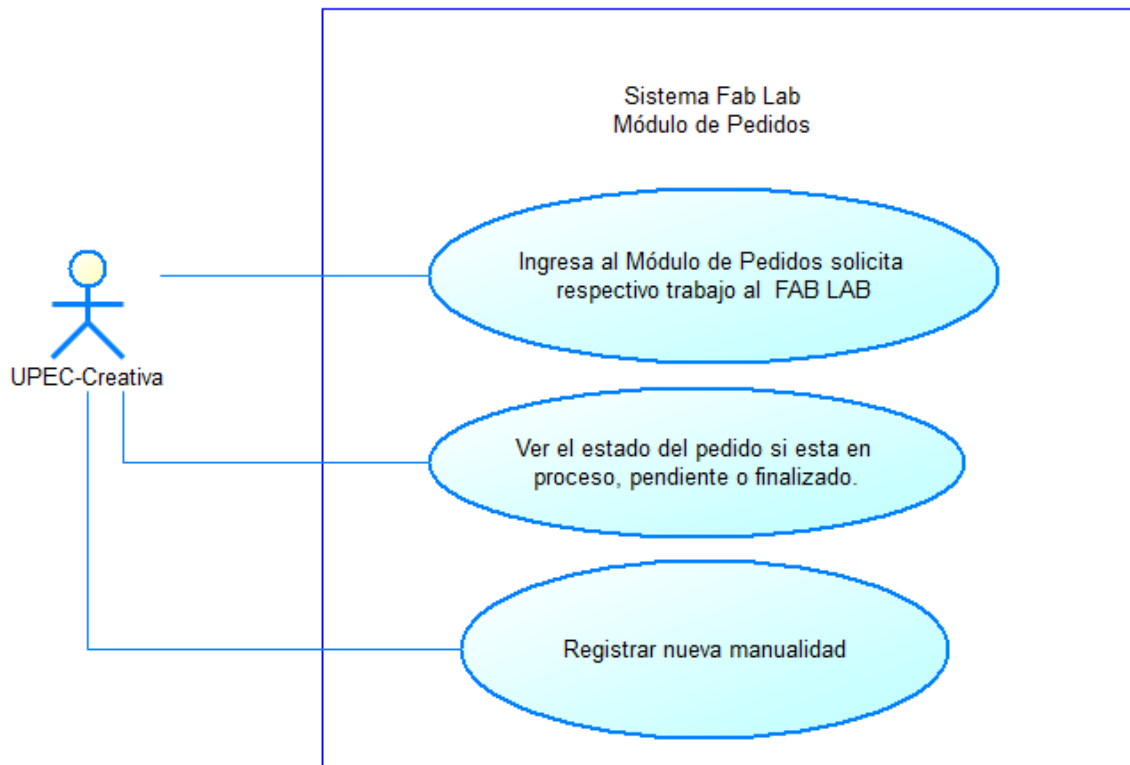


Figura 13. Caso de uso empresa pública (UPEC Creativa)

Tabla 17.

Ficha de caso de uso empresa pública UPEC Creativa

Caso de Uso:	Diagrama de empresa pública UPEC Creativa.
Autor:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango
Fecha:	07/10/2021
Actores:	Empresa pública UPEC Creativa
Descripción:	El usuario tendrá que iniciar sesión con las credenciales necesarias, el usuario podrá registrar los diferentes pedidos que generará dicha institución.
Precondiciones:	Encargado de la UPEC Creativa debe iniciar sesión para ingresar al sistema y realizar las acciones necesarias como registrar los pedidos.
Flujo Normal:	Ingresar al sistema Tendrá restricción a los demás módulos. Ingreso al Módulo de Pedidos.
Flujo Alternativo:	La UPEC Creativa puede ingresar al sistema y agregar nuevos pedidos.
Postcondiciones:	Accede con su cuenta y podrá tener acceso a las diferentes propiedades.
Fuente:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

➤ Diagrama Caso de uso Técnico Fab Lab

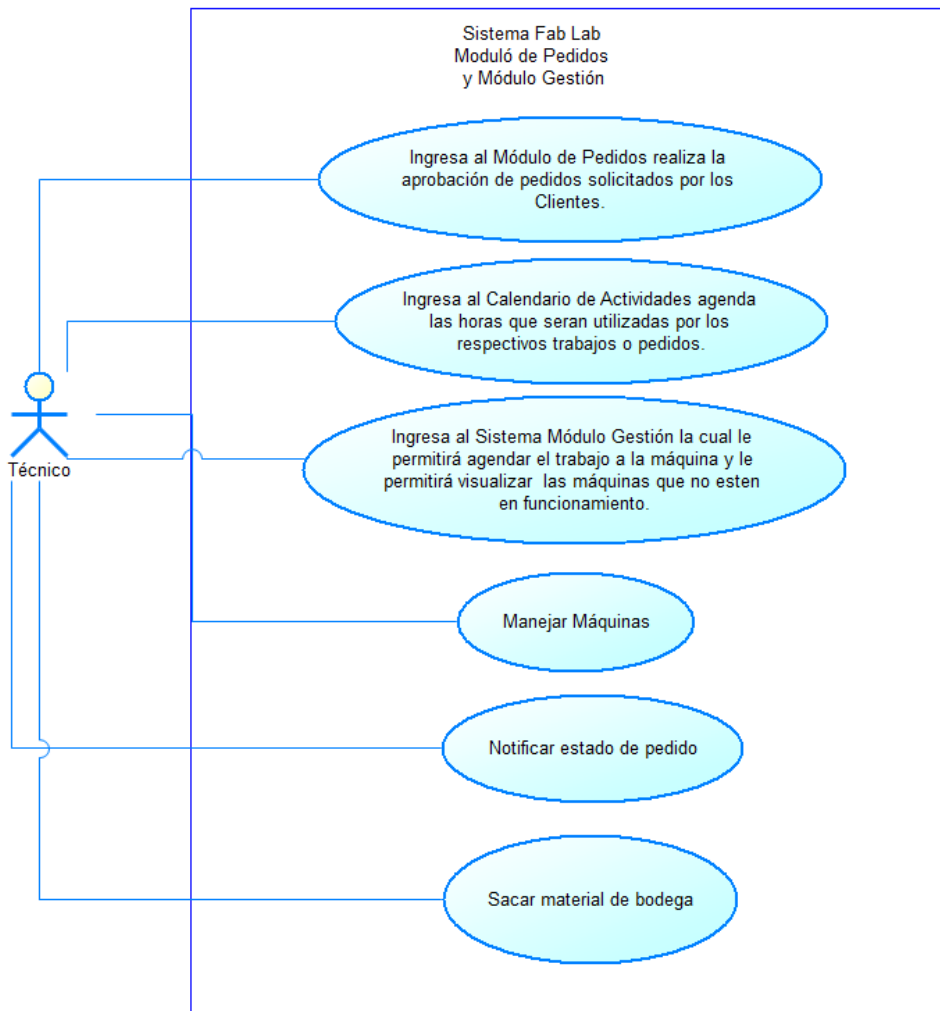


Figura 14. Caso de uso Técnico Fab Lab

Tabla 18.
Ficha caso de uso Técnico

Caso de Uso:	Diagrama sobre el manejo de equipos y máquinas para el Técnico
Autor:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango
Fecha:	07/10/2021
Actores:	Técnico Fab Lab
Descripción:	El Técnico del Fab Lab podrá manejar las diferentes máquinas y equipos que se encuentra en el laboratorio. Tendrá la potestad de verificar el calendario de actividades además de agendar nuevas actividades que se pretende realizar en esas fechas y por último podrá ingresar al módulo de gestión para indicar que máquinas están en uso o están apagadas.
Precondiciones:	Para la manipulación de los diferentes equipos y máquinas el técnico debe tener conocimientos previos de su funcionamiento también el técnico debe haber iniciado sesión en el sistema para su manipulación.
Flujo Normal:	<p>Podrá ingresar al laboratorio</p> <p>Podrá ingresar al módulo de gestión y a las demás interfaces de cada una de las máquinas.</p> <p>Podrá manipular las diferentes máquinas y equipos.</p> <p>Verificar las actividades mediante el calendario de actividades.</p> <p>Agregar una nueva actividad.</p>
Flujo Alternativo:	El técnico podrá usar los equipos si hay necesidad o no utilizarlos.
Postcondiciones:	Tendrá acceso a todo el laboratorio de quipos y máquinas, en el sistema tendrá acceso al módulo de gestión.

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

4.1.2.2. Diseño de Base de Datos

➤ Modelo Entidad-Relación

A continuación, en el proceso de la investigación se procedió determinar todas las entidades que conformaran la base de datos del presente proyecto, en esta imagen detallamos todas las entidades que gestionaran el acceso de los usuarios al aplicativo, la cual se constituye de los respectivos roles y el registro de los usuarios para luego validar los datos con la base de datos y realizar el ingreso.

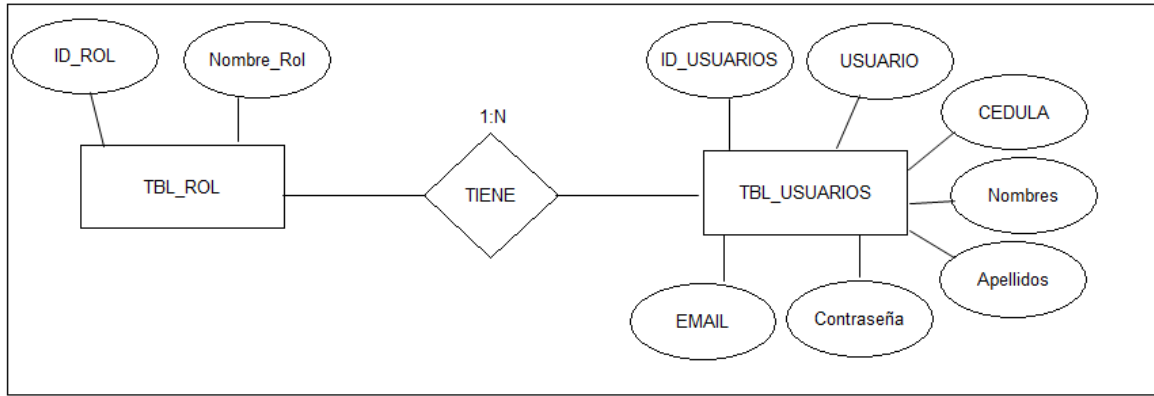


Figura 15. Modelo Entidad-Relación Inicio de Sesión.

En la siguiente imagen se muestra el modelo entidad relación del cliente, pedidos y la cartera de servicios, aquí detallamos todas las entidades que interactúan para gestionar los diferentes pedidos que se generan para su posterior fabricación por parte del laboratorio.

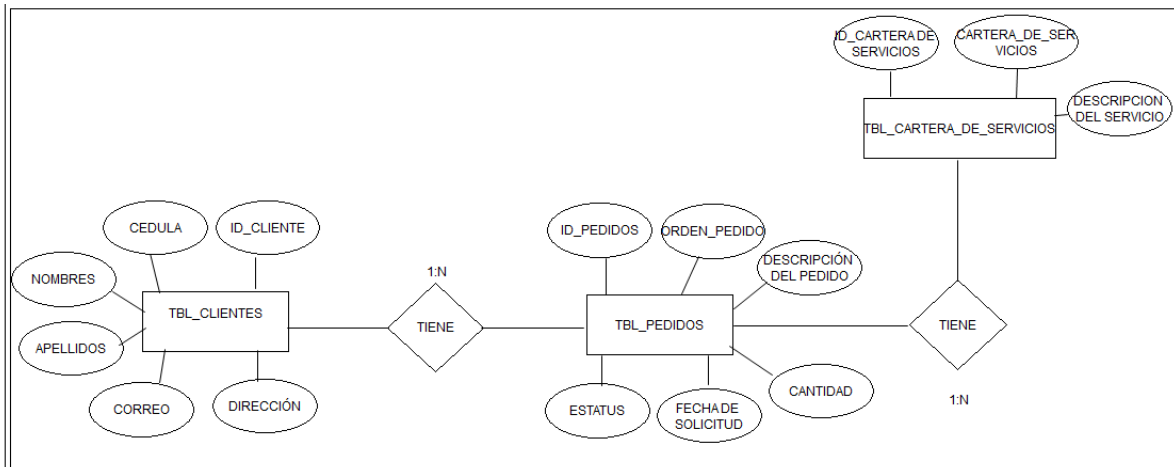


Figura 16. Modelo Entidad-Relación Gestión de Pedidos y Clientes.

Para la gestión del inventario se detallaron las siguientes entidades las cuales gestionarán los materiales y máquinas, además de llevar un control del ingreso y salida de los diferentes artículos que serán utilizados, también se realizará el registro de las actividades en el calendario de actividades.

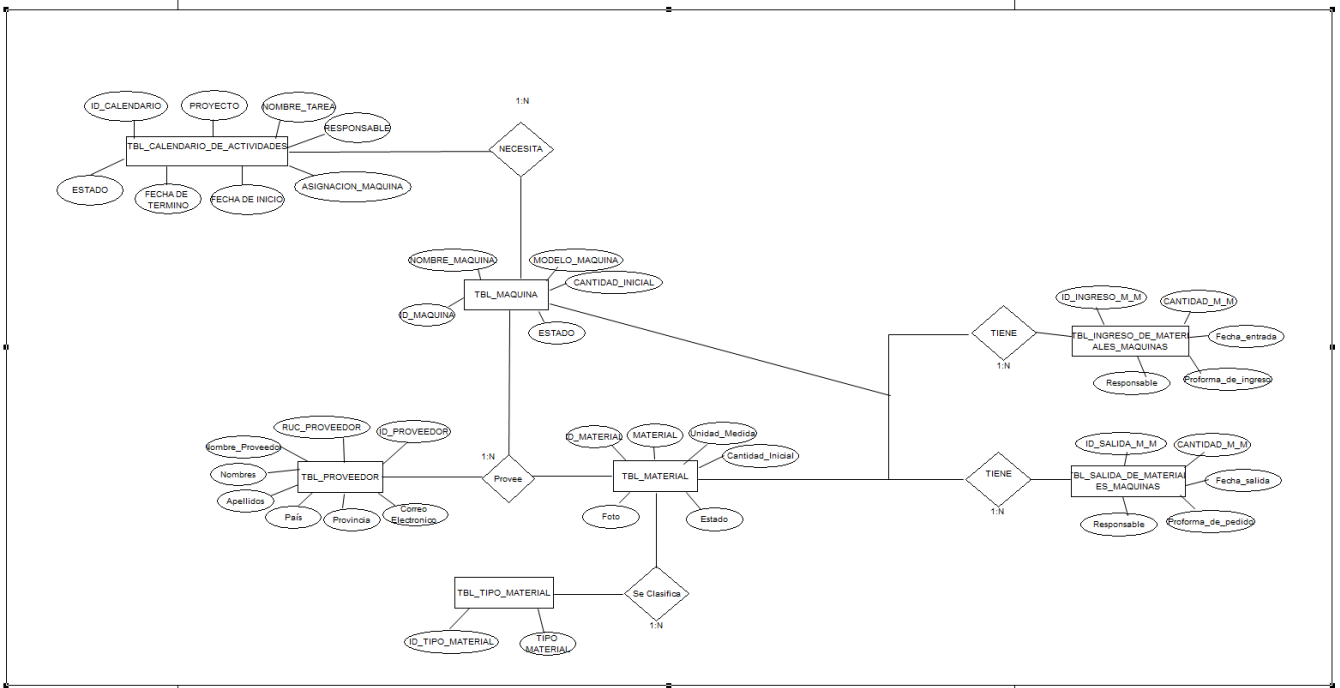


Figura 17. Modelo Entidad-Relación Gestión de Inventarios y Calendario de Actividades.

• **Modelo Lógico**

Para el diseño del modelo lógico se utilizó la herramienta de PowerDesigner la cual nos permite realizar un modelado previo de la base de datos antes de pasar a producción de la misma.

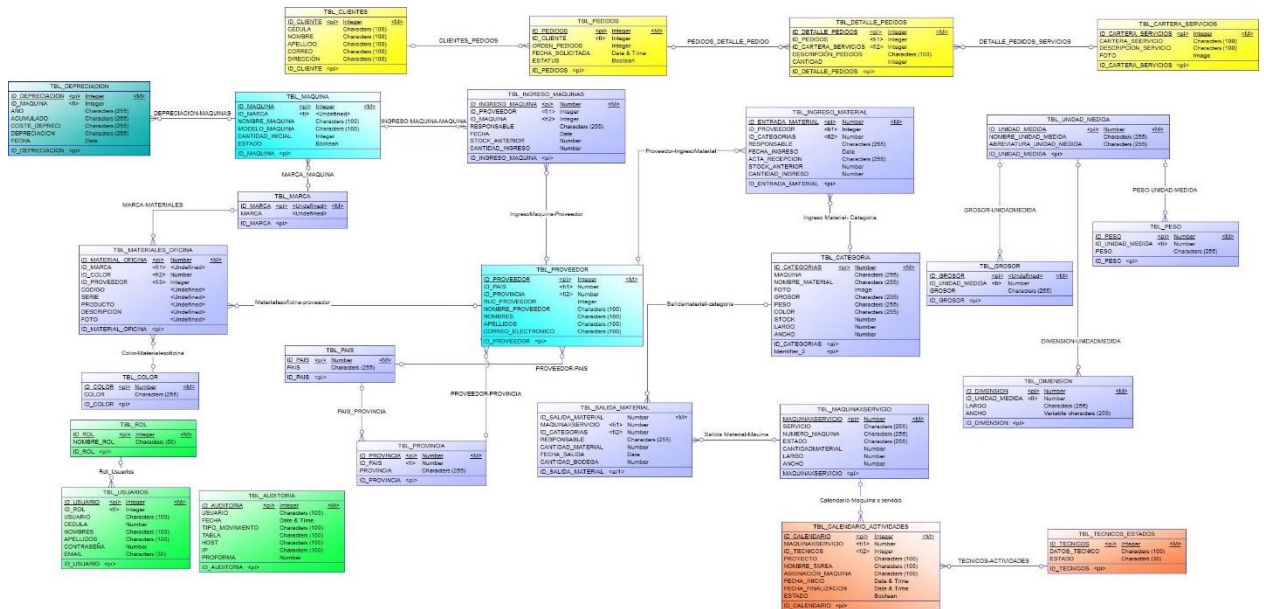


Figura 18. Modelo Lógico Base Fab Lab

- **Modelado Base Fab Lab**

Para realizar el modelado de la base de datos tomando en cuenta el modelo lógico se utilizó el gestor de Oracle SQL Developer la cual es un gestor muy amigable con el usuario y es muy sencillo la creación de tablas, triggers y consultas.

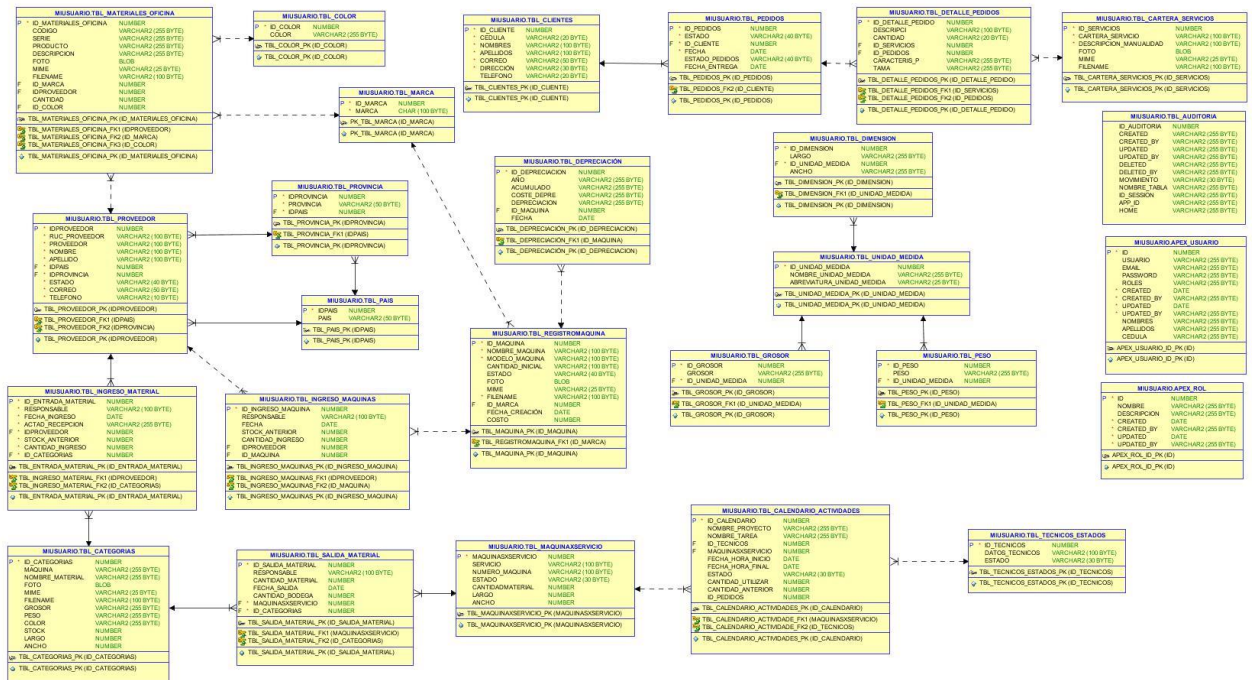


Figura 19. Modelo Físico Base Fab Lab

4.1.2.3. Prototipos del Aplicativo Web

Para el desarrollo del software es importante partir de un diseño previo o también conocido como prototipo, son parte del proceso de diseño porque permite ver una vista previa del proyecto en la etapa inicial del desarrollo, gracias a los prototipados se crea maquetas interactivas de un sitio web, páginas web, aplicación móvil mediante estas vistas previas de las interfaces permitirá identificar la usabilidad del diseño antes de pasar al desarrollo (Galiana, 2021). Los diferentes prototipos fueron diseñados en la herramienta Adobe XD, En la parte inferior se los puede visualizar.

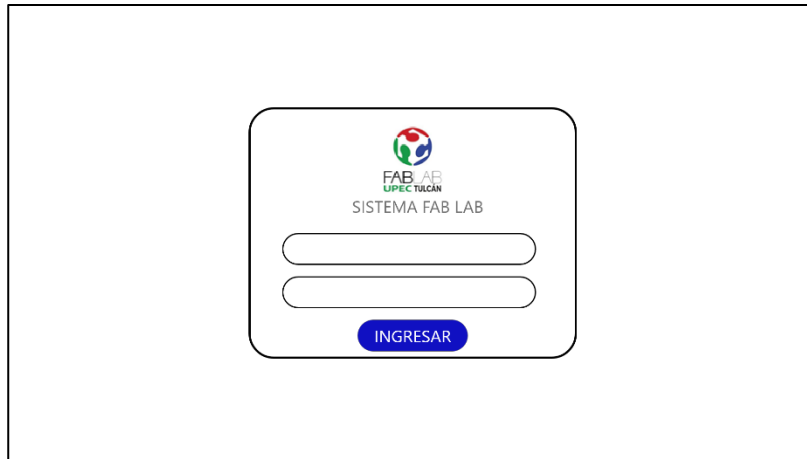


Figura 20. Interfaz de inicio de sesión.

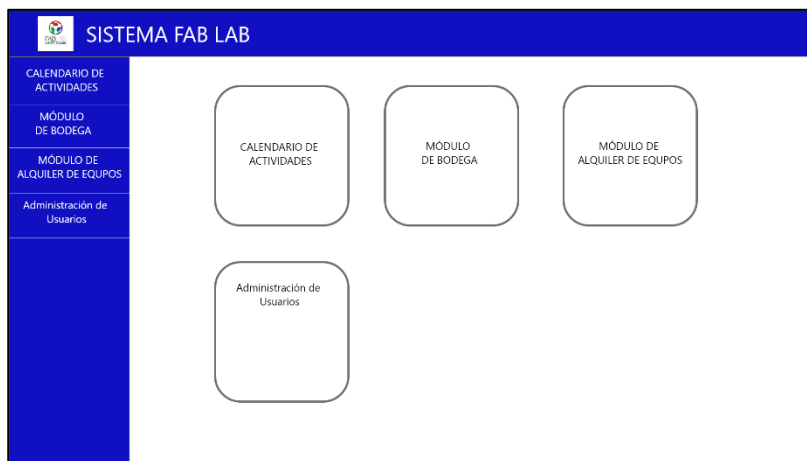


Figura 21. Interfaz del Menú Principal

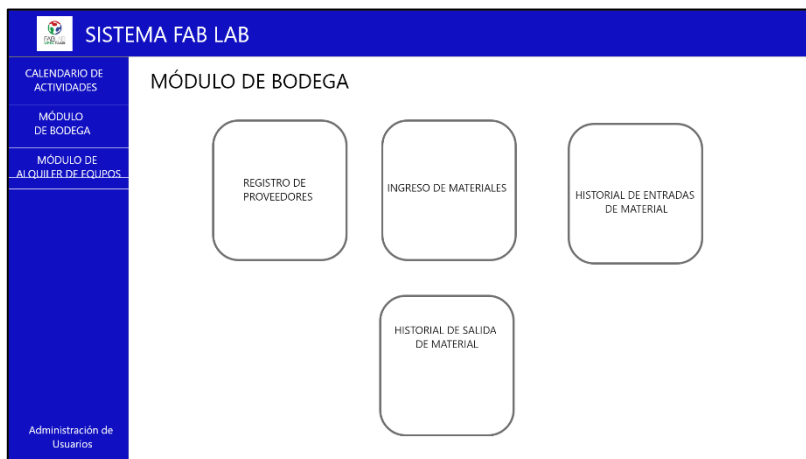


Figura 22. Interfaz del Módulo de Bodega.

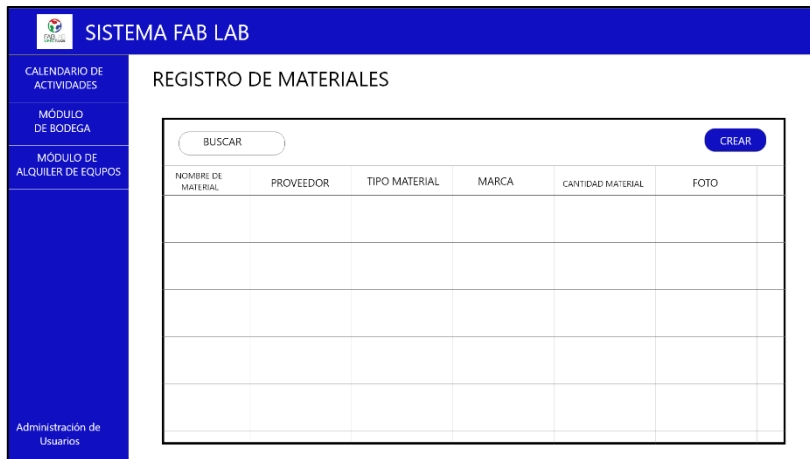


Figura 23. Interfaz de visualización de materiales registrados.

Figura 24. Interfaz de formulario para registro de materiales.



Figura 25. Interfaz de Registro de Proveedores

Registro de Proveedores

Ruc Proveedor

Proveedor

NOMBRE APELLIDO

PAIS PROVINCIA

CANCELAR CREAR

Figura 26. Interfaz de formulario de proveedores.

SISTEMA FAB LAB

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

MÓDULO DE BODEGA

MÓDULO DE ALQUILER DE EQUIPOS

Administración de Usuarios

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

CREAR

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO

Figura 27. Interfaz de registro de actividades.

Formulario Calendario de Actividades

NOMBRE DE LA MAQUINA

HORA DE INICIO

HORA DE FINALIZACIÓN

FECHA DE ACTIVIDAD

RESPONSABLE

CANCELAR Alquilar Equipos

Figura 28. Interfaz de formulario para registro de actividades.

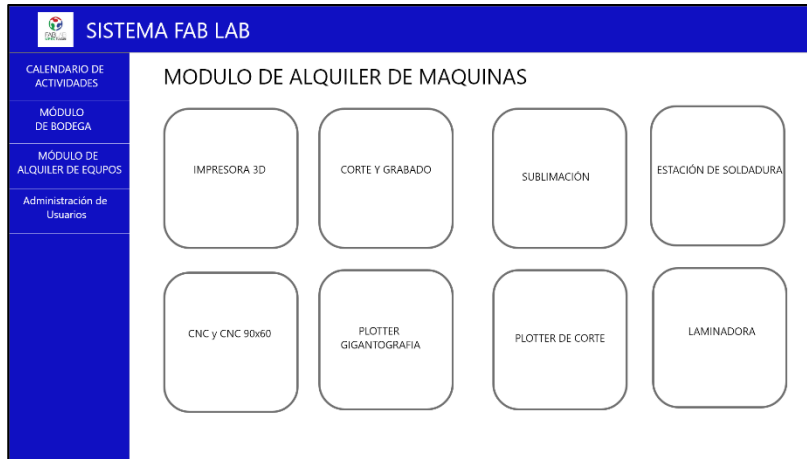


Figura 29. Interfaz de módulo de gestión de máquinas.

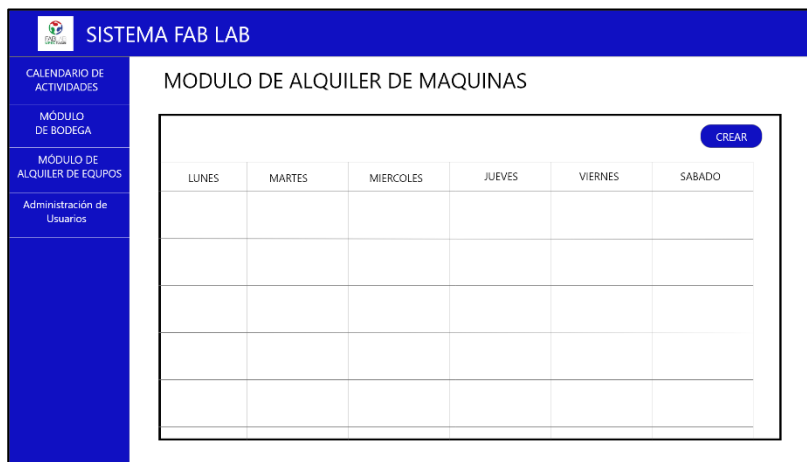


Figura 30. Interfaz de visualización del calendario de actividades de las máquinas.

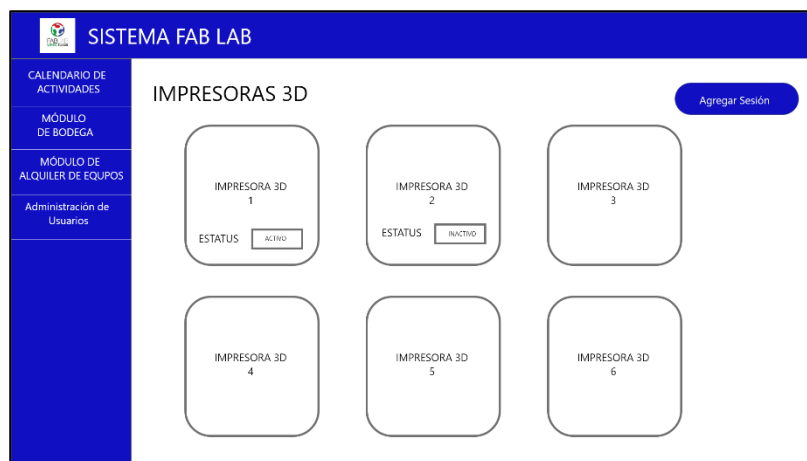


Figura 31. Interfaz de visualización de las diferentes impresoras 3D y asignación de trabajo.

Formulario Alquiler Equipos

NOMBRE DE LA MAQUINA

HORA DE INICIO HORA DE FINALIZACIÓN

FECHA DE ACTIVIDAD RESPONSABLE

CANTIDAD DE MATERIAL ESTATUS ACTIVO INACTIVO

Figura 32. Interfaz de registro de alquiler de un material.

SISTEMA FAB LAB

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

MÓDULO DE BODEGA

MÓDULO DE ALQUILER DE EQUIPOS

Administración de Usuarios

Módulo de Pedidos

Orden Pedidos	Descripción Pedido	Cantidad	Fecha Solicitada	Cliente	Estado

Figura 33. Interfaz de módulo de pedidos aquí se registran los diferentes pedidos.

Formulario Pedidos

ORDEN PEDIDO
00000-4

CLIENTE

SELECCIONE MANUALIDAD

DESCRIPCIÓN DE PEDIDOS

CANTIDAD ESTATUS ACTIVO INACTIVO

FECHA SOLICITADO

Figura 34. Registro de Pedidos

4.1.3. Fase de Construcción

En la fase de construcción del aplicativo web se muestra el inicio de sesión del espacio de trabajo en Oracle Apex.

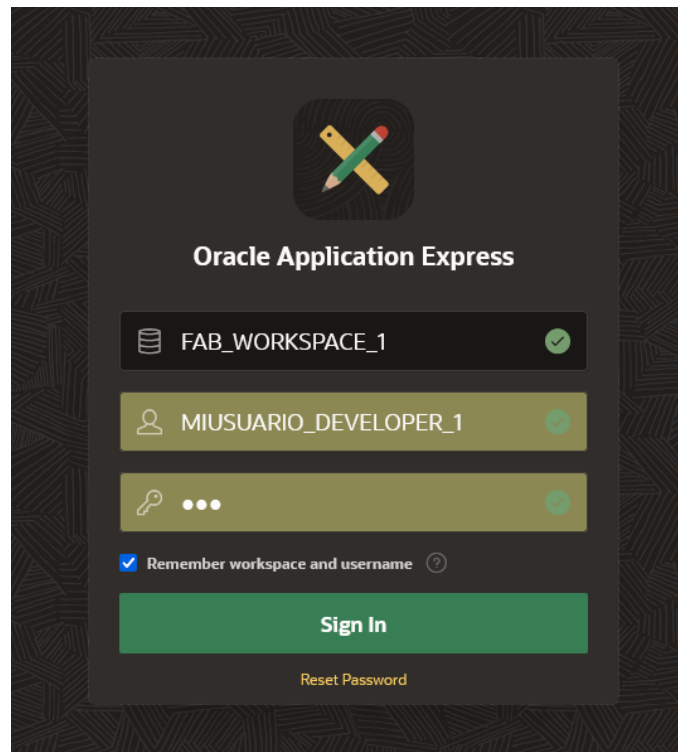


Figura 35. Ingreso al espacio de trabajo Apex.

Este apartado hace referencia a la página de desarrollo llamada pedidos, en esta interfaz se realiza la interacción de consultas SQL, llamado de estilos para la página y la interacción con el respectivo formulario.

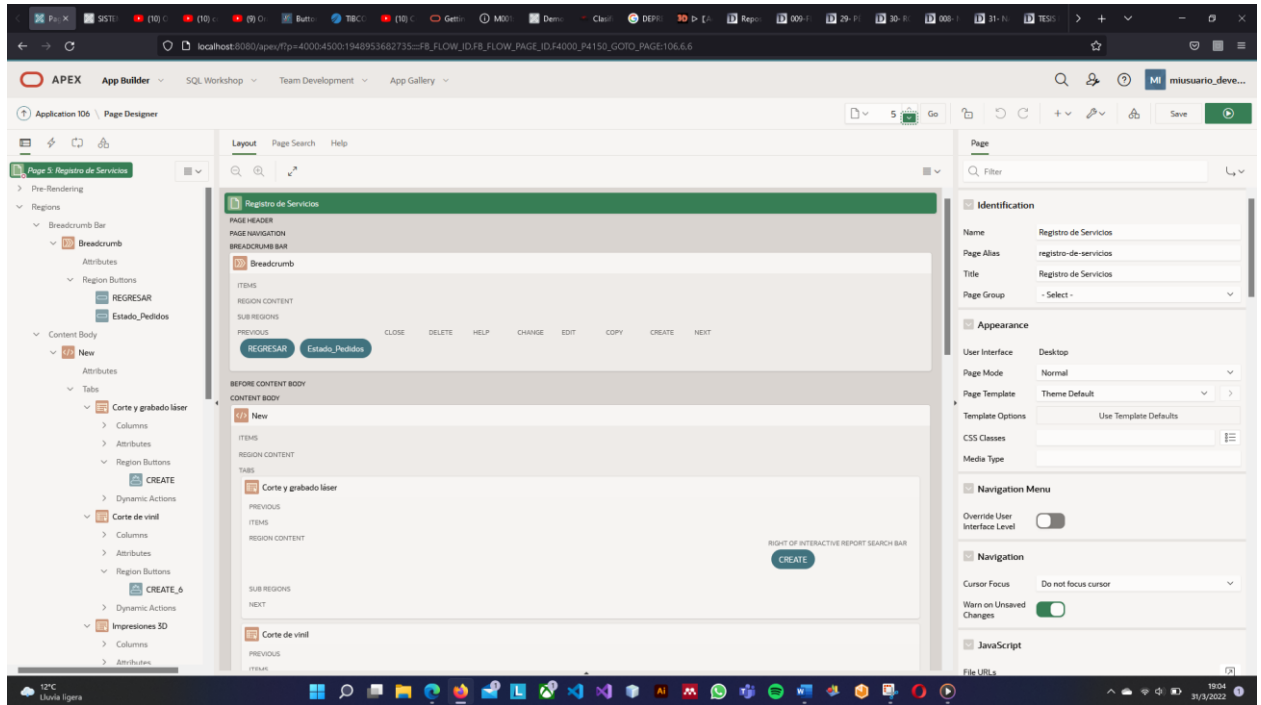


Figura 36. Interfaz de desarrollo en Apex apartado Pedidos.

Para cumplir con los objetivos planteados de la presente investigación se desarrolló un sistema basándose a los diferentes requerimientos establecidos por el líder y coordinador del laboratorio de fabricación digital, además para el ingreso al sistema solo el administrador podrá brindar las respectivas credenciales a los diferentes usuarios, a continuación, se presentarán las diferentes interfaces del Sistema Fab Lab.

- **Inicio de sesión**

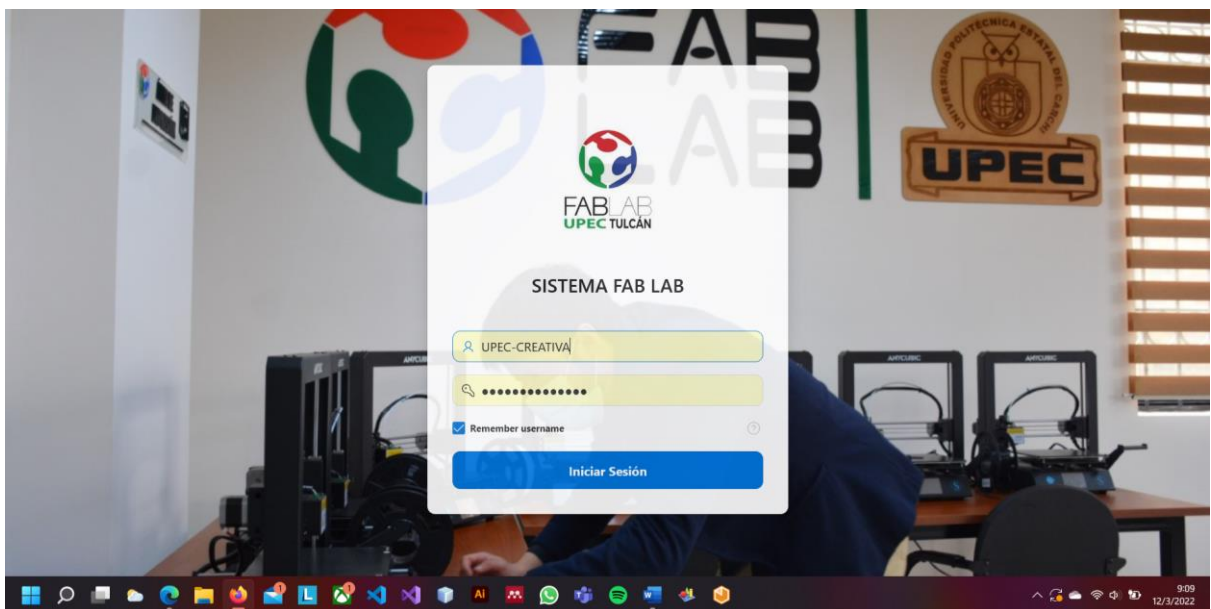


Figura 37. Interfaz de Inicio de Sesión.

- **Menú principal**

En la siguiente imagen podemos observar el Menú Principal cabe recalcar que en cada rol se mostrará su respectivas interfaces y submenús.

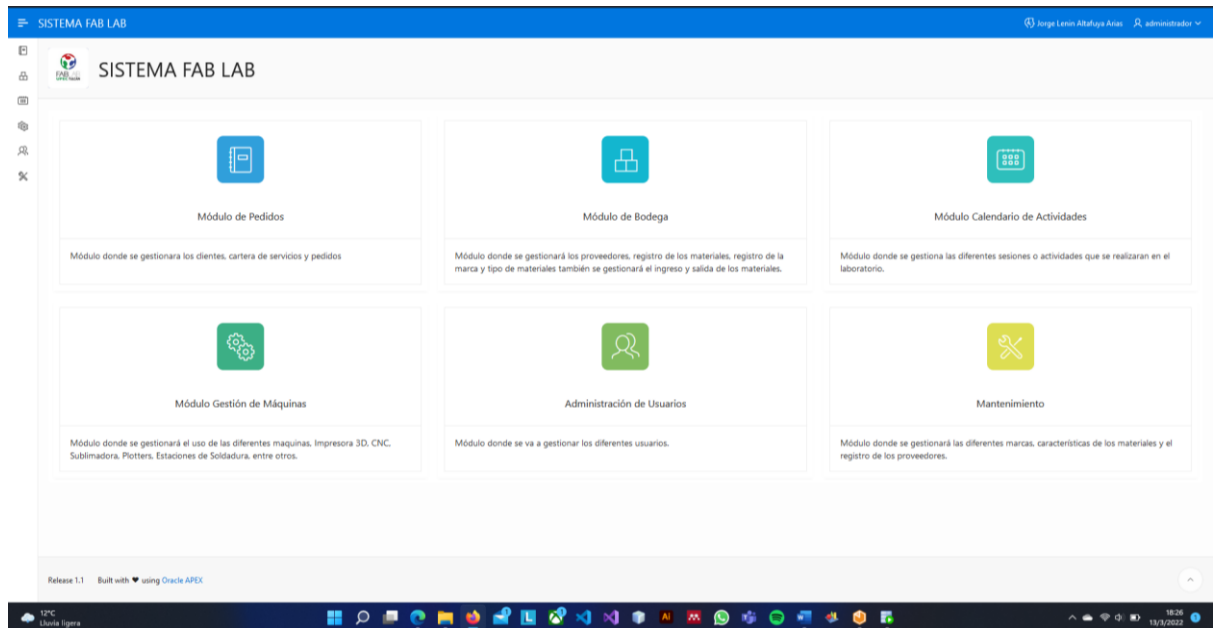


Figura 38. Menú Principal del Sistema.

- **Menú de navegación lateral.**

Aquí podemos observar el menú y cuáles son las diferentes interfaces que consta el aplicativo web.

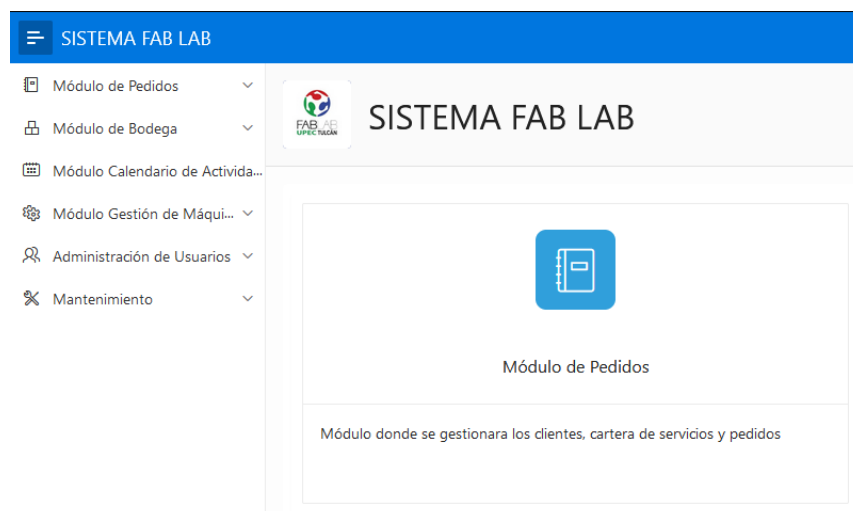


Figura 39. Menú de Navegación Lateral

- **Menú del Módulo de Pedidos.**

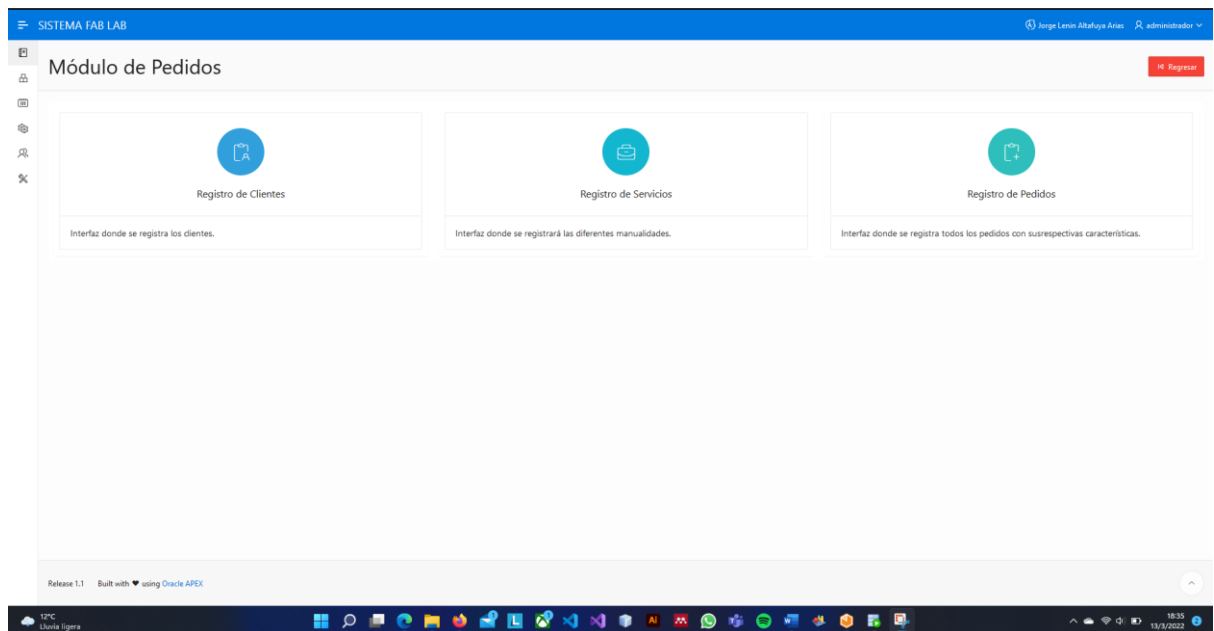


Figura 40. Menú módulo de Pedidos.

Aquí el usuario de UPEC-CREATIVA tendrá la potestad de agendar pedidos, ingresar nuevos clientes, estos pedidos serán visualizados por el técnico del laboratorio en otra interfaz exclusiva del usuario.

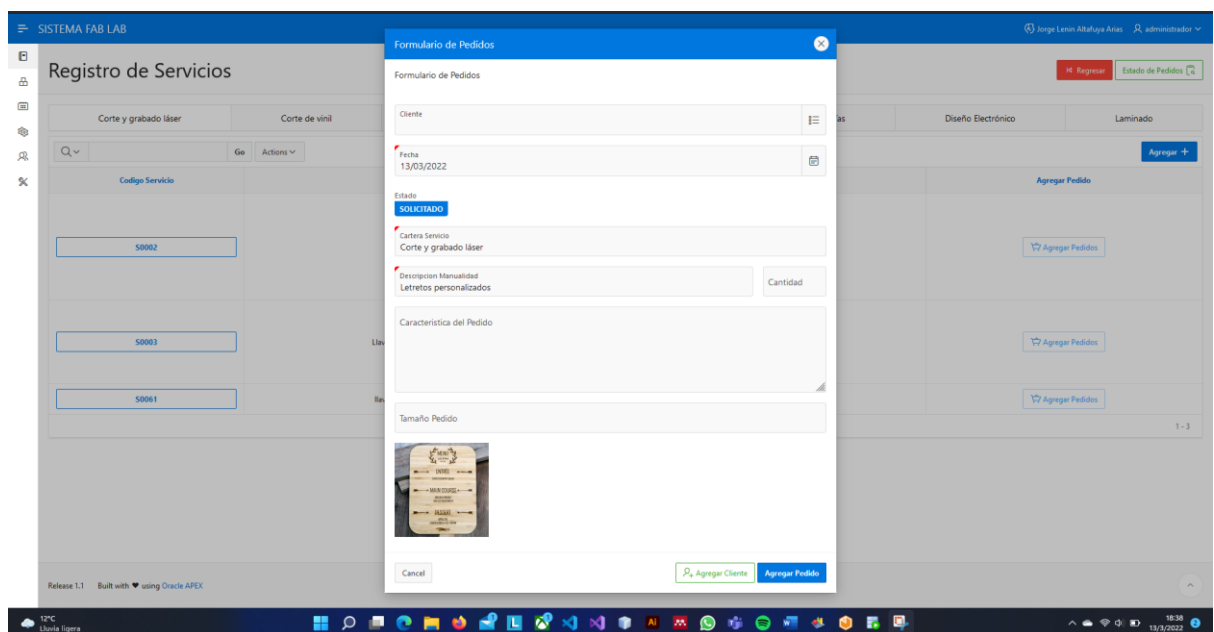


Figura 41. Formulario de Pedidos.

Aquí tenemos la interfaz donde el técnico podrá visualizar todos los pedidos solicitados por el cliente.

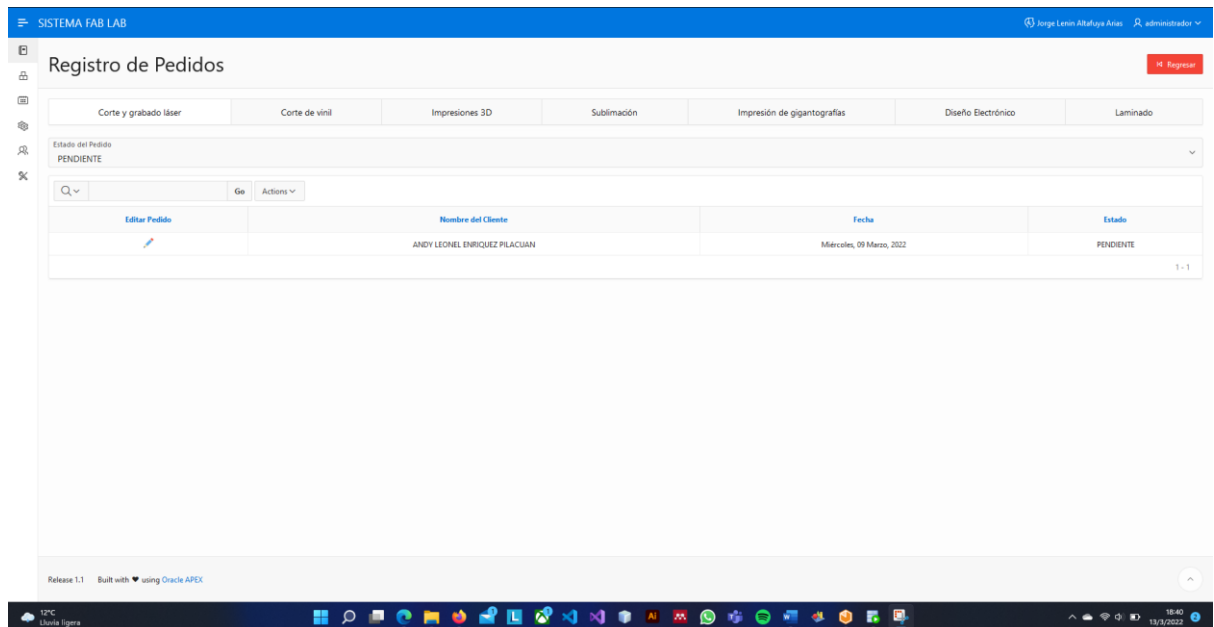


Figura 42. Interfaz de verificación de pedidos.

- **Módulo de Bodega**

En este módulo solo el rol de bodeguero tendrá el acceso a este módulo, la cual se desplegará las siguientes opciones.

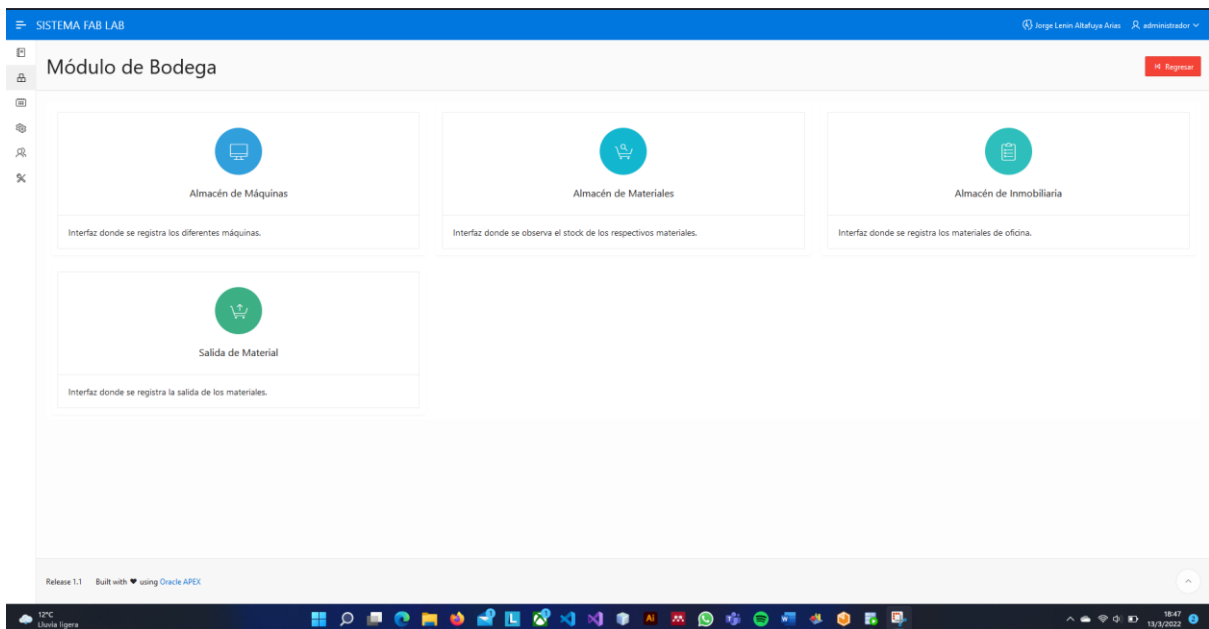


Figura 43. Menú módulo de Bodega.

- **Almacén de Máquinas**

En este apartado podemos ver las diferentes máquinas que tiene el laboratorio y además se podrá realizar el ingreso desde la misma interfaz.

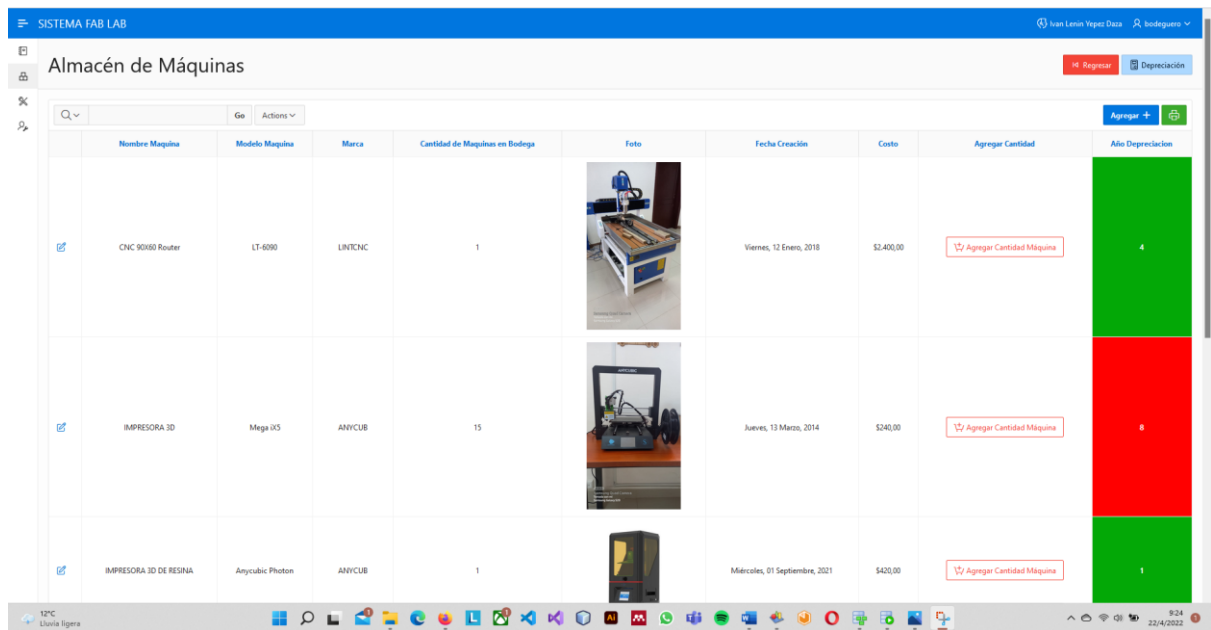


Figura 44. Interfaz Almacén de Máquinas.

- **Almacén de Materiales**

Aquí en esta interfaz nos permitirá llevar un control de los materiales que tiene cada una de las máquinas, además se encuentra filtrado por las máquinas que están en el laboratorio, también desde la misma interfaz se podrá realizar el respectivo ingreso del material seleccionado.

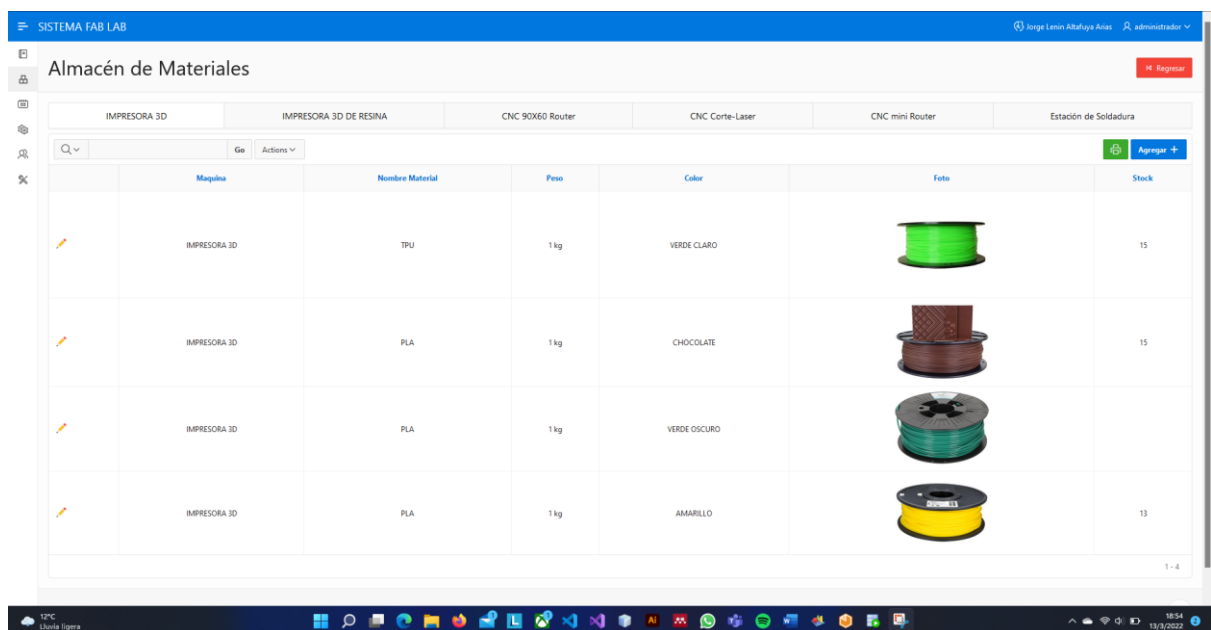


Figura 45. Interfaz Almacén Materiales.

- **Interfaz cálculo de depreciación de máquinas.**

Aquí podemos realizar cálculos sobre la depreciación de las diferentes máquinas.

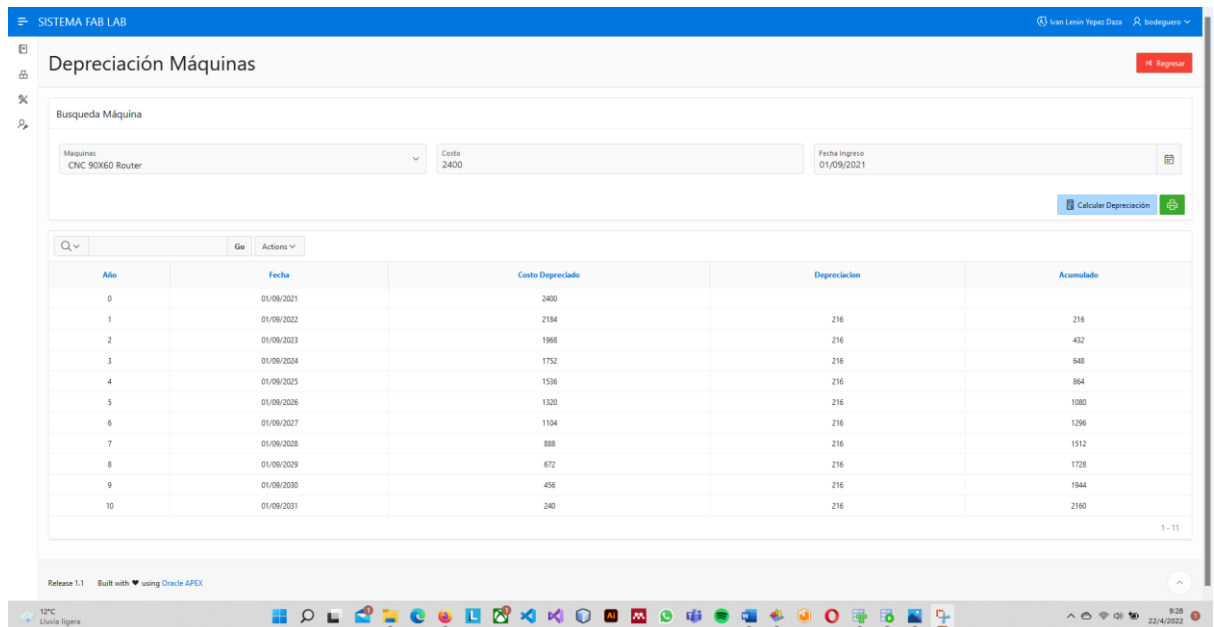


Figura 46. Interfaz depreciación de Maquinas.

- **Salida de Material**

Mediante esta interfaz podemos ver los diferentes movimientos relacionados a la salida de material.

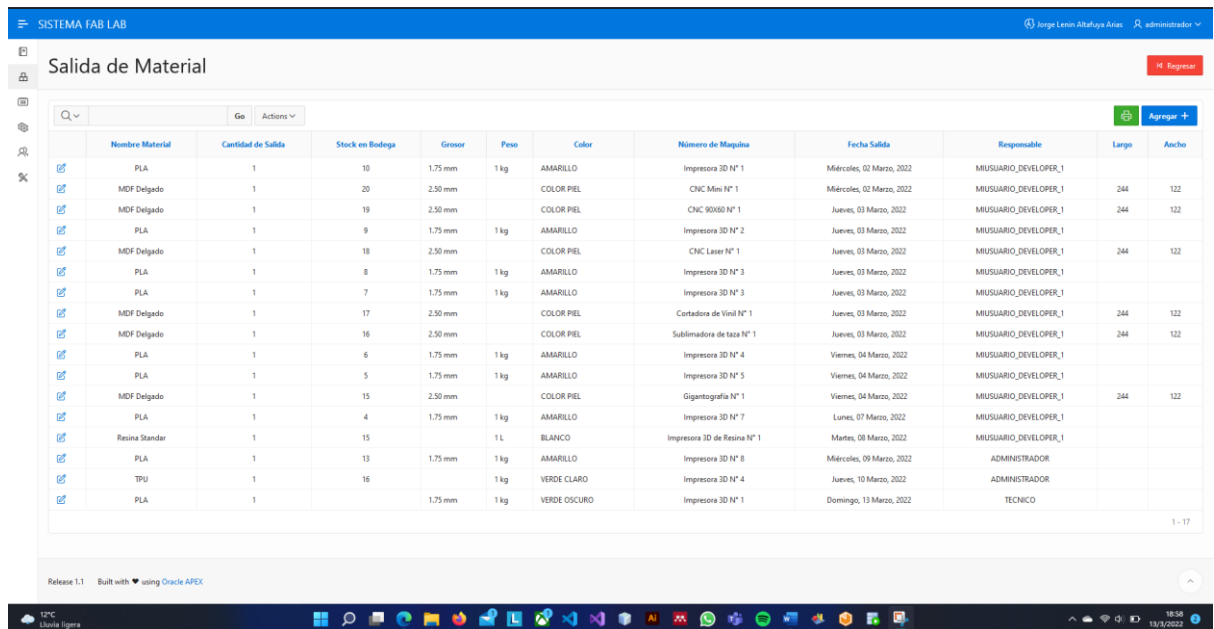


Figura 47. Interfaz de la Salida de Material.

- **Módulo de Calendario de Actividades.**

Aquí podemos observar un calendario con las diferentes actividades que se van a realizar en el día, también desde este podemos agendar a la máquina el trabajo a realizar.

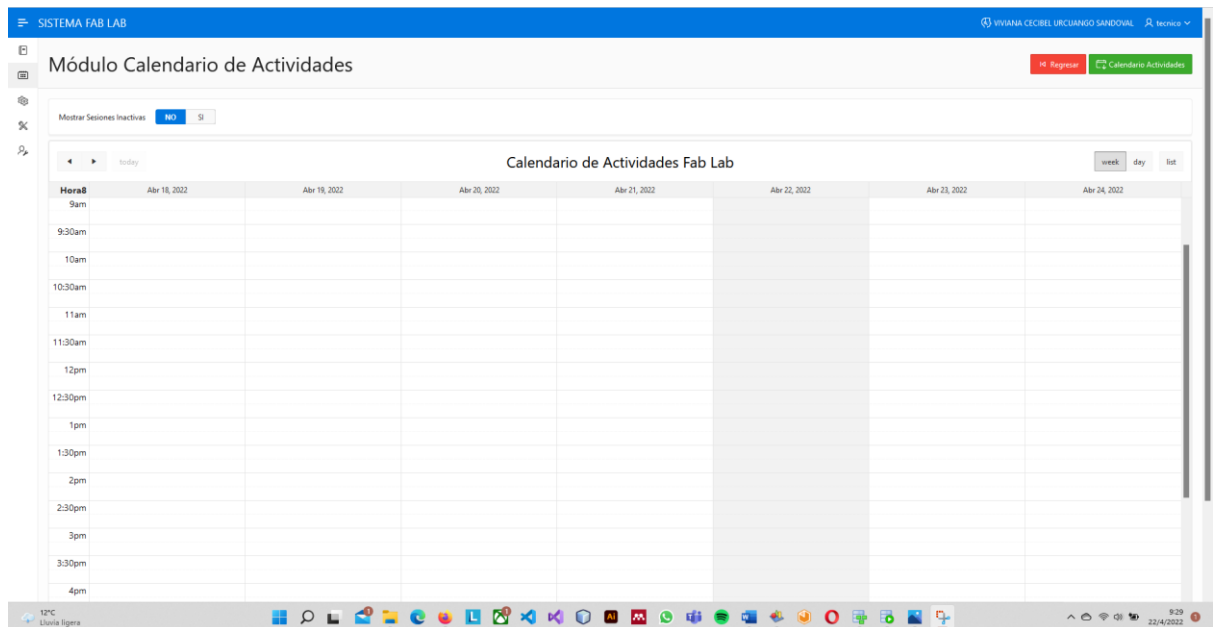


Figura 48. Interfaz Calendario de Actividades.

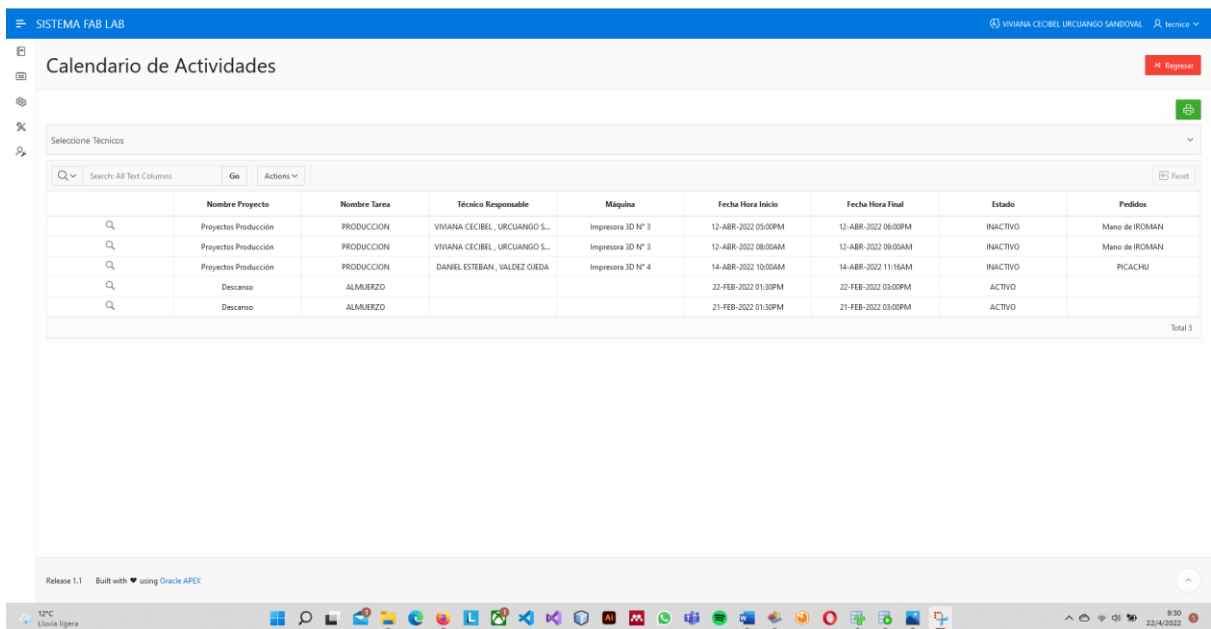


Figura 49. Interfaz Reporte Actividades Técnicas

- **Módulo Gestión de Máquinas**

En este módulo podemos observar las diferentes máquinas que tiene el laboratorio y además se podrá agendar el trabajo desde la misma máquina y se podrá visualizar si la máquina tiene material.

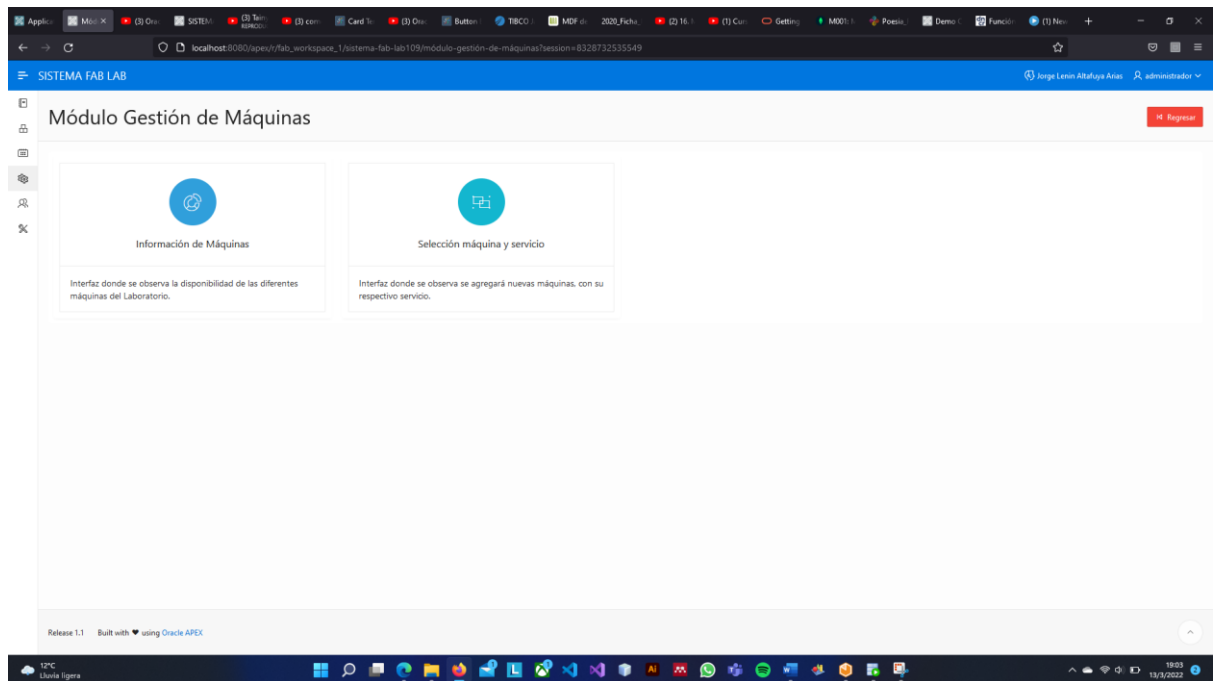


Figura 50. Menú de Gestión de Máquinas.

Interfaz donde se observa las diferentes máquinas y se encuentra filtrado por los servicios que se ofertará.

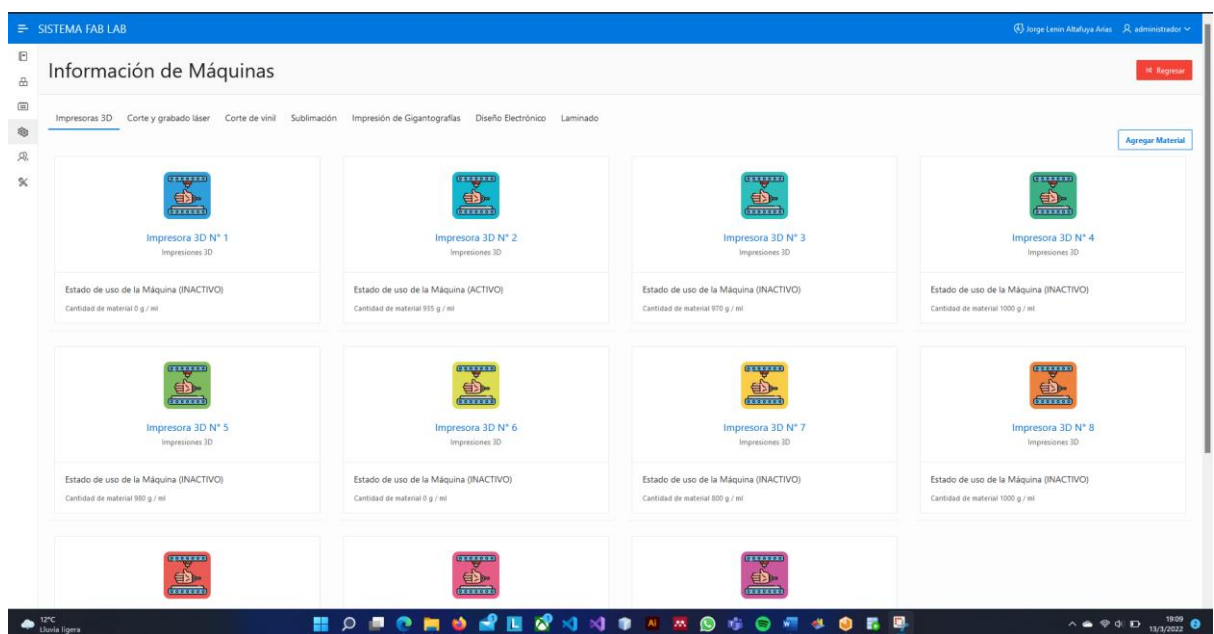


Figura 51. Interfaz de información de Máquinas.

- **Administración de Usuarios.**

Esta Interfaz es exclusiva del administrador donde se gestionará los diferentes usuarios que ingresaran al sistema.

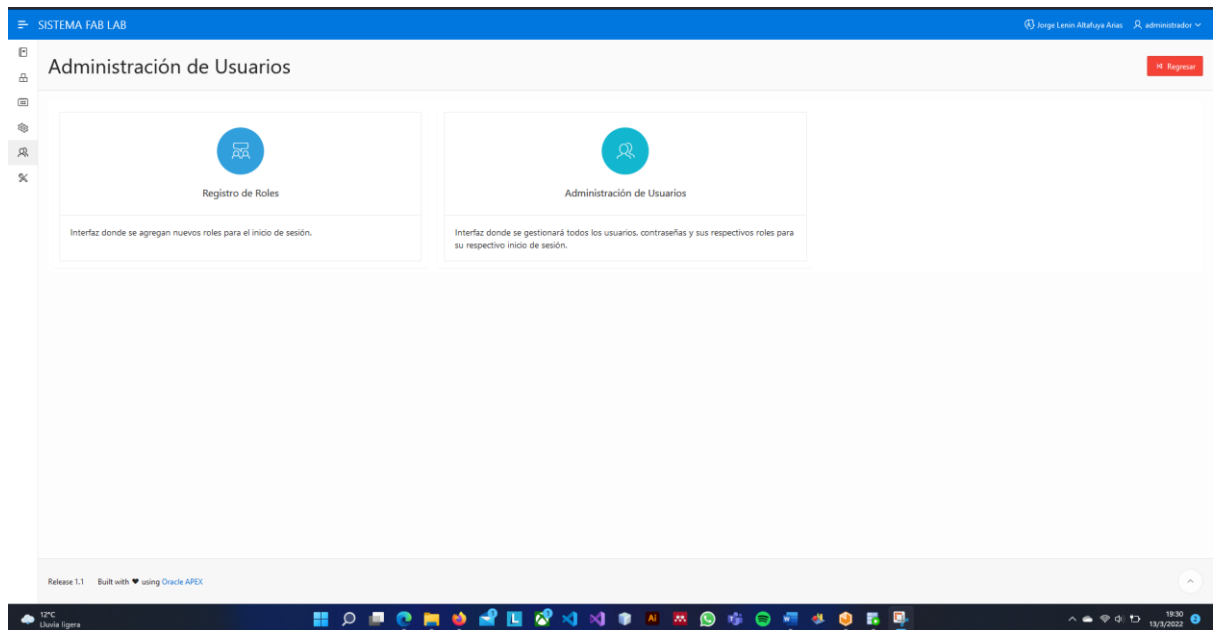


Figura 52. Menú de Administración de Usuarios.

En la Administración de Usuarios es donde se crea los usuarios con sus respectivos roles.

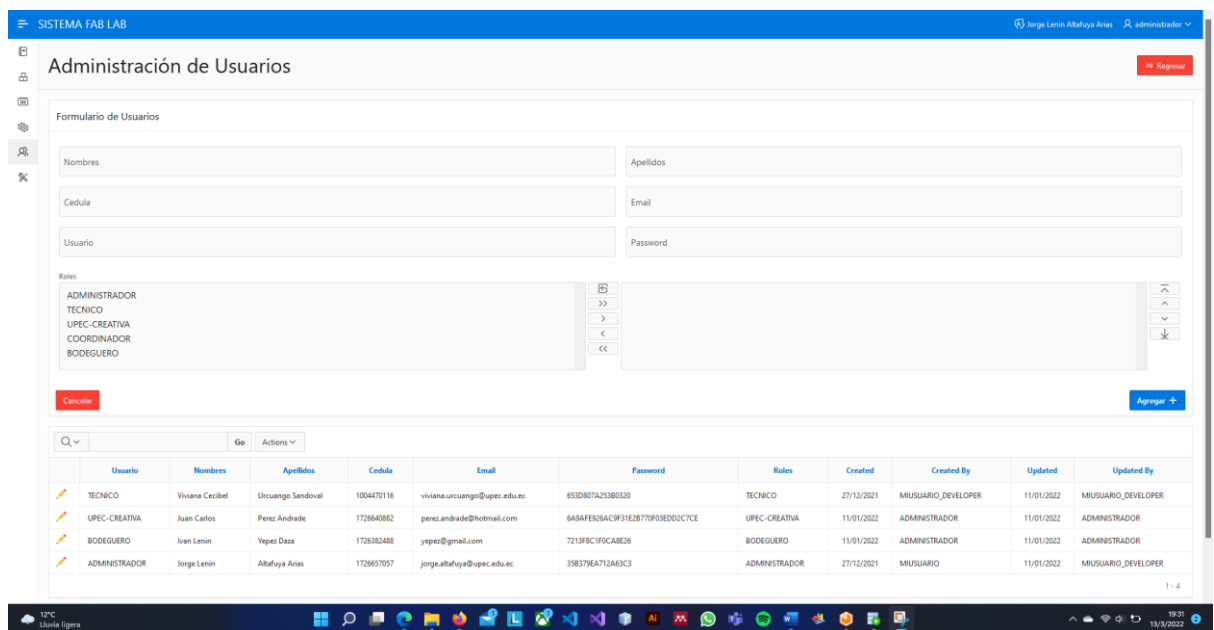


Figura 53. Interfaz de creación de Usuarios.

- **Mantenimiento**

En este apartado podemos agregar características que son necesarias para el ingreso de los diferentes materiales.

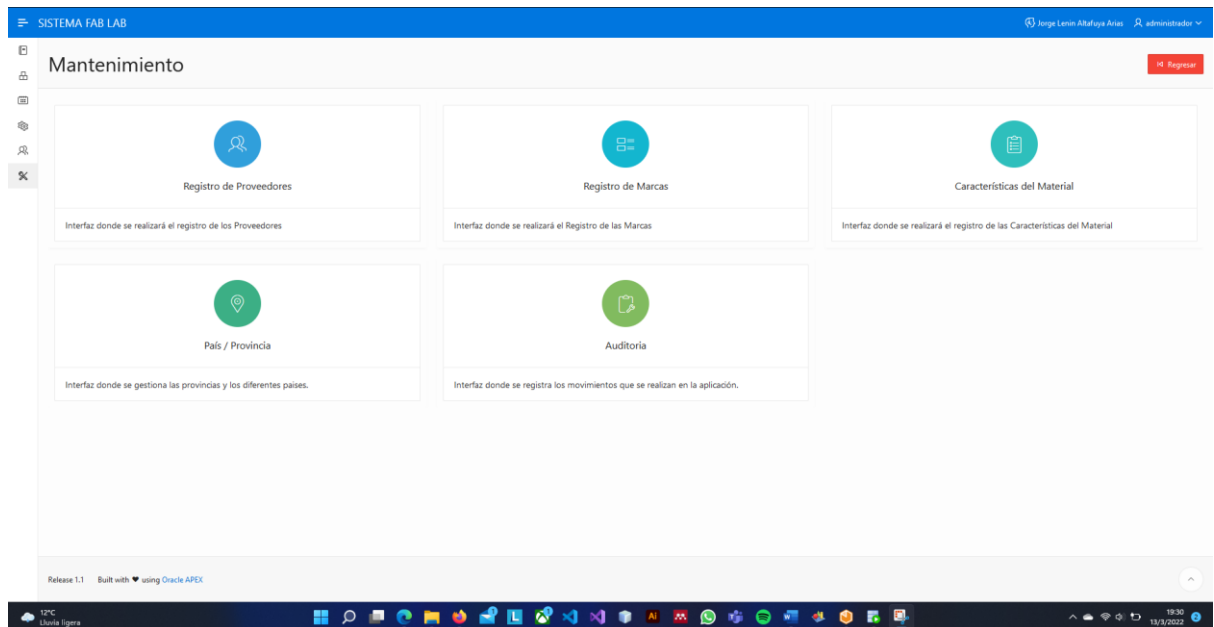


Figura 54. Menú de Mantenimiento.

Vista Previa del Reporte

N°	NOMBRE MATERIAL	LARGO	ANCHO	GROSOR	PESO	COLOR	CANTIDAD DE SALIDA	STOCK EN BODEGA	FECHA DE SALIDA	RESPONSABLE	NÚMERO DE MÁQUINA
21	PLA	null	null	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	1	10	2/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	Impresora 3D N° 1
22	MDF Delgado	244	122	2.50 mm	null	COLOR PIEL	1	20	2/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	CNC Mini N° 1
23	MDF Delgado	244	122	2.50 mm	null	COLOR PIEL	1	19	3/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	CNC 90X60 N° 1
24	PLA	null	null	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	1	9	3/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	Impresora 3D N° 2
25	MDF Delgado	244	122	2.50 mm	null	COLOR PIEL	1	18	3/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	CNC Laser N° 1
26	PLA	null	null	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	1	8	3/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	Impresora 3D N° 3
27	PLA	null	null	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	1	7	3/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	Impresora 3D N° 3
28	MDF Delgado	244	122	2.50 mm	null	COLOR PIEL	1	17	3/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	Cortadora de Vinil N° 1
29	MDF Delgado	244	122	2.50 mm	null	COLOR PIEL	1	16	3/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	Sublimadora de taza N° 1

Figura 55. Visualización de Reportes

4.1.3.1. Integración de la herramienta JasperReport

Primero crearemos una conexión de base de datos para ellos damos clic en Repository Explore, clic derecho encima de Data Adapters, clic en create data adapters, clic en Database JDBC Connection y next.

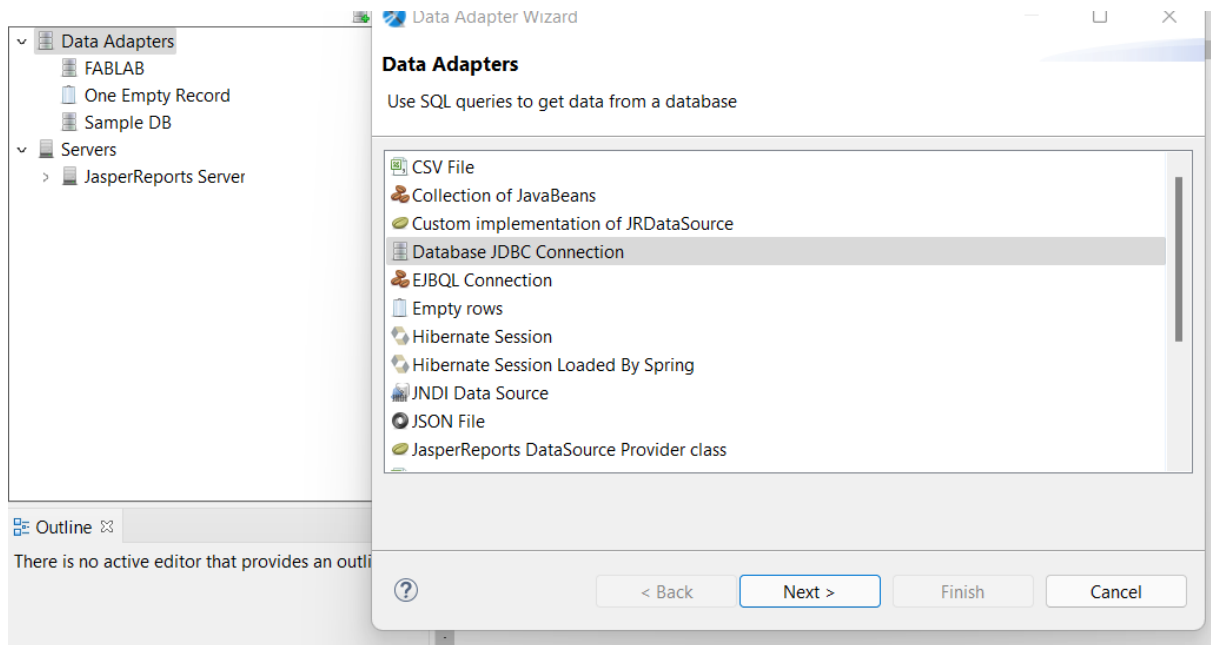


Figura 56. Conexión JDBC

En la imagen inferior comenzamos colocando el nombre de nuestra base de datos, en nuestro caso es FABLAB, en JDBC Driver buscamos la base ORACLE, en JDBC Url verificamos nuestra dirección url, esto lo podemos ver en las propiedades de nuestra base de datos que esta en el gestor de SQL Developer lo mismo el Username y el password.

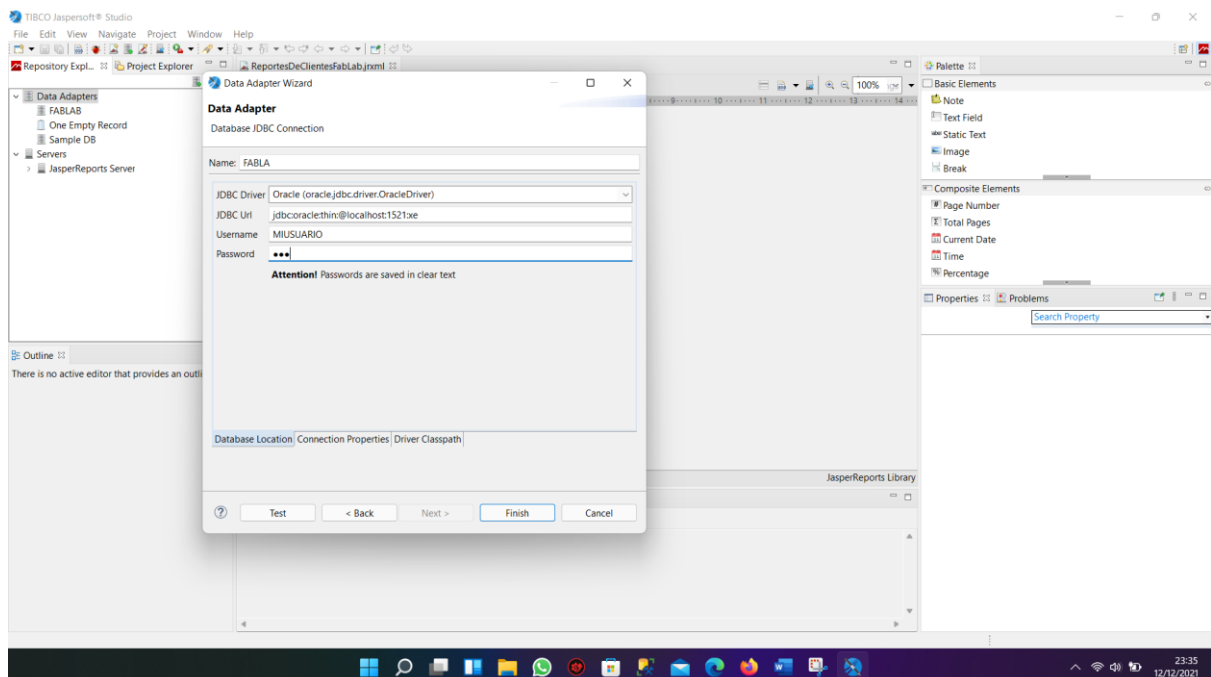


Figura 57. Conexión con la Base de Datos en Oracle

Como se muestra en la imagen anterior damos clic en Driver Classpath, aquí damos clic en Add y buscamos el Conector Ojdbc7 que lo descargamos y damos clic.

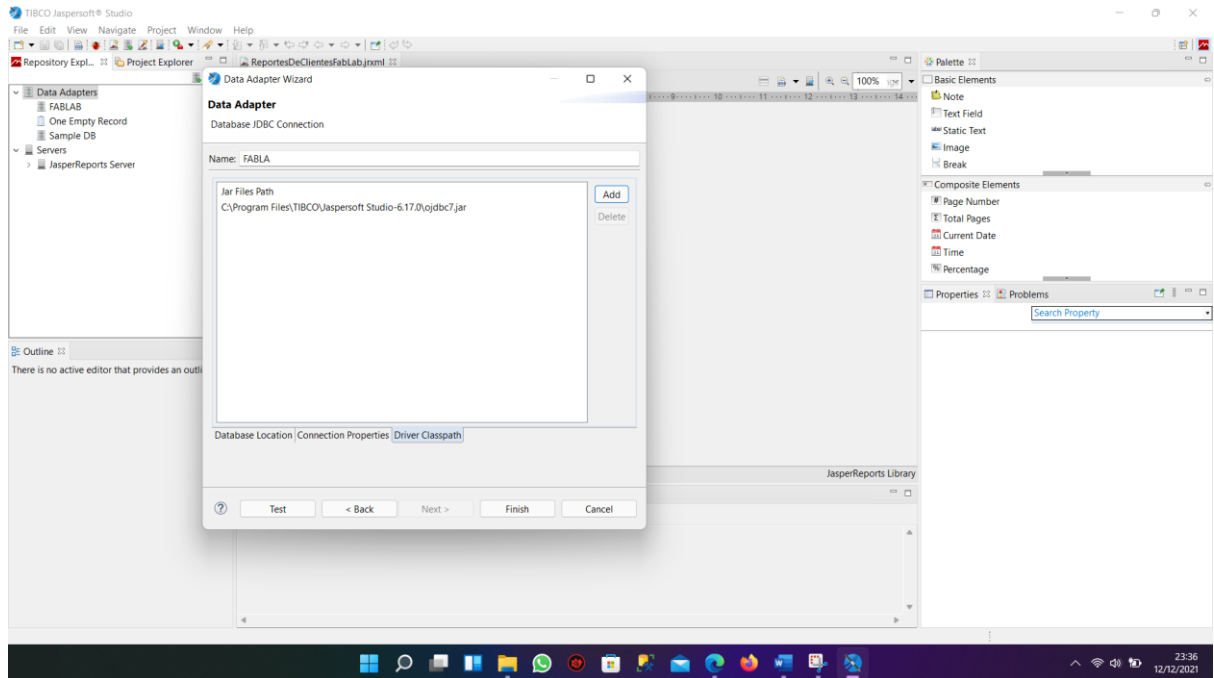


Figura 58. Conector Ojdbc 7

Nuevamente regresamos a Database Location y damos clic en Test, si nuestros datos estan correctamente llenados se van a conectar con nuestra base de datos, El mensaje es Successful y damos clic en finalizar. Si el mensaje fue exitoso permitirá traer los datos de nuestras tablas para los reportes.

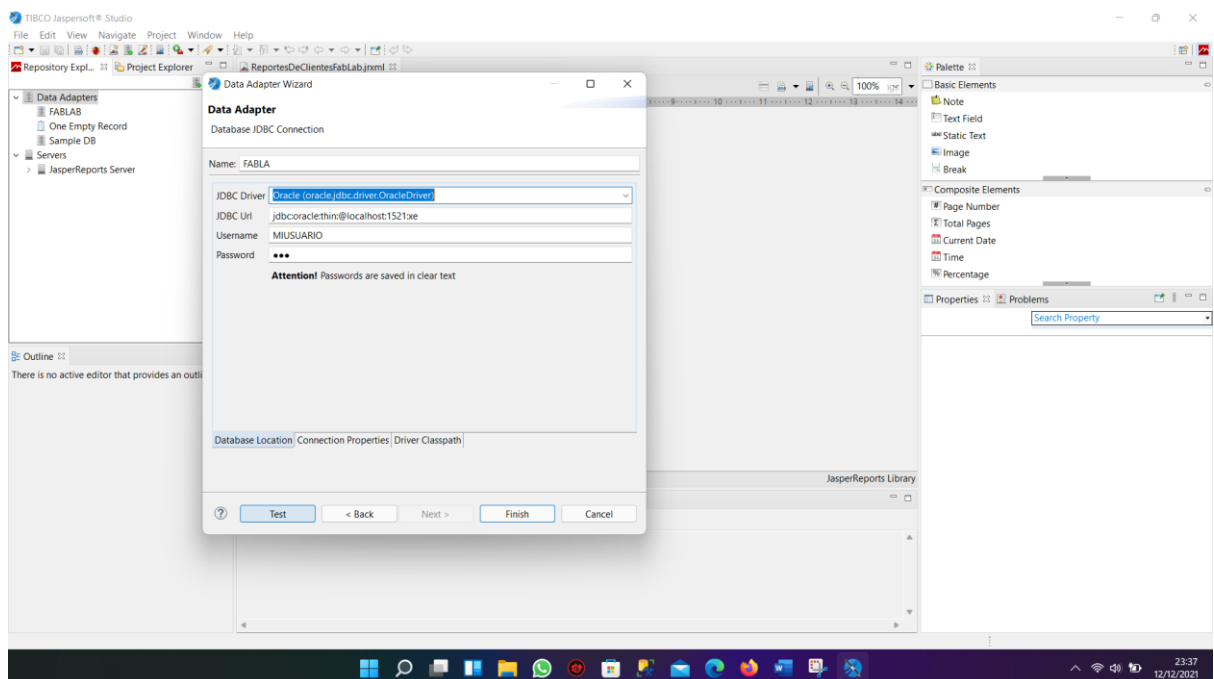


Figura 59. Conexión aceptada entre la base y Jasper Report

Aquí se puede observar nuestra base de datos llamada FABLAB.

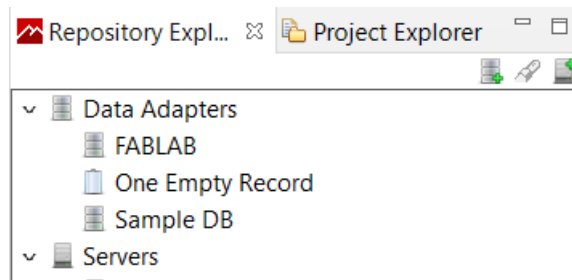


Figura 60. Visualización de la Base conectada con Jasper Report

- **Realizar una conexión al servidor**

Clic derecho en server, Create JasperReports Server Connection, aquí dejamos el mismo name, en la URL solo cambiamos el puerto 8081 que es el que me corresponde en el jasper server, en User y Password colocamos las credenciales que nos permiten ingresar al jasper server, damos clic en test de connection el mensaje debe ser Successful y finalizar.

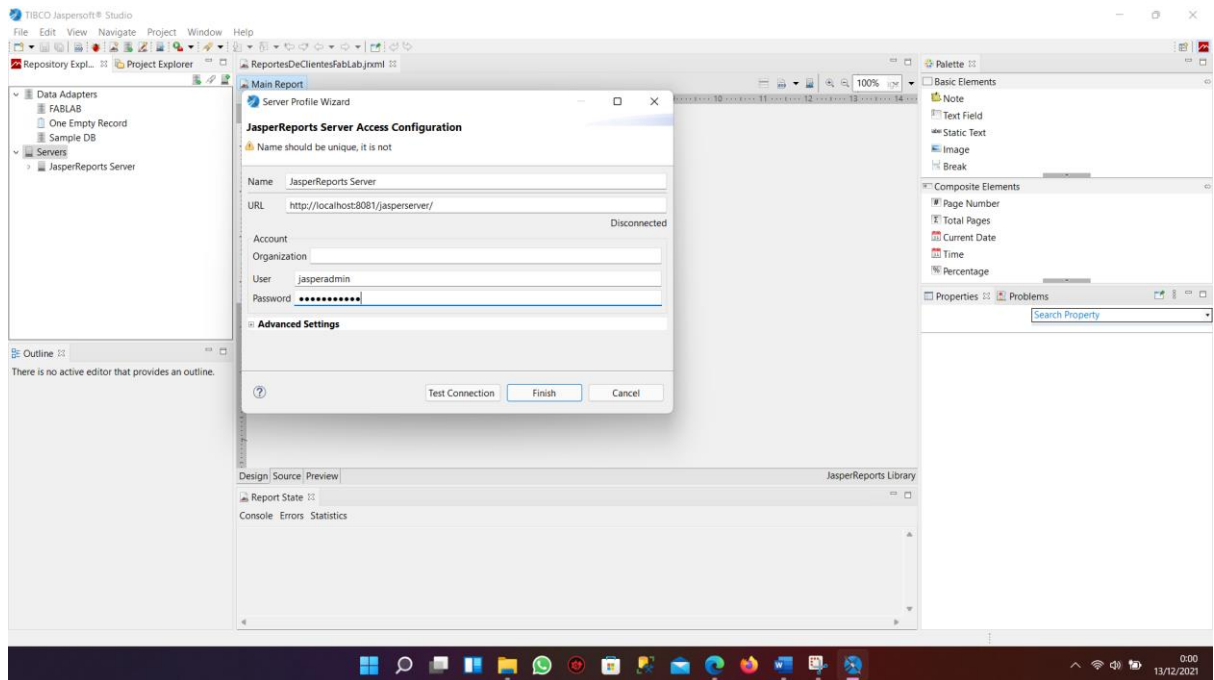


Figura 61. Conexión con el Servidor Jasper Report

- **Creación del reporte de Clientes del Fab Lab.**

Nos colocamos en Project Explorer, MyReport clic derecho New y clic en jasper Report.

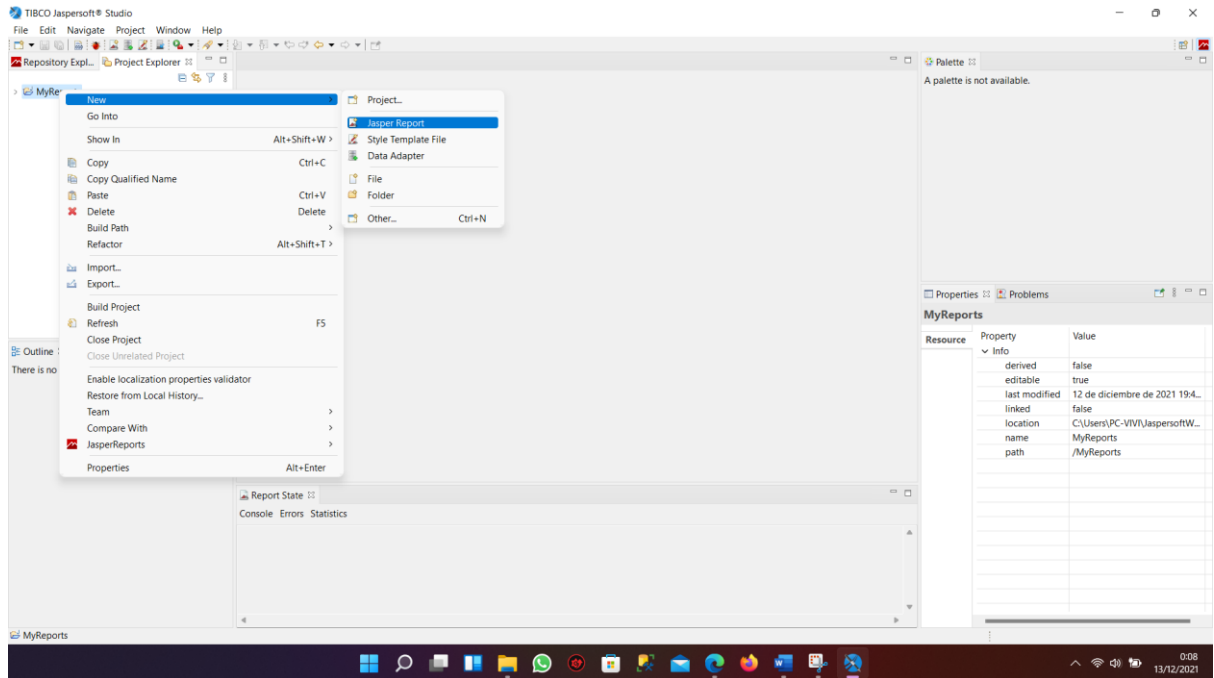


Figura 62. Creación de un reporte.

Seleccionamos la hoja que deseamos para realizar nuestro reporte, en este caso es una hoja en blanco, damos clic en Next.

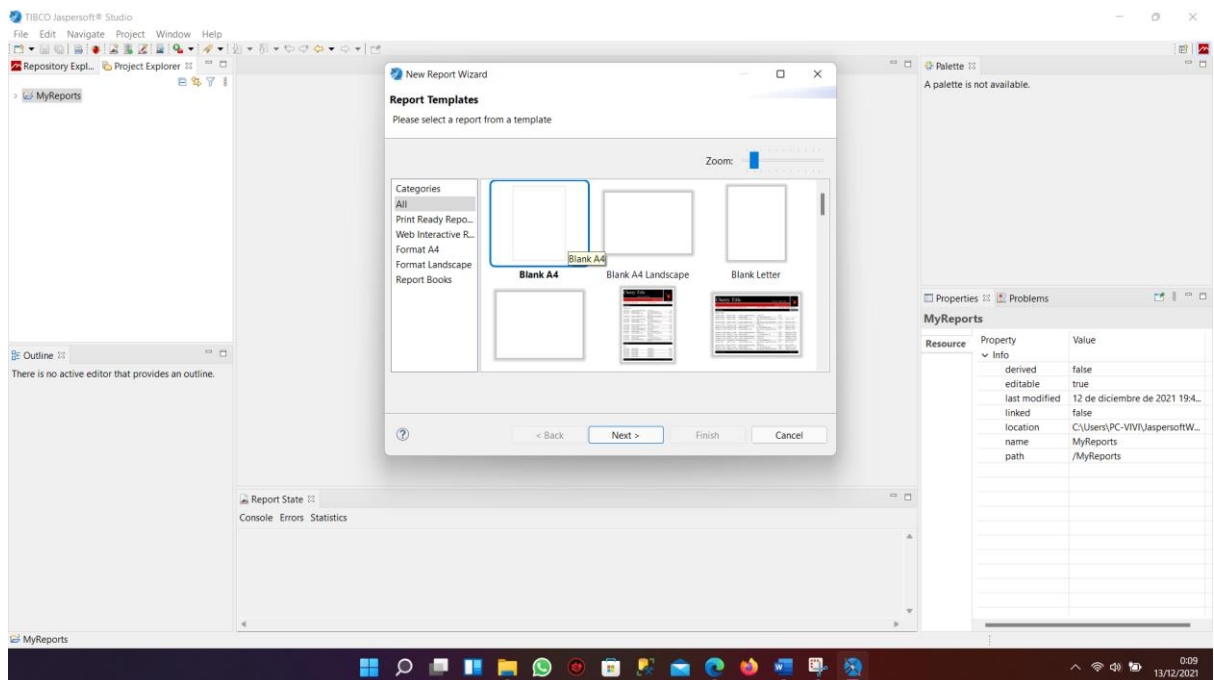


Figura 63. Selección de la plantilla.

En la imagen inferior se puede ver File Name aquí colocaremos el nombre de nuestro reporte lo llamaremos ReporteDeClientesFabLab.jrxml y damos clic en Next.

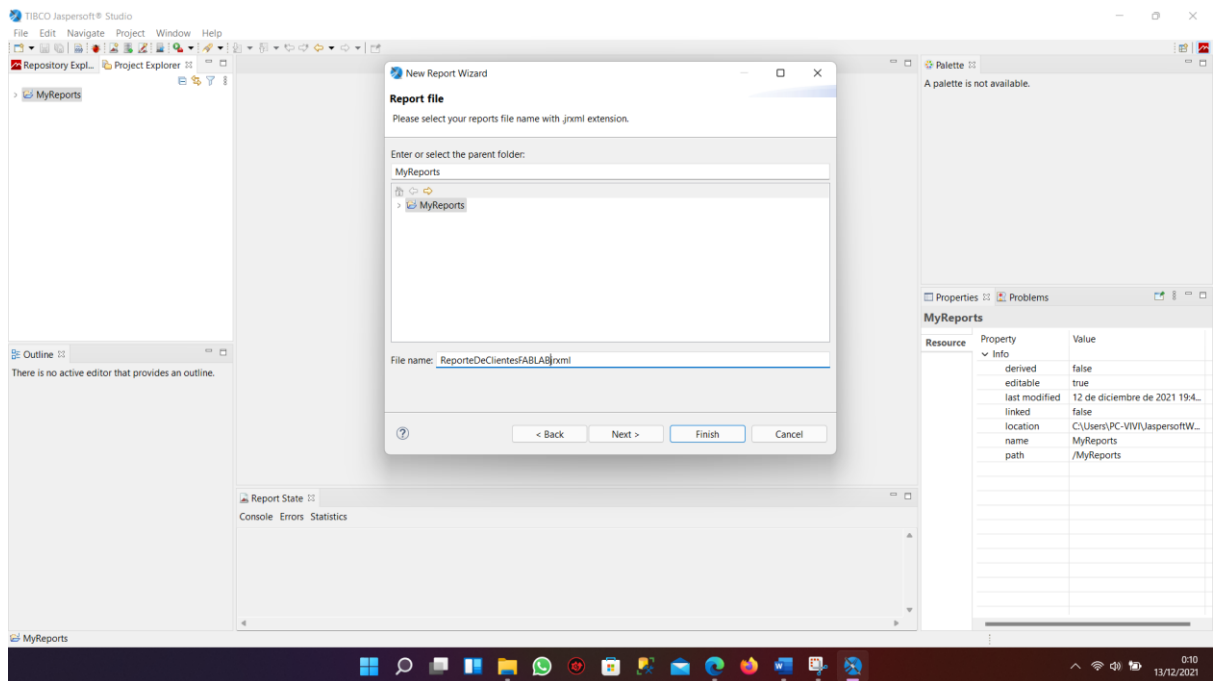


Figura 64. Nombre del Reporte.

Aquí colocamos en Data Adapter el nombre de nuestra base de datos que anteriormente creamos con el nombre de FABLAB, procedemos a buscar la tabla de interes y realizamos una consulta que permita traer los diferentes datos de nuestro cliente damos clic en next.

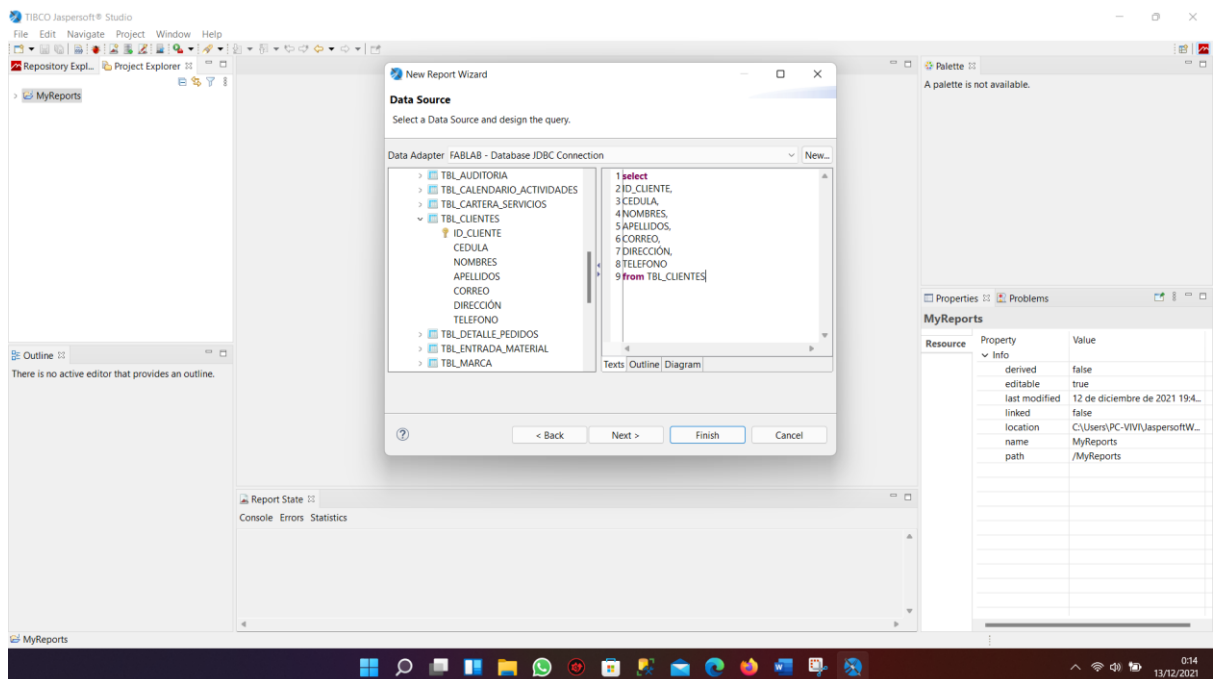


Figura 65. Selección de la tabla de la base de datos.

Seleccionamos los datos que queremos que se muestren y damos clic en next.

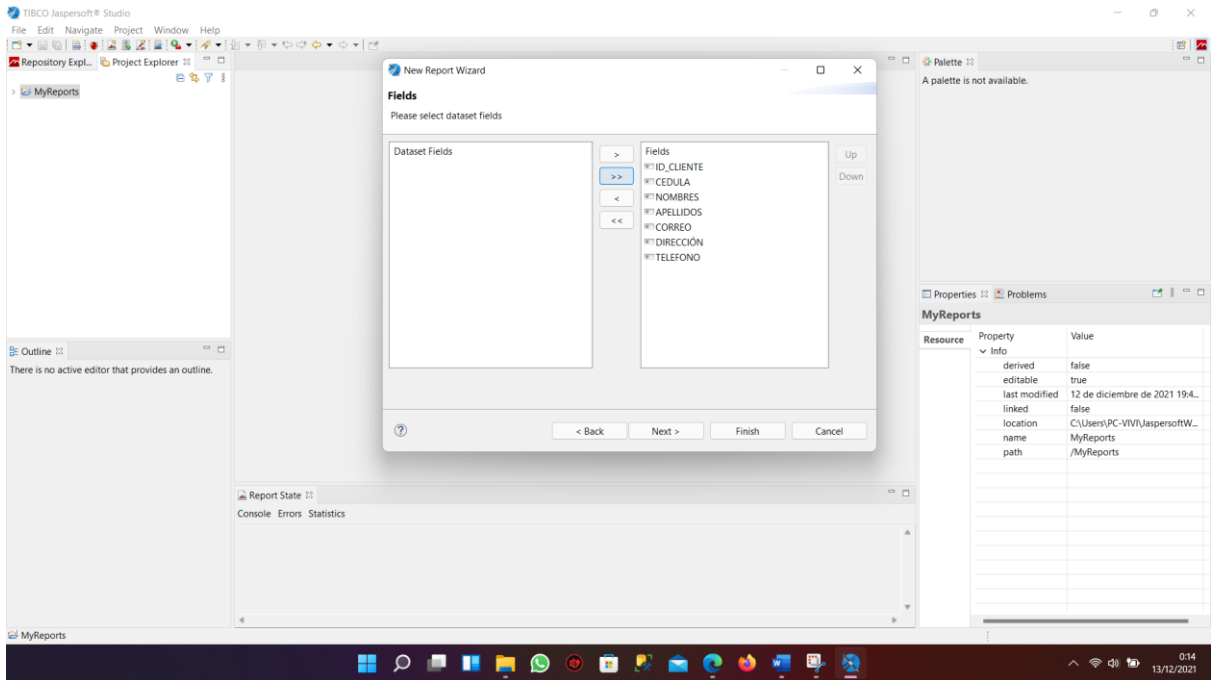


Figura 66. Selección de parámetros y atributos

Aquí no seleccionamos nada y damos clic en next.

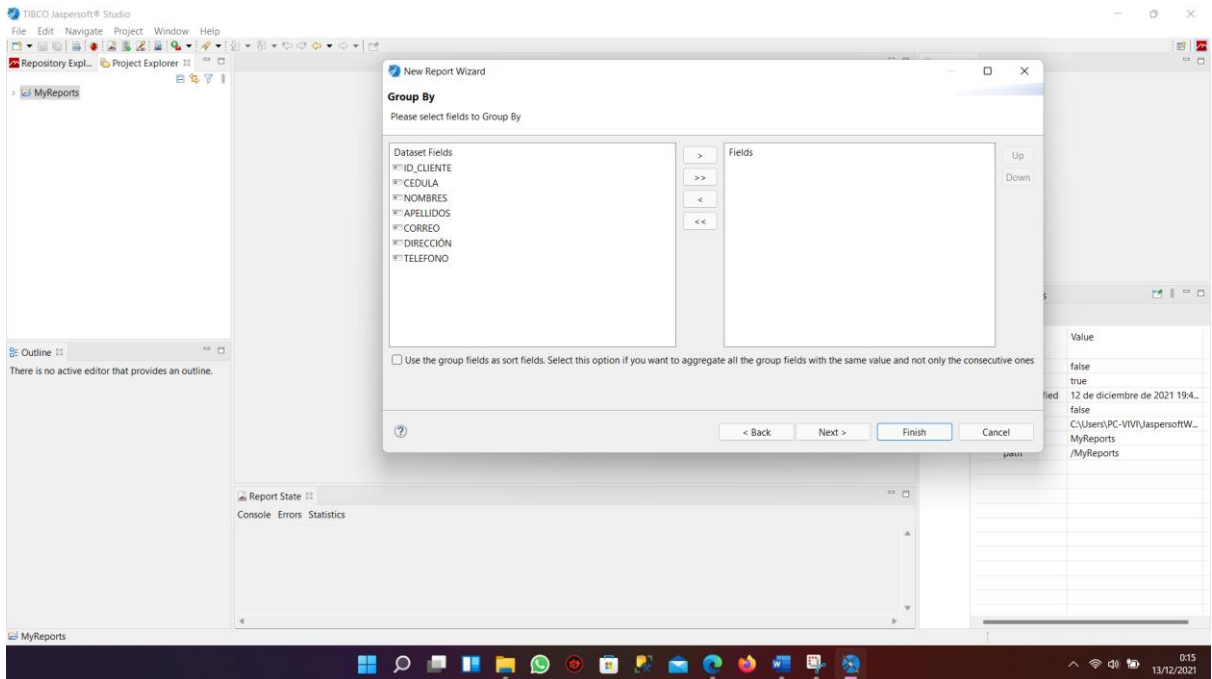


Figura 67. Selección de parámetros a agrupar.

Finalmente se creo nuestra hoja de reporte.

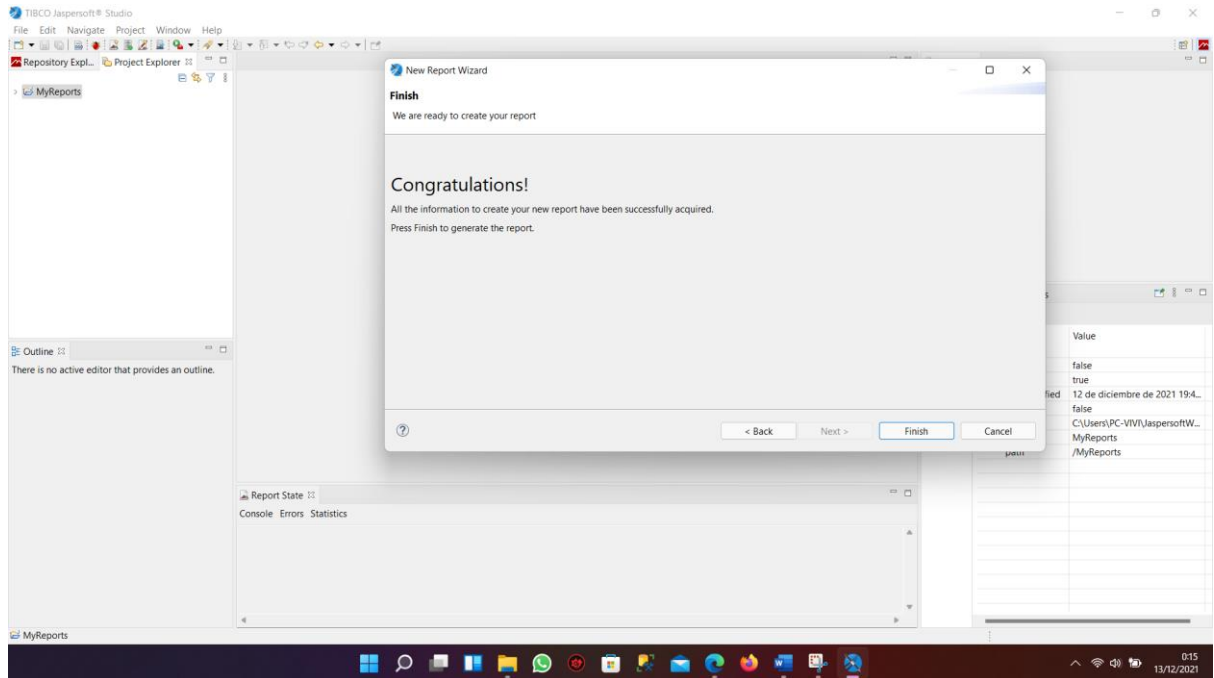


Figura 68. Se visualiza la finalización de la creación de la hoja de reporte.

- **En la imagen inferior se muestra la hoja de reporte creada.**

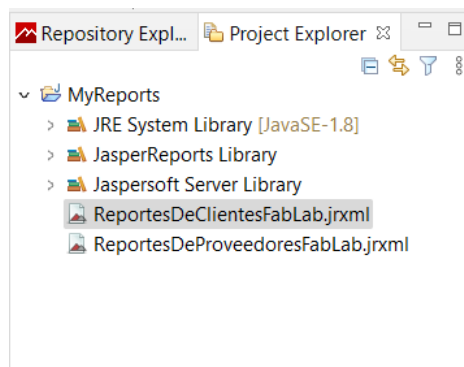


Figura 69. Creación de la hoja de reporte de clientes.

En la imagen inferior podemos ver como le vamos dando diseño a nuestro reporte

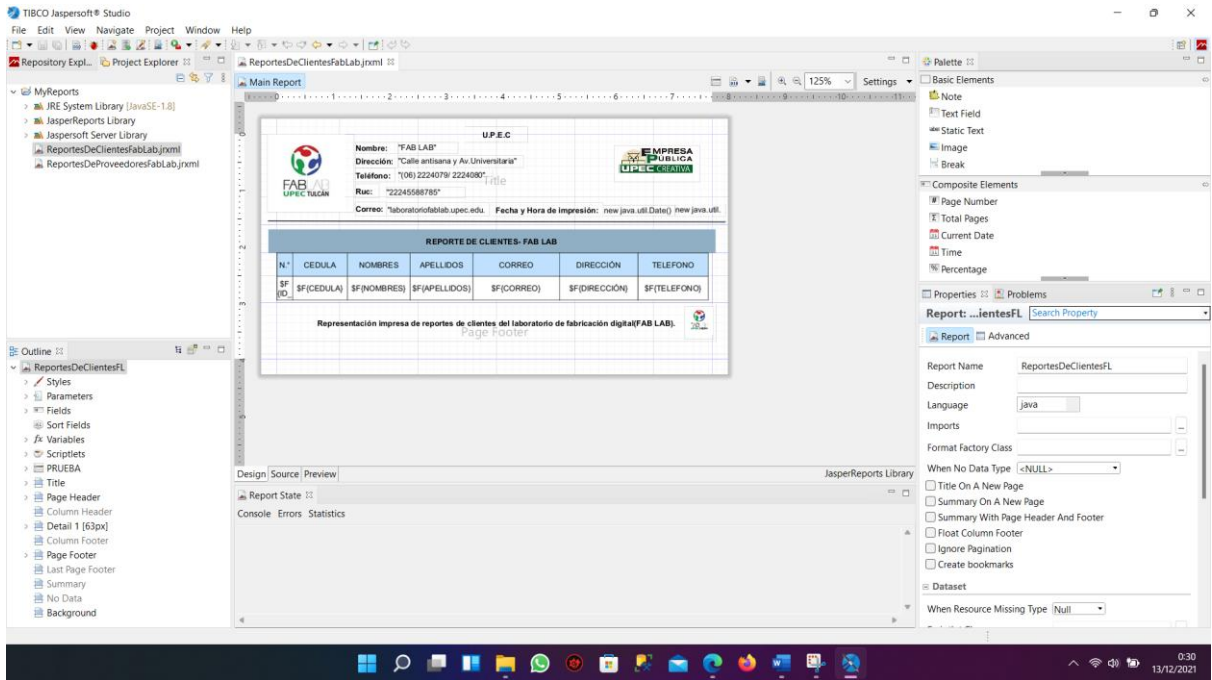


Figura 70. Diseño del reporte de clientes.

En la imagen inferior se muestra la tabla de clientes, le estamos dando diseño para que se vea mejor en el Main Report.

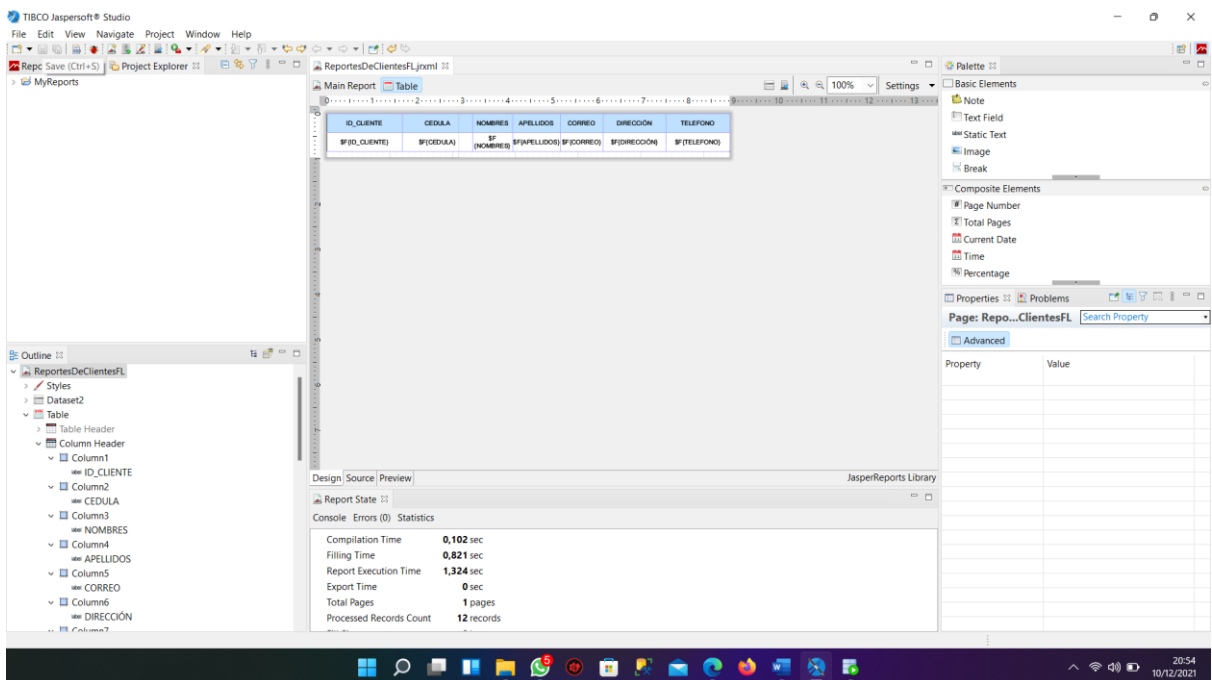


Figura 71. Modificación de los campos que se desea que se muestre.

Diseño del reporte de clientes en JasperReports Studio finalizado.

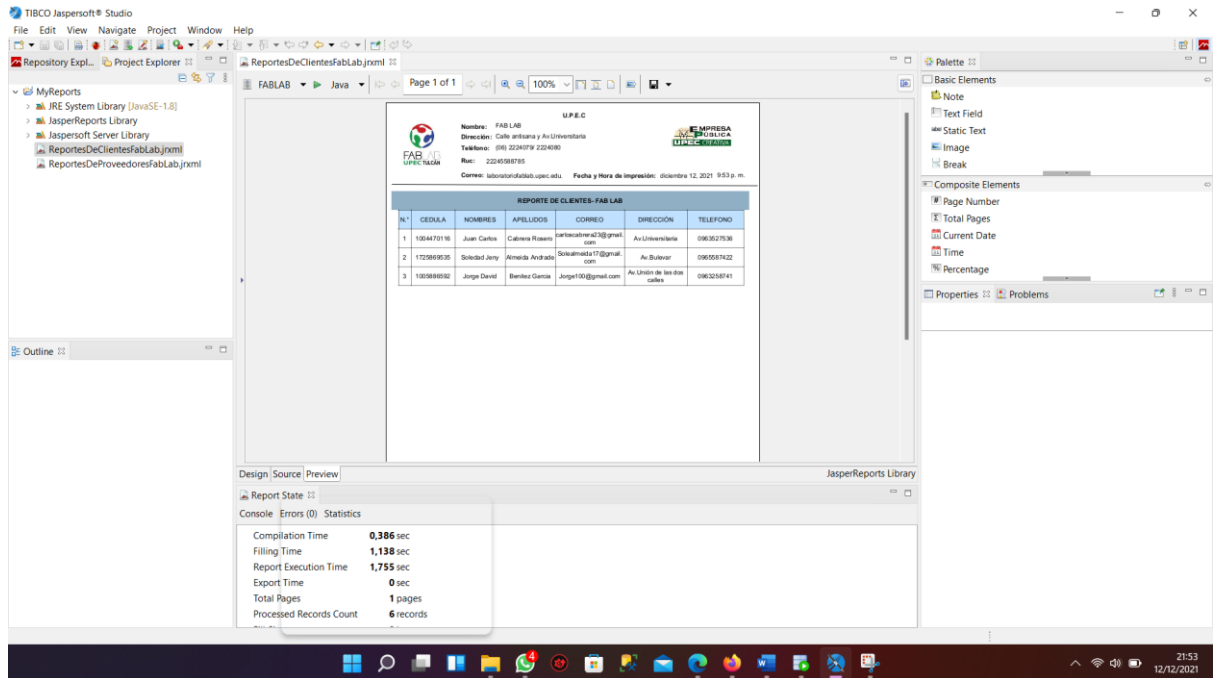


Figura 72. Vista previa del reporte de clientes.

- **Conexión de Jasper Reports Studio y Jasper Reports Server**

Nos colocamos en el servidor Jasper Report, damos clic derecho encima de Data Source, agregar recurso y clic en origen de datos como se muestra en la imagen inferior.

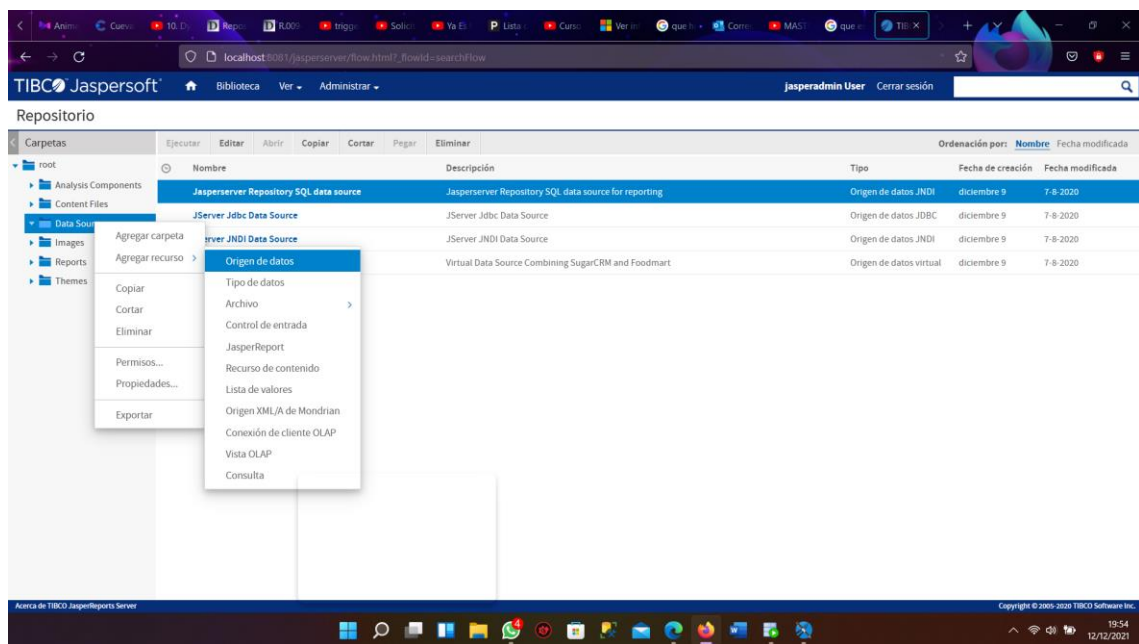


Figura 73. Conexión de Jasper Studio y Jasper Reports Server.

La imagen inferior muestra los campos que deben ser llenados para realizar la conexión con datos de nuestra base de datos, para ello nos colocamos en el campo controlador JDBC aquí

seleccionamos Oracle y el controlador que es Ojdbc7, el Host lo dejamos tal cual porque es el mismo que estamos utilizando en nuestra base, el puerto es el mismo, El servicio lo cambiamos el nuestro es xe, la URL la dejamos tal cual, Nombre de usuario aquí colocamos el nombre de usuario de la base de datos y la contraseña, luego damos clic en prueba de conexión.

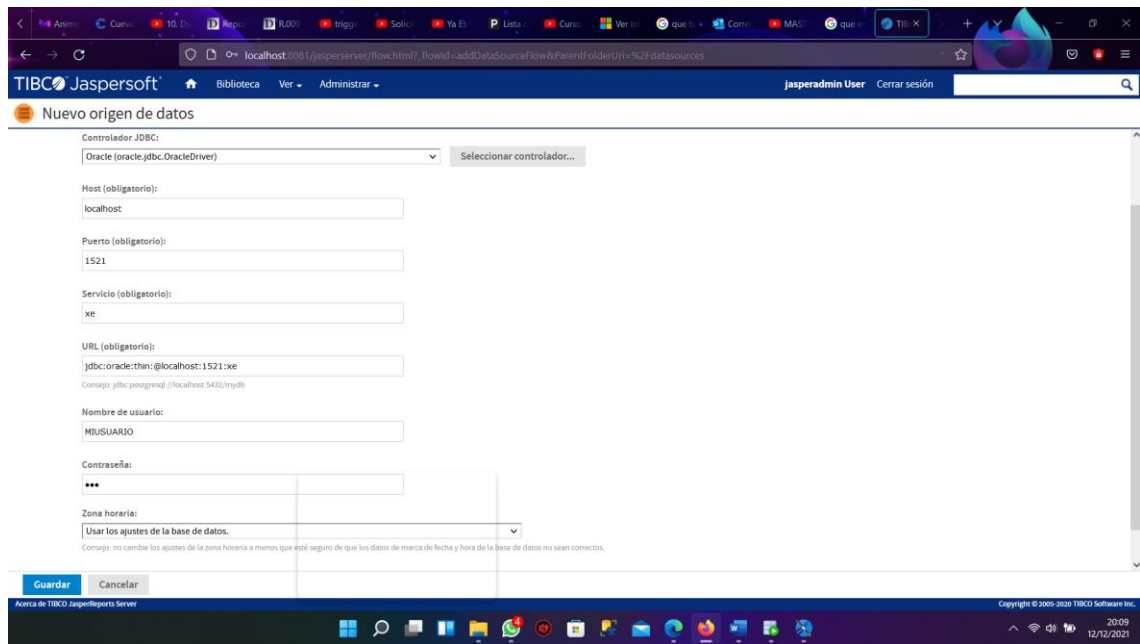


Figura 74. Configuración de Jasper Reports Server.

Para llenar los campos anteriores debemos utilizar los datos de la imagen inferior el cual nos provee los campos.

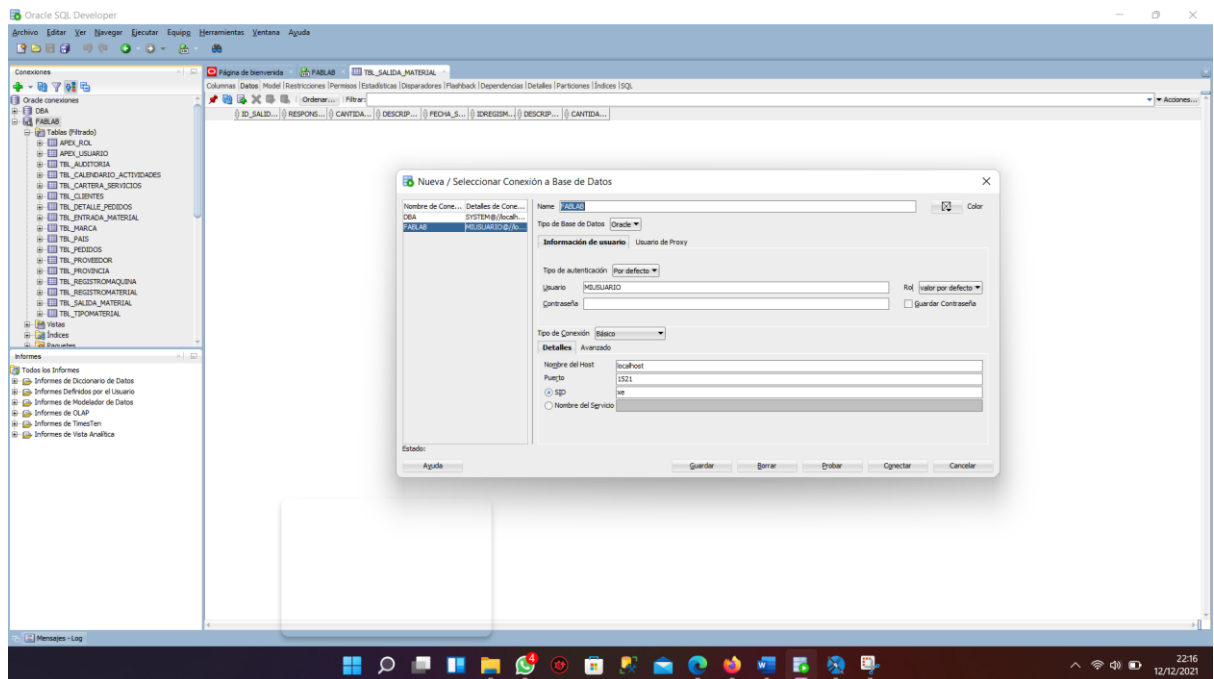


Figura 75. Verificación de datos con el usuario de Oracle.

Para finalizar damos clic en guardar, colocamos el nombre para realizar la conexión en este caso le colocamos APEX y clic en data Sources, clic en guardar y listo.

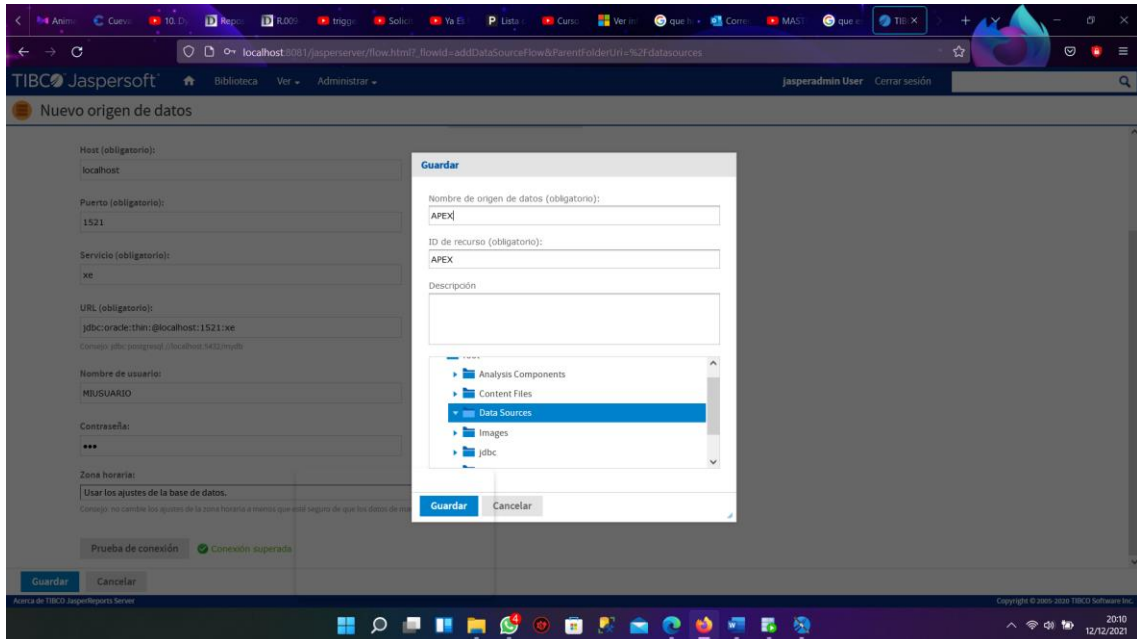


Figura 76. Ingreso del nombre para la conexión de Jasper Studio y Jaspers Server.

Luego nos colocamos en Jasper Report Studio encima de la hoja que deseamos exportar al servidor Jasper, como se observa en la imagen inferior vamos a Jasper Studio damos clic en Report to JasperReports Server damos clic en next.

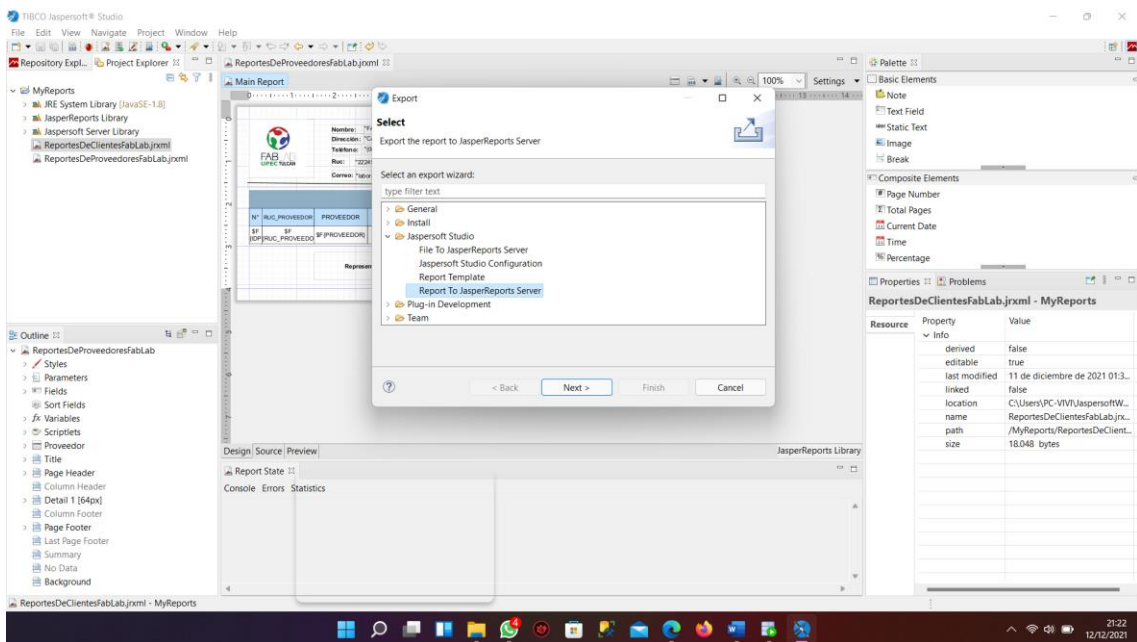


Figura 77. Exportar el reporte de cliente a Jasper Reports Server.

Damos clic en la carpeta Reports y dejamos tal cual el nombre de nuestros reportes, damos clic en next.

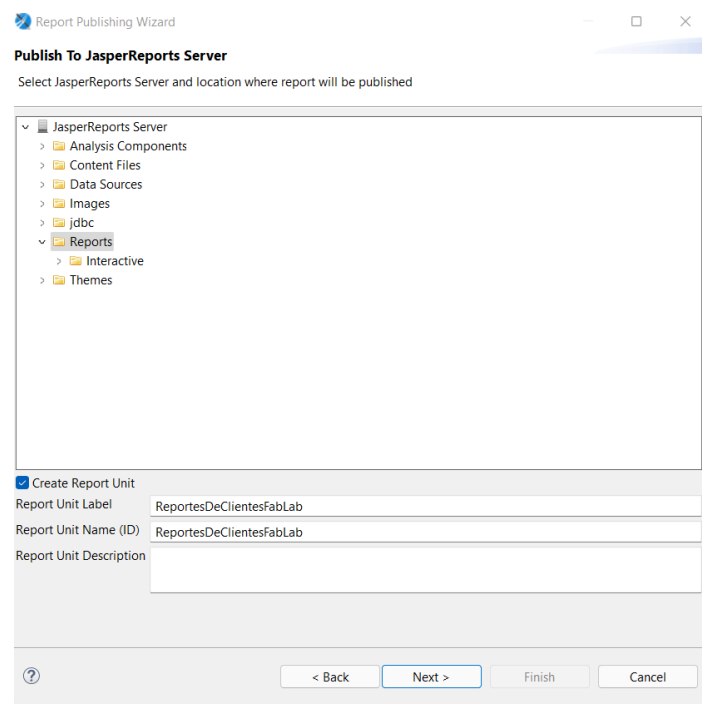


Figura 78. Selección del nombre como se visualizará en Jasper Reports Server.

Aparece la siguiente ventana y damos clic en Data Source From Repository, en los tres puntitos damos clic derecho, Damos clic en la carpeta Data Source y damos clic en APEX el cual fue creado anteriormente en el servidor JasperReports y finish.

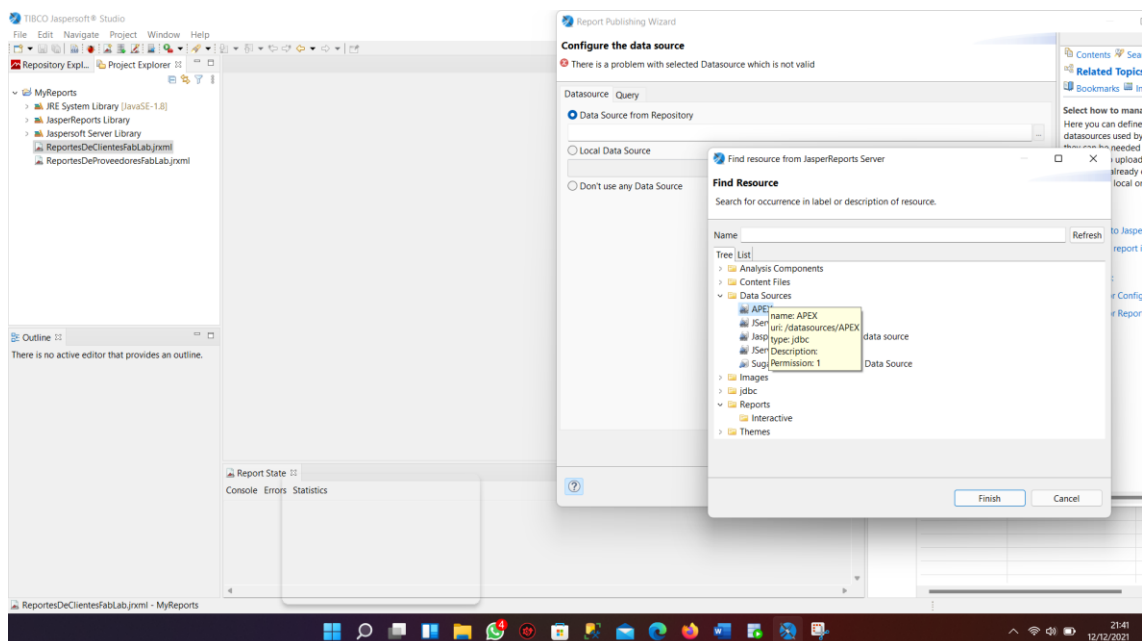


Figura 79. Selección del nombre de Jasper Report Server.

Al finalizar nos muestra el siguiente mensaje que se ha conectado exitosamente.

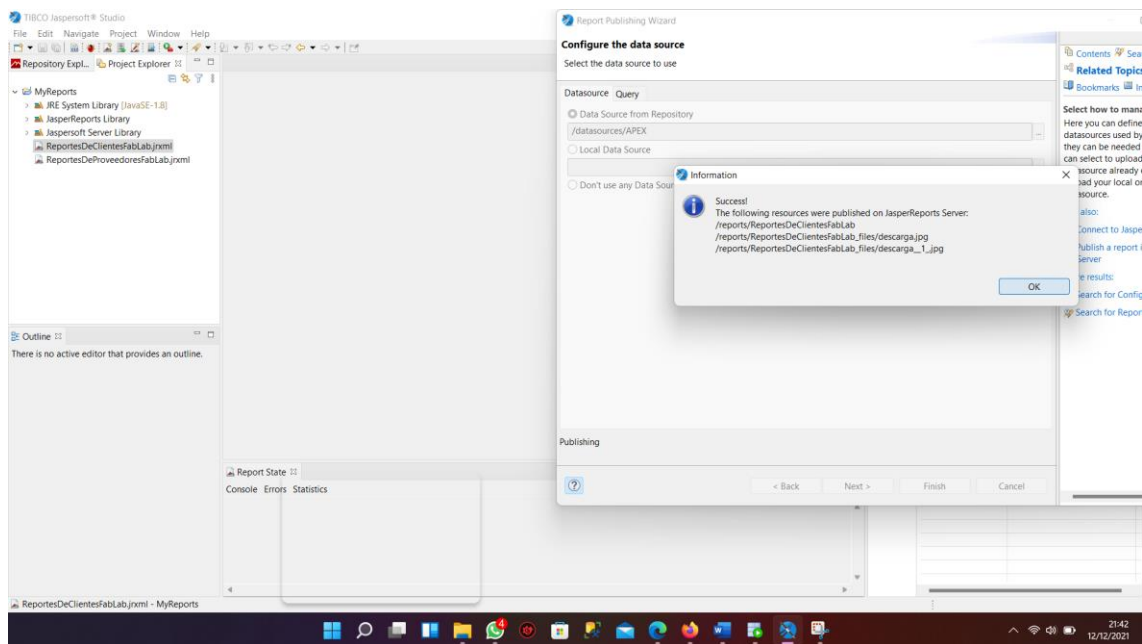


Figura 80. Exportación exitosa del reporte de cliente hacia el servidor.

Procedemos a observar el reporte de clientes desde JasperReports Server, damos clic en la carpeta Reports y muestra nuestro reporte de clientes.

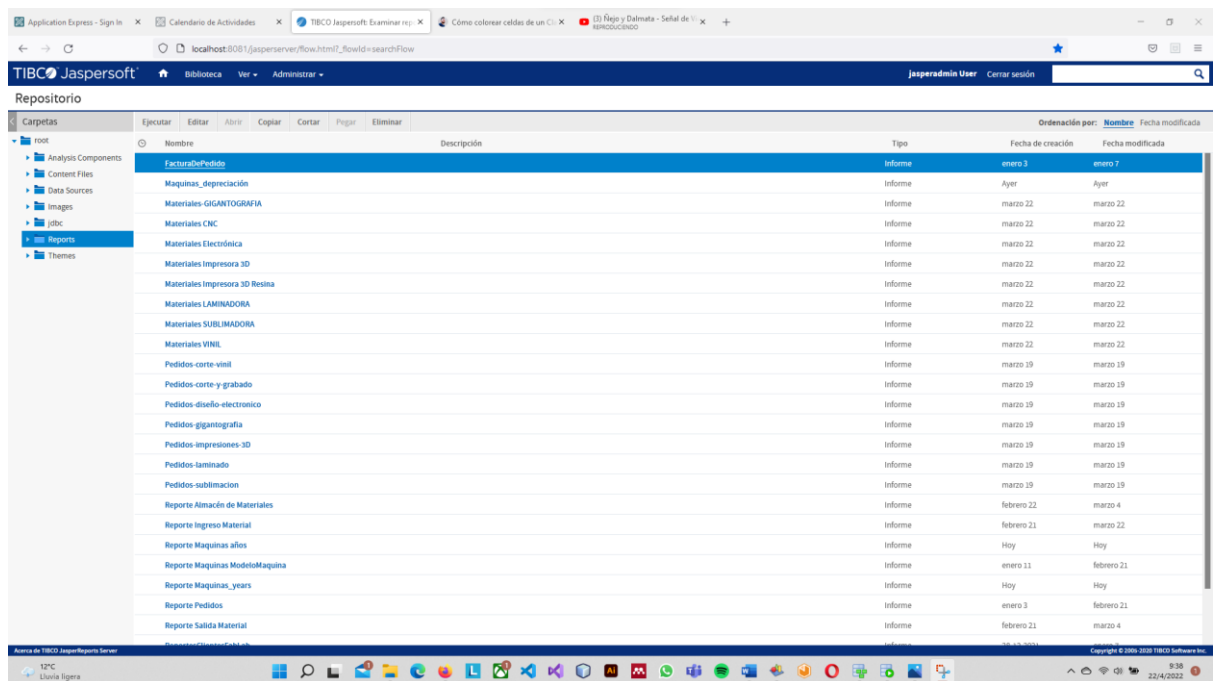


Figura 81. Visualización del reporte exportado en el servidor.

Al dar doble clic ya se puede observar nuestro reporte de clientes desde el servidor.



Figura 82. Visualización del reporte de clientes ya exportado en el servidor.

Nota: es importante mencionar que cuando se cambie la contraseña de la base de datos Oracle es necesario colocarle esa misma clave en la herramienta JasperStudio y Jasper Server para su correcto funcionamiento.

- **Trigger de Auditoria**

En la siguiente imagen podemos observar una captura de pantalla del Trigger de Auditoria que se está utilizando para verificar el tipo de movimiento, usuario, fecha y la tabla donde se está realizando, este código está ingresado en cada una de las tablas para que realice el sondeo de los insert, update y delete de cada una de las tablas.

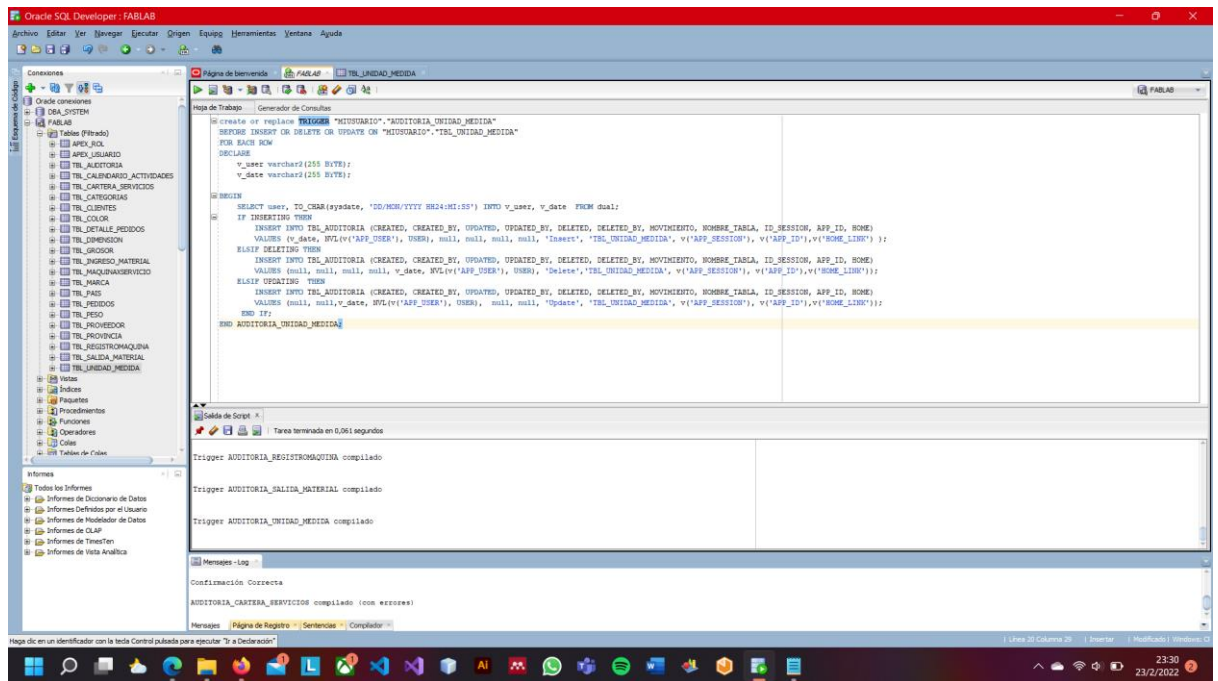


Figura 83. Diseño de Trigger de Auditoria

- **Validaciones con código PL/SQL**

Para realizar ciertas validaciones en el ingreso de datos en las interfaces se utilizó estas validaciones, lo que nos permite esta validación es mandar una alerta si hay un error en los campos del formulario por ende se creó esta validación la cual le permite validar los dígitos del número de cédula, si no cumple lo que indica en el código pl/sql no se podrá realizar el insert o el ingreso de la información.

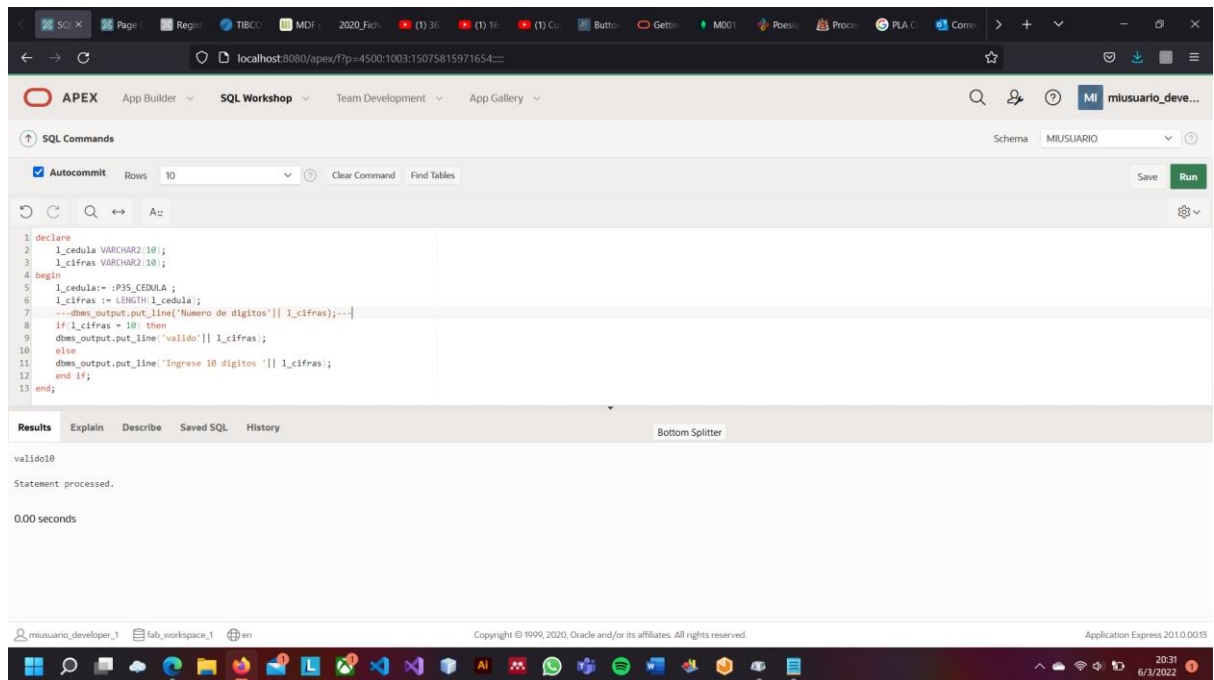


Figura 84. Ejecución Código PL/SQL

4.1.4. Fase de Pruebas

En esta fase se procedió a realizar diferentes pruebas del funcionamiento de cada uno de los módulos que consta el Sistema Fab Lab.

Tabla 19.

Prueba de Registro de Clientes

Prueba: Registro de Clientes.			
Prueba realizada por:	Ing. Jeffery Naranjo		Estado
Asistentes:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango	Proceso	OK
Concepto	Registrar, modificar y eliminar un cliente.	Terminado	Si
Rol	Administrador.		
Acción	Elemento a prueba	Resultado esperado	Estado
Eliminar	Interfaz de registro de Clientes, botón eliminar.	Seleccionar el dato y eliminarlo del sistema.	OK
Modificar	Interfaz de registro de Clientes, botón Guardar datos.	Seleccionar el dato y realizar la modificación pertinente.	OK
Agregar	Interfaz de registro de Clientes, botón Agregar.	Ingresar los datos pertinentes y realizar el ingreso al sistema.	OK
Correcciones: Validar los dígitos del número de cédula y del número de teléfono.			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 20.*Prueba de Registro de Catálogo de servicios*

Prueba: Catalogo de Servicios			
Prueba realizada por:	Ing. Jeffery Naranjo		Estado
Asistentes:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango		Proceso OK
Concepto	Registrar, modificar y eliminar un nuevo diseño.	Terminado	Si
Rol	Administrador.		
Acción	Elemento a prueba	Resultado esperado	Estado
Agregar	Interfaz de registro de servicios, botón agregar.	Ingresar los datos pertinentes y que guarde la información correctamente.	OK
Modificar	Interfaz de registro de servicios, botón agregar.	Seleccionar el elemento modificar, borrar foto y guardar los cambios hechos.	OK
Eliminar	Interfaz de registro de servicios, botón agregar.	Seleccionar elemento y eliminar información.	OK
Errores:			
Correcciones: En la misma interfaz tiene que permitir, agregar el diseño con su respectiva descripción y realizar el pedido, con sus respectivos datos. Corregir consulta SQL para poder llamar al servicio requerido.			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 21.
Prueba Nuevo Pedidos

Prueba: Nuevo Pedido.			
Prueba realizada por:	Ing. Jeffery Naranjo		Estado
Asistentes:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango		Proceso OK
Concepto	Registrar un nuevo pedido.		Terminado Si
Rol	Administrador		
Acción	Elemento a prueba	Resultado esperado	Estado
Agregar	Interfaz de Servicios, botón Agregar Pedidos.	Abrir interfaz formulario de pedidos con la descripción de la manualidad y el servicio a realizar.	OK
Agregar un nuevo Pedido.	Interfaz de Servicios, Formulario de Pedidos.	Llenar los campos y poder registrar un pedido con los respectivos datos.	OK
Errores:			
Correcciones: Llamar desde esta interfaz una ventana emergente para registra otro cliente.			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 22.
Prueba de Estados de los Pedidos

Prueba: Estado de Pedidos.			
Prueba realizada por:	Ing. Jeffery Naranjo		Estado
Asistentes:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango		Proceso OK
Concepto	Modificar estado del Pedido.		Terminado Si
Rol	Administrador		
Acción	Elemento a prueba	Resultado esperado	Estado
Modificar estado de pedido	Interfaz estado de Pedidos, botón editar.	Mostrar los datos del pedido y modificar el estado del pedido si este en proceso, finalizado o está pendiente.	OK
Errores: No se muestra la imagen de referencia.			
Correcciones: Interfaz debe ser agrupada por los servicios y que los pedidos se puedan filtrar por los estados.			
Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.			

Tabla 23.
Prueba Registro de Máquinas

Prueba: Registro de Máquinas.			
Prueba realizada por:	Ing. Jeffery Naranjo		Estado
Asistentes:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango		Proceso OK
Concepto	Registrar, modificar y eliminar un registro de una máquina.		Terminado Si
Rol	Administrador.		
Acción	Elemento a prueba	Resultado esperado	Estado
Agregar	Almacén de Máquinas, botón agregar.	Llamar a la interfaz para llenar los campos pertinentes y poder guardar los datos.	OK
Modificar	Almacén de Máquinas botón Modificar.	Seleccionar la máquina para modificar los datos, se desplegará la interfaz y se realiza el cambio, guardamos el cambio y este debería guardarse el cambio realizado.	OK
Eliminar	Almacén de Máquinas botón eliminar.	Seleccionamos la máquina a eliminar se desplegará la interfaz, procederemos a eliminar el dato.	OK
Errores: Imagen de referencia de la máquina se muestra muy grande.			
Correcciones: En la misma interfaz			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 24.
Prueba Ingreso de Máquina

Prueba: Ingreso de Máquinas.			
Prueba realizada	Ing. Jeffery Naranjo		Estado
por:			
Asistentes:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango	Proceso	OK
Concepto	Actualizar Stock de las Máquinas.	Terminado	Si
Rol	Administrador		
Acción	Elemento a prueba	Resultado esperado	Estado
Agregar, Cantidad Máquina	Almacén de Máquinas	Llamar la interfaz ingreso de máquinas.	OK
Agregar	Almacén de Máquinas, interfaz de ingreso de máquina.	Llenar la información y permitir guardar los datos para actualizar el stock.	OK
Errores: La caja de Stock anterior debe estar bloqueada.			
Correcciones:			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 25.
Prueba Registro de Materiales

Prueba: Registro de Materiales.			
Prueba realizada por:	Ing. Jeffery Naranjo		Estado
Asistentes:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango	Proceso	OK
Concepto	Registrar, modificar y eliminar un registro de un material.	Terminado	Si
Rol	Administrador.		
Acción	Elemento a prueba	Resultado esperado	Estado
Agregar (Nuevo Material)	Almacén de Materiales	Registrar un nuevo material y guardar información sin problemas.	OK
Modificar	Almacén de Materiales	Modificar el dato seleccionado y guardar los datos modificados.	OK
Eliminar	Almacén de Materiales	Eliminar la información seleccionada.	OK
Errores:			
Correcciones: Llamar desde la misma interfaz el ingreso del material tomando como dato el ID de la máquina.			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 26.
Prueba Ingreso de Material

Prueba: Ingreso de Material.			
Prueba realizada por:	Ing. Jeffery Naranjo		Estado
Asistentes:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango		Proceso OK
Concepto	Actualizar Stock de los materiales.	Terminado	Si
Rol	Administrador		
Acción	Elemento a prueba	Resultado esperado	Estado
Agregar, Cantidad Materiales	Almacén de Materiales	Llamar la interfaz ingreso de material.	OK
Agregar	Almacén de Materiales, interfaz de ingreso de materiales.	Llenar la información y permitir guardar los datos para actualizar el stock.	OK
Errores: La caja de Stock anterior debe estar bloqueada.			
Correcciones:			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 27.
Prueba Salida de Material

Prueba: Salida de Material.			
Prueba realizada	Ing. Jeffery Naranjo		Estado
por:			
Asistentes:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango	Proceso	OK
Concepto	Registrar salida de material y actualizar Stock de los materiales.	Terminado	Si
Rol	Administrador		
Acción	Elemento a prueba	Resultado esperado	Estado
Agregar	Salida de Material	Registrar la salida de material.	OK
Actualizar	Salida de Material.	Restar la cantidad de salida del material y actualizar el stock de este.	OK
Errores: La caja de Stock anterior debe estar bloqueada.			
Correcciones:			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 28.
Prueba Calendario de Actividades

Prueba: Calendario de Actividades.			
Prueba realizada por:	Ing. Jeffery Naranjo	Estado	
Asistentes:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango	Proceso	OK
Concepto	Registrar, modificar y eliminar un registro de la Actividad agendada	Terminado	Si
Rol	Administrador.		
Acción	Elemento a prueba	Resultado esperado	Estado
Agregar	Calendario de Actividades, Interfaz, Formulario de Actividades.	Agregar actividades al calendario de actividades y a su vez asignarle el trabajo a una máquina.	OK
Modificar o Actualizar	Calendario de Actividades, Interfaz, Formulario de Actividades.	Modificar la información y su vez actualizar el estado de la actividad asignada.	OK
Eliminar	Calendario de Actividades, Interfaz, Formulario de Actividades.	Eliminar el dato seleccionado.	OK
Errores:			
Correcciones: Desde esta interfaz llamar a la Máquinas que están inactivas para la asignación de tareas.			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 29.
Prueba Asignación de Máquinas

Prueba: Asignación de actividades a las Máquinas			
Prueba realizada por:	Ing. Jeffery Naranjo		Estado
Asistentes:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango		Proceso OK
Concepto	Registrar salida de material, actualizar Stock de los materiales y actualizar el estado de la máquina.		Terminado Si
Rol	Administrador		
Acción	Elemento a prueba	Resultado esperado	Estado
Agregar	Información de máquinas, Formulario de Actividades.	Agregar actividad o trabajo a la máquina seleccionada, con los datos pertinentes.	OK
Actualizar Stock de los materiales y el estado de las máquinas.	Información de máquinas, Formulario de Salida de Material.	Actualizar el estado de las Máquinas cuando se le asigna una tarea y el stock de los materiales sacados.	OK
Errores: La caja de Stock anterior debe estar bloqueada.			
Correcciones:			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 30.
Prueba de Administración de Usuarios

Prueba: Administración de Usuarios.			
Prueba realizada por:	Ing. Jeffery Naranjo		Estado
Asistentes:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango		Proceso OK
Concepto	Registrar, modificar y eliminar un nuevo Usuario.		Terminado Si
Rol	Administrador.		
Acción	Elemento a prueba	Resultado esperado	Estado
Agregar	Administración de Usuarios, formulario de registro.	de Agregar un nuevo usuario con su respectivo rol.	OK
Modificar o Actualizar	Administración de Usuarios, formulario de registro.	de Modificar la contraseña del usuario seleccionado.	OK
Eliminar	Administración de Usuarios, formulario de registro.	de Eliminar el usuario seleccionado.	OK
Errores:			
Correcciones:			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 31.
Prueba de Registró de Proveedores

Prueba: Registró de Proveedores.			
Prueba realizada por:	Ing. Jeffery Naranjo		Estado
Asistentes:	Jorge Altafuya y Viviana Urcuango	Proceso	OK
Concepto	Registrar, modificar y eliminar un nuevo proveedor.	Terminado	Si
Rol	Administrador.		
Acción	Elemento a prueba	Resultado esperado	Estado
Agregar	Registro de Proveedores, formulario de proveedores.	Agregar la información de los proveedores sin ningún inconveniente.	OK
Modificar o Actualizar	Registro de Proveedores, formulario de proveedores.	Modificar el estado del proveedor cuando este ya no provea de materiales.	OK
Eliminar	Registro de Proveedores, formulario de proveedores.	Eliminar el usuario seleccionado.	OK
Errores:			
Correcciones:			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

4.1.4.1. Pruebas de Usabilidad.

Se aplicó la prueba de usabilidad a los trabajadores del Laboratorio de Fabricación Digital quienes están interesados en el desarrollo de los diferentes módulos, Según (Bueno, 2017) en su investigación realizada menciona que con solo 5 usuarios se puede determinar los problemas de usabilidad de un sistema, Nielsen en el 2000 demostró que al aplica el test a 5 personas se obtiene los mismos resultados al aplicar a 1000, pero Michael Margolis trabajadora de Google menciona que en sus pruebas ha aplicado a menos de 5 y ha obtenido buenos resultados. Para ello se contemplan los siguientes criterios.

- **Entendimiento:** En esta parte se logró que el usuario comprenda el manejo de los módulos para realizarlos con mayor agilidad.
- **Atracción:** Esta parte es importante porque debe tener un diseño acorde a las interfaces permitiendo atraerle visualmente y que sea fácil de manejarlo.

- **Aprendizaje:** En esta parte es como el usuario aprende a interactuar con el Aplicativo es importante, por ende, fue contemplada y se obtuvo buenos resultados.

Tabla 32.
Preguntas para Medir la Usabilidad

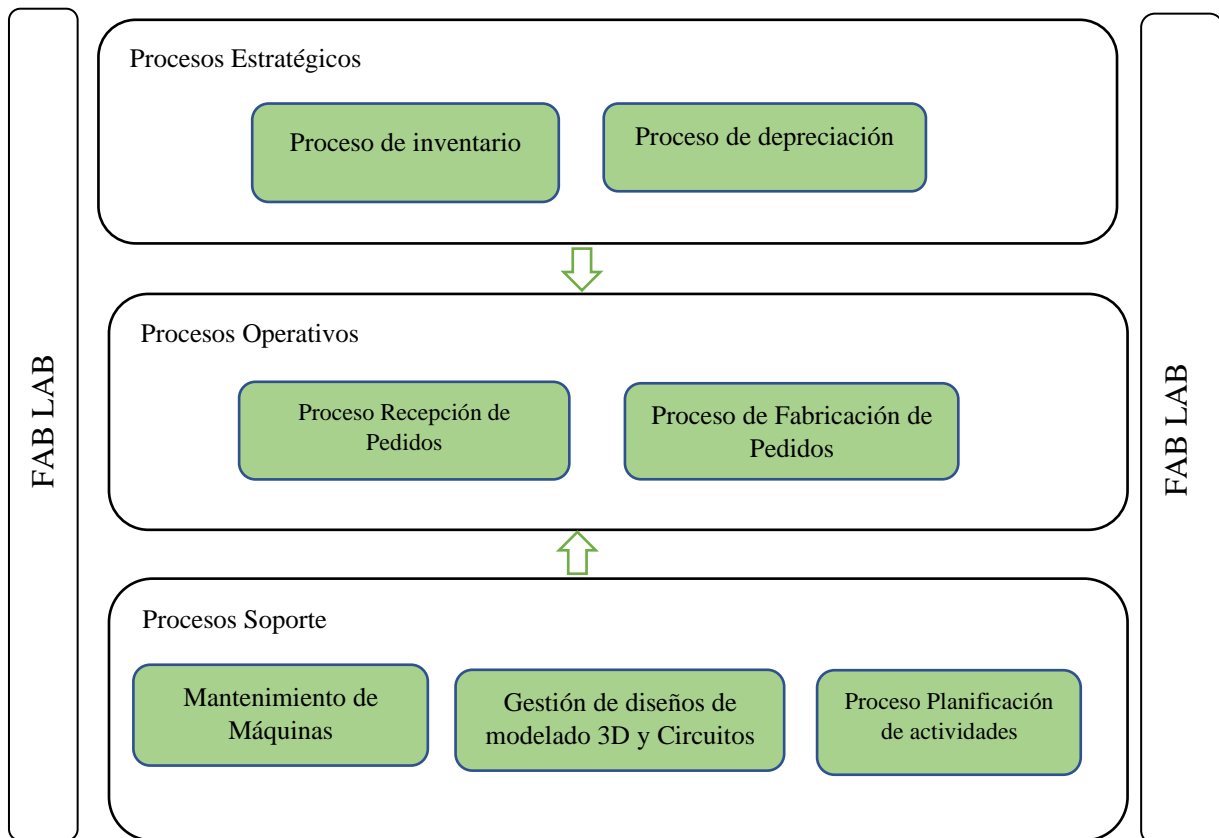
USABILIDAD		
PREGUNTAS	SI	NO
1. ¿El aplicativo web fue fácil de manejar y de comprender su funcionamiento?	X	
2. ¿Se logro obtener la información deseada en Aplicativo Web del Fab Lab?	X	
3. ¿Es fácil de recordar el manejo del módulo de interés?	X	
4. ¿Las diferentes interfaces brindan información adecuada?	X	
5. ¿Considera usted que las diferentes funciones están integradas correctamente?	X	
6. ¿De acuerdo con el módulo manejado cree que esta automatizado los procesos de inventario, servicios y calendario de actividades?	X	
7. ¿Considera sencilla la búsqueda de información y la selección de un elemento en el Aplicativo web?	X	
8. ¿El Aplicativo web facilita el trabajo cotidiano que se realiza en el laboratorio de fabricación digital?	X	
9. ¿Considera que es amigable el entorno y siente confianza al utilizarlo?	X	
10. ¿Cree que es necesario realizar más capacitaciones para el manejo del módulo?	X	X

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Con la prueba de usabilidad aplicada se logró obtener información verídica que sirve de base para los resultados del funcionamiento del aplicativo web, los procesos definidos fueron automatizados para gestionar las tareas del laboratorio de fabricación digital, con la prueba permitió identificar que el Aplicativo esta apto para ser utilizado por los técnicos, UPEC Creativa y Coordinación siendo fácil de comprender y de manipular en cualquier momento.

4.1.5. Ingeniería de Procesos

4.1.5.1. Mapa de Procesos para el funcionamiento del Fab Lab



De acuerdo con la ISO 9001:2015 es necesario realizar el mapa de procesos para tener una visión general de cómo se va a manejar el laboratorio de fabricación digital, permite conocer cómo se realizarán las actividades, identificar si una tarea está siendo repetitiva, los trabajadores pueden comprender como funciona, cuáles son los procesos que intervienen y su relación. Es importante porque para su construcción se debe tener en cuenta las entradas, procesos claves, procesos de apoyo, procesos estratégicos y la salida, para ello nos reunimos con el líder del proyecto para realizarle una entrevista y recolectar información relevante de acuerdo con el tema de investigación. además, se realizó un análisis de cada uno de los procesos, las actividades que se van a desarrollar en cada uno y las personas que están a cargo.

4.1.5.2. Resultados Ingeniería de Procesos

Para la presente investigación se utilizó diferentes entrevistas para la respectiva recolección de información que permita documentar y a su vez aplicar la ingeniería de procesos mediante la ISO 9001:2015.

Mediante la recolección de datos de la entrevista aplicada en el laboratorio de fabricación digital permitió identificar los diferentes procesos que son necesarios por ende se propone una solución tecnológica, detallando toda la información recolectada en un diagrama de flujo usando la herramienta Bizagi Modelador.

Mediante la entrevista se logró identificar los siguientes procesos de la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital.

- Salida de Material de Bodega
- Ingreso de Material
- Proveedores
- Solicitud de Pedidos
- Recepción de Pedidos
- Planificación de Actividades
- Servicios del Laboratorio de Fabricación Digital.

Para concluir se logró identificar que hay actividades que son redundantes, llegando a mejorar con la disminución de tareas, reducción de tiempos en el registro y la ejecución de estas, todo esto se lo realiza a través del desarrollo una solución tecnológica permitiendo mejorar los procesos y haciéndolos más eficientes.

4.1.5.3. Caracterización de los procesos del Laboratorio de Fabricación Digital

Proceso de Salida de Material.

Tabla 33.

Caracterización salida de Material de Bodega

Caracterización salida de Material de Bodega				Versión: 1
Proceso:	Salida de Material de Bodega			
Objetivo:	Realizar el seguimiento de la salida de material.			
Alcance	Inicia con:	Solicitud para retirar material de la bodega.		
	Termina con:	Material despachado.		
Descripción del Proceso				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Clientes
Bodeguero	Solicitud de Material por parte del técnico.	Buscar Material solicitado en bodega.	Registrar Salida de material.	Técnico
		Verificar si hay Material disponible.		
		Registrar el responsable y la cantidad solicitada.		
		Restar del Stock el Material solicitado.		
		Entregar Material Solicitado.		
	Recursos	Documentos		
Humanos	Bodeguero	Reporte de la salida de Material.		
Insumos	Materiales de fabricación, Papelería			
Infraestructura	Fab Lab			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 34.*Ficha de Procesos Salida de Material*

Ficha de Procesos		
Ficha de Proceso	Edición	Fecha de Revisión
Ficha de Procesos Salida de Material	1	
Misión del Proceso		
Mantener el control de los materiales que están guardados en bodega y llevar un registro de las salidas de material.		
Actividades que Forman el Proceso		
Recibir petición de material Buscar material solicitado Mostrar el listado de los materiales Registrar el responsable, cantidad y fecha de la salida del material. Restar el Stock del material.		
Responsable del Proceso		
Bodeguero		
Entradas del Proceso		Salidas del Proceso
Receptar solicitud del técnico. Verificar disponibilidad de material Registrar responsable de la salida del material. Registrar cantidad.		Reporte de la salida del material. Reporte del Stock del material.
Procesos Relacionados		
Registro de Material, Proveedores, Compras.		
Recursos/ Necesidades		
Ingreso al sistema para registrar la salida del material Ingresar al Sistema para verificar el Stock.		
Registro/ Archivos		
Registro de la Salida de Material Registro del responsable Registro de la cantidad solicitada	Bodeguero	
Indicadores		
Número de peticiones por el material Nivel de Disponibilidad de información del material.		
Documentos Aplicables		
Diagrama de Flujo de Salida de Material		

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

- **Diagrama de flujo del Proceso automatizado de la Salida de material**

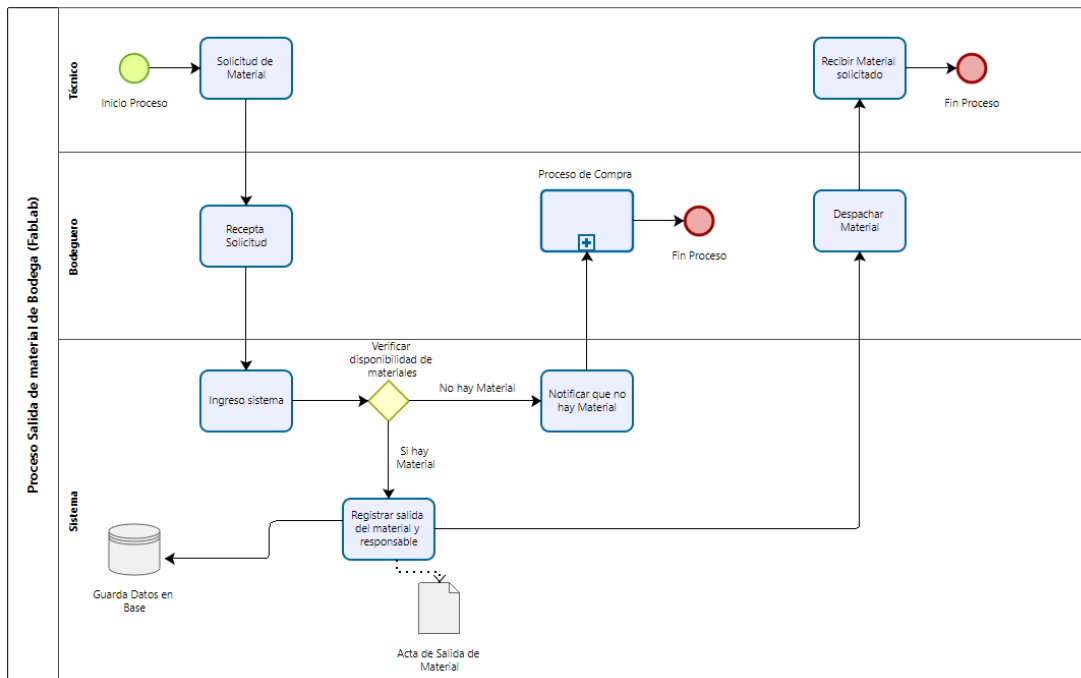


Figura 85. Diagrama de Procesos Salida de Material.

El proceso automatizado de salida de material se lo realizó en el entorno de desarrollo web de Oracle Apex ya que este ayudará a la integración fácil al sistema integrado de la UPEC permitiendo registrar la información de manera clara y precisa.

Proceso Ingreso de Material

Tabla 35.

Caracterización Ingreso de Material

Caracterización Ingreso de Material				Versión:1	
Proceso:	Ingreso de Material				
Objetivo:	Registrar el Ingreso de los Materiales adquiridos.				
Alcance	Inicia con:	Solicitud de material			
	Termina con:	Ingreso de Material a Bodega			
Descripción del Proceso					
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Clientes	
UPEC- CREATIVA	Registro del ingreso de material.	Verificar estado del material.	Reporte del Ingreso de Material a bodega.	Coordinador Fab Lab	
		Ingreso de la información del material.			
		Sumar cantidad del Stock anterior con el actual			
	Ingresar acta de Recepción del material a ingresar.				
	Registro la Acta de recepción del ingreso del material				
	Recursos		Documentos		
Humanos	Upec-Creativa, Coordinador		Reporte de Ingreso de Materiales Acta de Ingreso de Materiales		
Insumos	Material, Papelería				
Infraestructura	Fab Lab				

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 36.*Ficha de procesos Ingreso de Material*

Ficha de Procesos		
Ficha de Proceso	Edición	Fecha de Revisión
Ingreso de Material	1	
Misión del Proceso		
Llevar un control de los materiales ingresados y asegurar que cumplan con las necesidades requeridas.		
Actividades que Forman el Proceso		
Verificar el estado de los materiales adquiridos. Registrar el ingreso del Material Registrar el acta de responsabilidad Registrar el responsable del ingreso		
Responsable del Proceso		
Bodeguero		
Entradas del Proceso		Salidas del Proceso
Registro de materiales adquiridos.		Reporte de las salidas de material. Listar Stock de los materiales.
Procesos Relacionados		
Proveedor, Compras, Bodega		
Recursos/ Necesidades		
Registrar el material adquirido. Listar Stock de los materiales. Ingreso al sistema para registrar los datos.		
Registro/ Archivos		
Registrar el ingreso del material Registrar el acta de entrega del material Registrar el responsable del ingreso.		Reporte de materiales ingresados.
Indicadores		
Cantidad de Materiales Ingresados por mes. Material con mayor índice de ingresos.		
Documentos Aplicables		
Diagrama de Flujo de Ingreso de Materiales.		

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

- **Diagrama de flujo del Proceso Automatizado de Ingreso de Material.**

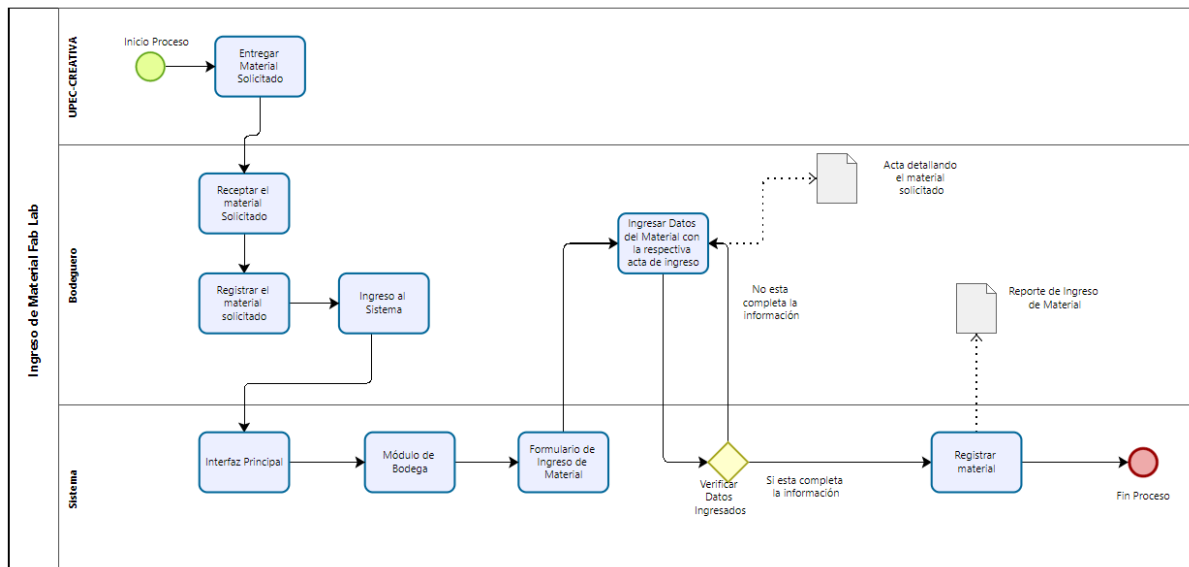


Figura 86. Diagrama de Procesos Ingreso de Material.

El proceso automatizado de ingreso de material se lo realizó en el entorno de desarrollo web de Oracle Apex ya que este ayudará a la integración fácil al sistema integrado de la UPEC permitiendo registrar la información de manera clara y precisa en cualquier momento.

Proceso de Registro de Proveedores

Tabla 37.

Caracterización de Registro Proveedor

Caracterización de Registro Proveedor			Versión:1	
Proceso:	Registro de Proveedores			
Objetivo:	Llevar un control de los diferentes proveedores que proveen materiales al laboratorio.			
Alcance	Inicia con:	Solicitud de registro de proveedores.		
	Termina con:	Reporte de los proveedores activos.		
Descripción del Proceso				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Clientes
Administrador	Requerimientos de información del proveedor.	Ingreso de la información del proveedor.	Registro del proveedor.	Proveedores
		Ingreso de la información de la empresa que representa.		
		Registrar el estado del proveedor ya que estos pueden ser dados de baja.	Reporte de los proveedores activos o inactivos	
	Recursos		Documentos	
Humanos	Administrador		Reporte de los proveedores.	
Insumos	Material, Papelería			
Infraestructura	Fab Lab			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 38.*Ficha de procesos de Proveedor*

Ficha de Procesos		
Ficha de Proceso	Edición	Fecha de Revisión
Proceso de Registro de Proveedor	1	
Misión del Proceso		
Llevar un control de todos los proveedores que proporcionan materiales al laboratorio.		
Actividades que Forman el Proceso		
Registrar datos del Proveedor Registrar a que empresa representa Modificar los estados del proveedor Reporte de los proveedores.		
Responsable del Proceso		
Coordinador y Bodeguero		
Entradas del Proceso		Salidas del Proceso
Ingreso de nuevos proveedores		Reporte de Proveedores activos. Reporte de proveedores inactivos.
Procesos Relacionados		
Ingreso de Material.		
Recursos/ Necesidades		
Acceso al sistema para registrar a los proveedores. Reporte de los proveedores activos. Modificar los estados de los proveedores.		
Registro/ Archivos		
Registrar información pertinente del proveedor.	Reporte de Proveedores.	
Indicadores		
Número de proveedores registrados en el sistema Número de proveedores dados de baja o activos		
Documentos Aplicables		
Diagrama de Flujo de Proveedor		

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

- **Diagrama de flujo del Proceso Automatizado de Proveedores.**

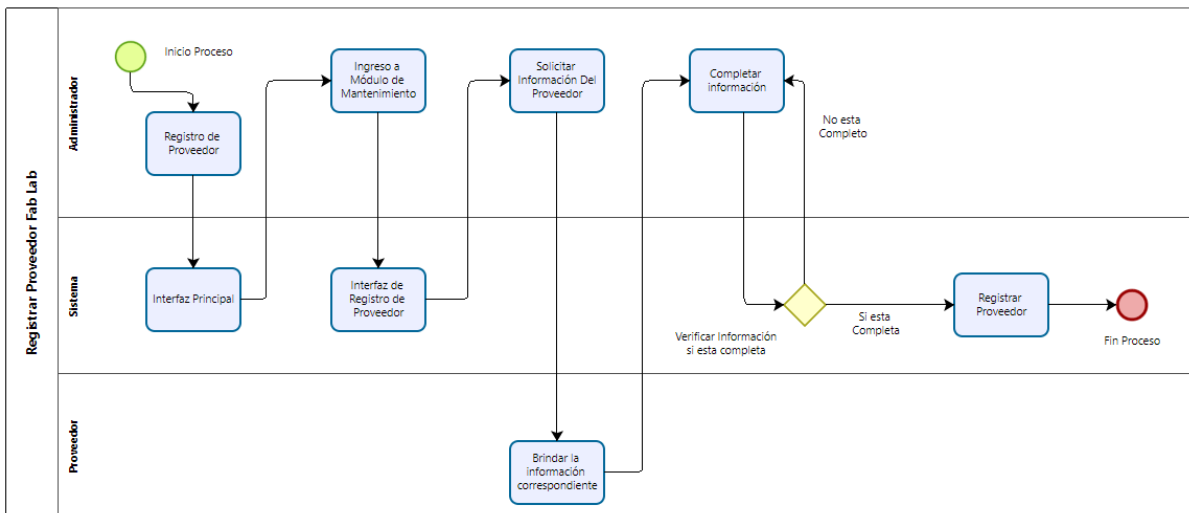


Figura 87. Diagrama de Procesos Proveedores

El proceso automatizado para registrar un proveedor se lo realizó en el entorno de desarrollo web de Oracle Apex ya que este ayudará a la integración fácil al sistema integrado de la UPEC permitiendo registrar información de manera clara y precisa en cualquier momento.

Proceso de solicitud de pedidos

Tabla 39.

Caracterización Solicitud de Pedidos

Caracterización Solicitud de Pedidos				Versión: 1
Proceso:	Proceso de solicitud de Pedidos.			
Objetivo:	Solventar las necesidades de los diferentes clientes.			
Alcance	Inicia con:	Solicitud de pedido del cliente		
	Termina con:	Aceptación de pedido por el técnico del laboratorio.		
Descripción del Proceso				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Clientes
UPEC- CREATIVA	Solicitud de pedidos.	Visualizar los diseños que puede se pueden realizar en el laboratorio.	Aceptación del Pedido.	Clientes o Comunidad Universitaria
		Registrar los pedidos solicitados por el cliente.		
		Recibir petición de pedidos por parte del coordinador		
	Registrar Pedidos	Informar a los técnicos de los diferentes pedidos.	Acta de pedido al cliente.	
		Esperar aceptación de los pedidos.		
	Recursos		Documentos	
Humanos	UPEC-CREATICA, Técnico		Acta de solicitud de pedido.	
Insumos	Material, Papelería			
Infraestructura	Fab Lab			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 40.*Ficha de Procesos de Solicitud de Pedidos*

Ficha de Procesos		
Ficha de Proceso	Edición	Fecha de Revisión
Proceso de solicitud de pedidos.	1	
Misión del Proceso		
Registrar los diferentes pedidos de los clientes solicitados al Fab Lab		
Actividades que Forman el Proceso		
Registrar diferentes diseños que se pueden realizar en el laboratorio. Receptar las solicitudes del cliente Ingresar al sistema para registrar el pedido. Esperar notificación de aceptación de pedido.		
Responsable del Proceso		
UPEC-CREATIVA, Técnico		
Entradas del Proceso		Salidas del Proceso
Solicitud de Pedido por parte de UPEC-Creativa. Registro de los datos del cliente con las características del pedido. Registrar pedido en el sistema. Notificar la aceptación del pedido.		Notificación del pedido al técnico. Proforma del pedido solicitado.
Procesos Relacionados		
Proveedores, Ingreso de Materiales		
Recursos/ Necesidades		
Ingresar al sistema y registrar el pedido solicitado Registrar el estado del pedido solicitado		
Registro/ Archivos		
Registro de los pedidos solicitados Visualizar el estado de los pedidos Reflejar en el calendario de actividades la tarea asignada.		Proforma del Pedido Reporte de los pedidos solicitados.
Indicadores		
Número de pedidos solicitados por día. Días que se demora en la fabricación del pedido. Diseño más solicitado por los clientes.		
Documentos Aplicables		
Diagrama de Flujos del Solicitud de pedidos UPEC-CREATIVA		

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

- Diagrama de flujo del proceso Automatizado de Solicitud de Pedido.

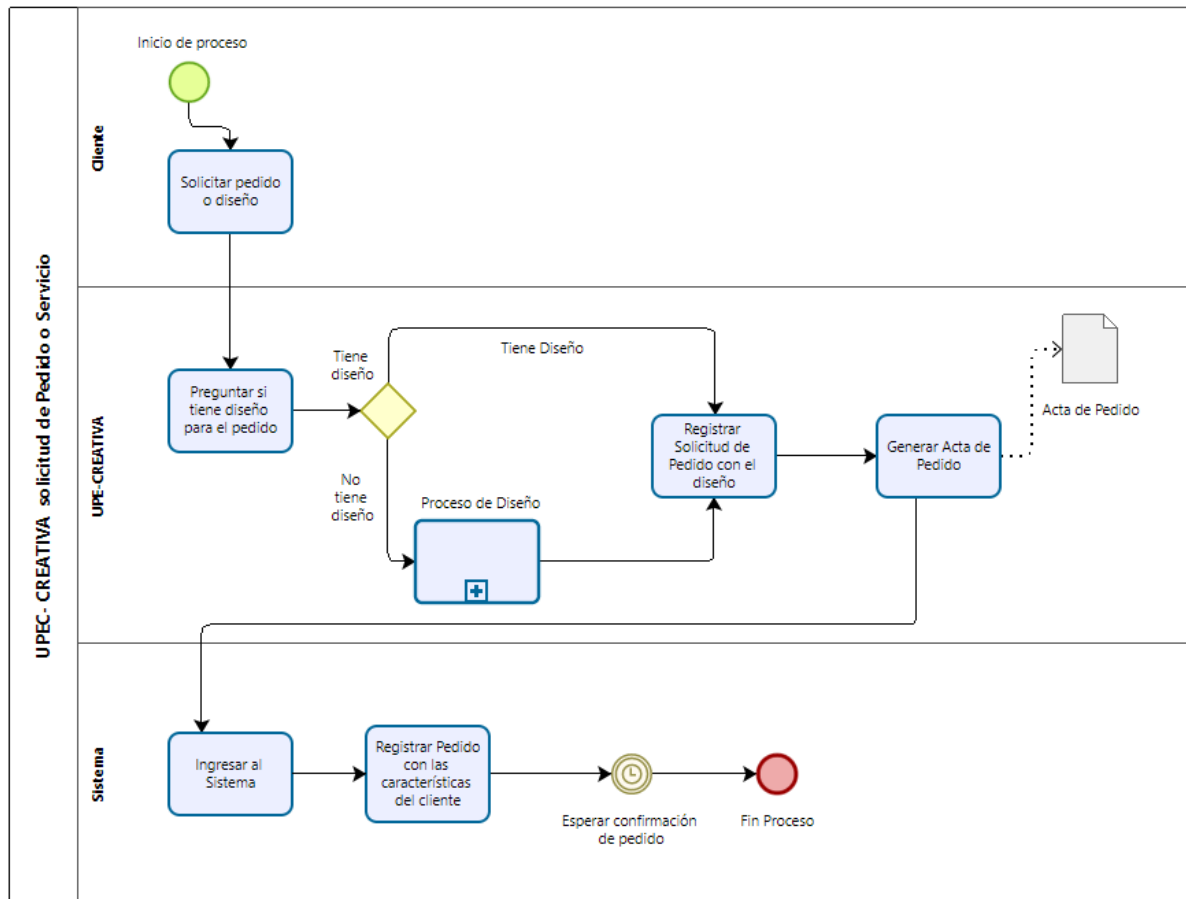


Figura 88. Diagrama de Procesos Solicitud de Pedidos.

El proceso automatizado de solicitud de pedido se lo realizó en el entorno de desarrollo web de Oracle Apex ya que este ayudará a la integración fácil al sistema integrado de la UPEC permitiendo registrar información de pedidos de manera clara y precisa en cualquier momento.

Proceso Recepción de Pedidos Fab Lab

Tabla 41.

Caracterización Recepción de Pedidos Fab Lab

Caracterización Recepción de Pedidos Fab Lab				Versión: 1
Proceso:	Proceso de Recepción de Pedidos Fab Lab.			
Objetivo:	Cumplir con las solicitudes de UPEC-CREATIVA			
Alcance	Inicia con:	Aceptación de pedido		
	Termina con:	Entrega de producto final o pieza.		
Descripción del Proceso				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Clientes
Técnicos	Aceptar solicitud de pedidos.	Ver disponibilidad de las diferentes máquinas.	Pieza o producto finalizado.	Clientes o comunidad universitaria.
		Aceptar los trabajos solicitados.		
		Notificar el estado del pedido.		
		Notificar la finalización del pedido.		
		Entrega del Pedido o pieza.		
	Recursos	Documentos		
Humanos	UPEC-CREATICA, Técnico	Reporte de los pedidos solicitados		
Insumos	Material, Papelería			
Infraestructura	Fab Lab			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 42.*Ficha de Proceso Recepción de Pedidos Fab Lab*

Ficha de Procesos		
Ficha de Proceso	Edición	Fecha de Revisión
Recepción de Pedidos Fab Lab	1	
Misión del Proceso		
Dar respuesta a los diferentes pedidos solicitados por los clientes.		
Actividades que Forman el Proceso		
Revisar las diferentes solicitudes de pedido Verificar Disponibilidad de la máquina. Verificar si hay materiales para el proceso de producción. Aceptar el pedido cambiando los estados. Notificar la finalización de pedidos Agendar que máquina se está utilizando en la actividad.		
Responsable del Proceso		
Técnico, Bodeguero		
Entradas del Proceso	Salidas del Proceso	
Receptar las Solicitudes de pedidos Verificar disponibilidad de la máquina y de material. Notificar sobre la aceptación o finalización del pedido.	Entrega del pedido solicitado.	
Procesos Relacionados		
Solicitud de Pedidos o Servicios, Salida de Material		
Recursos/ Necesidades		
Ingreso al sistema para visualizar las diferentes solicitudes del pedido. Registrar la actividad y la máquina que se está utilizando. Registrar cantidad de material que se está utilizando Registrar salida de material. Actualización del estado del pedido.		
Registro/ Archivos		
Aceptación del pedido Salida de material Agendar la actividad y el uso de la máquina.	Notificación del estado del pedido. Reporte de salida de material.	
Indicadores		
Número de pedidos despachados por día. Máquina más utilizada. Material más utilizado.		
Documentos Aplicables		
Diagrama de Flujo Recepción de Pedidos Fab Lab.		

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

- **Diagrama de flujo del proceso Automatizado de Recepción de Pedidos Fab Lab.**

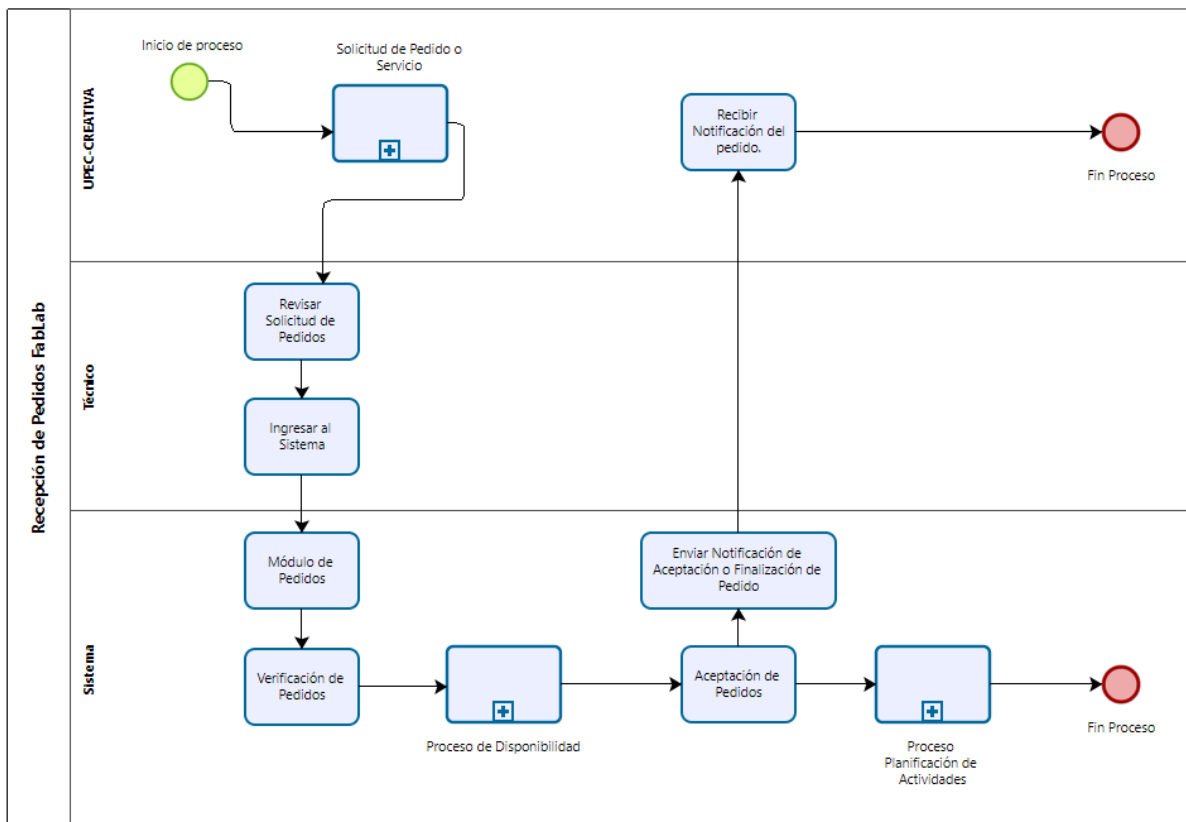


Figura 89. Diagrama de Procesos de Recepción de Pedidos.

El proceso automatizado de recepción de pedido Fab Lab se lo realizó en el entorno de desarrollo web de Oracle Apex ya que este ayudará a la integración fácil al sistema integrado de la UPEC permitiendo visualizar, modificar, registrar información de la recepción de pedidos manera clara y precisa en cualquier momento esta acción la realiza el técnico del Laboratorio.

Proceso Planificación de actividades

Tabla 43.

Caracterización Planificación de Actividades

Caracterización Planificación de Actividades				Versión: 1
Proceso:	Planificación de Actividades con respecto a las máquinas.			
Objetivo:	Llevar un control de las actividades asignadas a las diferentes máquinas.			
Alcance	Inicia con:	Solicitud de uso de la máquina		
	Termina con:	Asignación en el calendario de actividades		
Descripción del Proceso				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Clientes
Coordinador	Solicitud de uso de máquina.	Registrar actividad que se va a realizar.	Hora asignada para el uso de la máquina.	Técnico
		Registrar máquina que se va a utilizar		
	Producción del pedido	Registrar cantidad de material que se va a utilizar.	Finalización del pedido	
		Actualizar el estado de la máquina que se está utilizando.		
		Actualizar estado del pedido.		
Recursos		Documentos		
Humanos	Técnico	Calendario de Actividades.		
Insumos	Material, Papelería			
Infraestructura	Fab Lab			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 44.*Ficha de Procesos Planificación de Actividades*

Ficha de Procesos		
Ficha de Proceso	Edición	Fecha de Revisión
Planificación de Actividades	1	
Misión del Proceso		
Llevar el control de las actividades o trabajos que se realizaran en el laboratorio, para que no exista cruce de horarios.		
Actividades que Forman el Proceso		
Registrar las actividades que se realizaran en la semana Registrar que máquina se va a utilizar en el día Actualizar el estado de la máquina cuando esta esté en uso. Registrar la cantidad de material a utilizar.		
Responsable del Proceso		
Coordinador, Técnico		
Entradas del Proceso		Salidas del Proceso
Registrar las actividades que se realizaran al día.		Reporte de Actividades realizadas al día.
Procesos Relacionados		
Recepción de pedidos, Salida de Material.		
Recursos/ Necesidades		
Ingresar al sistema para verificar la disponibilidad de las máquinas. Registrar la actividad que se va a realizar. Registrar la cantidad de material que se va a utilizar.		
Registro/ Archivos		
Registrar actividades al día Registrar la máquina utilizada Modificar estado de la máquina.	Reporte de Actividades realizadas.	
Indicadores		
Máquina más utilizada. Día con mayor cantidad de actividades. Material más utilizado.		
Documentos Aplicables		
Diagrama de Flujo de Planificación de Actividades.		

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

- Diagrama de flujo del proceso Automatizado de Planificación de Pedidos Fab Lab.

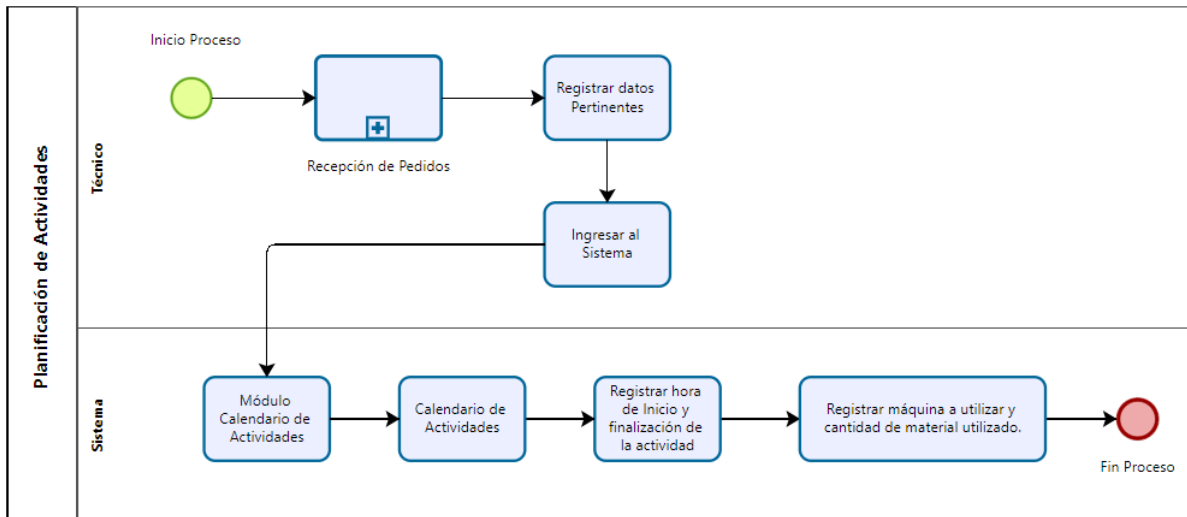


Figura 90. Diagrama de Procesos Planificación de Pedidos.

El proceso automatizado de planificación de actividades se lo realizó en el entorno de desarrollo web de Oracle Apex ya que este ayudará a la integración fácil al sistema integrado de la UPEC permitiendo visualizar, modificar, registrar información de asignación de tareas a las diferentes máquinas de manera clara y precisa en cualquier momento, esta acción la realiza el técnico del Laboratorio.

Proceso de Servicios del laboratorio

Tabla 45.

Caracterización Servicios del laboratorio

Caracterización Servicios del laboratorio				Versión: 1
Proceso:	Proceso de Servicios del laboratorio			
Objetivo:	Solventar las necesidades pedidos por los diferentes clientes.			
Alcance	Inicia con:	Solicitud de servicio o pedido.		
	Termina con:	Con el pedido finalizado o pieza.		
Descripción del Proceso				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Clientes
Técnico	Solicitud de servicio o pedido.	Aceptar la solicitud de pedido.	Pieza o pedido terminado.	Clientes o comunidad universitaria.
		Verificar la cantidad de material.		
		Registrar la actividad en el calendario de actividades.		
		Registrar responsable de la actividad.		
		Registrar la cantidad de material a utilizar		
		Registrar estado del pedido.		
	Recursos	Documentos		
Humanos	Técnico	Reporte de actividades		
Insumos	Material, Papelería, Maquinaria			
Infraestructura	Fab Lab			

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

Tabla 46.*Ficha de Procesos de los Servicios del laboratorio*

Ficha de Procesos		
Ficha de Proceso	Edición	Fecha de Revisión
Servicios del Laboratorio	1	
Misión del Proceso		
Solventar las necesidades del cliente con el uso de las diferentes máquinas del laboratorio.		
Actividades que Forman el Proceso		
Verificar disponibilidad de las Máquinas Verificar disponibilidad del material Registrar en el calendario de actividades la actividad que se va a realizar. Registrar material a utilizar, responsable, la hora de inicio y finalización.		
Responsable del Proceso		
Técnico, Coordinador		
Entradas del Proceso		Salidas del Proceso
Solicitud del cliente. Registrar responsable de la actividad. Registrar la cantidad de material utilizado.		Producto final entregado al cliente.
Procesos Relacionados		
Salida de Material, Planificación de actividades.		
Recursos/ Necesidades		
Ingresar al sistema. Detallar la información que sea necesaria, para llevar el control del uso de las máquinas. Uso de material necesario para el trabajo realizado. Reflejar en el calendario la actividad que se va a realizar.		
Registro/ Archivos		
Registrar el tiempo que se va a utilizar la máquina. Registrar cantidad a utilizar de material		Reporte del uso de la máquina.
Indicadores		
Cuanto material utilizó la máquina. Cuanto se utilizó la máquina la semana o el mes.		
Documentos Aplicables		
Diagrama de Flujo de Servicio de Corte y Grabado		

Fuente: Jorge Altafuya y Viviana Urcuango Equipo investigador.

- **Diagrama de flujo del Proceso Automatizado de los Servicios del Laboratorio.**

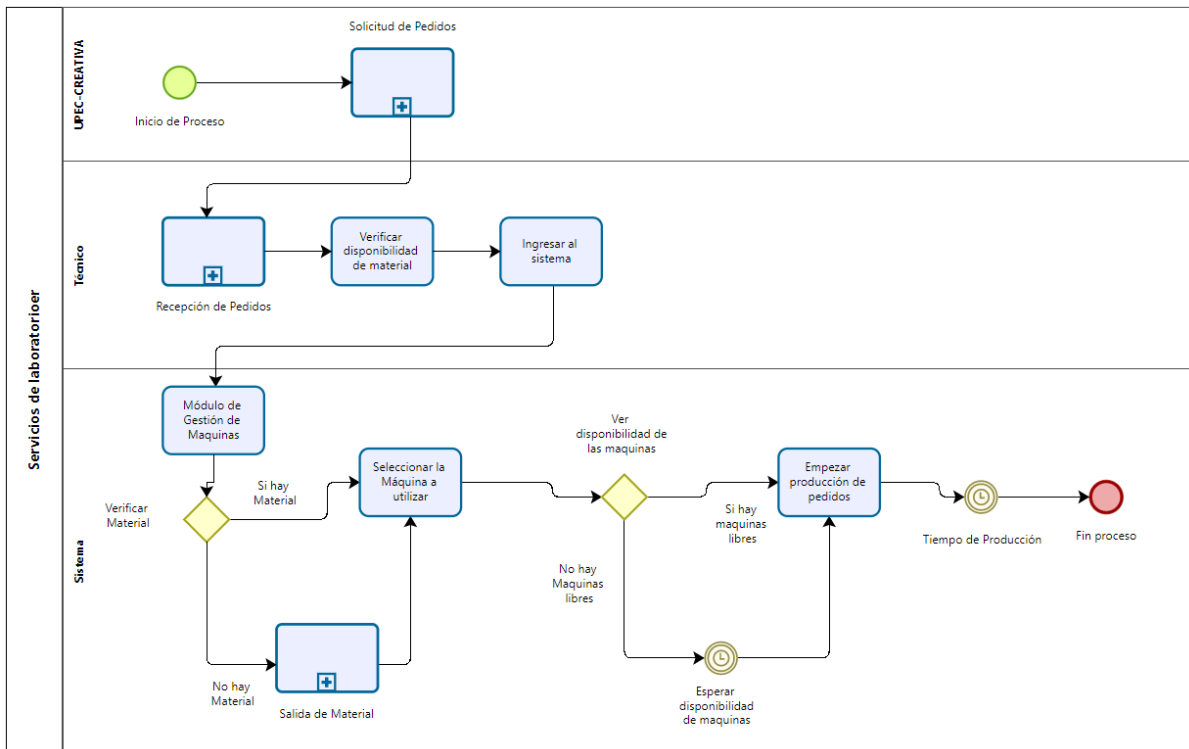


Figura 91. Diagrama de Procesos Servicios de laboratorio.

El proceso automatizado de servicios del laboratorio se lo realizó en el entorno de desarrollo web de Oracle Apex ya que este ayudará a la integración fácil al sistema integrado de la UPEC permitiendo visualizar, modificar, registrar información de asignación de tareas a las diferentes máquinas de manera clara y precisa en cualquier momento, esta acción la realiza el técnico del Laboratorio.

- **Estudio de ejecución de los procesos**

Mediante la ficha de observación se detectó que la interacción de los dos departamentos tiende a demorarse, porque la solicitud de un pedido llega a UPEC Creativa este recepta todos los requerimientos o características para el diseño de la pieza o manualidad, luego envía estos datos por medio de un mensaje o llamada, en el peor de los casos acude donde el coordinador a preguntar si se puede fabricar dicho producto en el laboratorio de fabricación digital, el coordinador debe ir a verificar si existe material en bodega y luego va donde el técnico a preguntar si ese trabajo se lo puede realizar con esa respuesta regresa y da respuesta a UPEC Creativa esto permite evidenciar que existe pérdida de tiempo al acudir a los diferentes departamentos y demora en la respuesta de un pedido .

Por ende como solución a la información recolectada se ha desarrollado la siguiente aplicación tecnológica que busca disminuir el tiempo para aceptar un pedido o manualidad solicitada, ya que mediante el aplicativo el técnico tendrá interacción directa entre el departamento de UPEC-CREATIVA y el laboratorio de fabricación digital, el técnico tendrá la potestad de aceptar el pedido y a su vez podrá visualizar el stock del material para poder realizar lo solicitado, además de notificar al mismo rato que la solicitud generada fue aceptada, está pendiente o en proceso, esto facilitaría la comunicación entre las áreas permitiendo llevar un control de todas las actividades realizadas y la cantidad de material utilizado para solventar las necesidades solicitadas por los clientes.

4.2 Discusión

La mayoría de los encuestados en el test de usabilidad respondieron satisfactoriamente con respecto a que el aplicativo web fue diseñado a medida en base a los requerimientos establecidos, el 100% de los usuarios mencionaron que el sistema Fab Lab es fácil de manejar y comprender, además la información esta accesible en todo momento, también cumplió con el objetivo Principal que era Automatizar los procesos para la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital.

Mediante el análisis de los procesos automatizados se identificó que existe reducción de tiempo en el registro de un pedido de UPEC Creativa y al visualizar el técnico desde otra área y dar respuesta, permitiendo reducir tareas. El proceso de inventario también se mejoró porque antes se registraba manualmente las entradas y salidas, pero con el proceso automatizado se logró reducción de tiempo al visualizar la información de manera rápida sobre las existencias que tiene bodega y al registrar o sacar un material. Proceso de planificación de actividades se evidenció la importancia que tiene llevar un control de las tareas que se van a realizar y dar prioridades, pero al ser un proceso manual todas las solicitudes de pedidos se pueden ir acumulando y existiría desorganización en la ejecución de pedidos.

Estos resultados guardan relación con Carrasco (2019) donde menciona que existe un escaso uso de tecnología para la ejecución de operaciones diarias, esto se debe a que todo era realizado de forma manual al ser un laboratorio recién implementado, el autor hace hincapié que al levantar correctamente los procesos será más fácil caracterizarlos y automatizarlos para ello recomienda tener reuniones frecuentes con el cliente, él desarrolló una aplicación web para gestionar de manera adecuada la información que a diario se genera esto le permitió estar al

tanto de lo que sucede en la instalación. Su investigación también incorpora un apartado de proyectos de investigación en nuestro caso no fue contemplado.

También concordamos con Moreira (2020) con el tema AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS DE VENTA E INVENTARIO DE LA FERRETERIA LA “J” DE LA PARROQUIA CALDERON DEL CANTÓN PORTOVIEJO donde menciona que al tener automatizados los procesos se pueden evitar inconvenientes de pérdida de información o de pérdidas económicas y con el desarrollo de un sistema informático evidenció mejoras en la ferretería porque la información estaba organizada, clara y transparente en todo momento, cabe recalcar que el autor aplicó encuestas de usabilidad a los diferentes trabajadores y obtuvo resultados positivos para la implementación de su sistema.

Morillo (2018) con el tema SISTEMA AUTOMATIZADO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA. DEPARTAMENTO DE ORIENTACIÓN. FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. UNIVERSIDAD DE CARABOBO como resultado al aplicar una encuesta obtuvo que la mayoría de los docentes y del personal administrativo del departamento de orientación requieren capacitaciones de ofimática y del uso de las nuevas tecnologías para realizar las actividades cotidianas, en nuestro caso al realizar la encuesta al Director y trabajadores del laboratorio de fabricación digital se determinó que tienen la capacidad de manejar diferentes herramientas tecnológicas, por ende el manejo del Aplicativo web no es complicado. También obtuvieron que es necesario un sistema de gestión administrativa para mejorar la productividad y la organización de información del departamento de orientación. Nuestra investigación se diferencia porque se realizó el levantamiento de procesos desde cero en base ISO 9001:2015 y en base a dichas necesidades se desarrolló la solución tecnológica.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se logró realizar la documentación pertinente sobre el objeto de estudio, debido a que se utilizaron diferentes fuentes de investigación que respaldaron bibliográficamente el desarrollo del documento para ello se utilizaron sitios web, libros, tesis, revistas y repositorios que aportaron información para dar solución al problema.
- En base a entrevistas realizadas al líder del proyecto se determinó los procesos necesarios para el funcionamiento del laboratorio de fabricación digital, los cuales son proceso de inventario, proceso de servicios, procesos de calendario de actividades para uso de máquinas los cuales deben ser sistematizados y luego automatizados para una correcta gestión administrativa del laboratorio.
- Después de la recolección de información sobre las actividades que se realizan en el laboratorio, se aplicó la normativa ISO 9001:2015 la cual detalla ciertas características para poder levantar los diferentes procesos, para finalizar al aplicar la normativa nos permitió caracterizar y automatizar los procesos de inventario, servicio y calendario de actividades de uso de máquinas que serán aplicados en el Fab Lab.
- El uso de la herramienta basado en la web Oracle Apex permitió agilizar el desarrollo del Sistema Fab Lab teniendo en cuenta el proceso de desarrollo ya que es notorio la reducción de código en el desarrollo, además las consultas de los datos se realizaron de manera más eficiente ya que este integra una herramienta que evalúa el código o consulta generada.

5.2. RECOMENDACIONES

- Para realizar una correcta investigación, es necesario escoger diferentes documentos, investigaciones que sean actuales que permita entender, conocer las técnicas o pasos para sistematizar los diferentes procesos que son necesarios en el laboratorio.
- Se recomienda el uso de la normativa ISO 9001:2015 la cual habla de ciertos pasos e instrumentos que nos permitió entender, e interpretar las diferentes actividades que se realizan en el laboratorio.
- Es recomendable analizar los diferentes procesos para identificar si existe errores en la ejecución de tareas y así poderlos corregir lo cual ayudaría a tener un buen desempeño en las diferentes tareas que se realizan a diario en el laboratorio.
- Se recomienda que para el desarrollo de la solución informática es conveniente el uso de interfases, cuadros interactivos que facilite la comprensión de la información de los diferentes campos seleccionados, siendo el caso del detalle de los diferentes pedidos solicitados, además el sistema consta con un nivel de autenticación para el inicio de sesión asignando roles a los usuarios registrados.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bello, E. (2021, abril 28). Descubre qué es el Extreme Programming y sus características. Recuperado de IEBS website: <https://www.iebschool.com/blog/que-es-el-xp-programming-agile-scrum/>
- Briones, N. (2020). *AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS DE VENTA E INVENTARIO DE LA FERRETERIA LA "J" DE LA PARROQUIA CALDERON DEL CANTÓN PORTOVIEJO*. UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ.
- Bueno, J. (2017). Cuántos usuarios son necesarios para un test de UX y usabilidad? Recuperado de Julián Bueno website: <https://www.julianbueno.com/experiencia-de-usuario/cuantos-usuarios-son-necesarios-para-un-test-de-ux-y-usabilidad/>
- Cabezas, E., Andrade, D., & Torres, J. (2018, octubre). Introducción a la metodología de la investigación científica. *Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*, 138. Recuperado de [http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion a la Metodologia de la investigacion cientifica.pdf](http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf)
- Canales, R. (2019). ¿Por qué automatizar los procesos de una empresa? Recuperado de Logística en internet website: <https://webpicking.com/por-que-automatizar-los-procesos-de-una-empresa/>
- Carrasco, P. (2019). *Análisis y diseño de una plataforma para gestión de recursos del fab lab utfsm* (UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA). UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA, Chile. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11673/48302>
- Carrasco, S. (2017, abril 4). Sistematización de procesos para escalar la empresa. Recuperado de El Nuevo Entrepreneur website: <https://elnuevoentrepreneur.com/sistematizacion-procesos-escalar-la-empresa/>
- Caurin, J. (2017). Control de inventarios. Recuperado de emprende pyme.net website: <https://www.emprendepyme.net/control-de-inventarios.html>
- Debitoor. (2019). Gestión de Inventarios. Recuperado de Debitoor website: [https://debitoor.es/glosario/definicion-gestion-de-inventarios#:~:text=La gestión de inventarios se,inventory dentro de la empresa.](https://debitoor.es/glosario/definicion-gestion-de-inventarios#:~:text=La%20gesti3n%20de%20inventarios%20se,inventory%20dentro%20de%20la%20empresa.)
- Díaz, P. (2020). Gestión Logística. Recuperado de SlidePlayer website:

<https://slideplayer.es/slide/5428951/>

Escobar, D. (2019). *Estudio de factibilidad para el diseño y montaje de un laboratorio de fabricación digital para la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial de la Universidad Central del Ecuador. Trabajo* (UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; Vol. 23). UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, Quito. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17355>

Florencio, A. (2017, mayo 24). Comparativa de los principales sistemas gestores de Bases de Datos (SGBD). Recuperado de Cursos Gis website: <https://www.cursosgis.com/comparativa-de-los-principales-sistemas-gestores-de-bases-de-datos-sgbd/>

Flores, E. (2019, febrero 17). Crear reportes PDF y Excel en Oracle Apex con Jasper Server Community. Recuperado de Oracle Apex en Español website: <https://apex-developers.com/2019/02/17/crear-reportes-pdf-y-excel-en-oracle-apex-con-jasper-server-community/>

Foundation, F. (2020, febrero). ¡Más de 1750 Laboratorio Fab en todo el mundo! Recuperado de <https://fabfoundation.org/>

Galiana, P. (2021, mayo 21). 26 herramientas de prototipado y usabilidad web. Recuperado de IEBS website: <https://www.iebschool.com/blog/herramientas-prototipado-analitica-usabilidad/>

Garay, C. (2020). TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN. *Sustainability (Switzerland)*, 4(1). Recuperado de <https://crubocas.up.ac.pa/sites/crubocas/files/2020-07/3 M%20dulo%2C %2C EVIN 300.pdf>

García, X., Maldonado, H., Galarza, C., & Grijalva, G. (2019). Espirales revista multidisciplinaria de investigación Internal control to the management of credits and collections in retail commercial companies in Ecuador. *Espirales Revista Multidisciplinaria de investigación*, 3(26), 14–27. Recuperado de <https://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/view/456/396%0Ahttps://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/view/456>

Gómez, N. (2019, mayo). Gestión de procesos en ISO 9001:2015. Gestión de calidad. Recuperado de Calidad y gestión empresarial. ISO 9001 e iso 14001. website:

<https://hederaconsultores.blogspot.com/2019/05/definicion-de-procesos-segun-iso.html>

González, S., Viteri, D., Izquierdo, A., & Verdezoto, G. (2020). MODELO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA PARA EL DESARROLLO EMPRESARIAL DEL HOTEL BARROS EN LA CIUDAD DE QUEVEDO. *Universidad y Sociedad*, 9(2), 313–318. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n4/2218-3620-rus-12-04-265.pdf>

ISO25000. (2021). Usabilidad. Recuperado de ISO25000 website: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010/23-usabilidad#:~:text=Capacidad del producto software para,Capacidad para reconocer su adecuación.>

Jiménez, A. (2018). *Sistema de gestión y manejo de equipos informáticos, mantenimientos y garantías para la empresa Dilipa Cía. Ltda.* (UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR). UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15760>

Leal, A. (2018). inventarios de una empresa? Recuperado de Siigo website: <https://www.siigo.com/blog/empresario/politicas-de-inventarios-de-una-empresa/>

Madeja. (s/f). Manual de desarrollo en PL / SQL. Recuperado de Junta de Andalucía website: <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/107>

Maldonado, J. (2018). LOS PROCESOS. En *GESTIÓN DE PROCESOS* (pp. 6–15). Recuperado de https://issuu.com/joseangelmaldonado8/docs/gesti__n_de_procesos__2018_

Mecalux. (2020). ¿Qué es una bodega? Recuperado de MECALUX website: <https://www.mecalux.cl/manual-bodegaje/bodega>

Morillo, G. (2018). Sistema automatizado de gestión administrativa. departamento de orientación facultad de ciencias de la educación. (UNIVERSIDAD DE CARABOBO). UNIVERSIDAD DE CARABOBO. Recuperado de <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/6796/gmorillo.pdf?sequence=1>

Muñoz, A. (2018). *Oracle 12c SQL. Curso práctico de formación* (Primera Ed; M. Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., Ed.). México: RC Libros. Recuperado de <http://www.alfaomega.com.mx>

Oracle. (2020a). Autonomous Database + APEX. Recuperado de Apex website:

- <https://apex.oracle.com/es/platform/autonomous/>
- Oracle. (2020b). Oracle Database. Recuperado de Oracle website: <https://www.oracle.com/es/database/>
- Palacios, G. (2020). GESTION DEL ALMACENAMIENTO. Recuperado de SlidePlayer website: <https://slideplayer.es/slide/14234035/>
- Pérez, A. (2018, febrero 21). ¿En qué consiste la ingeniería de procesos? Recuperado de OBS Busines School website: <https://www.obsbusiness.school/blog/en-que-consiste-la-ingenieria-de-procesos>
- RedHat. (2021). El concepto de IDE. Recuperado de Red Hat website: <https://www.redhat.com/es/topics/middleware/what-is-ide>
- Rojas, C. (2021, abril 20). Ficha de Observación. Recuperado de mil Formatos website: <https://milformatos.com/escolares/ficha-de-observacion/>
- Rossello, V. (2021). Las metodologías ágiles más utilizadas y sus ventajas dentro de la empresa. Recuperado de IEBS website: <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>
- Silva, F. (2020). *MODELO DE NEGOCIOS PARA UN LABORATORIO DE FABRICACIÓN DIGITAL UBICADO EN LA REGIÓN METROPOLITANA* (UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA). UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA, Santiago, Chile. Recuperado de <https://repositorio.usm.cl/handle/11673/49447>
- SoftwareSelección. (2021). Jasper Reports. Recuperado de Software Selección website: <https://www.softwareseleccion.com/jasper+reports-p-2158>
- Torres, I. (2020). *Estudio comparativo entre metodologías tradicionales y metodologías ágiles aplicadas a proyectos IT en entorno industrial* (Universidad Pública de Navarra). Universidad Pública de Navarra, Pamplona, España. Recuperado de https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/38990/TFM_IÑAKI_TORRES_VALENCIA_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Westreicher, G. (2020a). Inventario. Recuperado de Economipedia website: <https://economipedia.com/definiciones/inventario.html>
- Westreicher, G. (2020b, febrero 12). Censo. Recuperado de Ecomedia website:

<https://economipedia.com/definiciones/censo.html>

Yirda, A. (2020). Egreso. Recuperado de ConceptoDefinición website:
<https://conceptodefinicion.de/egreso/>

Zumba, J., & León, C. (2018). Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software. Evolution of the Methodologies and Models used in Software Development. *INNOVA Research Journal*, 3(10), 20–33.

VII. ANEXOS

Anexo 1: Acta de Predefensa



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE COMPUTACION



ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR:

NOMBRE JORGE LENIN ALTAFUYA ARIAS
NIVEL/PARALELO: 0

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN 1726657057
PERIODO ACADÉMICO PAO 2021B

TEMA DEL TIC: Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS

DOCENTE TUTOR: MSC. JEFFERY ALEX NARANJO CEDEÑO

DOCENTE: MSC. JORGE HUMBERTO MIRANDA REALPE

De acuerdo al artículo 32: Una vez entregados los documentos; y, cumplidos los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director/a de Carrera designará el Tribunal, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS 4 **AULA:** 209

FECHA: lunes, 28 de marzo de 2022

HORA: 11H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5,20


2) Trabajo escrito 2,30

Nota final de PRE DEFENSA 7,50

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el lunes, 28 de marzo de 2022


MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS
PRÉSIDENTE


MSC. JEFFERY ALEX NARANJO CEDEÑO
DOCENTE TUTOR


MSC. JORGE HUMBERTO MIRANDA REALPE
DOCENTE

Adj.: Observaciones y recomendaciones



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE COMPUTACION



ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR:

NOMBRE VIVIANA CECIBEL URCUANGO SANDOVAL CÉDULA DE IDENTIFICACION 1004470116
NIVEL/PARALELO: 0 PERIODO ACADÉMICO PAO 2021B

TEMA DEL TIC: Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS

DOCENTE TUTOR: MSC. JEFFERY ALEX NARANJO CEDEÑO

DOCENTE: MSC. JORGE HUMBERTO MIRANDA REALPE

De acuerdo al artículo 32: Una vez entregados los documentos; y, cumplidos los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director/a de Carrera designará el Tribunal, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS 4 AULA: 209

FECHA: lunes, 28 de marzo de 2022

HORA: 11H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5,13

2) Trabajo escrito 2,30

Nota final de PRE DEFENSA 7,43

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el lunes, 28 de marzo de 2022

MSC. CARLITOS ALBERTO GUANO CÁRDENAS
PRESIDENTE

MSC. JEFFERY ALEX NARANJO CEDEÑO
DOCENTE TUTOR

MSC. JORGE HUMBERTO MIRANDA REALPE
DOCENTE

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Anexo 2: Certificado de aprobación del abstract



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Altafuya Arias Jorge Lenin y Urcuango Sandoval Viviana Cecibel				
DATE: 22 de marzo de 2022				
TOPIC: "Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital"				
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 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
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.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
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 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9	



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE
CENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Altafuya Arias Jorge Lenin y Urcuango Sandoval Viviana Cecibel

Fecha de recepción del abstract: 22 de marzo de 2022

Fecha de entrega del informe: 22 de marzo de 2022

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 los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



firmado electrónicamente por:
EDISON BOANERGES
PENAFIEL ARCOS

**Ing. Edison Peñañiel Arcos MSc.
Coordinador del CIDEN**

Anexo 3: Informe antiplagio

“Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital.”

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 2%

Excluir bibliografía

Apagado

Anexo 4: Certificado de Aceptación



Laboratorio de Fabricación Digital FAB LAB



Tulcán, 8 de marzo de 2021

ASUNTO: Autorización elaboración trabajo de investigación.

Sr.
Jorge Lenin Altafuya Arias
ESTUDIANTE DE LA UPEC

Sr.
Viviana Cecibel Urcuango Sandoval
ESTUDIANTE DE LA UPEC

De mi consideración:

Ante solicitud presentada para la elaboración de trabajo de integración curricular en el Laboratorio de Fabricación digital Fab Lab, autorizo la elaboración de proyecto en la instalación indicada.

Con sentimientos de consideración y estima.

ATENTAMENTE,

MSc. Jeffery Naranjo Cedeño

DIRECTOR DEL LABORATORIO DE FABRICACIÓN DIGITAL FAB LAB

Anexo 5: Certificado de haber recibido el sistema



Laboratorio de Fabricación Digital FAB LAB




Tulcán, 16 de marzo de 2022

CERTIFICACIÓN

A petición de la parte interesada CERTIFICO que los señores ALTAFUUYA ARIAS JORGE LENIN con cédula de ciudadanía N° 1726657057 y URCUANGO SANDOVAL VIVIANA CECIBEL con cédula de ciudadanía N° 1004470116, estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, carrera de Computación, sustentaron el funcionamiento del sistema de la tesis con tema : “Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital.”, mismo que fue de nuestra entera satisfacción en su funcionamiento, dando por válidas sus funcionalidades.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a los interesados hacer uso del presente como lo estimen conveniente.

ATENTAMENTE,


MSc. Jeffery Naranjo Cedeño

DIRECTOR DEL LABORATORIO DE FABRICACIÓN DIGITAL FAB LAB

Anexo 6: Entrevista al líder del Proyecto Fab Lab

FICHA DE ENTREVISTA	
Nombre del Entrevistado:	Msc. Jeffery Naranjo
Nombre de los entrevistadores:	Jorge Altafuya Viviana Urcuango
Recursos:	Guía de Entrevista, teléfono móvil.
Fecha de Entrevista:	7 de Julio del 2021
Medio de Información:	Grabación
Objetivo:	Investigar cual es la problemática del Laboratorio de Fabricación Digital, relacionado a los diferentes procesos que se utilizan, además indagar sobre los diferentes requerimientos necesarios en la investigación.
Cuestionario	
<p>1. ¿Cuál es la estructura administrativa del laboratorio de fabricación digital? Está formado por un coordinador (director del fab lab) y Técnico del fab lab.</p> <p>2. ¿Cuál es la Misión y Visión del laboratorio de fabricación digital?</p> <p style="text-align: center;">Misión</p> <p>Los fab labs son una red global de laboratorios locales que favorecen la creatividad proporcionando a los individuos herramientas de fabricación digital.</p> <p>3. ¿Qué necesidades tiene el laboratorio de fabricación digital? Tiene la necesidad de una herramienta informática que le permita gestionar de mejor manera la administración del laboratorio. Es necesario levantar el proceso de uso de las diferentes máquinas que se encuentra en la instalación, el proceso de inventario donde se registraran todos los activos que tiene la instalación, el proceso de servicio de alquiler de máquinas para sublimación de camisetas e impresión de objetos 3D y diseño de tazas entre otros.</p> <p>4. Considerando que usted tiene conocimiento en el desarrollo de aplicativos webs ¿En qué framework le gustaría que sea desarrollada la solución informática? Como es de conocimiento he trabajado e imparto clases de desarrollo de aplicaciones webs, me gusta desarrollarlo con el framework ASP. NET porque se adapta a la</p>	

facilidad de conexión que ofrecen hoy en día las tecnologías. Además, está siendo utilizada por la mayoría de la empresa, es fácil de entender su funcionamiento, se debe tener clara la base de datos y como va a estar relacionada.

5. ¿Cuáles procesos se están manejando y cuales se prevé tener a futuro?

Por el momento el fab lab no está manejando ningún proceso, pero se prevé manejar los siguientes procesos: servicio de alquiler, calendario de actividades, inventario, Académico, investigación, vinculación y pasantes.

6. ¿De los procesos mencionados cuales se encuentran definidos o establecidos?

Por el momento no se tiene ningún proceso definido, pero ya se está trabajando en el levantamiento de los que se han considerado más importantes.

7. ¿Cuántas áreas tiene el laboratorio y que actividades se realizan en cada una?

El laboratorio de fabricación va a tener cuatro áreas:

Fab Lab: Laboratorio de fabricación digital es un espacio de producción de objetos físicos a gran escala mediante la ayuda de diferentes softwares se puede crear cualquier cosa imaginable con ayuda de las siguientes Máquinas como impresora 3D, máquina CNC, cortadora laser, máquinas de sublimación, plotters de vinil, termo formadora, impresora de gigantografías.

Media Lab: en esta área se pretende realizar capacitaciones sobre los diferentes cursos que se impartirán.

Electronic Lab: se va a especializar en capacitaciones de diseño y fabricación de circuitos electrónicos.

Área de impresiones y sublimado: en esta área se pobra imprimir gigantografías en plotter, sublimación de camisetas, diseño de tazas, impresión de objetos 3D.

8. ¿Utiliza alguna herramienta informática para el manejo de información y porque la usa?

Si, utilizo Excel, pero el uso de esta herramienta no es están factible porque al tener mucha información se torna complicada de entender y se puede cometer errores en el tipeo de datos.

Anexo 7: Entrevista al Directo del centro de Tics

FICHA DE ENTREVISTA	
Nombre del Entrevistado:	Ing. Andrés Zabala
Nombre de los entrevistadores:	Jorge Altafuya Viviana Urcuango
Recursos:	Guía de Entrevista, teléfono móvil.
Fecha de Entrevista:	15 de Julio del 2021
Medio de Información:	Grabación
Objetivo:	Identificar cuáles son las herramientas que tiene la entidad para lograr una buena integración al sistema principal.
Cuestionario	
<p>1.- ¿Usted qué rol desenvuelve en el Centro de Tics?</p> <p>En el centro de Tics actualmente soy el director Msc. Adrés Zabala encargado de toda la infraestructura informática de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.</p>	
<p>2. ¿Qué tipo arquitectura informática utiliza la Universidad Politécnica Estatal del Carchi?</p> <p>Actualmente el sistema informático de la UPEC está constituido por dos capas, la capa de vista es lo que conocemos como la interfaz gráfica utilizando Oracle Apex, la segunda capa trabaja a nivel de modelo en la cual se programa directamente el controlador basándose en el modelado de la base de datos, además el modelado y el controlador se lo realiza directamente en la base de datos utilizando el lenguaje PL/SQL.</p>	
<p>3. ¿En qué framework fueron desarrollados los módulos del sistema informático de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi?</p> <p>El primer sistema donde se suben las notas fue desarrollado en Oracle forms, pero el sistema que actualmente manejamos como el portafolio estudiantil fue desarrollado en Oracle Apex ya que es una herramienta RAD (desarrollo rápido de aplicaciones), este permite la integración de otros frameworks como JavaScript para un mejor funcionamiento, una de las ventajas por la que también se ha optado utilizar es porque hay ocasiones en las que toca desarrollar aplicaciones de un día para el otro y también porque teniendo un buen modelado de la base de datos apex ya te da realizando toda la gestión de interfaces de la vista de usuarios.</p>	

4. Para la gestión de información y almacenamiento ¿Qué base de datos utiliza la Universidad Politécnica Estatal del Carchi?

Para la gestión de la información y almacenamiento se utiliza la base de datos de Oracle 11g, la cual administra las tablas, los trigger, para las consultas se utiliza SQL y el lenguaje de programación PL/SQL donde el modelado y controlador se lo realiza directamente en esta base partiendo de un buen modelado el desarrollo de la aplicación se lo realiza de una manera más rápida.

5. Para la implementación del aplicativo web ¿qué parámetros deben cumplirse?

Bueno aquí nosotros nos basamos en las herramientas que nos brindan las plantillas eso es una de las bondades del Apex nos permite enfocarnos en la parte del diseño, si más bien no nos enfocamos en la parte del controlador de la programación del modelado, si lo que aquí nosotros nos hemos dado cuenta ya por la experiencia que tenemos en estas herramientas realizado un buen diseño de base de datos la misma herramienta nos da haciendo todo, en ese caso uno ya no se enfoca en donde voy a poner el menú que por cada formulario va a tener tal color lo mismo con los botón eso ya no las mismas plantillas se encargan del diseño además aquí en la universidad tienen ciertos estándares para la ubicación de los campos.

Anexo 8: Entrevista al Técnico de la Cortadora Laser y CNC Router (Áreas)

FICHA DE ENTREVISTA	
Nombre del Entrevistado:	Ing. Jefferson Pantoja
Nombre de los entrevistadores:	Jorge Altafuya Viviana Urcuango
Recursos:	Guía de Entrevista, teléfono móvil.
Fecha de Entrevista:	12 de marzo del 2022
Medio de Información:	Grabación
Objetivo:	Recolectar información sobre los procedimientos que se deben seguir en las diferentes máquinas para realizar el pedido.
Cuestionario	
<p>1. ¿Cuáles son los pasos para realizar un diseño con la Cortadora Laser?</p> <p>Para el funcionamiento de la cortadora laser se utiliza un tubo que funciona con CO2 y produce la luz esta se proyecta mediante cristales hasta dónde llega el láser, la máquina funciona a 220 voltios tiene un consumo eléctrico de 100 vatios de potencia y para el arranque tiene un suich primero de encendido y aparte también tenemos el extractor, el extractores se conecta dependiendo de los materiales que se vaya a cortar o a grabar, en el caso de grabar o cortar MDF es necesario el extractor, entonces antes de mandar cualquier trabajo a grabar se debe prender el extractor, una vez encendido el extractor y listo el material que se va a utilizar para el trabajo, el siguiente paso es centrar el láser y darle la altura correcta de aproximadamente 5 mm como es el caso, el haz de luz hace una v para que enfoque justo el láser y realiza el corte o grabado, una vez encendido el extractor se procede a ingresar el código al programa propio de la máquina se llama B8 al estar montada la imagen que se desea cortar o grabar debe ser un archivo vectorial, centrado el láser se procede a ubicar en el punto 0 donde se va a realizar el corte, una vez ubicado el punto cero se envía a grabar o a cortar, siempre debe estar cerrada la máquina para que nadie ingrese y sufra algún accidente una vez terminado el proceso da dos pitidos, aquí ya se puede mover el material con ayuda de dos personas en caso de ser vidrio.</p> <p>2. ¿Quién tiene potestad de sacar el material?</p> <p>El pedido llega a coordinación donde está a cargo el MSC Jeffery Naranjo, revisa si hay material y acepta el pedido, luego procede a dar la orden para sacar el material de bodega y</p>	

empezar a realizarlo, al terminar la pieza se revisa si exististe sobras de material para regresarlo a bodega.

3. ¿Cuáles son los pasos que deben seguir para la creación de un objeto con la máquina CNC Router?

La máquina CNC Router tiene cuatro grados de libertad en el eje X, eje Y y en eje Z, también tenemos libertad en el cuarto eje en este caso es el eje A, esta nos permite realizar trabajos de grabados, arranque de viruta y el material que utiliza es en mdf, también en metales pero con pequeños avances porque la máquina no es muy grande y es de 1.5 kW en el husillo y su enfriamiento es líquido, el proceso para realizar algún trabajo se inicia teniendo algún modelo previo si está en algún modelo plano de 2 dimensiones es un vectorial, pero sí es de 3 dimensiones pues ahí sí ya sería un modelo 3D y se exportaría en un archivo con la extensión .stl, el archivo en la parte vectorial ya se lo monta, para ello primero se mueve el husillo a un lugar donde no estorbe para montar el material porque tiene una capacidad de trabajo de 60 cm por 90 cm, al montar el material se debe ajustar bien porque en realidad tiene mucha fuerza para realizar el corte, por ende no es como la laser porque ahí actúa sola sin tocar el material, en este caso va a tocar el material y va a ejercer una fuerza de corte por lo tanto hay que sujetarlo con pinzas, una vez sujeto el material lo que se procede es a buscar el punto cero donde va empezar a realizar el trabajo, el punto cero pues debe de tomar la punta de la fresadora justo en el material ese es el punto cero, una vez colocado el material el código G se lo manda trabajar con el software mach 3 lo que nos permite montar un código G y realiza todas las trayectorias, luego se obtiene la pieza deseada de forma mecanizada, la forma de extracción al terminar la máquina esta queda en un punto seguro, se debe mantener una distancia de seguridad y se realiza el movimiento que permita manipular el material, Para finalizar utilizamos una lima o una moledora para quitar los excedentes del objeto.

4. ¿La máquina CNC Router que material utiliza?

En el momento lo que más se utiliza es MDF, pero también se puede utilizar en metales, pero con un avance bien bajo porque la potencia de la máquina tampoco da la capacidad para mecanizar a gran escala.

Anexo 9: Entrevista al Técnico de Impresoras 3d (Departamento de Estructura y Diseño)

FICHA DE ENTREVISTA	
Nombre del Entrevistado:	Ing. Andrés Aldas
Nombre de los entrevistadores:	Jorge Altafuya Viviana Urcuango
Recursos:	Guía de Entrevista, teléfono móvil.
Fecha de Entrevista:	12 de marzo del 2022
Medio de Información:	Grabación
Objetivo:	Recolectar información sobre los procedimientos que se deben seguir en las diferentes máquinas para realizar el pedido.
Cuestionario	
<p>1. ¿Cuáles son los pasos para realizar una impresión 3D?</p> <p>Partimos desde un boceto principal de lo que se quiere realizar y plasmar en la impresión, luego pasamos ese boceto a un programa vectorial que puede ser modificado y con todas las medidas y correcciones pertinentes para posteriormente pasar al software de la máquina en este caso utilizamos CURA es un software que nos permite visualizar el producto que se quiere imprimir de una manera más dinámica y donde nos ayuda mediante componentes y características del programa para obtener el producto final de acuerdo a nuestras configuraciones pertinentes dentro del programa para que eso ya salga plasmado en el producto final.</p>	
<p>2. ¿Cuáles son los pasos para realizar la impresión de un pedido en máquina de plotter de impresión?</p> <p>Pasamos a la impresión gráfica y de medios gráficos actualmente tenemos 2 máquinas la primera es un plotter de impresión y la otra es un plotter de sublimación, en el plotter de impresión trabaja con lona, vinil y otro tipo de materiales que constan dentro de los parámetros de las nóminas de impresión, en este caso la impresora o el plotter de impresión grande tenemos un alcance de impresión de 1.80 m que es una de las dimensiones que puede imprimir para realizar cualquier procedimiento es casi parecido a lo que es una impresión normal o como anteriormente hablamos de las impresiones en 3D, Primero boceteamos lo que se quiere hacer, diseñamos en un programa vectorial lo cual plasmamos todo el diseño, toda la creatividad para que luego mediante un programa subyacente al del vectorial que es propio de la máquina del plotter que nos ayuda con el ripeo qué es la configuración y el envío</p>	

del documento para que la máquina nos interprete qué es lo que queremos decir entonces una vez que ripeamos eso mandamos a la impresión pura al a lo que es el plotter de impresión.

3. ¿Cuáles son los pasos para sublimar un artículo con el plotter de sublimación?

Para el plotter de sublimación es el mismo procedimiento, sino que acá ya plasmamos de una manera modo espejo para que luego pueda hacerse en prendas de vestir, artículos, por ejemplo, tasas, micro vinilo, porcelana para que podamos plasmarlo mediante lo que es la sublimación entonces ésas son las características que requiere para que luego el producto final salga de la mejor manera, es similar al plotter de impresión de gigantografías.

4. ¿Qué función cumple la máquina de plotter de impresión que se encuentra en el laboratorio de medios?

El plotter de impresión que se encuentra en el laboratorio de medios se utiliza para escalados, vamos a escalar por ejemplo planos arquitectónicos entonces esta nos ayuda a ver los relieves, dimensiones, todo lo que son planos o territorios de diferentes colores en una escala de grises.

5. ¿Qué función cumple el plotter de corte?

Plotter de corte sigue los mismos pasos del plotter de impresión, sino que en vez de plasmar tinta dentro del material lo que hace es con una cuchilla cortar, hace todo eso mediante la configuración previa que debe ser con un software propio de la máquina para que nosotros podamos guiar y los sensores de la máquina detecten dónde quiere los cortes.

6. ¿Qué función cumple la laminadora?

La laminadora lo que nos permite es realizar un laminado perfecto en cuanto al material Sintra, puede ser vinil mismo sobre madera MDF, entonces el vinil lo podemos plasmar de una manera perfecta en donde no queden burbujas de aire que se noten en la superficie ya que sea impresa y posteriormente pegado a algotro material.

7. ¿Usted cuenta con un catálogo de diseños para las impresoras 3D, en caso de no contar con un diseño que pasa?

Si, si hay un prototipado que ya existe básicamente lo diseñas y lo imprimes, pero si el cliente quiere un modelo que no existe, entonces se tardara dependiendo de la persona que lo está diseñando en este caso el ingeniero mecatrónico que es él que hace el diseño de las piezas que se requiere, una vez que está la pieza más o menos se demoraría alrededor de unas 2 a 3 horas desde el diseño hasta la impresión dependiendo la pieza.

8. ¿Quién es el cargado de sacar el material de bodega?

Esto es con nivel de jerarquía bueno pues tiene que llegar una solicitud directamente a coordinación que está a cargo del ingeniero Jeffery Naranjo, él nos notifica a nosotros lo que debemos hacer y nosotros rápidamente realizamos el diseño o lo que sea pertinente de acuerdo con el requerimiento del cliente.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS
AMBIENTALES
CARRERA DE COMPUTACIÓN
PRUEBAS DE USABILIDAD DEL SISTEMA FAB LAB



Tema: Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital.

Objetivo: Aplicar una prueba de usabilidad al coordinador y técnicos del Fab Lab sobre el funcionamiento de Aplicativo web.

Seleccioné con una x la respuesta que crea correcta

1 ¿El aplicativo web fue fácil de manejar y de comprender su funcionamiento?

SI NO

2 ¿Se logro obtener la información deseada en Aplicativo Web del Fab Lab?

SI NO

3 ¿Es fácil de recordar el manejo del módulo de interés?

SI NO

4 ¿Las diferentes interfaces brindan información adecuada?

SI NO

5 ¿Considera usted que las diferentes funciones están integradas correctamente?

SI NO

6 ¿De acuerdo con el módulo manejado cree que esta automatizado los procesos de inventario, servicios y calendario de actividades?

SI NO

7 ¿Considera sencilla la búsqueda de información y la selección de un elemento en el Aplicativo web?

SI NO

8 ¿El Aplicativo web facilita el trabajo cotidiano que se realiza en el laboratorio de fabricación digital?

SI NO

9 ¿Considera que es amigable el entorno y siente confianza al utilizarlo?

SI NO

10 ¿Cree que es necesario realizar más capacitaciones para el manejo del módulo?

SI NO

Anexo 11: Estadístico de las pruebas aplicadas a los trabajadores del Laboratorio de Fabricación Digital (Fab Lab).

1 ¿El aplicativo web fue fácil de manejar y de comprender su funcionamiento?

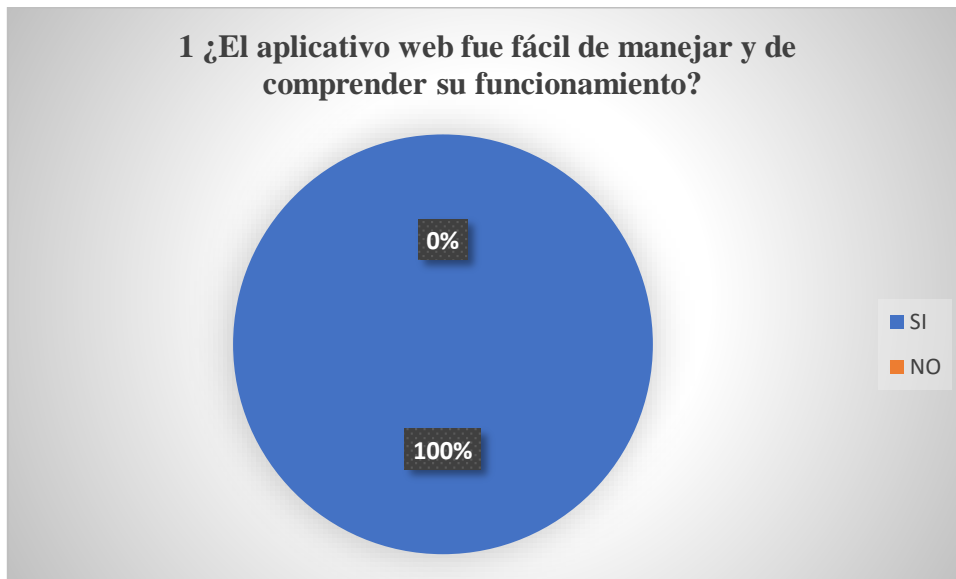


Figura 92. Resultados de la pregunta 1 del test de usabilidad

Análisis: En base a los resultados obtenidos el 100% de los usuarios mencionan que si es fácil manejar y comprender el funcionamiento del Aplicativo web.

2 ¿Se logro obtener la información deseada en Aplicativo Web del Fab Lab?

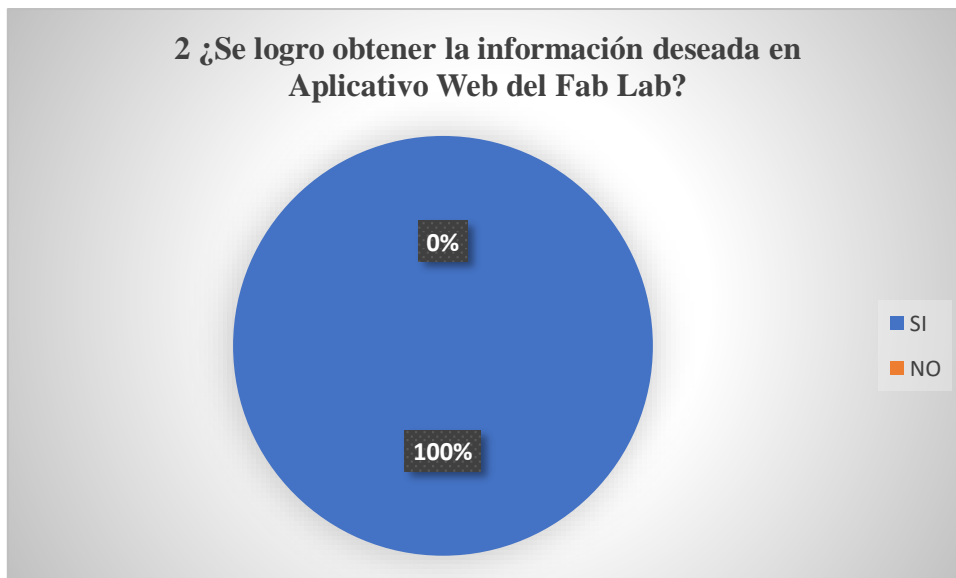


Figura 93. Resultados de la pregunta 2 al aplicar la prueba de usabilidad.

Análisis: El 100% de los usuarios mencionan que si se logró obtener la información deseada al ingresar al Aplicativo web del Fab Lab.

3 ¿Es fácil de recordar el manejo del módulo de interés?



Figura 94. Respuestas de la pregunta 3 sobre la usabilidad

Análisis: Como se observa en la imagen anterior el 100% de los usuarios respondieron que si es fácil recordar el manejo del módulo de interés.

4 ¿Las diferentes interfaces brindan información adecuada?

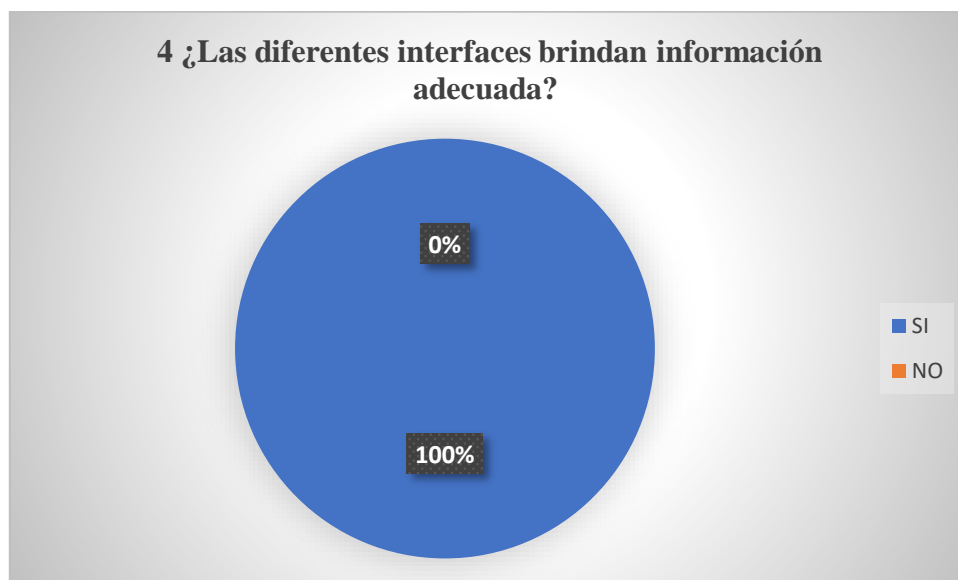


Figura 95. Resultados de la pregunta 4 al aplicar la prueba de usabilidad

Análisis: Al aplicar la pregunta 4 el 100% de los usuarios respondieron que si brinda información adecuada las diferentes interfaces del Aplicativo web.

5 ¿Considera usted que las diferentes funciones están integradas correctamente?

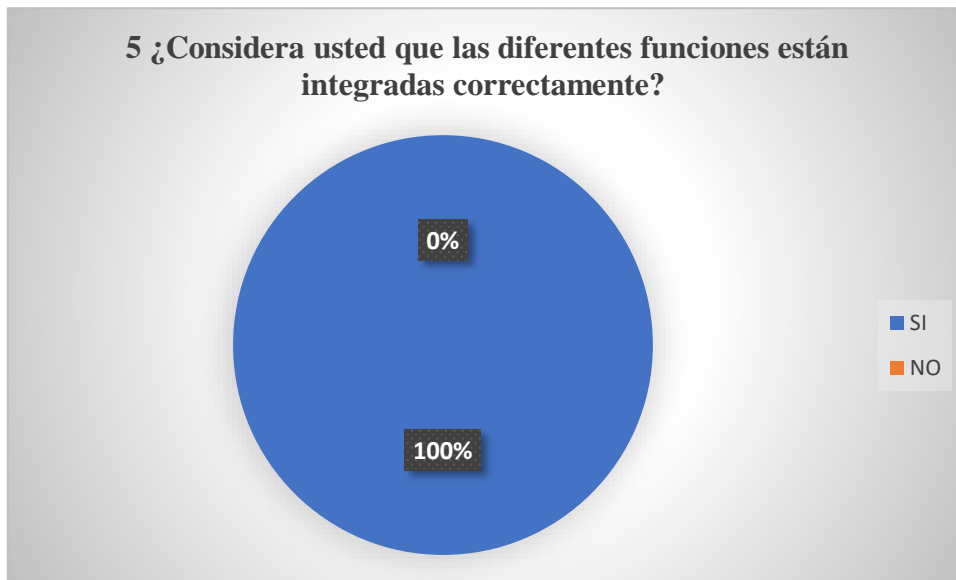


Figura 96. Resultado de la pregunta 5 al aplicar la prueba de usabilidad.

Análisis: El 100% de los usuarios mencionaron que si se está considerando las diferentes funciones integradas en el Aplicativo web.

6 ¿De acuerdo con el módulo manejado cree que esta automatizado los procesos de inventario, servicios y calendario de actividades?

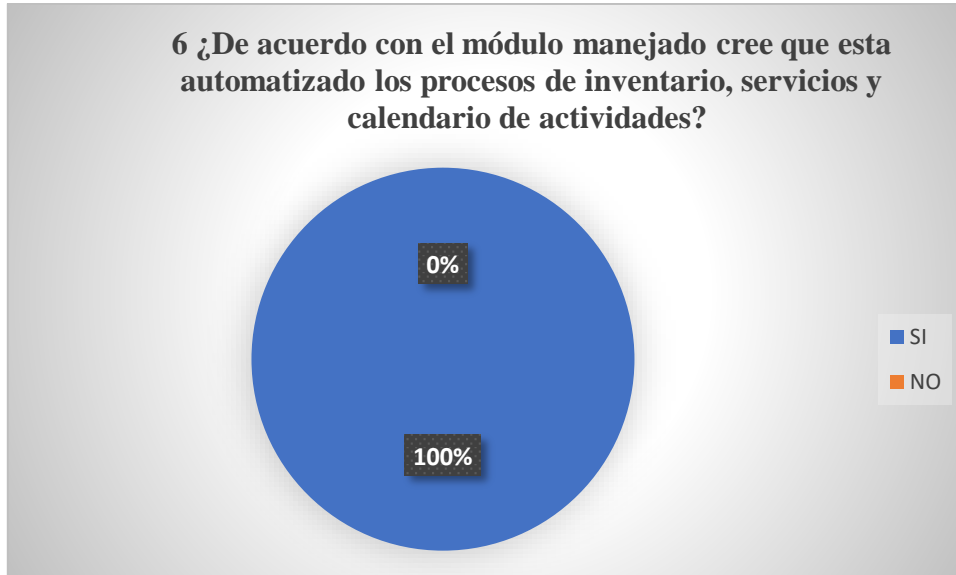


Figura 97. Resultado de la pregunta 6 al aplicar la prueba de usabilidad.

Análisis: De acuerdo con las respuestas el 100% de los usuarios mencionaron que si se está automatizado el proceso de inventario, servicio y calendario de actividades en Aplicativo web.

7 ¿Considera sencilla la búsqueda de información y la selección de un elemento en el Aplicativo web?

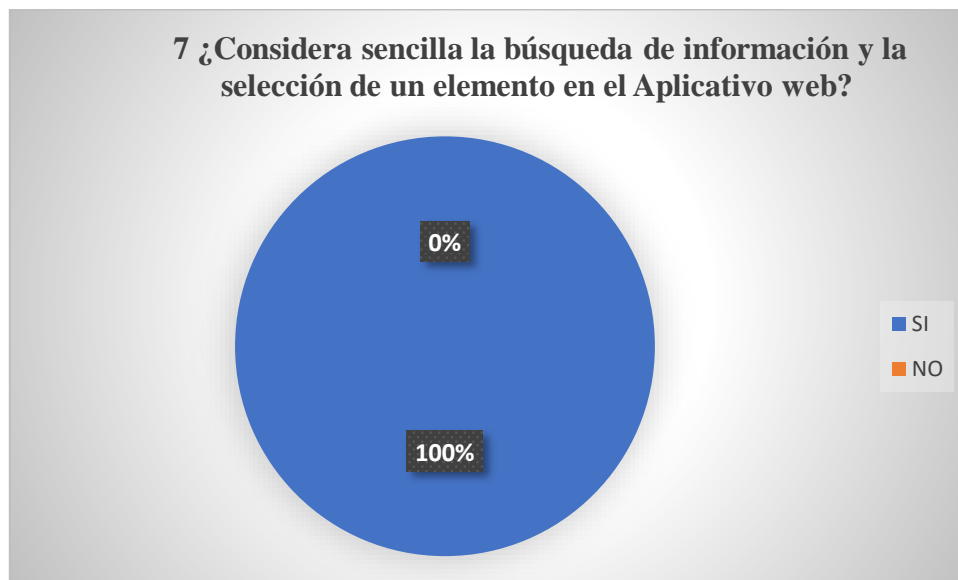


Figura 98. Resultado de la pregunta 7 al aplicar la prueba de usabilidad.

Análisis: De acuerdo con la respuesta el 100% de los usuarios mencionaron que si es fácil la búsqueda de información y la selección de un elemento en el Aplicativo.

8 ¿El Aplicativo web facilita el trabajo cotidiano que se realiza en el laboratorio de fabricación digital?

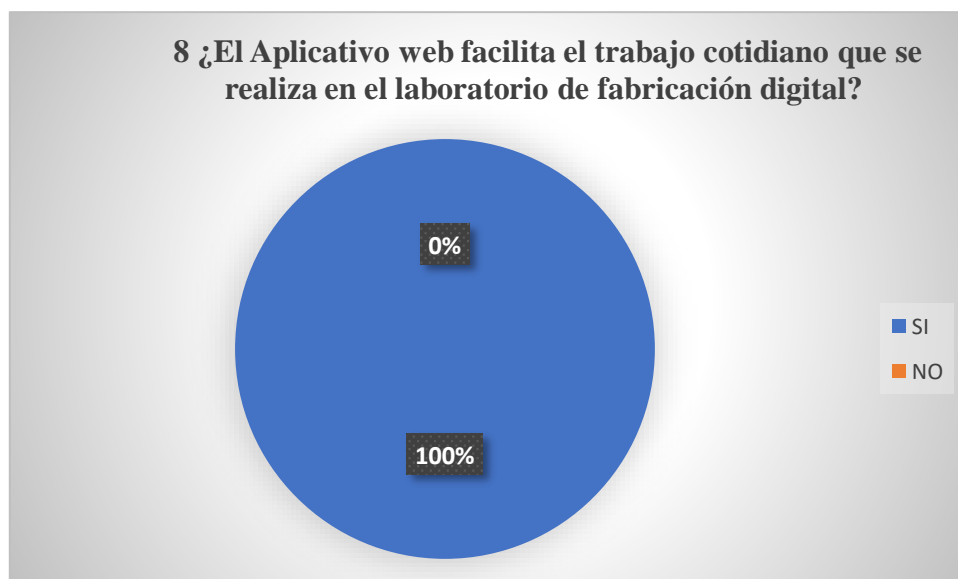


Figura 99. Respuesta de la pregunta 8 al aplicar la prueba de usabilidad.

Análisis: El 100% de los usuarios mencionaron que si facilita el trabajo cotidiano que realizan en el laboratorio, porque pueden visualizar la información de manera rápida.

9 ¿Considera que es amigable el entorno y siente confianza al utilizarlo?

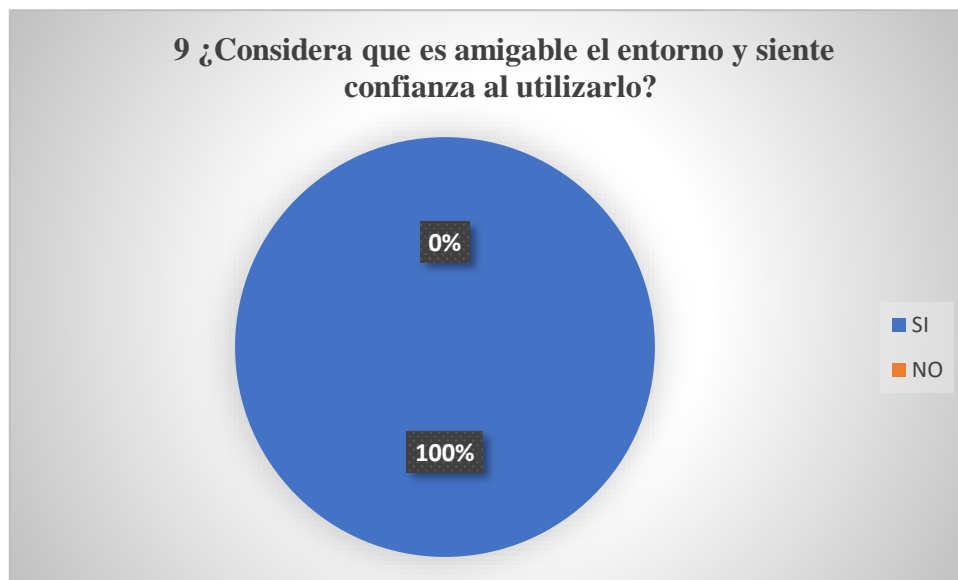


Figura 100. Resultado de la pregunta 9 al aplicar la prueba de usabilidad.

Análisis: El 100% de los usuarios mencionaron que si es amigable el entorno y sienten confianza al manejarlo.

10 ¿Cree que es necesario realizar más capacitaciones para el manejo del módulo?

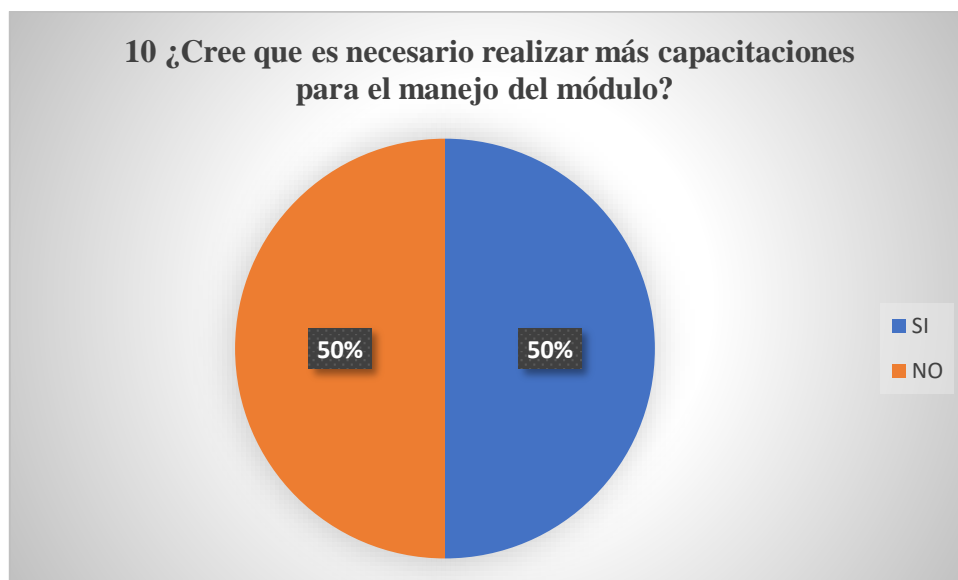


Figura 101. Respuesta de la pregunta 10 al aplicar la prueba de usabilidad.

Análisis: El 50 % de los usuarios mencionan que, si es necesario realizar más capacitaciones sobre el manejo del módulo de interés en caso de que otra persona nueva llegue a trabajar a la instalación, mientras que el 50 % de los encuestados mencionan que no es necesario realizar más capacitaciones sobre el manejo del Aplicativo web porque es fácil de comprender y es intuitivo.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



CARRERA DE COMPUTACIÓN

TRABAJO DE TITULACIÓN

Lugar: Laboratorio de Fabricación Digital (Fab Lab)

Fecha: 18/03/22

Evaluadores: Equipo investigador

Objetivo de evaluación. Observar cómo es la comunicación entre los departamentos de UPEC-CREATIVA y el Laboratorio de Fabricación Digital en lo que respecta a la solicitud de pedidos.

El equipo investigador en la observación realizada en el Laboratorio de Fabricación Digital pudo observar que la comunicación para la realización de pedidos no es la más efectiva, porque al solicitar cierto servicio o pedido por parte de UPEC-CREATIVA el tiempo de respuesta no es al instante ya que se pudo palpar que desde la solicitud sucede lo siguiente. La petición llega hacia el coordinador, el coordinador primero va a revisar si hay material para realizar lo solicitado después se dirige hacia los técnicos y pregunta si se puede realizar lo solicitado, el técnico responde si es factible o no, al mismo tiempo el coordinador ya con la respuesta notifica a UPEC-CREATIVA que, si se puede realizar, pero toda esta gestión entre departamentos lleva gran cantidad de tiempo.

Interpretación-Valoración

Mediante la observación realizada podemos concluir que es necesario una herramienta tecnológica que facilite la comunicación entre estos dos departamentos, además, de que el


técnico que va a realizar el pedido pueda visualizar si hay material a utilizar o no, también de tener la potestad de modificar los estados de los diferentes pedidos y llevar un control de todas las actividades que se prevean realizar en la semana.


Anexo 13: Captura de Pantalla del inventario en Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
133		CBE07LAB	NO	Cable Ethernet	Ethernet	1									
134		CBE08LAB	NO	Cable Ethernet	Ethernet	1									
135		CBE09LAB	NO	Cable Ethernet	Ethernet	1									
136		CBE10LAB	NO	Cable Ethernet	Ethernet	1									
137		JAWY0FLAB	M5201480502233	Impresoras 3D	Marca ANYCUBIC	1									
138		JAWY0FLAB	M5201480501941	Impresoras 3D	Marca ANYCUBIC	1									
139		JAWY0FLAB	M5201480502086	Impresoras 3D	Marca ANYCUBIC	1									
140		JAWY0FLAB	M5201480502068	Impresoras 3D	Marca ANYCUBIC	1									
141		JAWY0FLAB	M5201480502076	Impresoras 3D	Marca ANYCUBIC	1									
142		JAWY0FLAB	M5201480502075	Impresoras 3D	Marca ANYCUBIC	1									
143		JAWY0FLAB	M5201480502085	Impresoras 3D	Marca ANYCUBIC	1									
144		JAWY0FLAB	M5201480502037	Impresoras 3D	Marca ANYCUBIC	1									
145		JAWY0FLAB	M5201480502190	Impresoras 3D	Marca ANYCUBIC	1									
146		JAWY0FLAB	M5201480502256	Impresoras 3D	Marca ANYCUBIC	1									
147		CBA01FLAB	NO	Cable de poder	De impresoras 3D	1									
148		CBA02FLAB	NO	Cable de poder	De impresoras 3D	1									
149		CBA03FLAB	NO	Cable de poder	De impresoras 3D	1									
150		CBA04FLAB	NO	Cable de poder	De impresoras 3D	1									
151		CBA05FLAB	NO	Cable de poder	De impresoras 3D	1									
152		CBA06FLAB	NO	Cable de poder	De impresoras 3D	1									
153		CBA07FLAB	NO	Cable de poder	De impresoras 3D	1									
154		CBA08FLAB	NO	Cable de poder	De impresoras 3D	1									
155		CBA09FLAB	NO	Cable de poder	De impresoras 3D	1									
156		CBA10FLAB	NO	Cable de poder	De impresoras 3D	1									
157		CBA11FLAB	NO	Cable de poder	De impresoras 3D	1									
158		CBA12FLAB	NO	Cable de poder	De impresoras 3D	1									
159		CBA13FLAB	NO	Cable de poder	De impresoras 3D	1									
160		FPLN1FLAB	10101011	Filamento para impresora 3D PLA	Color negro por unidad	1									
161		FPLN1FLAB	10101011	Filamento para impresora 3D PLA	Color negro por unidad	2									
162		FPLN1FLAB	10101011	Filamento para impresora 3D PLA	Color negro por unidad	3									
163		FPLN1FLAB	10101011	Filamento para impresora 3D PLA	Color negro por unidad	4									
164		FPLN1FLAB	10101011	Filamento para impresora 3D PLA	Color negro por unidad	5									
165		FPLN1FLAB	10101011	Filamento para impresora 3D PLA	Color negro por unidad	6									
166		FPLN1FLAB	10101011	Filamento para impresora 3D PLA	Color negro por unidad	7									
167		FPLN1FLAB	10101011	Filamento para impresora 3D PLA	Color negro por unidad	8									
168		FPLN1FLAB	10101011	Filamento para impresora 3D PLA	Color negro por unidad	9									
169		FPLN1FLAB	10101011	Filamento para impresora 3D PLA	Color negro por unidad	10									

Figura 102. Inventario en Excel

Anexo 14: Entrevista centro de TICS

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y
CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE COMPUTACIÓN
ENTREVISTA AL CENTRO DE TICS



Tema:
Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital.

Recolección de la información

1.- ¿Usted qué rol desempeña en el Centro de Tics?
En el centro de Tics actualmente soy el director, Msc. Andrés Zabala encargado de toda la infraestructura informática de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

2. ¿Qué tipo arquitectura informática utiliza la Universidad Politécnica Estatal del Carchi?
Actualmente el sistema informático de la UPEC está constituido por dos capas, la capa de vista es lo que conocemos como la interfaz gráfica utilizando Oracle Apex, la segunda capa trabaja a nivel del modelo en la cual se programa directamente el controlador basándose en el modelado de la base de datos, además el modelado y el controlador se lo realiza directamente en la base de datos utilizando el lenguaje PL/SQL.

3. ¿En qué framework fueron desarrollados los módulos del sistema informático de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi?
El primer sistema donde se suben las notas fue desarrollado en Oracle forms, pero el sistema que actualmente manejamos como el portafolio estudiantil fue desarrollado en Oracle Apex ya que es una herramienta RAD desarrollo rápido de aplicaciones ya que este permite la integración de otros frameworks como JavaScript, para un mejor funcionamiento, una de las ventajas por la que también se a optado utilizar es por que hay ocasiones que toca desarrollar aplicaciones de un día para otro y también porque teniendo un buen modelado de la base de datos apex ya todo realizando toda la gestión de interfaces de la vista de usuarios.

4. Para la gestión de información y almacenamiento ¿Qué base de datos utiliza la Universidad Politécnica Estatal del Carchi?
Para la gestión de la información y almacenamiento se utiliza la base de datos de Oracle 11g la cual administra las tablas, los trigger, para las consultas se utiliza SQL y el lenguaje de programación PL/SQL donde el modelado y el controlador se lo realiza directamente en esta base partiendo de un buen modelado, el desarrollo de la aplicación se lo realiza de una manera más rápida.

5. Para la implementación del aplicativo web ¿qué parámetros deben cumplirse?
Bueno aquí nosotros nos basamos en las herramientas que nos brindan las plantillas eso es una de las bondades del APEX nos permite enfocarnos en la parte del diseño, si más bien no nos enfocamos en la parte del controlador de la programación del modelado, si lo que aquí nosotros nos hemos dado cuenta ya por la experiencia que tenemos en estas herramientas realizando un buen diseño de base de datos la misma herramienta nos da haciendo todo, en ese caso uno ya no se enfoca en donde voy a poner el menú que por cada formulario va ha tener tal color, lo mismo con los botones en eso las mismas plantillas se encargan del diseño, además aquí en la Universidad tienen ciertos estándares para la ubicación de los campos.

Figura 103. Entrevista a TICS

Anexo 15: Entrevistas Técnicos del Fab Lab



Figura 104. Entrevista a Técnico de Diseño e Impresión



Figura 105. Entrevista al Técnico de Corte y Grabado

Anexo 16: Explicación sobre el manejo del Sistema Fab Lab

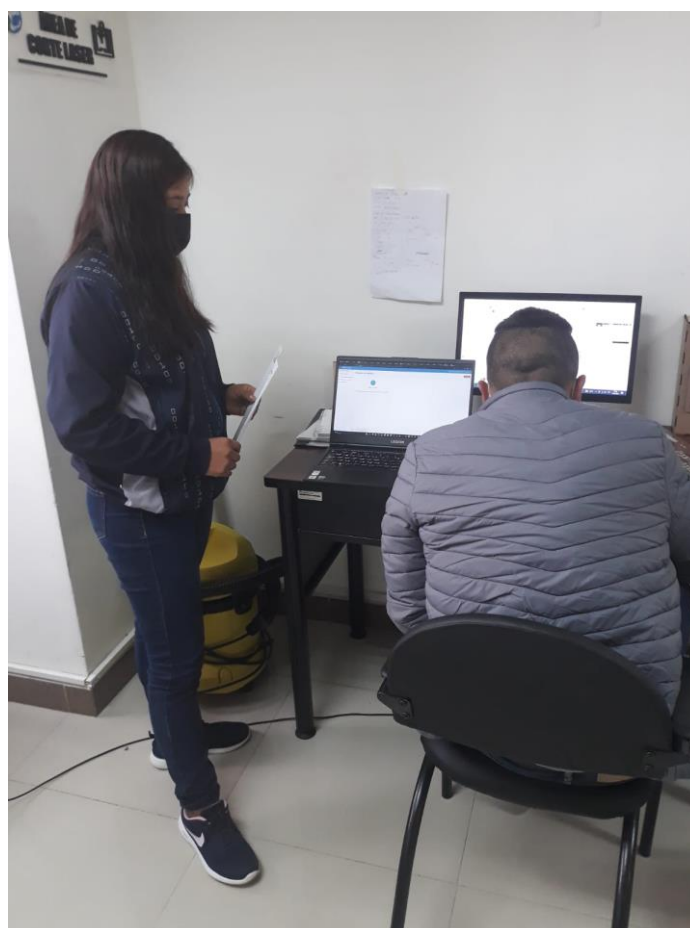
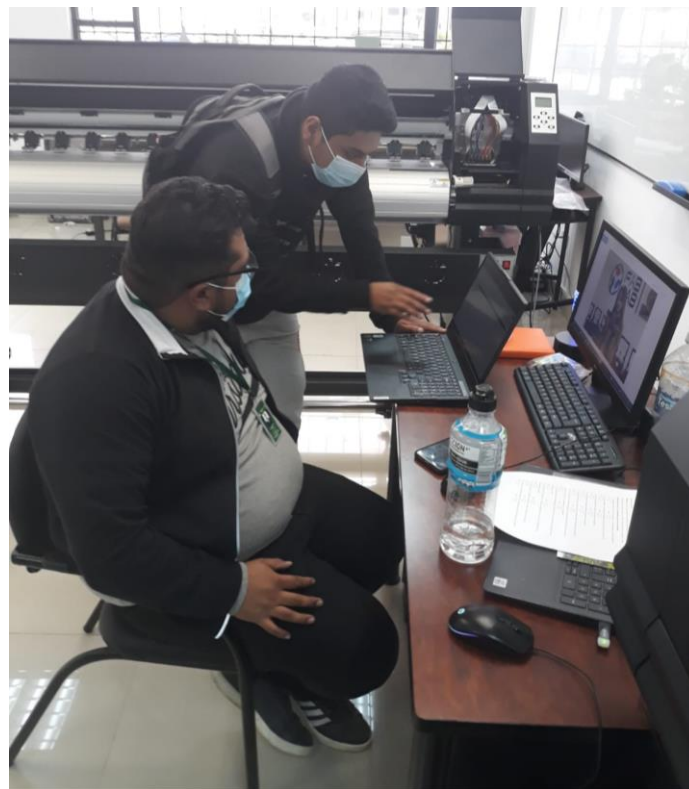




Figura 106. Explicación del Sistema

Anexo 17: Aplicación de test de Usabilidad del Aplicativo web


UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS
AMBIENTALES
CARRERA DE COMPUTACIÓN
PRUEBAS DE USABILIDAD DEL SISTEMA FAB LAB



Tema: Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital.

Objetivo: Aplicar una prueba de usabilidad al coordinador y técnicos del Laboratorio de Fabricación Digital (Fab Lab) sobre el funcionamiento de Aplicativo web.

Seleccione con una x la respuesta que crea conveniente.

1 ¿El aplicativo web fue fácil de manejar y de comprender su funcionamiento?
SI NO

2 ¿Se logro obtener la información deseada en Aplicativo Web del Fab Lab?
SI NO

3 ¿Es fácil de recordar el manejo del módulo de interés?
SI NO

4 ¿Las diferentes interfaces brindan información adecuada?
SI NO

5 ¿Considera usted que las diferentes funciones están integradas correctamente?
SI NO

6 ¿De acuerdo con el módulo manejado cree que esta automatizado los procesos de inventario, servicios y calendario de actividades?
SI NO

7 ¿Considera sencilla la búsqueda de información y la selección de un elemento en el Aplicativo web?
SI NO

8 ¿El Aplicativo web facilita el trabajo cotidiano que se realiza en el laboratorio de fabricación digital?
SI NO

9 ¿Considera que es amigable el entorno y siente confianza al utilizarlo?
SI NO

10 ¿Cree que es necesario realizar más capacitaciones para el manejo del módulo?
SI NO

J. J. No Vacarí
1712583663



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS
AMBIENTALES



CARRERA DE COMPUTACIÓN

PRUEBAS DE USABILIDAD DEL SISTEMA FAB LAB

Tema: Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital.

Objetivo: Aplicar una prueba de usabilidad al coordinador y técnicos del Laboratorio de Fabricación Digital (Fab Lab) sobre el funcionamiento de Aplicativo web.

Seleccione con una x la respuesta que crea conveniente.

1 ¿El aplicativo web fue fácil de manejar y de comprender su funcionamiento?

SI NO

2 ¿Se logro obtener la información deseada en Aplicativo Web del Fab Lab?

SI NO

3 ¿Es fácil de recordar el manejo del módulo de interés?

SI NO

4 ¿Las diferentes interfaces brindan información adecuada?

SI NO

5 ¿Considera usted que las diferentes funciones están integradas correctamente?

SI NO

6 ¿De acuerdo con el módulo manejado cree que esta automatizado los procesos de inventario, servicios y calendario de actividades?

SI NO

7 ¿Considera sencilla la búsqueda de información y la selección de un elemento en el Aplicativo web?

SI NO

8 ¿El Aplicativo web facilita el trabajo cotidiano que se realiza en el laboratorio de fabricación digital?

SI NO

9 ¿Considera que es amigable el entorno y siente confianza al utilizarlo?

SI NO

10 ¿Cree que es necesario realizar más capacitaciones para el manejo del módulo?

SI NO


Jefferson Pantoja



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS
AMBIENTALES
CARRERA DE COMPUTACIÓN



PRUEBAS DE USABILIDAD DEL SISTEMA FAB LAB

Tema: Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital.

Objetivo: Aplicar una prueba de usabilidad al coordinador y técnicos del Laboratorio de Fabricación Digital (Fab Lab) sobre el funcionamiento de Aplicativo web.

Seleccioné con una x la respuesta que crea conveniente.

1 ¿El aplicativo web fue fácil de manejar y de comprender su funcionamiento?

SI NO

2 ¿Se logro obtener la información deseada en Aplicativo Web del Fab Lab?

SI NO

3 ¿Es fácil de recordar el manejo del módulo de interés?

SI NO

4 ¿Las diferentes interfaces brindan información adecuada?

SI NO

5 ¿Considera usted que las diferentes funciones están integradas correctamente?

SI NO

6 ¿De acuerdo con el módulo manejado cree que esta automatizado los procesos de inventario, servicios y calendario de actividades?

SI NO

7 ¿Considera sencilla la búsqueda de información y la selección de un elemento en el Aplicativo web?

SI NO

8 ¿El Aplicativo web facilita el trabajo cotidiano que se realiza en el laboratorio de fabricación digital?

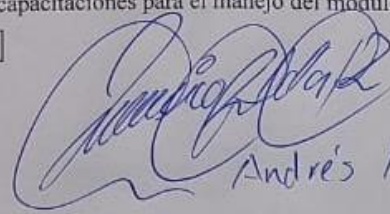
SI NO

9 ¿Considera que es amigable el entorno y siente confianza al utilizarlo?

SI NO

10 ¿Cree que es necesario realizar más capacitaciones para el manejo del módulo?

SI NO


Andrés Alcedo



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS
AMBIENTALES
CARRERA DE COMPUTACIÓN



PRUEBAS DE USABILIDAD DEL SISTEMA FAB LAB

Tema: Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital.

Objetivo: Aplicar una prueba de usabilidad al coordinador y técnicos del Laboratorio de Fabricación Digital (Fab Lab) sobre el funcionamiento de Aplicativo web.

Seleccioné con una x la respuesta que crea conveniente.

1 ¿El aplicativo web fue fácil de manejar y de comprender su funcionamiento?

SI NO

2 ¿Se logro obtener la información deseada en Aplicativo Web del Fab Lab?

SI NO

3 ¿Es fácil de recordar el manejo del módulo de interés?

SI NO

4 ¿Las diferentes interfaces brindan información adecuada?

SI NO

5 ¿Considera usted que las diferentes funciones están integradas correctamente?

SI NO

6 ¿De acuerdo con el módulo manejado cree que esta automatizado los procesos de inventario, servicios y calendario de actividades?

SI NO

7 ¿Considera sencilla la búsqueda de información y la selección de un elemento en el Aplicativo web?

SI NO

8 ¿El Aplicativo web facilita el trabajo cotidiano que se realiza en el laboratorio de fabricación digital?

SI NO

9 ¿Considera que es amigable el entorno y siente confianza al utilizarlo?

SI NO

10 ¿Cree que es necesario realizar más capacitaciones para el manejo del módulo?

SI NO



Andres Tapia.

Figura 107. Encuestas de Usabilidad

PLAN DE DESARROLLO DE SOFTWARE V1.0

Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital.

Generado por

Jorge Lenin Altafuya Arias

Viviana Cecibel Urcuango Sandoval

GENERALIDADES DEL PROYECTO

Descripción del proyecto

La presente investigación sobre "Automatización de procesos en la gestión administrativa del laboratorio de fabricación digital" tiene la finalidad de desarrollar un aplicativo web que permita gestionar de manera adecuada los bienes y servicios del laboratorio, para ello se diseñará el módulo de calendario de actividades, inventario y el servicio de alquiler de equipos, también el sistema tendrá diferentes roles para su posterior manejo.

Propósito

El propósito de realizar la presente documentación sobre la investigación y el desarrollo del sistema es permitir que el lector pueda comprender la problemática y como se dio la solución, para ello la información debe ser clara y precisa sobre cómo se fue ejecutando cada paso para llegar a su finalización, además es importante llevar la documentación de lo que se realiza en el desarrollo del sistema.

Alcance

Como grupo de investigadores buscamos dar solución a las necesidades del laboratorio de fabricación digital con el desarrollo de un aplicativo web que le permita gestionar las diferentes actividades que realizan. Posteriormente se implementará dicho módulo en el sistema de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. La cual funcionara en Laptops, PC, Celulares y Tablet as que tengan un navegador web y conexión a internet.

Objetivos

- Identificar los requerimientos necesarios para el desarrollo del aplicativo web aplicando la metodología XP.
- Determinar las herramientas tecnológicas adecuadas para el desarrollo del aplicativo web.
- Desarrollar un aplicativo web que permita gestionar el área administrativa de la instalación.

Asunciones y restricciones

De acuerdo con las entrevistas realizadas se logró identificar las asunciones y restricciones en el manejo del sistema:

Asunciones:

- La aplicación web estará compuesta por diferentes interfaces las cuales contendrán información valiosa acerca del Fab Lab.

- La aplicación web gestionará la parte administrativa del laboratorio de fabricación digital.

Restricciones:

- Sin internet no funcionará la página web.
- Cada uno de los usuarios tendrá ciertas restricciones en el ingreso a ciertos módulos del aplicativo web.

Evolución del presente documento

El presente documento estará sujeto a modificaciones de acuerdo con la evolución que tenga el sistema del Fab Lab, por lo tanto, se considera evolutivo para posteriores investigaciones.

ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

Organización y estructura

Con la finalidad de desarrollar el proyecto de investigación se acudió al lugar de los hechos para mantener una reunión con el líder del proyecto Jeffery Naranjo quien es el encargado del laboratorio de fabricación digital en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, el tema tratado fue las necesidades que tiene y los requerimientos necesarios para el desarrollo de la propuesta de investigación.

Canales de Contacto

Tabla 47.

Canales de Contacto

Nombre	Cargo
Msc. Jeffery Naranjo	Director y encargado del Laboratorio de fabricación digital.
Jorge Altafuya Arias	Investigadores, Desarrolladores
Viviana Urcuango Sandoval	Investigadores, Desarrolladores

Recursos humanos y profesionales

Tabla 48.

Recursos humanos y profesionales

Personas	Teléfono	Correo
Jorge Lenin Altafuya Arias	0993083805	jorge.altafuya@upec.edu.ec altafuya-09jorge@hotmail.com
Viviana Cecibel Urcuango Sandoval	0968597236	viviana.urcuango@upec.edu.ec

Roles y responsables

Tabla 49.

Roles y responsables

Rol	Nombre	Responsabilidades
Tutor	Msc. Jeffery Naranjo	Revisar los avances que se han realizado en el transcurso de la investigación y además de solventar las diferentes dudas que se presenten en el transcurso de la investigación.
Investigadores, Desarrolladores	Jorge Altafuya Viviana Urcuango	Investigar la problemática del establecimiento además de desarrollar el aplicativo web para solventar las necesidades y requerimientos extraídas de la problemática.
Director del Proyecto Cliente	Msc. Jeffery Naranjo	Da a conocer las necesidades que tiene el objeto de estudio y mencionará los requerimientos para un buen desarrollo del software.

GESTION DEL PROYECTO

Estimados del proyecto

Plan del proyecto

Tabla 50.

Plan del proyecto

Fases del Proyecto	Iteraciones	Duración
Planificación	1	2 meses
Diseño	2	1 mes
Codificación (Rediseño)	2	5 meses
Pruebas	1	1 mes

Fases y líneas base

Tabla 51.

Fases y líneas base

Fase de Desarrollo (XP)	Actividad
Planificación	Fase principal la cual se enfoca al levantamiento de los requerimientos necesarios y también permitirá identificar las herramientas que se utilizaran en el desarrollo.
Diseño	En esta fase se procederá a realizar diferentes maquetados o diseños de las interfaces basadas a las necesidades del cliente.
Codificación	En esta fase ya se procederá a realizar la codificación del aplicativo web.
Pruebas	En esta fase se realizan las respectivas pruebas para encontrar si hay alguna falla o error antes que sea implementado.

Objetivos de cada fase

Tabla 52.

Objetivos de cada fase

Fase de Desarrollo (XP)	Objetivos de las Fases
Planificación	Recolectar la información necesaria para poder detallar los diferentes requerimientos para poder ejecutar el desarrollo.
Diseño	Realizar diseños previos basándose a los requerimientos ya establecidos en la anterior fase.
Codificación	Comenzar con la programación de las diferentes funciones cumpliendo con los requerimientos ya planteados
Pruebas	Realizar diferentes pruebas de funcionamiento y encontrar si hay errores para su posterior implementación.

Diagrama de Gantt

Tabla 53.

Diagrama de Gantt

Fase de Desarrollo	AÑO 2021-2022												
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Planificación													
Diseño													
Codificación													
Pruebas													

Control de desviación a la planificación

Tabla 54.

Control de desviación a la planificación

N°	Probabilidad	Impacto
1	Improbable	Bajo
2	Poco Probable	Mínimo
3	Probabilidad Media	Medio
4	Casi Probable	Alto
4	Probable	Critico

Ponderaciones que serán utilizada en la siguiente matriz de riesgo

Matriz de riesgos

Tabla 55.

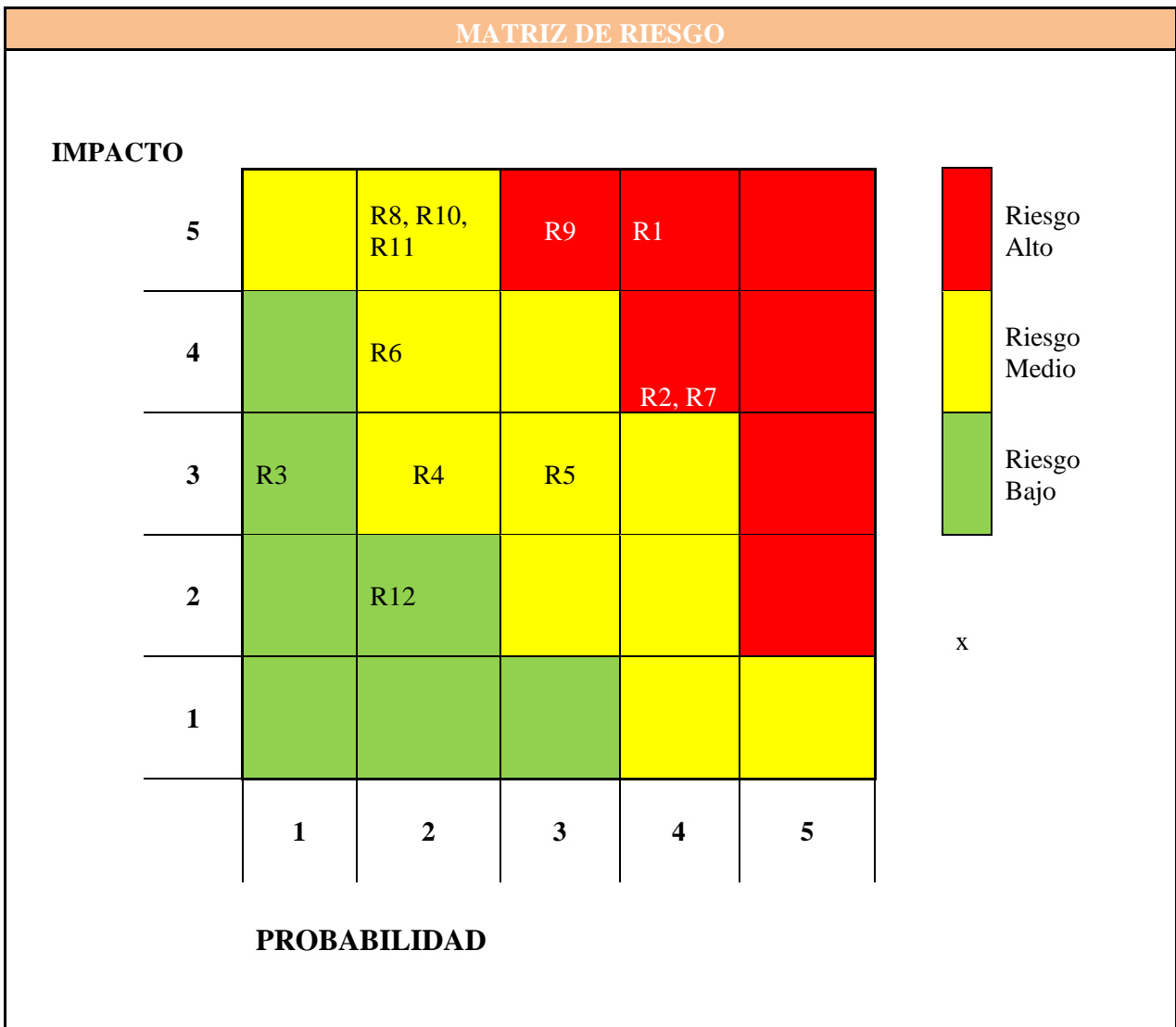
Matriz de Riesgo

Item	CAUSA	EVENTO/RIESGO	EFEECTO	Probabilidad	Impacto	Valor de Riesgo
1	Los requerimientos no están definidos de manera correcta.	Levantamiento de Requerimientos incompletos	Fallas en el desarrollo	4	5	20
2	Problemas con la interacción con el cliente	No hay compromiso con el cliente	Requerimientos incompletos	4	4	16
3	La entrevista no se realizó en la fecha pertinente	Retraso en la definición de los requerimientos	Requerimientos incompletos	1	3	3
4	Cliente no tiene claro lo que necesita	Modificación constante de los requerimientos	Retraso en la fase del diseño	2	3	6
5	Cambio constante en los requerimientos	Los prototipos de interfaces no cumplen los requerimientos planteados por el cliente	Retraso en la fase de codificación	3	3	9
6	Inconvenientes en detallar las tablas necesarias.	Modelado de la base de datos incompleto	Retraso en la fase de codificación	2	4	8
7	Inconvenientes en la relación de las tablas	Base de datos con problemas en la integridad de los datos.	Mal modelado de la base y retraso en el desarrollo.	4	4	16
8	Programador no tiene noción de las herramientas	Escaso conocimiento en el uso de las herramientas	Retraso en el desarrollo de los módulos	2	5	10

9	Los módulos tienen complejidad en el desarrollo	Aplicativo complejo de desarrollar	Problemas con la fecha de entrega y de las pruebas	3	5	15
10	No realizar copias de seguridad de los avances o del sistema.	Perdida de Copias de seguridad	Inicio de cero el desarrollo.	2	5	10
11	Las pruebas no son adecuadas para poder garantizar la funcionalidad de los módulos,	Pruebas de funcionamiento realizadas incompletas	No se puede determinar fallas para corregirlas antes de su implementación	2	5	10
12	Manual de desarrollo no contiene la información del desarrollo	documentación incompleta	El encargado de desarrollo no sabrá solventar fallas que se presenten en la ejecución.	2	2	4

Matriz de calor

Tabla 56.
Matriz de calor



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Factibilidad organizacional

Ubicación de la Organización

Institución: Universidad Politécnica Estatal del Carchi del Cantón Tulcán.

Departamento: Laboratorio de Fabricación Digital Fab Lab.

Ubicación Geográfica: Cantón Tulcán, Avenida Universitaria y Antisana.

Sistema: Sistema Fab Lab.

Nombre y Objeto Social

Objeto Social: Servicio Público y Privado

Misión

Los fab labs son una red global de laboratorios locales que favorecen la creatividad proporcionando a los individuos herramientas de fabricación digital.

Organigrama

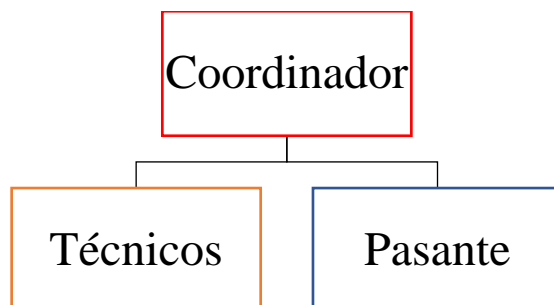


Figura 108. Organigrama del Fab Lab

Factibilidad Técnica

En el desarrollo de la solución informática se utilizaron diferentes herramientas tecnológicas tanto en hardware y software para el diseño de la aplicación web se ha utilizado Oracle Apex, PL/SQL, SQL, JavaScript, HTML, CSS, Bootstrap, Base de Datos Oracle 11g.

Tabla 57.

Recursos de Software

Recursos de Software	
Recursos	Descripción
Oracle Apex	Entorno de desarrollo basado en web
PL/SQL	Lenguaje de Programación extiende las consultas SQL
SQL	Lenguaje de Consultas para sistemas de Base de Datos
JavaScript	Lenguaje de Programación
HTML	Lenguaje de marcado de hipertexto
CSS	Hoja de estilo en cascada
Bootstrap	Framework front-end
Oracle 11g	Base de Datos
Visual Studio Code	Editor de Código
Microsoft Office	Paquete ofimático

Además, se utilizaron herramientas como equipos tecnológicos y el acceso a internet para cumplir con el desarrollo, la respectiva documentación y las pruebas pertinentes también la Universidad Politécnica Estatal del Carchi dispone de equipo necesarios como en hardware y software lo cual la factibilidad técnica es posible para su posterior implementación.

Factibilidad Económica

El estimado presupuesto para la presente investigación se consideraron varios recursos como técnicos, humanos y materiales en la siguiente tabla se describe cada uno de ellos:

Tabla 58.
Recursos Técnicos

Recursos Técnicos			
Cantidad	Descripción	Costo Real	Costo Referencial
1	Oracle Apex	\$00,00	\$00,00
1	PL/SQL	\$00,00	\$00,00
1	SQL	\$00,00	\$00,00
1	JavaScript	\$00,00	\$00,00
1	HTML	\$00,00	\$00,00
1	CSS	\$00,00	\$00,00
1	Boostrap	\$00,00	\$00,00
1	Oracle 11g	\$00,00	\$00,00
1	Visual Studio Code	\$00,00	\$00,00
2	Equipo de Cómputo (Laptop)	\$00,00	\$1000
Total		\$00,00	\$1000

Tabla 59.
Recursos Humanos

Recursos Humanos		
Cantidad	Descripción	Costo
2	Desarrolladoras	\$ 3500,00
Total		\$ 3500,00

Recursos Materiales		
Cantidad	Descripción	Costo
1	Arriendo, Internet	1.800
1	Resma de papel	3.50
1	Impresiones	10.00
Total		1,813.50

Factibilidad Operativa

Situación Actual

El manejo de información del laboratorio de fabricación digital se lo está manejando de manera manual y en otras ocasiones el guardado de información se lo realiza en un Excel como principal alternativa pero esto no es recomendado ya que al tener muchos datos se dificulta la búsqueda de la misma, además el uso o la asignación de tareas de las diferentes máquinas se lo realiza de manera empírica sin revisar si la máquina está en funcionamiento o si la misma tiene material para cumplir con su tarea.

Situación Ideal

Mediante el uso de la herramienta tecnológica “Sistema Fab Lab” nos permitirá mostrar toda la información de manera ordenada clara y precisa, además se podrá realizar registro de pedidos basándose a ciertos servicios que ofertara el laboratorio, también se llevara un control del inventario tanto de las máquinas y materiales de las instalaciones y por último se podrá llevar un control de uso de las Máquinas con un calendario donde se podrá observar que se está realizando la hora de inicio, finalización y que máquina se está utilizando.



Sistema Fab Lab

Manual de Usuario Sistema Fab Lab Administrador

Autores:

Jorge Lenin Altafuya Arias

Viviana Cecibel Urcuango Sandoval

Versión: 1.00

Fecha: 11/03/2022

Introducción

El administrador del Aplicativo web “Sistema Fab Lab” es el encargado de gestionar toda la información de las actividades que se realizan a diario en el laboratorio de fabricación digital, el usuario administrador tiene la potestad de ingresar a todos los módulos y realizar modificaciones en la sección de interés, puede crear, eliminar o actualizar la información dependiendo el caso de interés, además el super usuario será el encargado de crear nuevos roles, si hay la necesidad puede crear nuevos administradores para ayudar en el ingreso de información al módulo de bodega. El sistema es de tipo web por ende puede ser ejecutado en cualquier equipo tecnológico que tenga internet y un navegador, no requiere la instalación de algún archivo.

Objetivo del Documento

Con el presente documento se busca guiar al usuario de forma clara y breve sobre las diferentes funcionalidades que tiene el administrador sobre el Sistema Fab Lab.

Participantes

Tabla 60.

Participantes del manual de Administrador

Participante	Rol	Correo Electrónico	Teléfono
Jorge Altafuya	Desarrollador	jorge.altafuya@upec.edu.ec	0993083805
Viviana Urcuango	Desarrollador	viviana.urcuango@upec.edu.ec	0968597236

Requisitos de Software

Para facilitar el correcto funcionamiento del ADMINISTRADOR del “Sistema Fab Lab” es necesario cumplir los siguientes requisitos.

- Uso de cualquier Navegador web como Google Chrome, Opera, Firefox, entre otros.
- Conexión a internet.

Requisitos de Hardware

Para asegurar un correcto funcionamiento del ADMINISTRADOR en el aplicativo web “Sistema Fab Lab” se establece los siguientes requisitos de hardware:

- Ordenador con un procesador superior a un Core i3

- RAM superior a 4 GB
- Teclado
- Mouse
- Pantalla

Manual de Usuario

El administrador tendrá un rol importante en el sistema porque tendrá la potestad de crear nuevos usuarios con su respectivo rol, el administrador tendrá acceso a todo el sistema y podrá ver todas las actividades o información que se está generando.

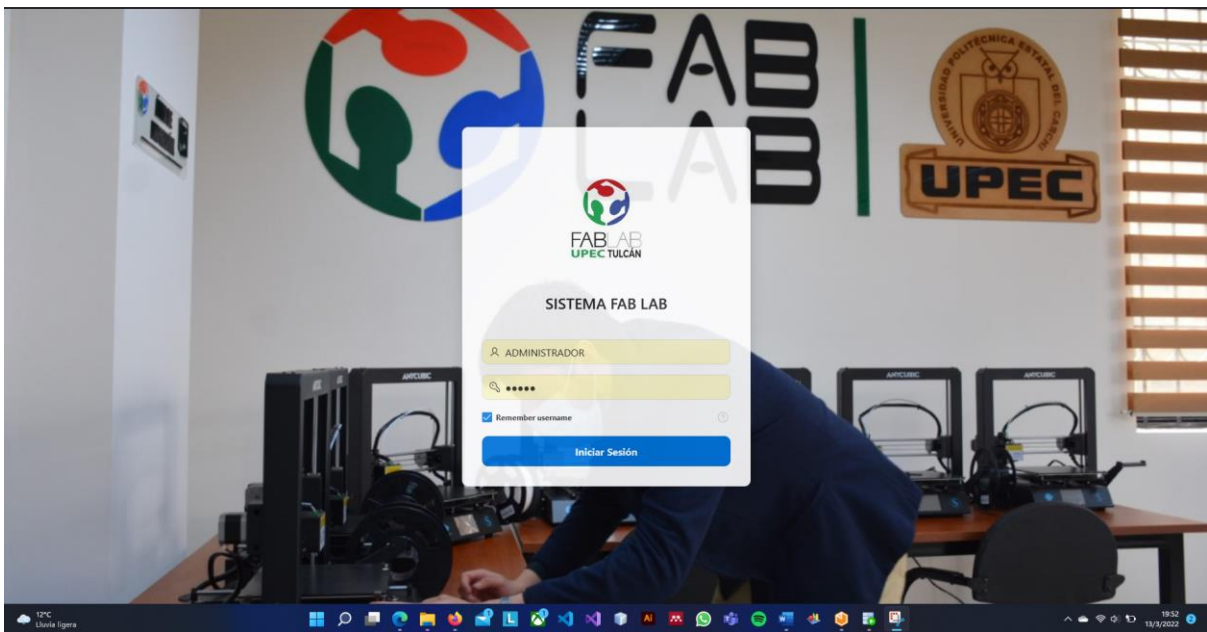


Figura 109. Interfaz inicio de sesión - Administrador

Al administrador se le mostrará todos los ítems del sistema como se muestra en la imagen inferior como se menciona el tendrá acceso a todo el sistema.

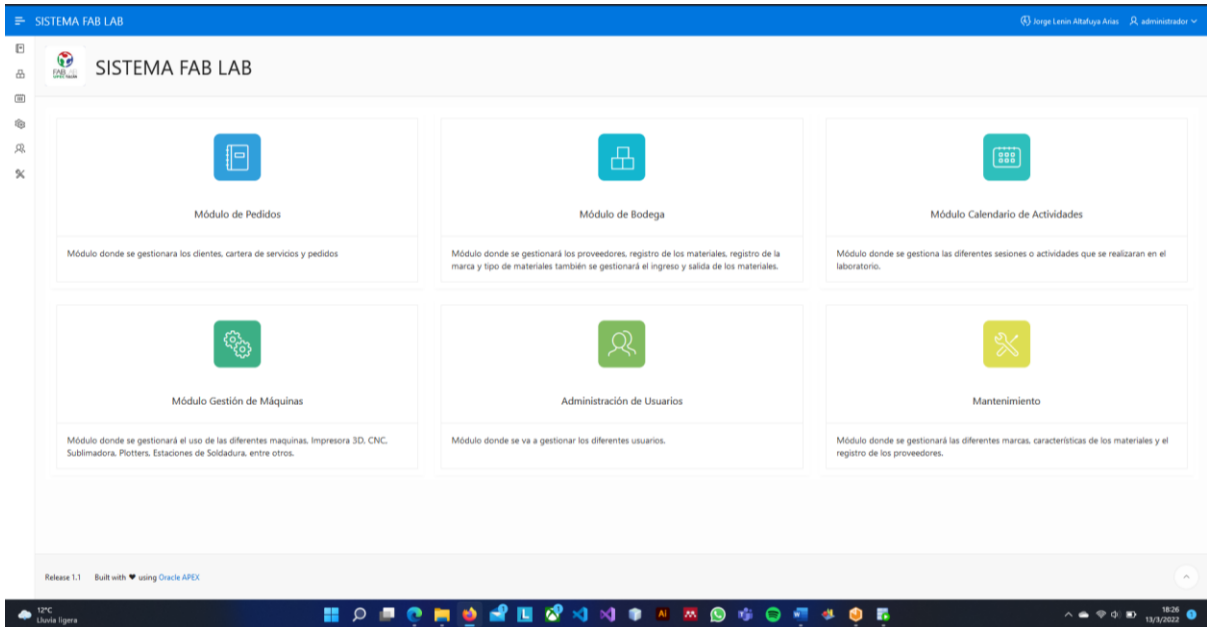


Figura 110. Interfaz Menú principal - Administrador

- **Menú del Módulo de Pedidos**

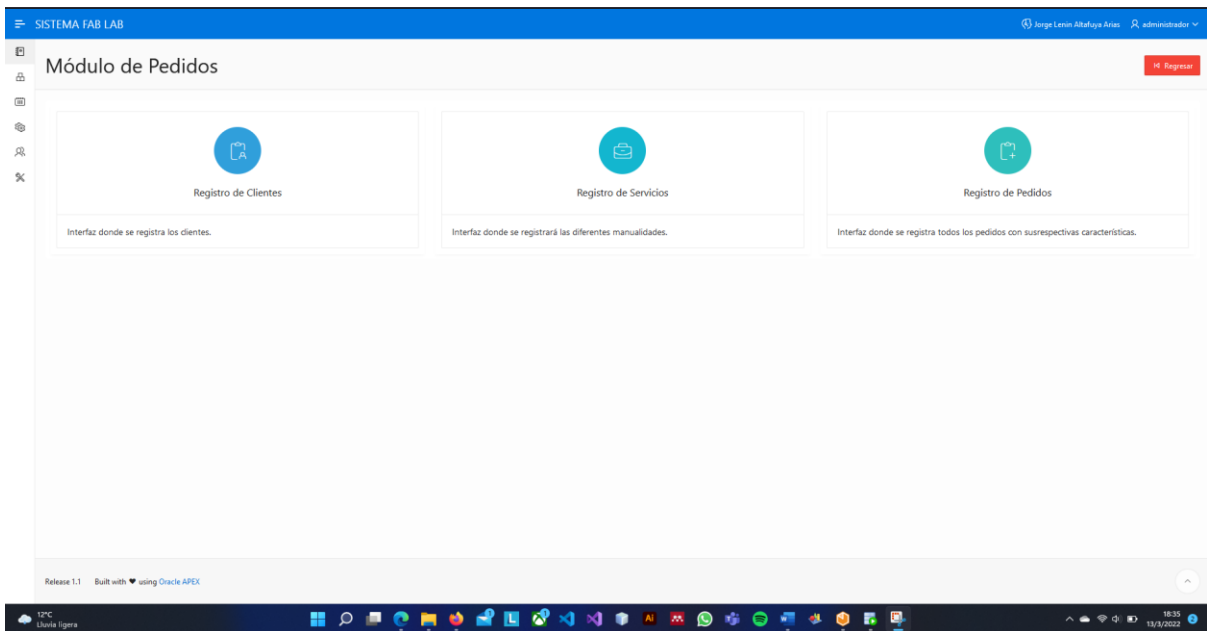


Figura 111. Interfaz módulo de pedidos - Administrador

En este interfaz el usuario el administrador podrá verificar el estado de los diferentes pedidos, también podrá agregar nuevos diseños como se muestra en la siguiente interfaz.

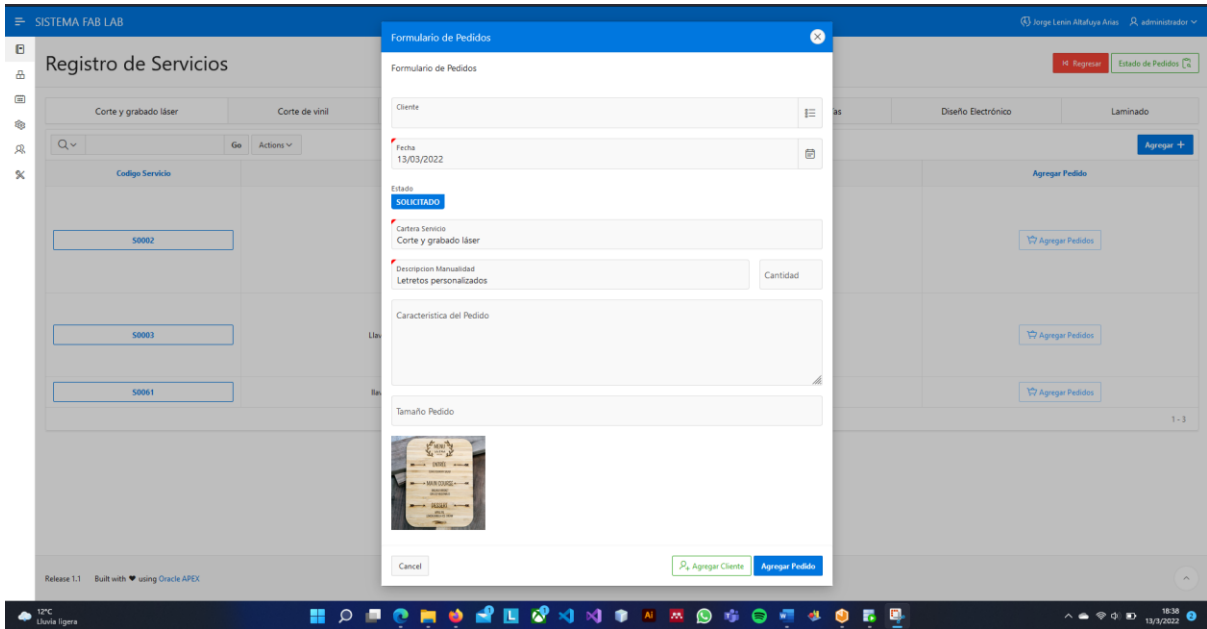


Figura 112. Formulario de Pedidos - Administrador

En la siguiente interfaz se podrá observar todos los pedidos que están en el estado finalizado y en proceso, esta interfaz será informativa.

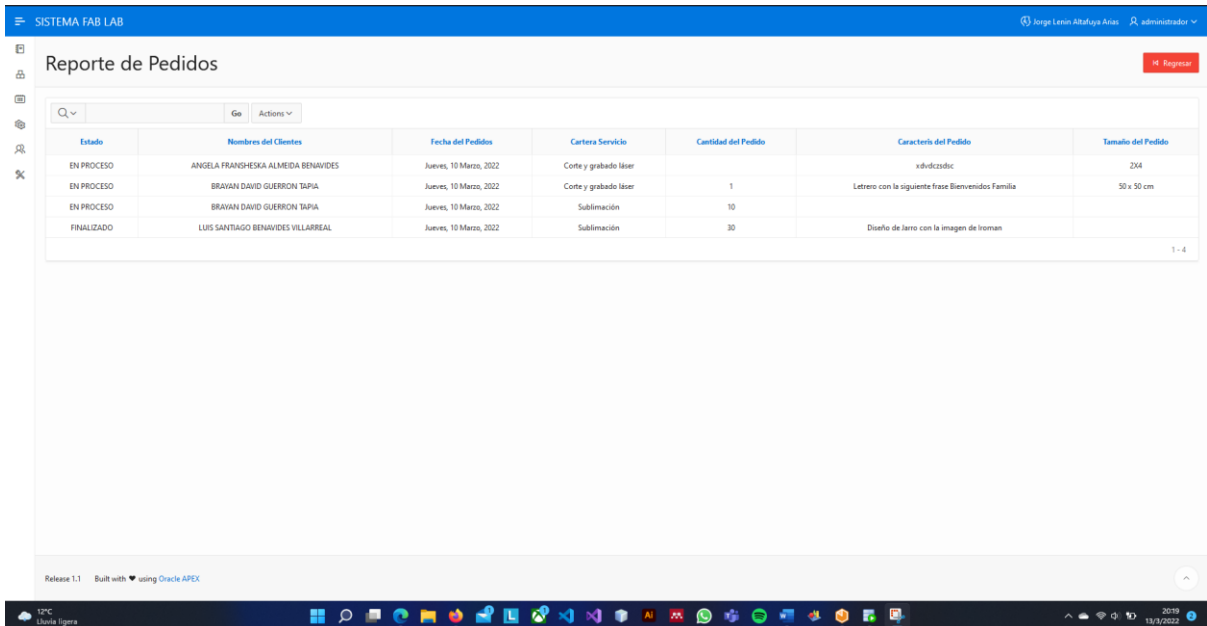


Figura 113. Interfaz Reporte de Pedidos - Administrador

En la siguiente interfaz también es informativa, para observar el detalle del pedido dando clic en el lápiz donde dice editar pedido, aquí el usuario que tenga acceso podrá modificar el estado del pedido y se reflejara en la anterior interfaz, pero cuando el estado está finalizado y en proceso.

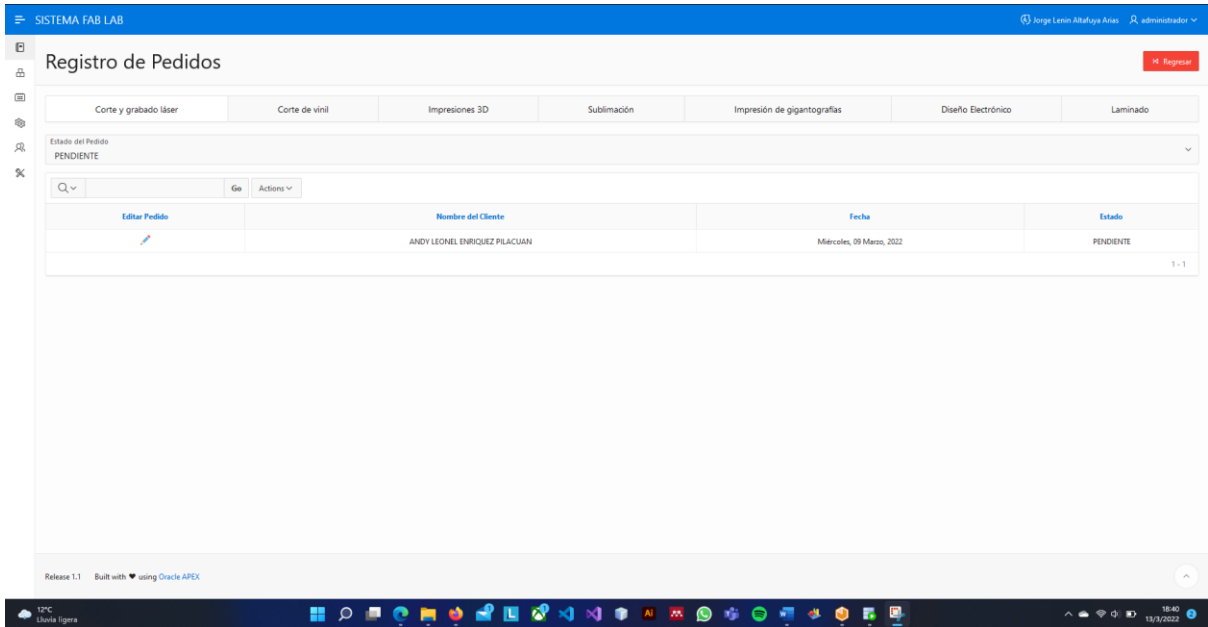


Figura 114. Interfaz registro de pedidos - Administrador

- **Menú Módulo de Bodega**

En este apartado se podrá observar todo lo que hay en bodega el tendrá la potestad de ver todos los movimientos y el stock de los materiales.

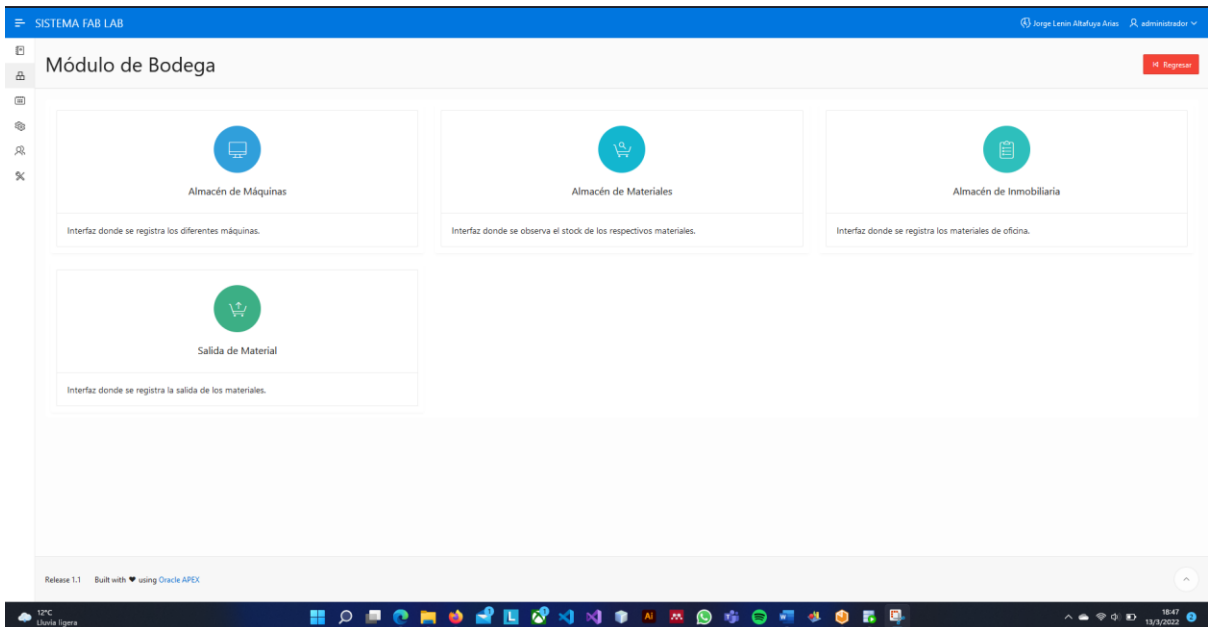
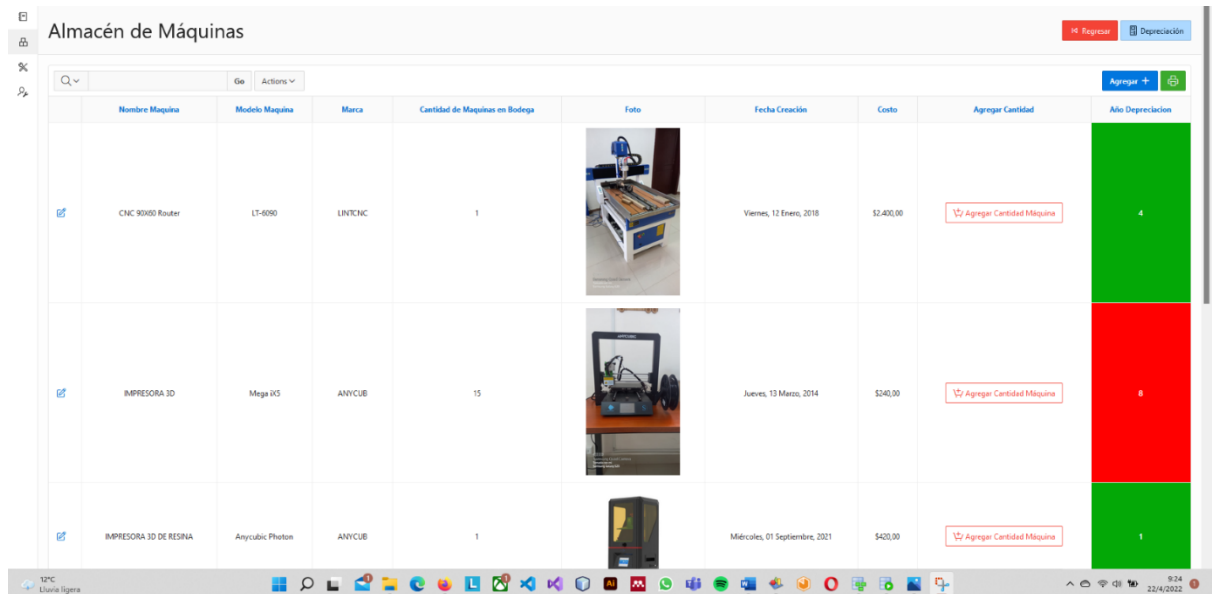


Figura 115. Menú Bodega – Administrador

- **Almacén de Máquinas**

Aquí podemos ver las diferente Máquinas que tiene el laboratorio y también se podrá realizar el ingreso desde la misma interfaz.



The screenshot shows a web application interface titled 'Almacén de Máquinas'. It features a table with the following columns: Nombre Máquina, Modelo Máquina, Marca, Cantidad de Maquinas en Bodega, Foto, Fecha Creación, Costo, Agregar Cantidad, and Año Depreciación. The table contains three rows of machine data. The first row is for a CNC 3050 Router (Modelo LT-6090, Marca UNVICNC, Cantidad 1, Foto of a CNC router, Fecha Creación Viernes, 12 Enero, 2018, Costo \$2,400.00, Agregar Cantidad button, Año Depreciación 4). The second row is for an IMPRESORA 3D (Modelo Mega X5, Marca ANYCUB, Cantidad 15, Foto of a 3D printer, Fecha Creación Jueves, 13 Marzo, 2014, Costo \$240.00, Agregar Cantidad button, Año Depreciación 8). The third row is for an IMPRESORA 3D DE RESINA (Modelo Anycubic Photon, Marca ANYCUB, Cantidad 1, Foto of a resin 3D printer, Fecha Creación Miércoles, 01 Septiembre, 2021, Costo \$420.00, Agregar Cantidad button, Año Depreciación 1). The interface also includes a search bar, a 'Regresar' button, and a 'Depreciación' button.




Nombre Máquina	Modelo Máquina	Marca	Cantidad de Maquinas en Bodega	Foto	Fecha Creación	Costo	Agregar Cantidad	Año Depreciación
CNC 3050 Router	LT-6090	UNVICNC	1		Viernes, 12 Enero, 2018	\$2,400.00	Agregar Cantidad Máquina	4
IMPRESORA 3D	Mega X5	ANYCUB	15		Jueves, 13 Marzo, 2014	\$240.00	Agregar Cantidad Máquina	8
IMPRESORA 3D DE RESINA	Anycubic Photon	ANYCUB	1		Miércoles, 01 Septiembre, 2021	\$420.00	Agregar Cantidad Máquina	1

Figura 116. Interfaz Almacén Máquinas - Administrador

- **Almacén de Materiales**

Aquí nos permitirá llevar un control de los materiales que tiene cada una de las Máquinas, además se encuentra filtrado por las Máquinas que están en el laboratorio, también desde la misma interfaz se podrá realizar el respectivo ingreso del material seleccionado.

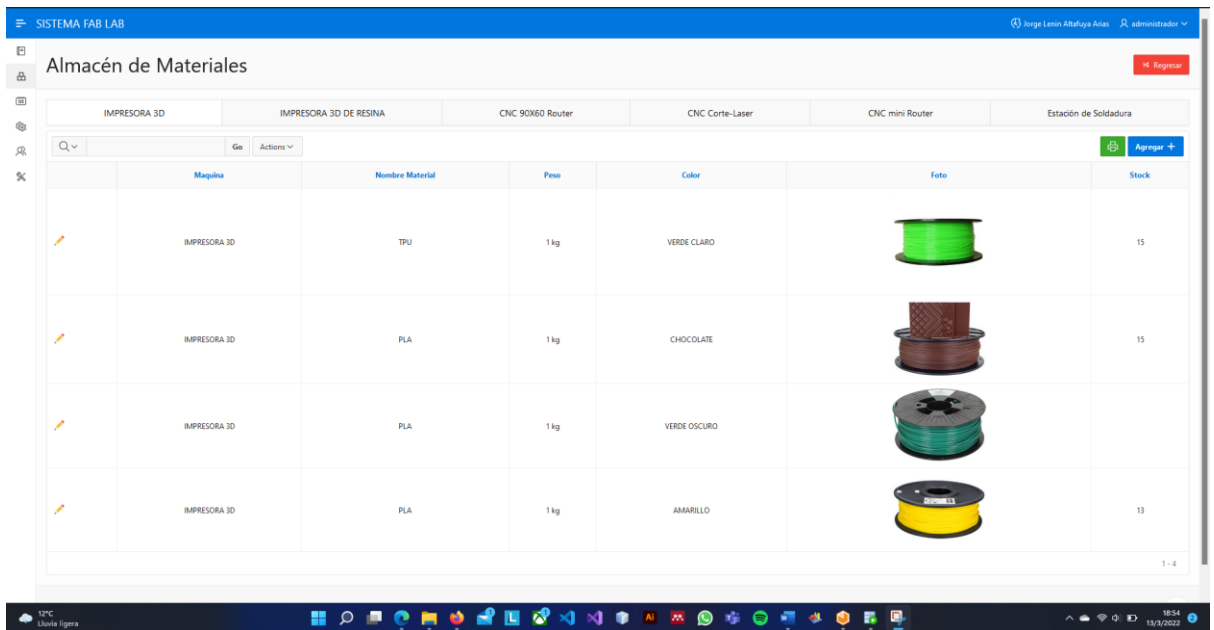


Figura 117. Interfaz Almacén de Materiales - Administrador

- **Interfaz de depreciación de máquinas.**

Aquí podemos realizar cálculos sobre la depreciación de las diferentes máquinas.

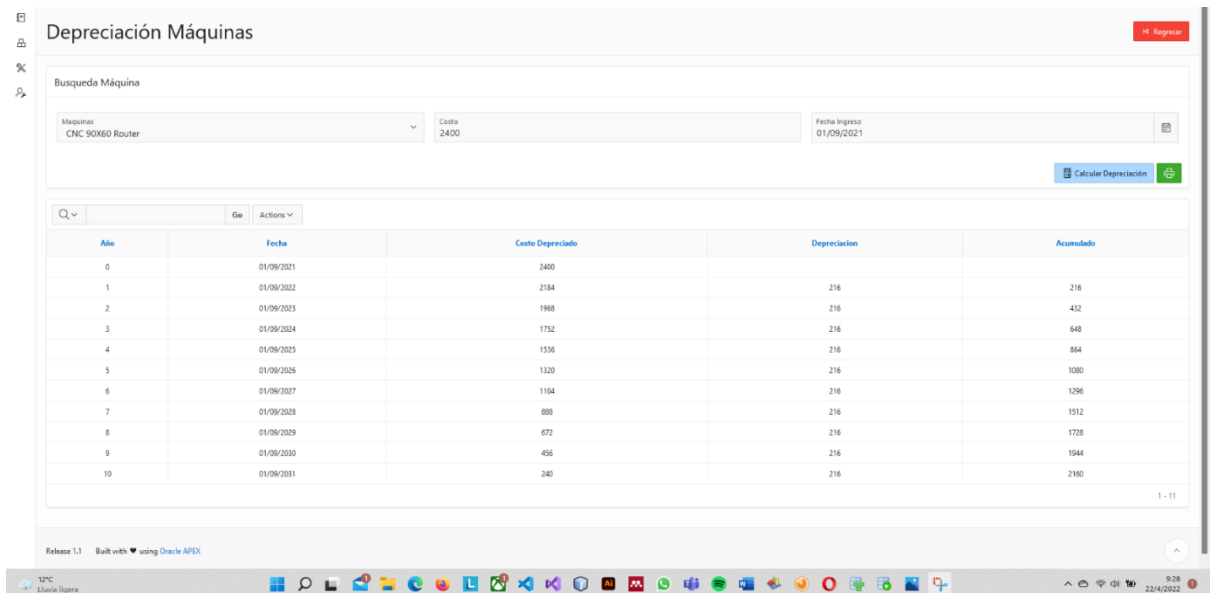


Figura 118. Interfaz depreciación maquinas - Administrador

- **Salida de Material**

Mediante esta interfaz podemos ver los diferentes movimientos relacionados a la salida de material.

SISTEMA FAB LAB Jorge Lenin Abafuyz Arias administrador

Salida de Material Regresar

Nombre Material	Cantidad de Salida	Stock en Bodega	Grosor	Peso	Color	Número de Máquina	Fecha Salida	Responsable	Largo	Ancho
PLA	1	10	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 1	Miércoles, 02 Marzo, 2022	MUSUARIO_DEVELOPER_1		
MDF Delgado	1	20	2.50 mm		COLOR PIEL	CNC Mini N° 1	Miércoles, 02 Marzo, 2022	MUSUARIO_DEVELOPER_1	244	122
MDF Delgado	1	19	2.50 mm		COLOR PIEL	CNC 90060 N° 1	Jueves, 03 Marzo, 2022	MUSUARIO_DEVELOPER_1	244	122
PLA	1	9	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 2	Jueves, 03 Marzo, 2022	MUSUARIO_DEVELOPER_1		
MDF Delgado	1	18	2.50 mm		COLOR PIEL	CNC Laser N° 1	Jueves, 03 Marzo, 2022	MUSUARIO_DEVELOPER_1	244	122
PLA	1	8	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 3	Jueves, 03 Marzo, 2022	MUSUARIO_DEVELOPER_1		
PLA	1	7	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 3	Jueves, 03 Marzo, 2022	MUSUARIO_DEVELOPER_1		
MDF Delgado	1	17	2.50 mm		COLOR PIEL	Cortadora de Vinil N° 1	Jueves, 03 Marzo, 2022	MUSUARIO_DEVELOPER_1	244	122
MDF Delgado	1	16	2.50 mm		COLOR PIEL	Sublimadora de taza N° 1	Jueves, 03 Marzo, 2022	MUSUARIO_DEVELOPER_1	244	122
PLA	1	6	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 4	Viernes, 04 Marzo, 2022	MUSUARIO_DEVELOPER_1		
PLA	1	5	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 5	Viernes, 04 Marzo, 2022	MUSUARIO_DEVELOPER_1		
MDF Delgado	1	15	2.50 mm		COLOR PIEL	Gigantografía N° 1	Viernes, 04 Marzo, 2022	MUSUARIO_DEVELOPER_1	244	122
PLA	1	4	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 7	Lunes, 07 Marzo, 2022	MUSUARIO_DEVELOPER_1		
Resina Standar	1	15		1 L	BLANCO	Impresora 3D de Resina N° 1	Martes, 08 Marzo, 2022	MUSUARIO_DEVELOPER_1		
PLA	1	13	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 8	Miércoles, 09 Marzo, 2022	ADMINISTRADOR		
TPU	1	16		1 kg	VERDE CLARO	Impresora 3D N° 4	Jueves, 10 Marzo, 2022	ADMINISTRADOR		
PLA	1		1.75 mm	1 kg	VERDE OSCURO	Impresora 3D N° 1	Domingo, 13 Marzo, 2022	TECNICO		

Release 1.1 Built with using Oracle APEX

Figura 119. Interfaz salida de material - Administrador

- **Módulo de Calendario de Actividades.**

Módulo Calendario de Actividades Regresar Calendario Actividades

Mostrar Sesiones Inactivas NO SI

Calendario de Actividades Fab Lab

Hora	Abr 16, 2022	Abr 18, 2022	Abr 20, 2022	Abr 21, 2022	Abr 22, 2022	Abr 23, 2022	Abr 24, 2022
9am							
9:30am							
10am							
10:30am							
11am							
11:30am							
12pm							
12:30pm							
1pm							
1:30pm							
2pm							
2:30pm							
3pm							
3:30pm							
4pm							

Figura 120. Calendario de Actividades - Administrador

En esta interfaz podemos visualizar las actividades que se van a realizar al día, para agregar una nueva actividad damos clic en cualquier espacio del calendario.

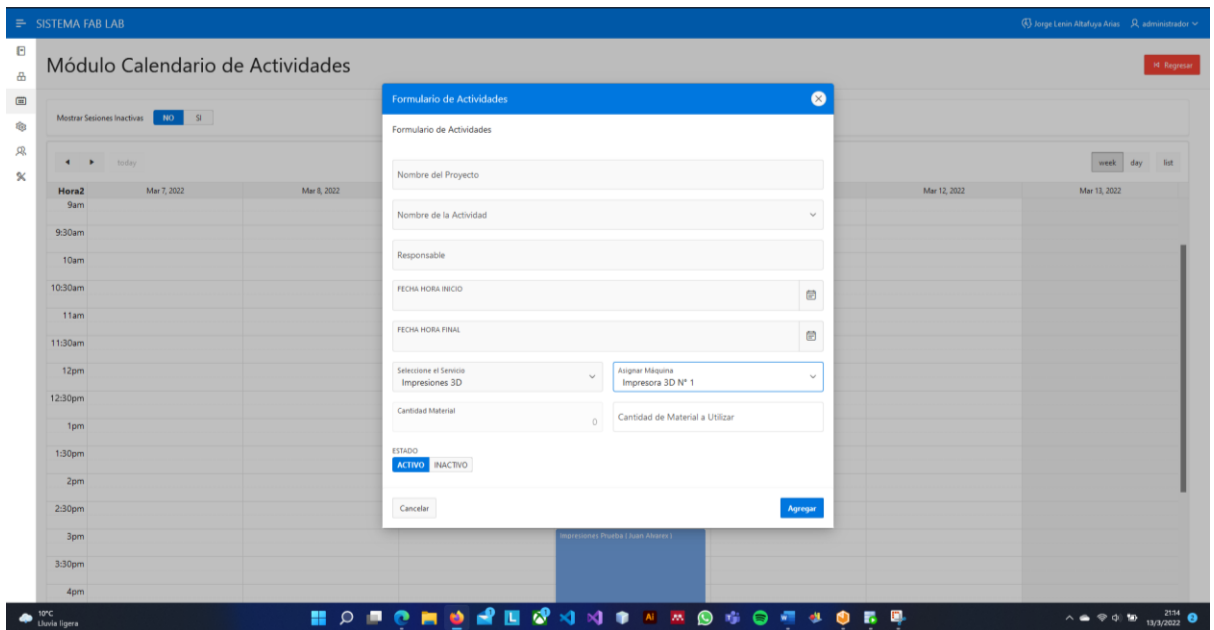


Figura 121. Formulario de Actividades - Administrador

Aquí podemos ingresar los diferentes datos y a que máquina se le asignara el trabajo además la máquina, avisara cuanto de material tiene la máquina si el material está en 0 no se registrara la actividad, para ello hay que ingresar material a la máquina.

- **Reporte de actividades de los técnicos.**

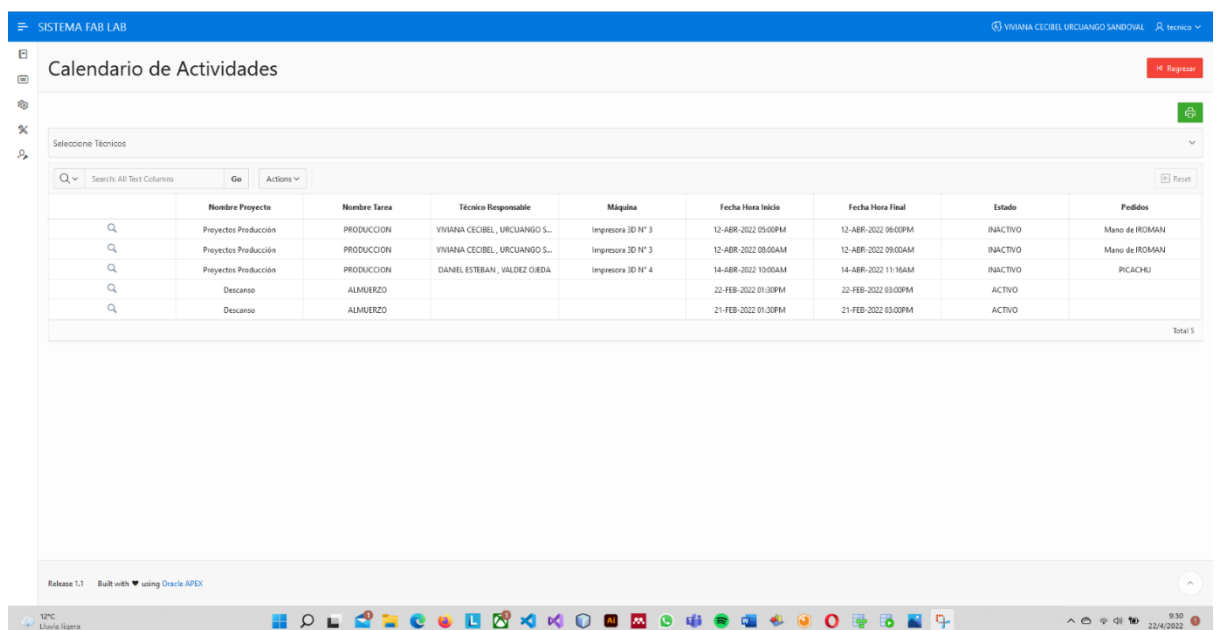


Figura 122. Interfaz Reporte Actividades Técnicos - Administrador.

- **Modulo Gestión de Máquinas**

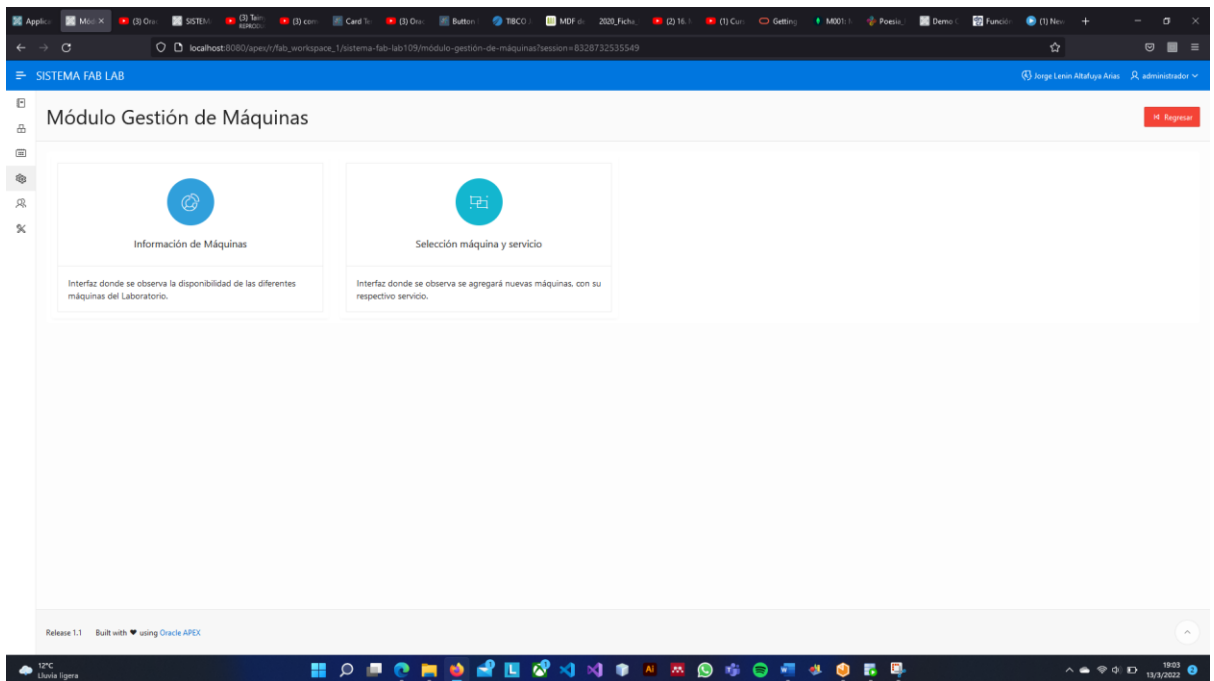


Figura 123. Módulo de Gestión de Maquinas - Administrador

En este apartado podrá visualizar las diferentes máquinas para poder asignarle el trabajo que se esté necesitando.

- **Información de Máquinas**

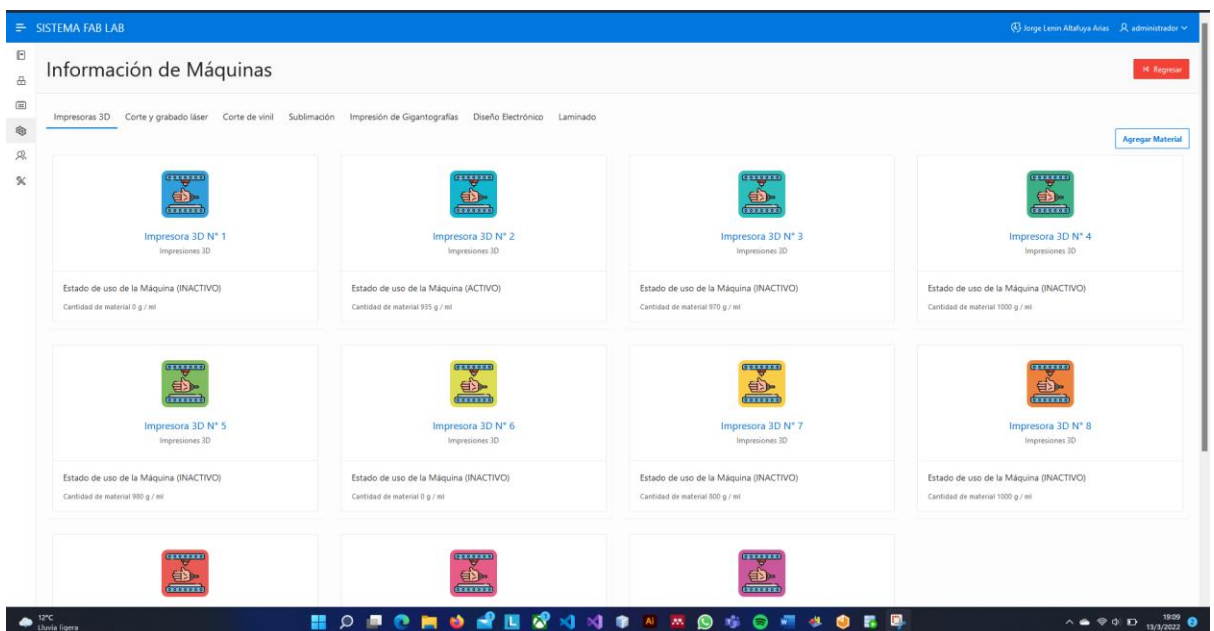


Figura 124. Información de Maquinas - Administrador

En esta parte podemos observar todas las Máquinas que hay, cabe mencionar que están agrupados por el servicio que se necesite.

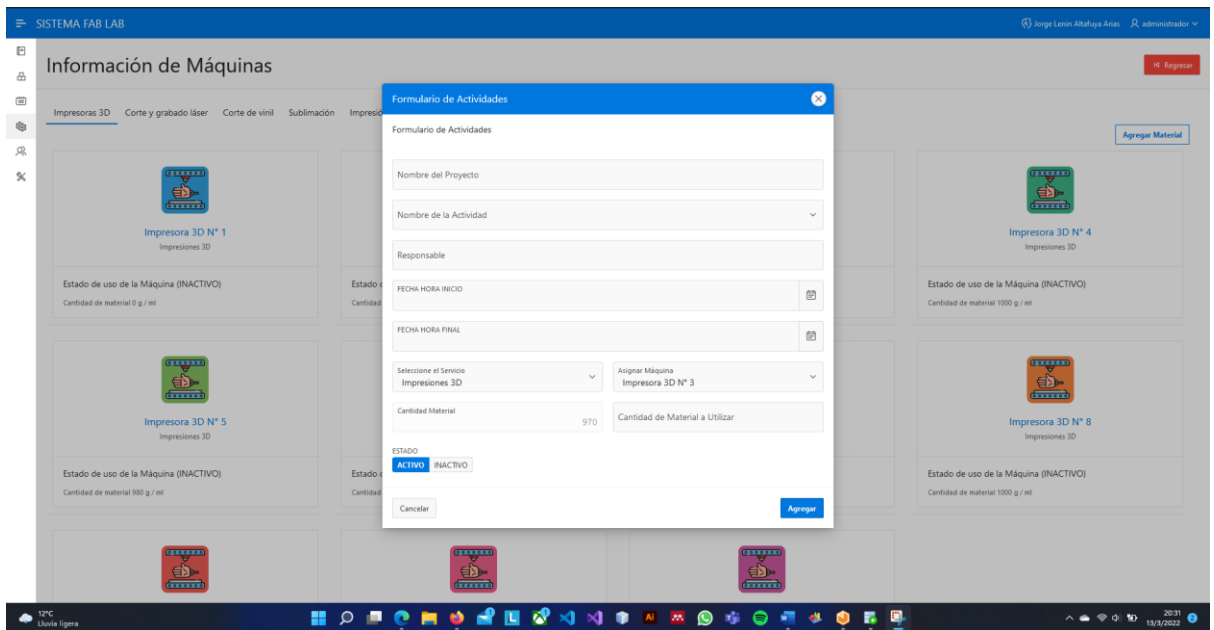


Figura 125. Formulario de Actividades Maquinas - Administrador

En este apartado se desplegará la interfaz donde podemos asignarle la actividad, cabe recalcar que la actividad se guardara cuando la máquina tenga material, si es necesario material tenemos que dar clic en el botón superior de Agregar Material y se desplegara la siguiente interfaz.

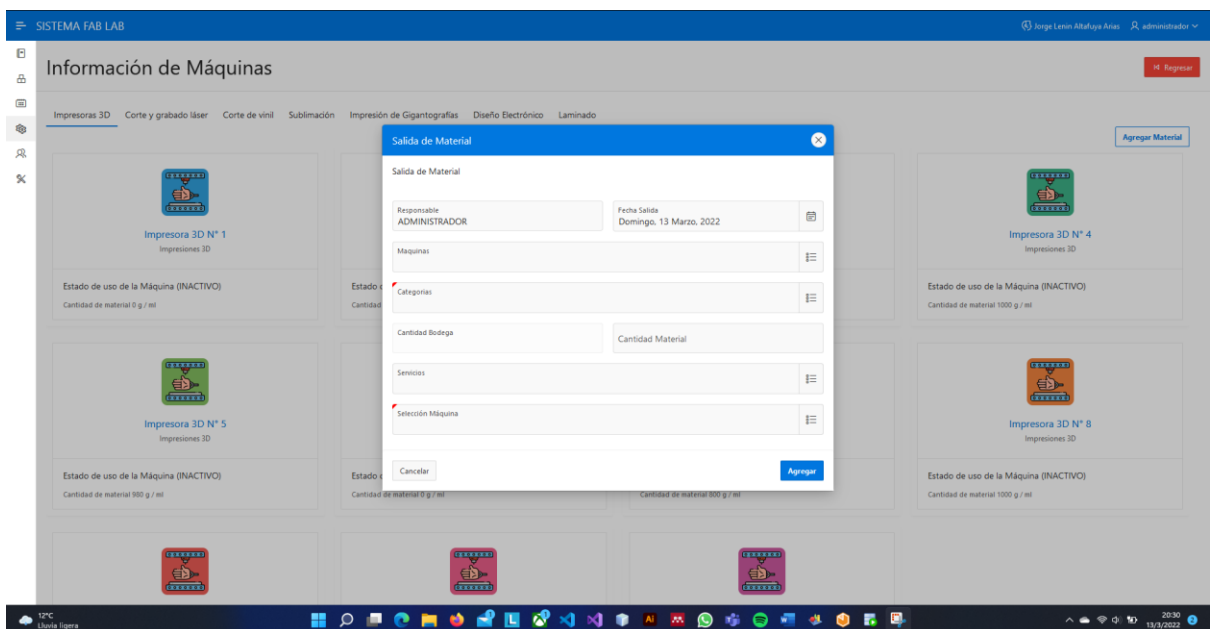


Figura 126. Salida de Material - Administrador

En esta interfaz podemos sacar material y asignarle a la máquina para poder realizar las respectivas actividades.

Cuando una máquina esta con un trabajo el estado de la máquina cambia, así como se muestra en la siguiente imagen.



Figura 127. Estados de la Máquina - Administrador

En la máquina podemos observar que la impresora 2 esta con algún trabajo, mientras que la máquina 3 esta sin ningún trabajo eso quiere decir que a este si le podemos asignar trabajo y además cuenta con material para hacerlo.

- **Administrador de Usuarios**

En esta interfaz es donde se gestionará los roles y los usuarios con su respectivo, en el ítem de registro de roles se agregará más roles, y en la administración de usuarios la asignación y creación de los mismos.

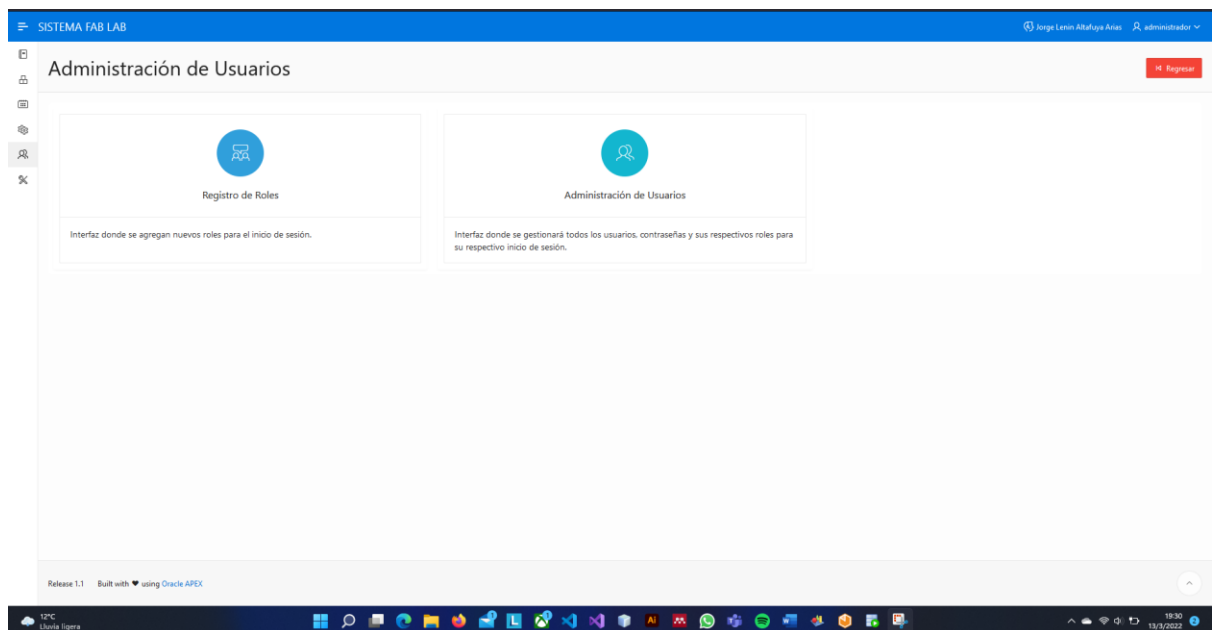


Figura 128. Administración de Usuarios - Administrador

En la siguiente interfaz de registro de Roles se podrá agregar más roles ya el inicio de sesión.

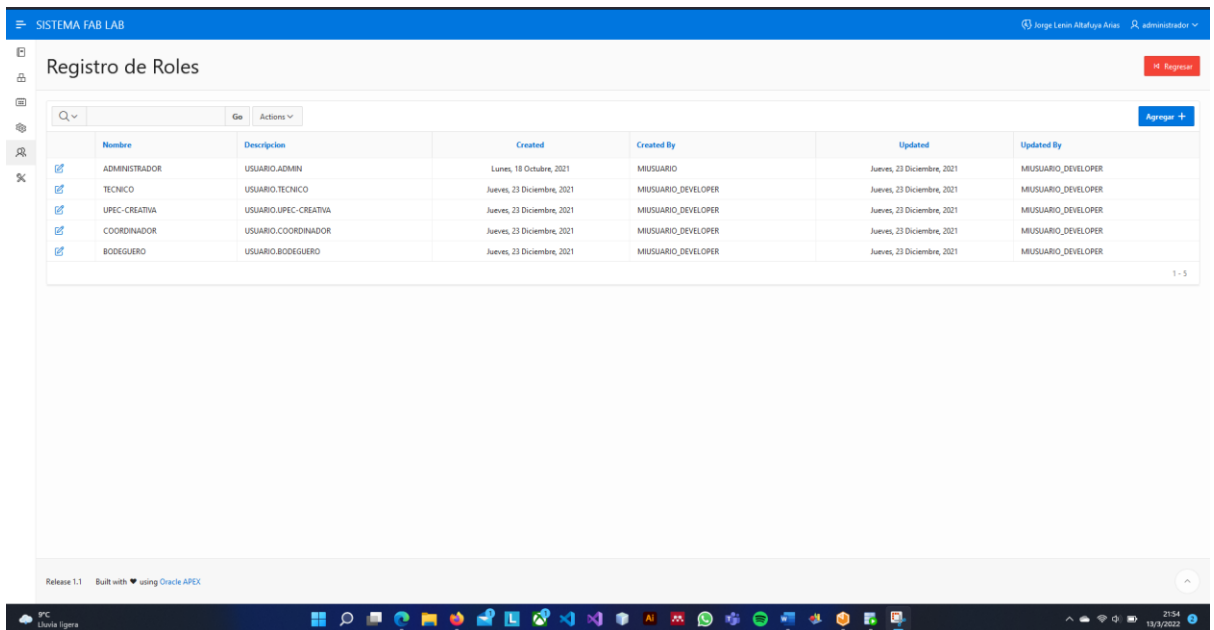


Figura 129. Interfaz registro de Roles

En la Administración de Usuarios podremos agregar más usuarios y a la misma ves se podrá asignarle un usuario para que pueda ingresar al sistema.

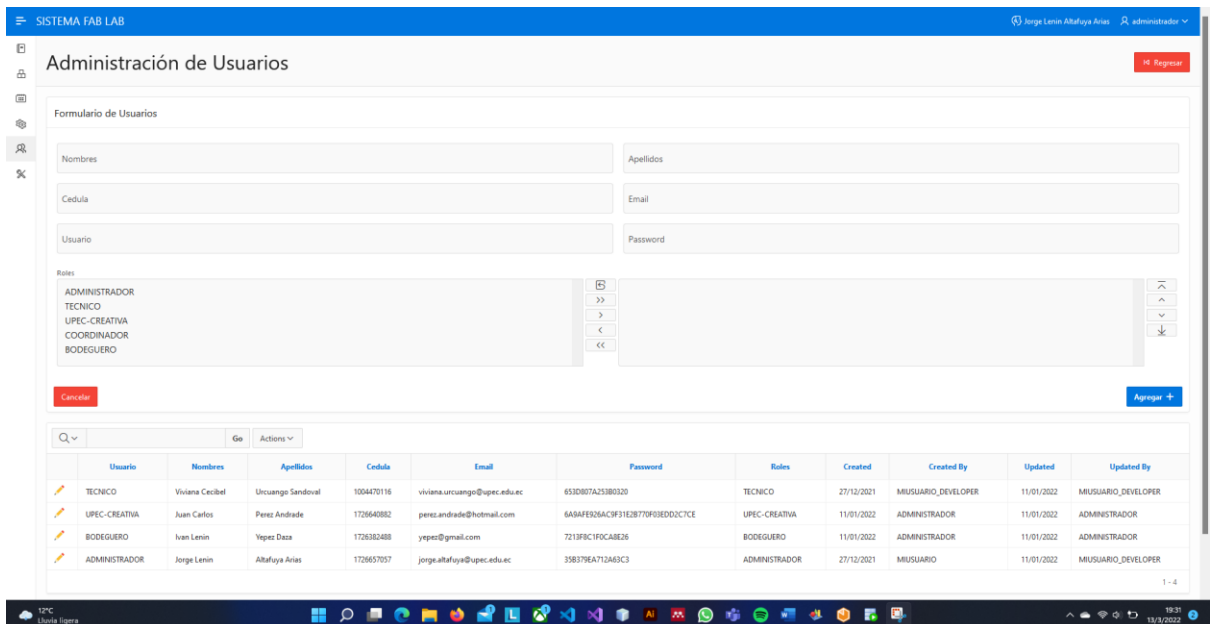


Figura 130. Interfaz administración de Usuarios - Administrador

Para agregar un nuevo usuario llenamos las siguientes cajas con sus respectivos datos, para la asignación del rol tenemos que colocar el rol de la siguiente forma.



Figura 131. Selección de Roles - Administrador

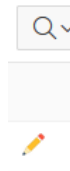
Ya una vez ingresado los datos damos clic en agregar y se crea el usuario.

Para visualizar los diferentes usuarios que están registrados tenemos la siguiente tabla.

Usuario	Nombres	Apellidos	Cedula	Email	Password	Roles	Created	Created By	Updated	Updated By
TECNICO	Viviana Cecibel	Urcuango Sandoval	1004470116	viviana.urcuango@upec.edu.ec	653D807A253B0320	TECNICO	27/12/2021	MISUARIO_DEVELOPER	11/01/2022	MISUARIO_DEVELOPER
UPEC-CREATIVA	Juan Carlos	Perez Andrade	172640882	perez.andrade@hotmail.com	6A9AF926AC9F31E28770F0E8D02C7CE	UPEC-CREATIVA	11/01/2022	ADMINISTRADOR	11/01/2022	ADMINISTRADOR
BODEGUERO	Ivan Lenin	Yepes Daza	1726382488	yepes@gmail.com	7213F9C1F0CABE26	BODEGUERO	11/01/2022	ADMINISTRADOR	11/01/2022	ADMINISTRADOR
ADMINISTRADOR	Jorge Lenin	Altafaya Arias	1726657057	jorge.altafaya@upec.edu.ec	3583796A712A63C3	ADMINISTRADOR	27/12/2021	MISUARIO	11/01/2022	MISUARIO_DEVELOPER

Figura 132. Información de Usuarios - Administrador

Para modificar los datos del usuario o la contraseña damos clic en el lápiz del grid.



Ya seleccionado se mostrará en las cajas la información del usuario seleccionado.

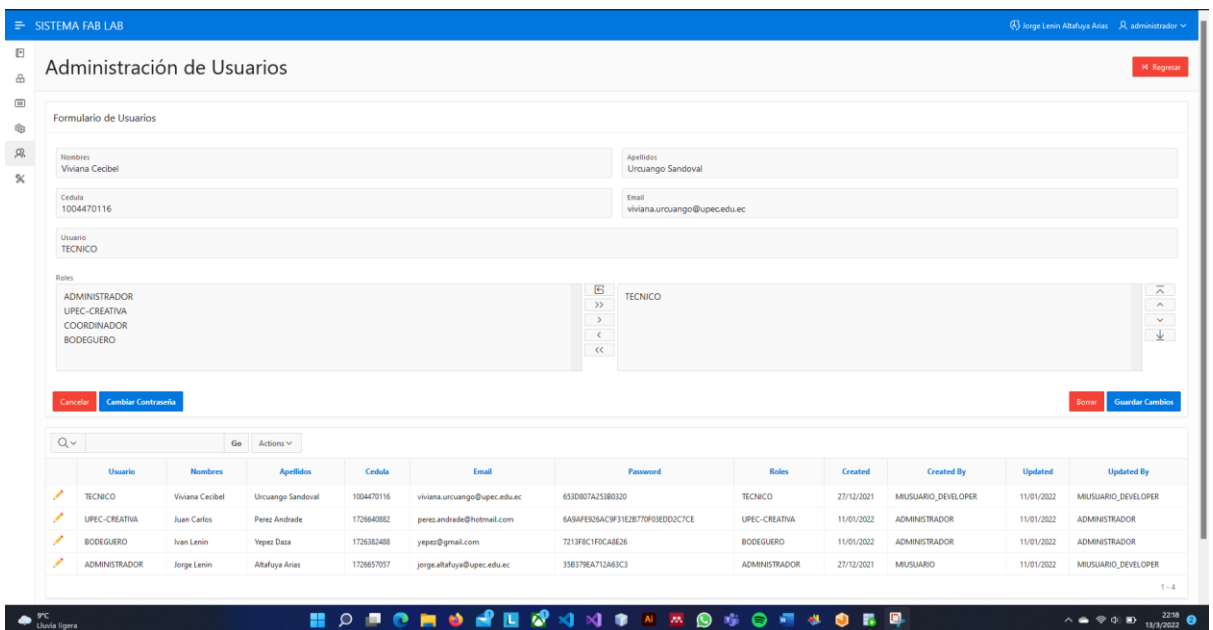


Figura 133. Modificación de Datos de Usuarios - Administrador

Si modificamos el rol solo seleccionamos el rol y damos clic en guardar cambios, para cambiar la contraseña damos clic en el botón cambiar contraseña.

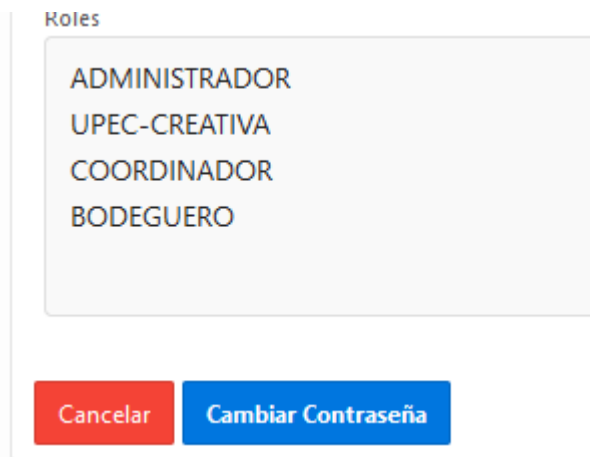


Figura 134. Botón para realizar cambio a contraseña - Administrador

Se desplegará la siguiente interfaz donde ingresaremos la nueva contraseña.

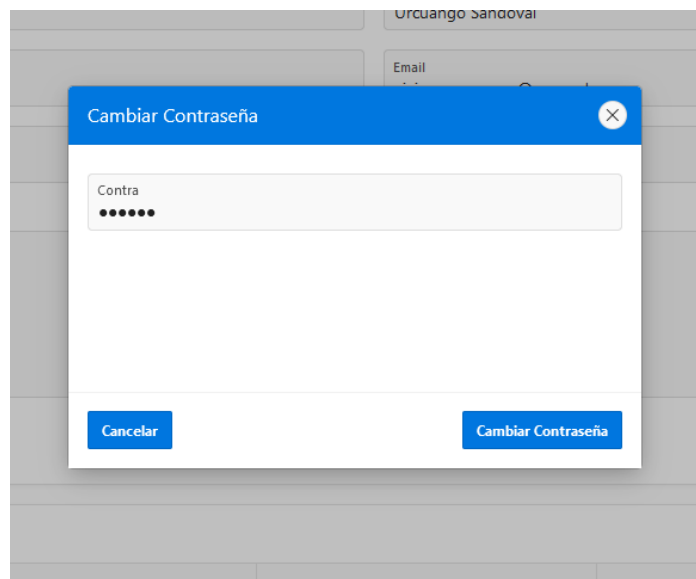


Figura 135. Interfaz para cambio de contraseña - Administrador

Ya ingresado la contraseña damos clic en cambiar contraseña y se actualizara la misma.

- **Mantenimiento**

En el apartado del mantenimiento se podrá ingresar varias características que son necesarios para el ingreso de material o máquinas.

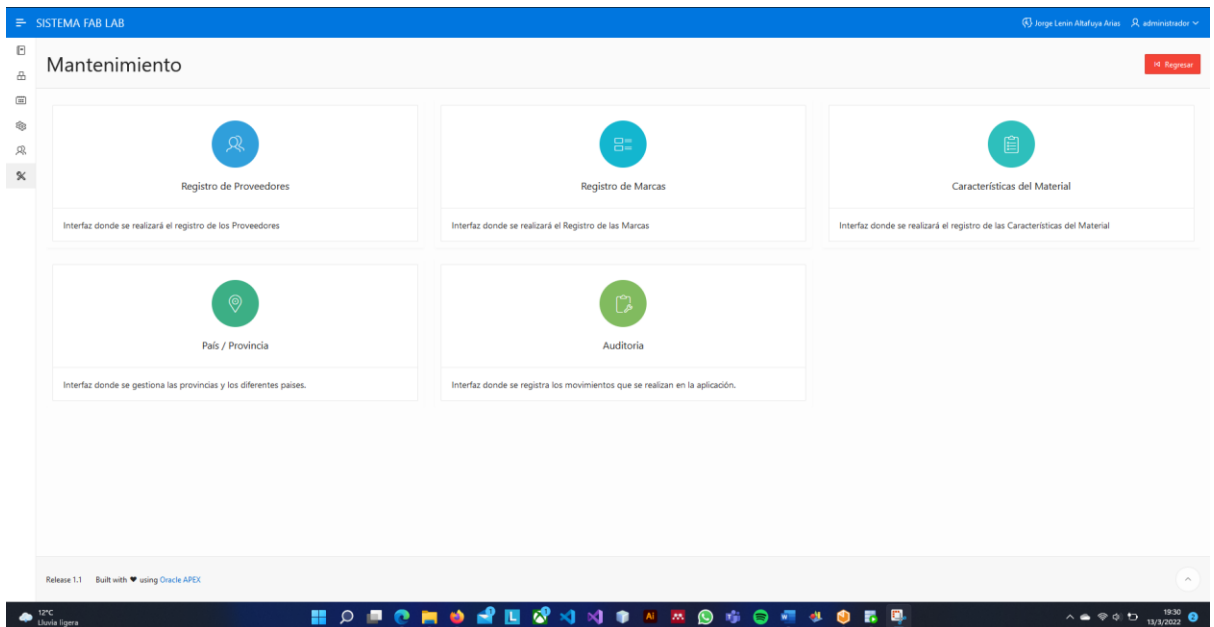


Figura 136. Menú de Mantenimiento - Administrador

En este apartado podemos observar los diferentes proveedores y como en otras interfaces esta también se maneja con estados.

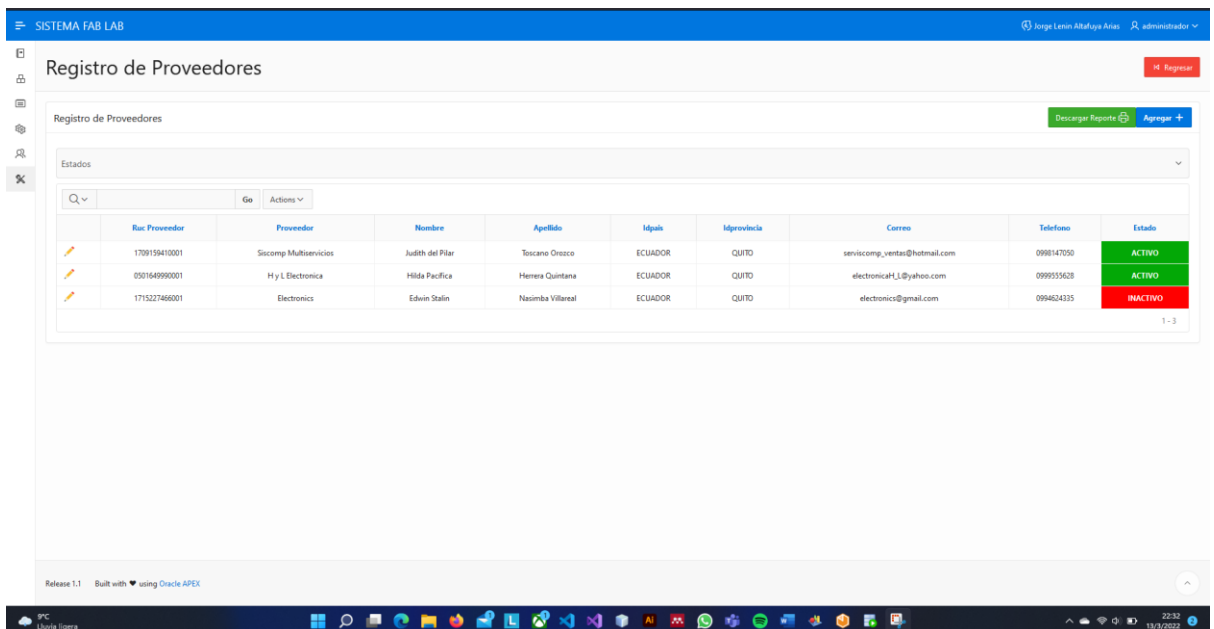


Figura 137. Interfaz de Proveedores - Administrador

Para realizar un ingreso damos clic en agregar y se desplegara la siguiente interfaz para agregar un nuevo proveedor.

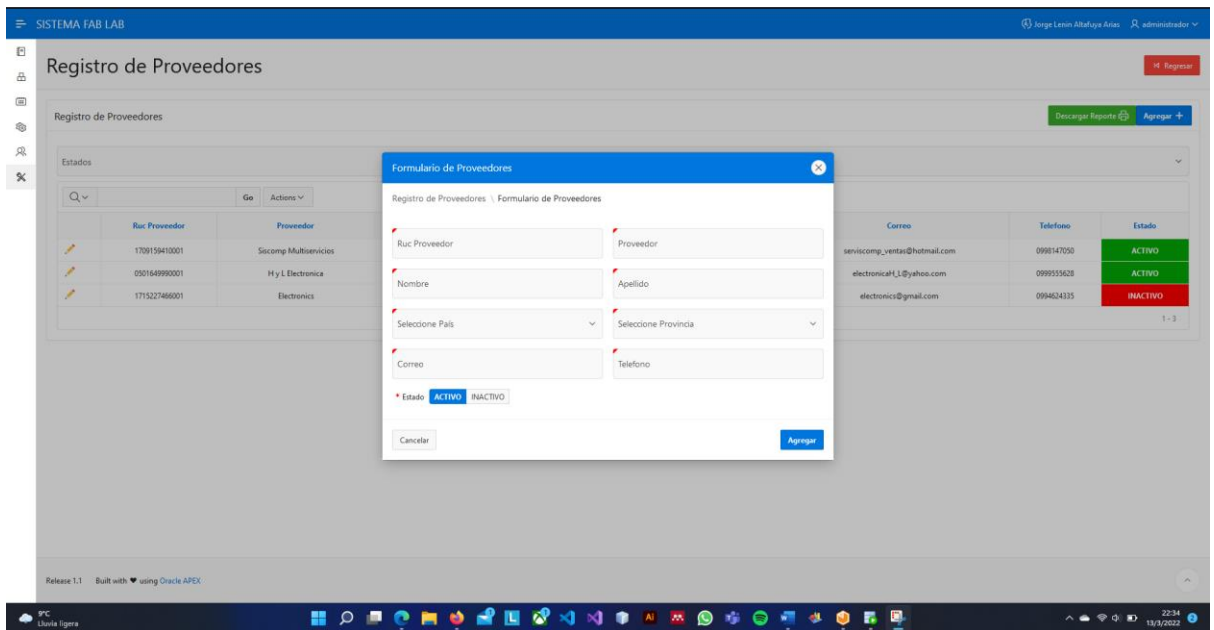


Figura 138. Interfaz de registro de Proveedores - Administrador

Para poder descargar el reporte de los proveedores activos o inactivos es necesario buscar por el estado o criterio de búsqueda ya seleccionado el estado damos clic en descargar reporte.

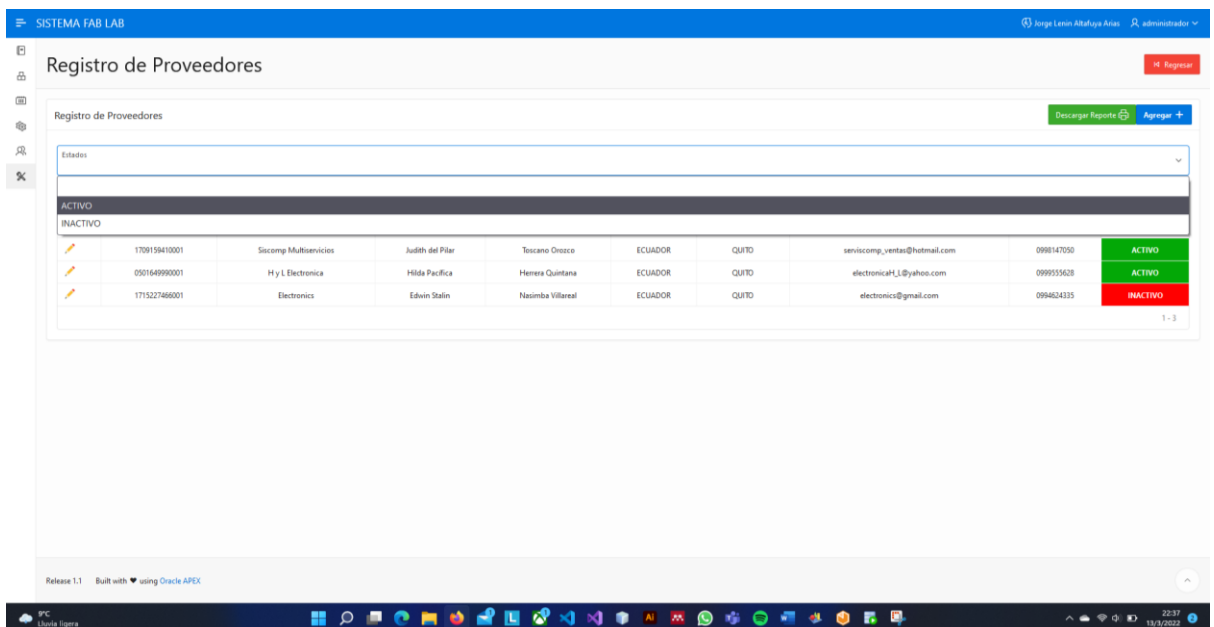


Figura 139. Interfaz de filtrado de proveedores y reporte - Administrador

Aquí podemos ver el diseño del reporte que se genera.

U. P. E. C
FAB LAB

Dirección: Calle antisana y Av. Universitaria
Teléfono: (06) 2224079/ 2224080
Ruc: 22245588785

Fecha y Hora de impresión: 12 marzo, 2022 7:37:12 PM
Correo: laboratoriofablab.upec.edu

EMPRESA PÚBLICA
UPEC CREATIVA

REPORTE DE PROVEEDORES- FAB LAB

N°	RUC_PROVEEDOR	NOMBRE	APELLIDO	CORREO	TELEFONO	PAIS	PROVINCIA	ESTADO
1	0501649990001	Hilda Pacifica	Henera Quintana	electronical_LI@yahoo.com	0999555628	ECUADOR	QUITO	ACTIVO
3	1709159410001	Judith del Pilar	Toscana Orozco	serviscomp_ventas@hotmail.com	0998147050	ECUADOR	QUITO	ACTIVO

Representación impresa de reportes de Proveedores del Laboratorio de Fabricación Digital(FAB LAB). Página 1 de 1

Calle antisana y Av. Universitaria
(06) 2224079/ 2224080
laboratoriofablab.upec.edu.ec
Tulcan - Ecuador

Figura 140. Reporte de Proveedores - Administrador



Sistema Fab Lab

Manual de Usuario Sistema Fab Lab UPEC-CREATIVA

Autores:

Jorge Lenin Altafuya Arias

Viviana Cecibel Urcuango Sandoval

Versión: 1.00

Fecha: 11/03/2022

Introducción

Rol UPEC Creativa en el “Sistema Fab Lab” tiene como finalidad el manejo del módulo pedidos, el usuario tiene la potestad de ingresar donde se mostrará la sección registro de clientes y registro de pedidos ahí puede crear, modificar y actualizar la información del cliente o registrar un nuevo pedido colocando las diferentes características que debe cumplir para su diseño o creación, para ingresar a dicho apartado es necesario un equipo tecnológico con internet y un navegador.

Objetivo del Documento

Conocer el funcionamiento y manejo del módulo de pedidos con el rol UPEC Creativa, esto permite que el usuario entienda que función cumple en el Sistema Fab Lab.

Participantes

Tabla 61.

Participantes Manual de Usuario UPEC-CREATIVA

Participante	Rol	Correo Electrónico	Teléfono
Jorge Altafuya	Desarrollador	jorge.altafuya@upec.edu.ec	0993083805
Viviana Urcuango	Desarrollador	viviana.urcuango@upec.edu.ec	0968597236

Requisitos de Software

Para facilitar el correcto funcionamiento del para el usuario de UPEC-CREATIVA del “Sistema Fab Lab” es necesario cumplir los siguientes requisitos.

- Uso de cualquier Navegador web como Google Chrome, Opera, Firefox, entre otros.
- Conexión a internet.

Requisitos de Hardware

Para asegurar un correcto funcionamiento del usuario UPEC-CREATIVA en el aplicativo web “Sistema Fab Lab” se establece los siguientes requisitos de hardware:

- Ordenador con un procesador superior a un Core i3
- RAM superior a 4 GB
- Teclado
- Mouse

- Pantalla

Manual de Usuario

- Ingreso al sistema

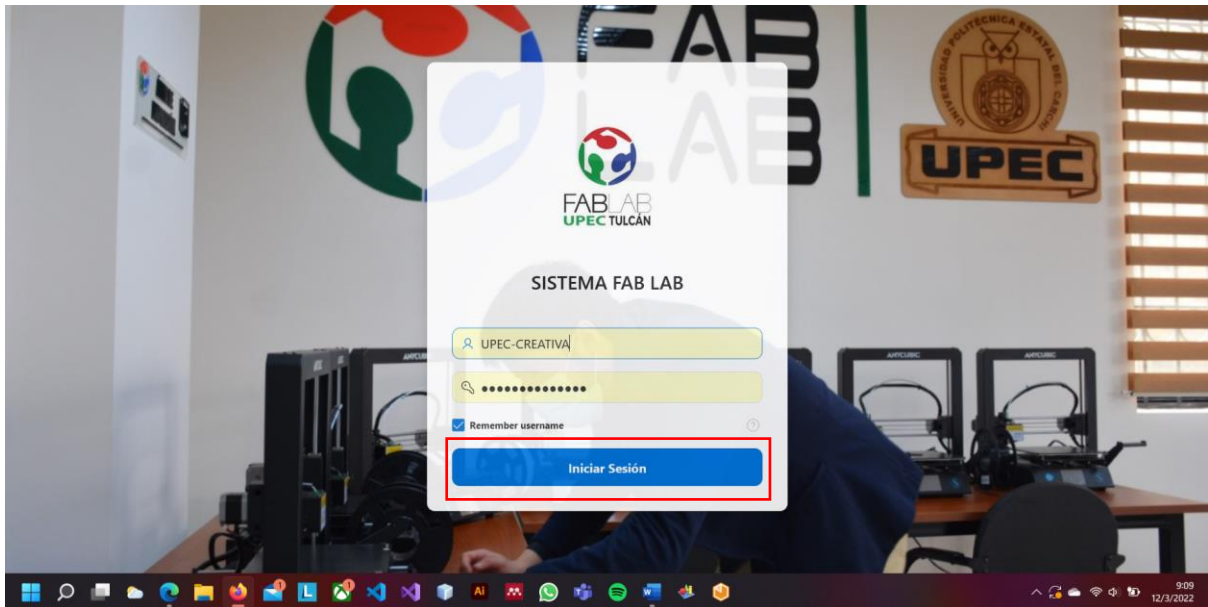


Figura 141. Interfaz de Loguin - UPEC-CREATIVA

Para el ingreso al sistema es necesario tener su respectivo usuario y contraseña y damos clic en Iniciar Sesión, cabe recalcar que el administrador es el que brinda las credenciales para ingresar.

- Menú Principal del rol UPEC-CREATIVA

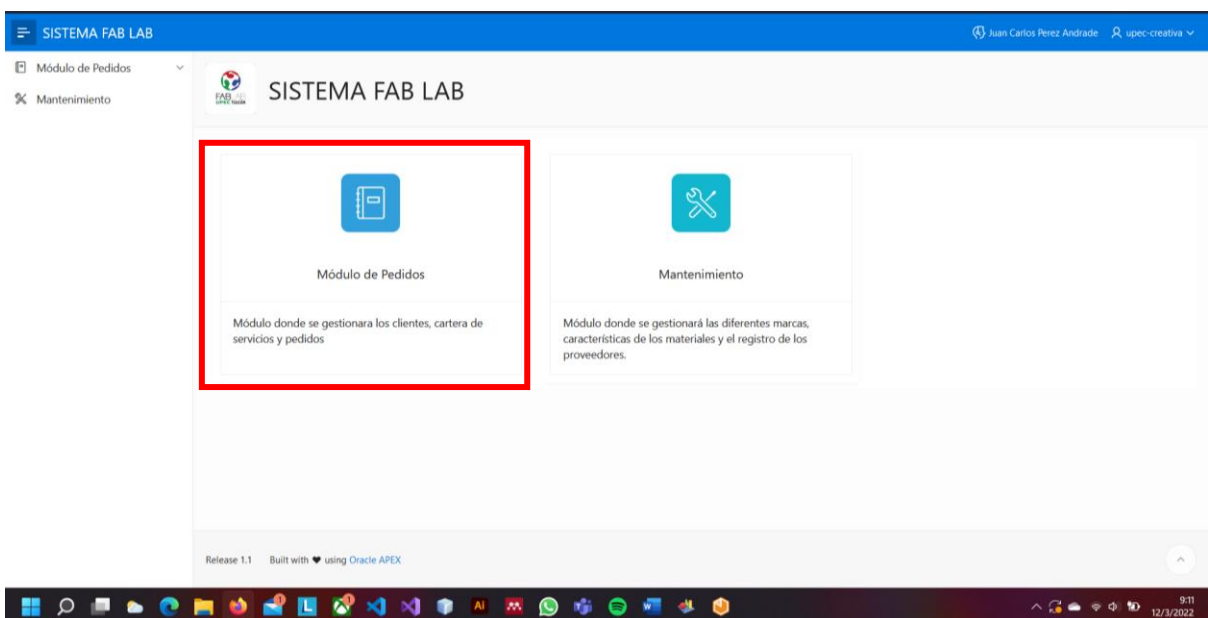


Figura 142. Interfaz principal del menú UPEC-CREATIVA

El Usuario con el rol UPEC-CREATIVA solo tendrá acceso al Módulo de Pedidos en la cual se desplegará ciertas funciones que son necesarias para este usuario.

- **Submenú del módulo de Pedidos**

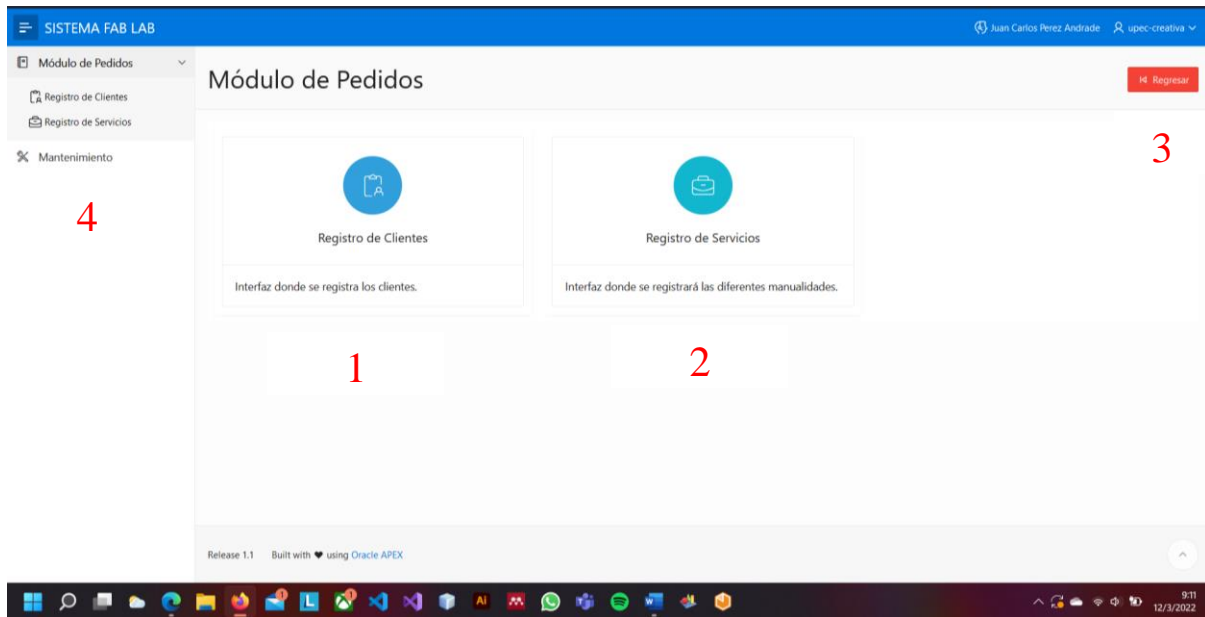


Figura 143. Interfaz del módulo de pedidos UPEC-CREATIVA.

En el submenú del módulo de pedidos tendremos las siguientes interfaces:

1. **Registro de Clientes:** En la interfaz de registro de clientes es donde el usuario podrá registrar nuevos clientes con sus respectivos datos informativos, además de modificar, borrar los mismos.
2. **Registro de Servicios:** En la siguiente interfaz de registro de servicios es donde el usuario podrá registrar los diferentes servicios con su respectivo diseño para su posterior comercialización, también tiene un apartado donde se podrá agendar el producto y solicitar que se realice el mismo y por último podrá observar el estado de los diferentes pedidos.
3. **Botón Regresar:** El botón regresar nos permitirá volver al menú principal.
4. **Barra de Navegación:** Nos permitirá redirecciones a las interfaces ya mencionadas.

- **Registro de Clientes**

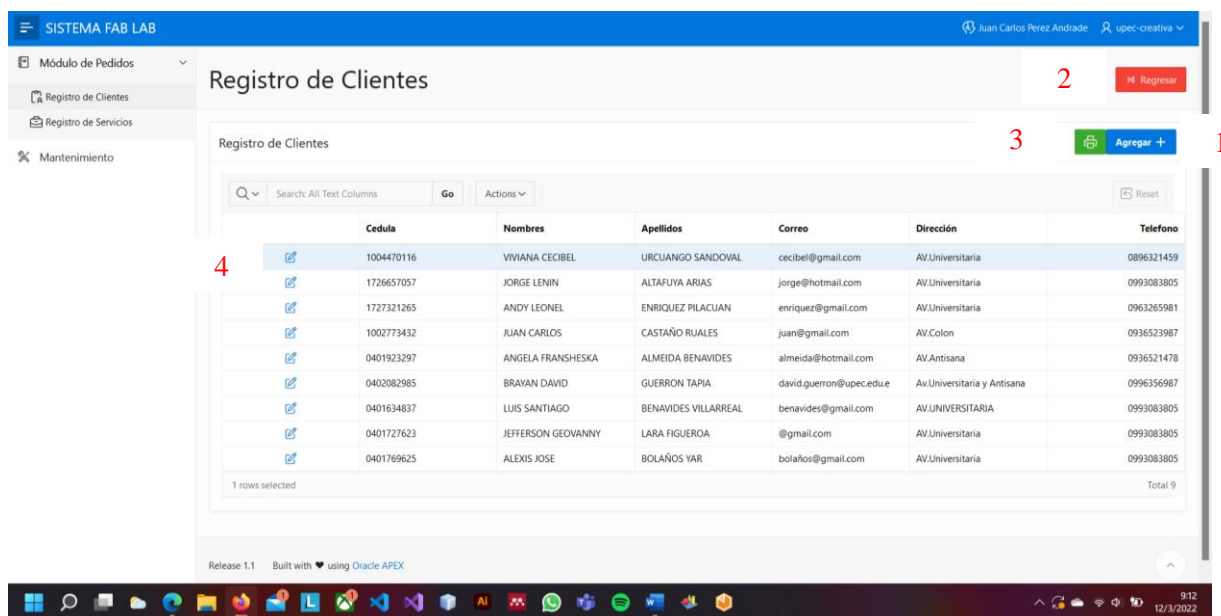


Figura 144. Interfaz de registro y visualización de clientes UPEC-CREATIVA.

Tenemos la Interfaz de registro de Clientes donde se gestionará, observara los diferentes clientes que están registrados.

1. **Botón Agregar:** Nos permitirá llamar a la interfaz para ingresar los datos pertinentes del cliente, ya finalizado el registro damos clic en botón agregar de la parte inferior, el botón cancelar nos redirecciona a la pantalla donde están los datos.

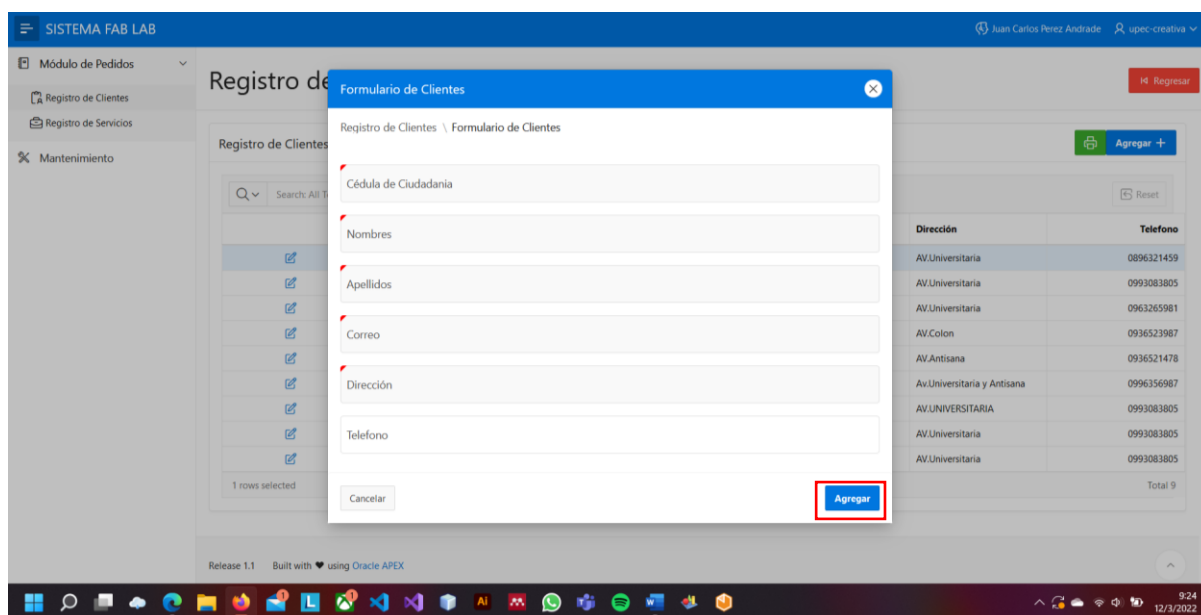


Figura 145. Interfaz de registro de clientes UPEC-CREATIVA.

2. **Botón Regresar:** Nos permitirá regresar al submenú del módulo de pedidos.

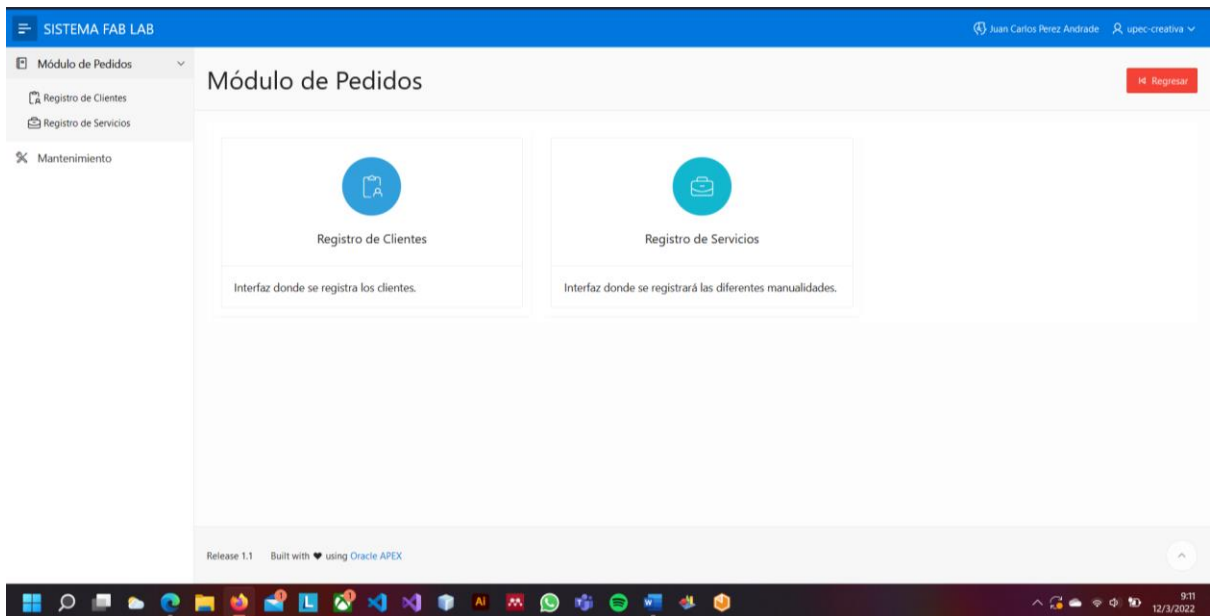


Figura 146. Interfaz de visualización del botón regresar UPEC-CREATIVA.

3. **Botón Reporte:** Nos redireccionará al siguiente reporte, aquí podemos observar los diferentes clientes que tiene la institución.



Figura 147. Visualización del reporte de clientes UPEC-CREATIVA.

4. **Botón Editar:** Este nos permitirá modificar la información relacionada con el cliente que se seleccione, ya modificado el campo pertinente daremos clic en guardar cambios, si necesitamos borrar damos clic en borrar se eliminará el dato y si damos clic en cancelar no se realizará ningún cambio.

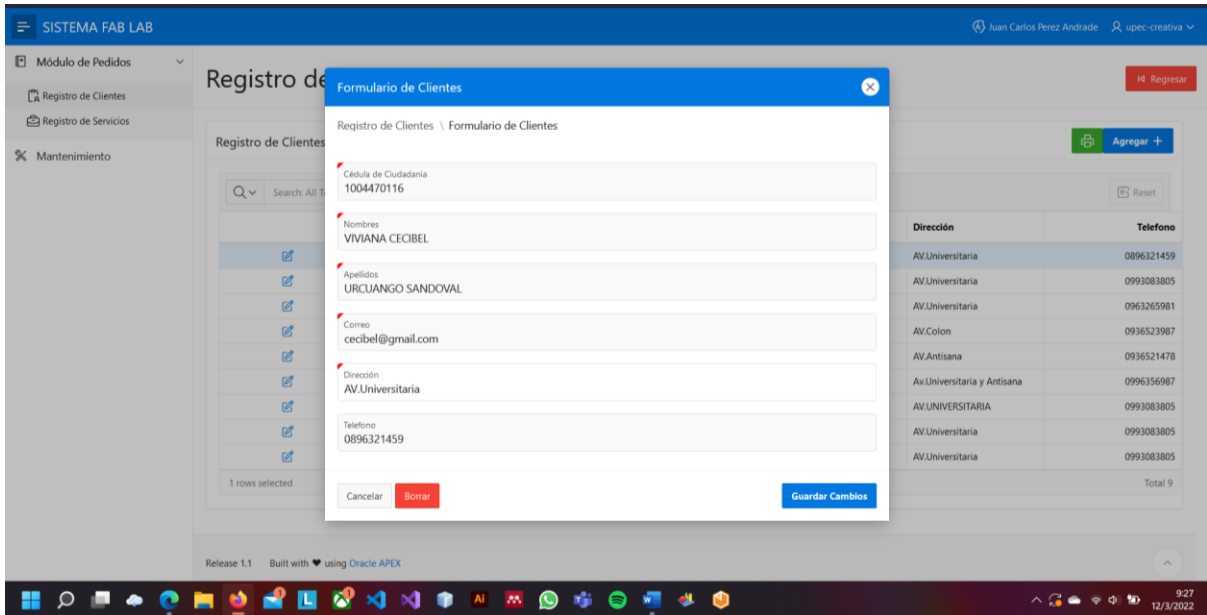


Figura 148. Interfaz de edición datos del cliente UPEC-CREATIVA.

- **Registro de Servicios**

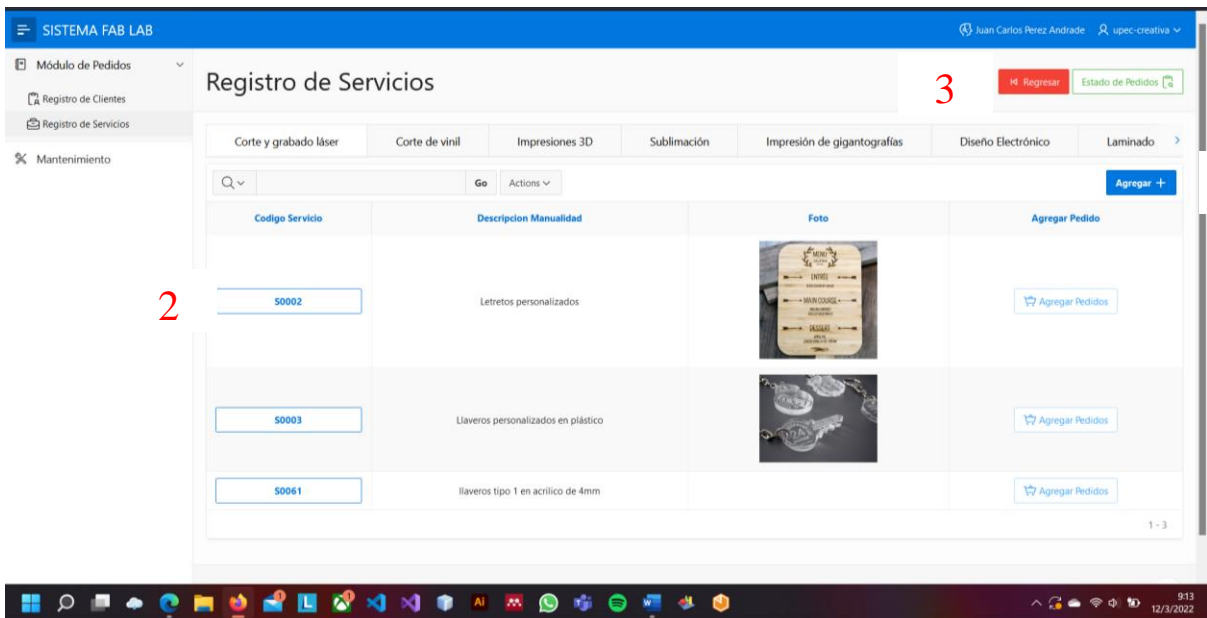


Figura 149. Interfaz catálogo de servicios UPEC-CREATIVA.

Tenemos la interfaz de registro de servicios aquí el usuario podrá agregar más diseños con los diferentes servicios que ofertará el laboratorio, además se está realizando un filtrado por cada uno de los servicios y que nomas puede realizar cada uno.

1. **Botón Agregar:** El botón agregar nos llamara la siguiente interfaz donde se registrará el diseño y que servicio va a realizar, además se podrá subir una foto de referencia del servicio que se va a prestar, ya llenada la información damos clic en

el botón agregar y se guardara la información, si damos clic en cancelar no se guardara la información.

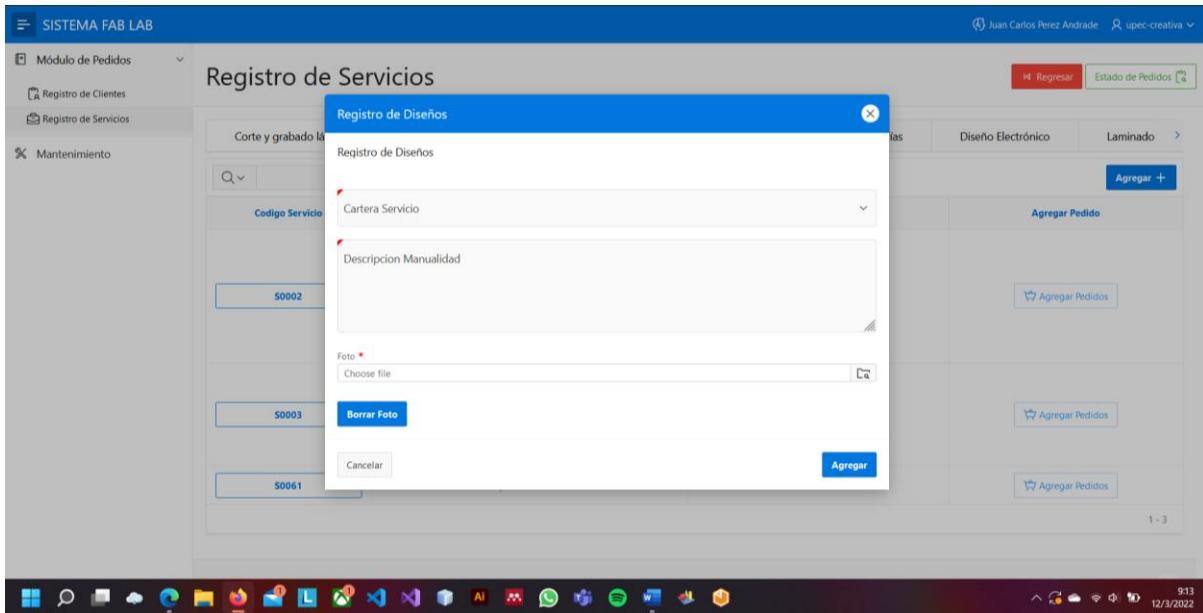


Figura 150. Interfaz registro de pedido UPEC-CREATIVA.

2. **Botón Modificar:** Se desplegará la siguiente interfaz con los datos de la información del servicio prestado, ya modificado el campo pertinente damos clic en guardar cambios, además si es necesario borrar la foto damos clic en el botón Borrar Foto y se eliminara y guardaremos los cambios, si queremos borrar el registro damos clic en borrar y se eliminara el registro.

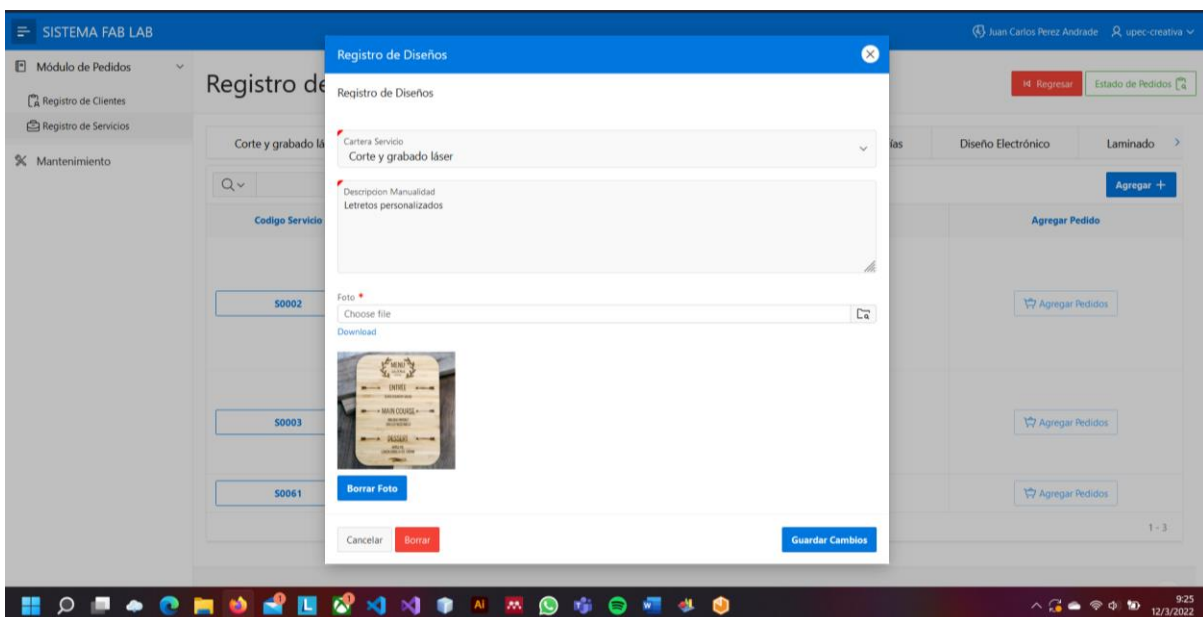


Figura 151. Interfaz de modificación de datos del pedido UPEC-CREATIVA.

3. **Botón Regresar:** Nos permitirá regresar al submenú del módulo de pedidos.

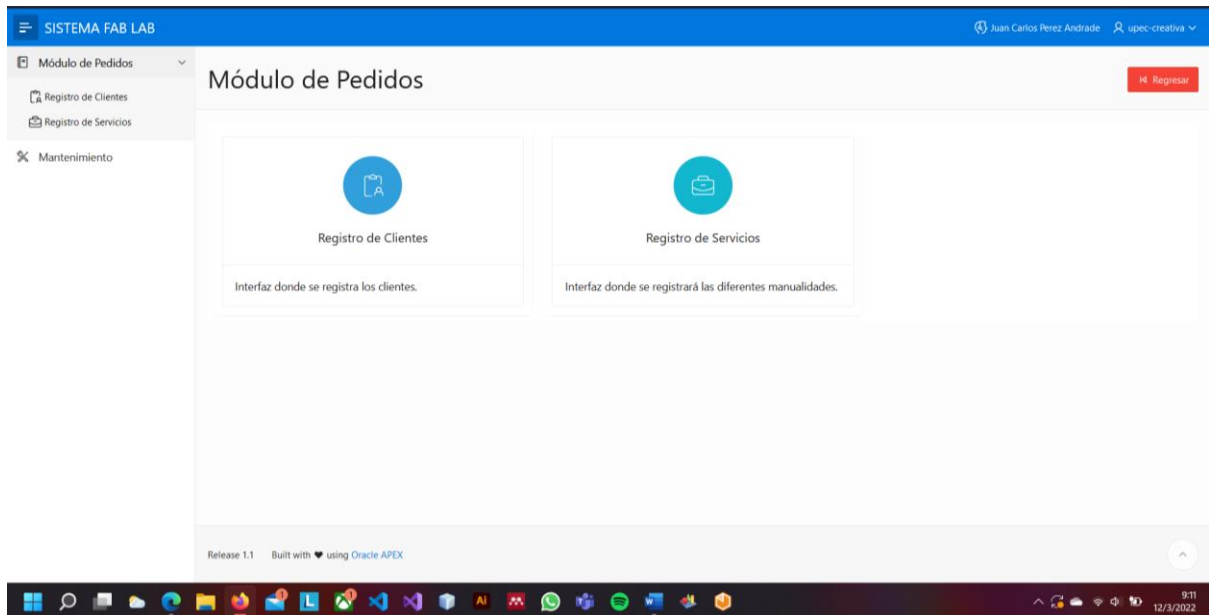


Figura 152. Interfaz submenú del módulo de pedidos UPEC-CREATIVA.

- **Agregar un nuevo Pedido**

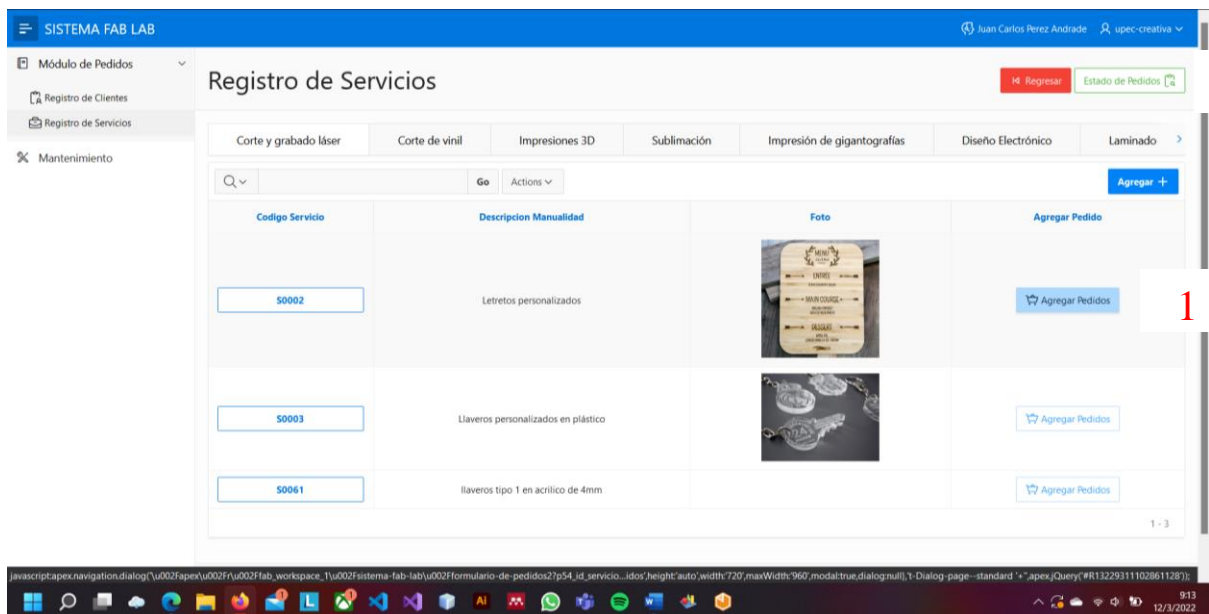


Figura 153. Interfaz agregar un pedido UPEC-CREATIVA.

Para agregar un nuevo pedido lo podemos realizar de la misma interfaz, en esta interfaz nos permitirá llamar a la interfaz para agregar un nuevo pedido, además podrá visualizar el estado de los pedidos.

1. **Botón Agregar Pedidos:** Con este botón llama a la siguiente interfaz que nos permitirá agendar un pedido, al llamar la interfaz automáticamente se llena la descripción de los pedidos que se realizara, en esta interfaz se llenará el cliente, la cantidad solicitada y alguna característica y las dimensiones que sea necesario para el pedido solicitado, ya ingresado los datos damos clic en agregar pedido y guardar la información.

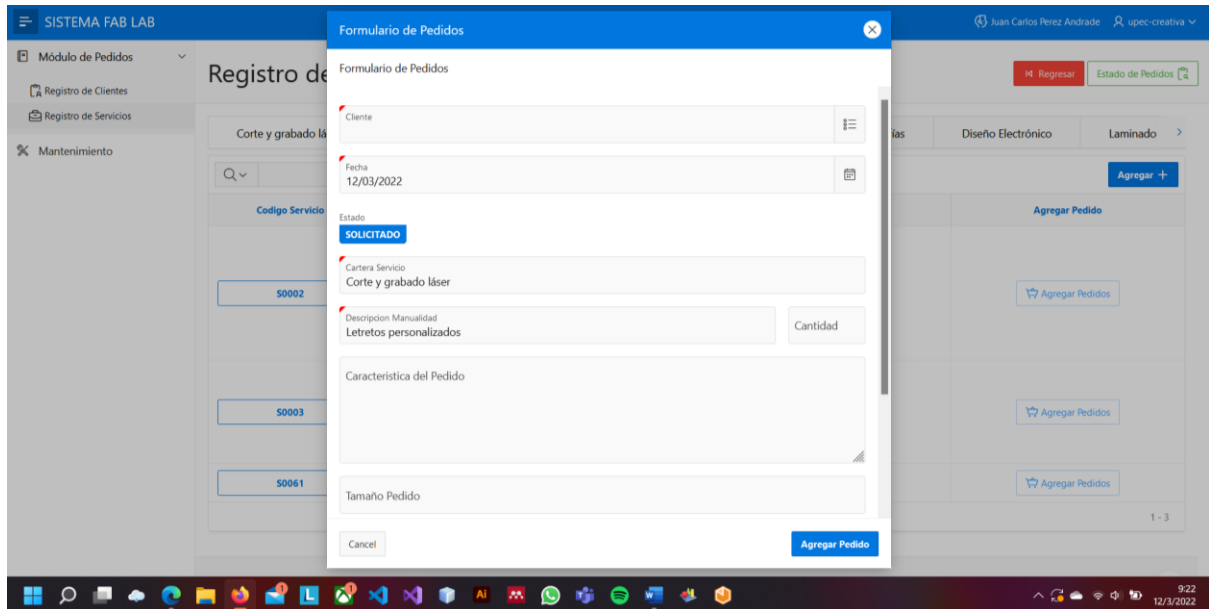


Figura 154. Interfaz formulario de pedidos UPEC-CREATIVA.

2. **Botón Estado de Pedidos:** Este botón nos redireccionará a la siguiente interfaz donde el usuario podrá visualizar los pedidos que ya estén finalizados o en proceso, esta pantalla es enfocada a ser informativa para el usuario.

Reporte de Pedidos Finalizados					Reporte de Pedidos En Proceso				
Nombres del Clientes	Fecha del Pedidos	Cartera Servicio	Cantidad del Pedido	Caracteris del Pedido	Tamaño del Pedido	Estado	Estado de Entrega Pedidos	Fecha Entrega	
ANDY LEONEL ENRIQUEZ PILACUAN	Martes, 12 Abril, 2022	Impresiones 3D	1	color gris	10 cm	FINALIZADO	ENTREGADO	Miércoles, 13 Abril, 2022	
BRAVAN DAVID GUERRON TAPIA	Martes, 12 Abril, 2022	Impresiones 3D	2	MANO GRIS	20 CM	FINALIZADO	ENTREGADO	Jueves, 14 Abril, 2022	
ALEXIS JOSE BOLAÑOS YAR	Jueves, 14 Abril, 2022	Impresiones 3D	1	COLORES NORMALES	10 CM	FINALIZADO	ENTREGADO	Sábado, 16 Abril, 2022	

Figura 155. Interfaz de reporte de pedidos UPEC-CREATIVA.



Sistema Fab Lab

Manual de Usuario Sistema Fab Lab Técnico

Autores:

Jorge Lenin Altafuya Arias

Viviana Cecibel Urcuango Sandoval

Versión: 1.00

Fecha: 11/03/2022

Introducción

El rol Técnico en el “sistema Fab Lab” está en cargado de la gestión de información de tres módulos, el usuario técnico puede visualizar los diferentes pedidos para diseñarlos en base a los requerimientos, crea, modifica y actualiza la creación de una nueva actividad como impresión de objetos 3D, asignar tareas a las diferentes máquinas para ello debe llenar diferentes campos. Como es de tipo web puede acceder desde un equipo tecnológico que tenga internet y un navegador.

Objetivo del Documento

Mostrar el manejo y funcionamiento de cada uno de los módulos, pedidos, calendario de actividades, gestión de máquinas con el rol Técnico en el sistema Fab Lab, de tal manera que el usuario comprenda su funcionalidad.

Participantes

Tabla 62.

Participantes del manual de usuario Técnico

Participante	Rol	Correo Electrónico	Teléfono
Jorge Altafuya	Desarrollador	jorge.altafuya@upec.edu.ec	0993083805
Viviana Urcuango	Desarrollador	viviana.urcuango@upec.edu.ec	0968597236

Requisitos de Software

Para facilitar el correcto funcionamiento del para el usuario de TÉCNICO del “Sistema Fab Lab” es necesario cumplir los siguientes requisitos.

- Uso de cualquier Navegador web como Google Chrome, Opera, Firefox, entre otros.
- Conexión a internet.

Requisitos de Hardware

Para asegurar un correcto funcionamiento del usuario TÉCNICO en el aplicativo web “Sistema Fab Lab” se establece los siguientes requisitos de hardware:

- Ordenador con un procesador superior a un Core i3
- RAM superior a 4 GB
- Teclado

- Mouse
- Pantalla

Manual de Usuario

- **Ingreso al Sistema.**

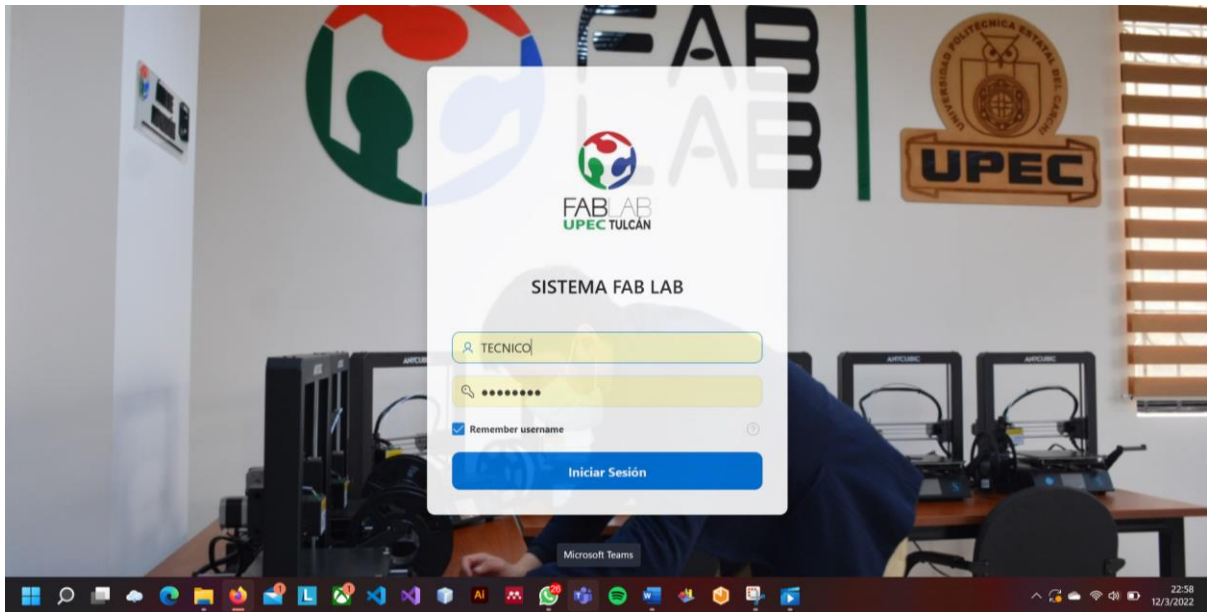


Figura 156. Interfaz de Loguin - TÉCNICO.

Para el ingreso al sistema es necesario tener su respectivo usuario y contraseña y damos clic en Iniciar Sesión, cabe recalcar que el administrador es el que brinda las credenciales para el ingresar.

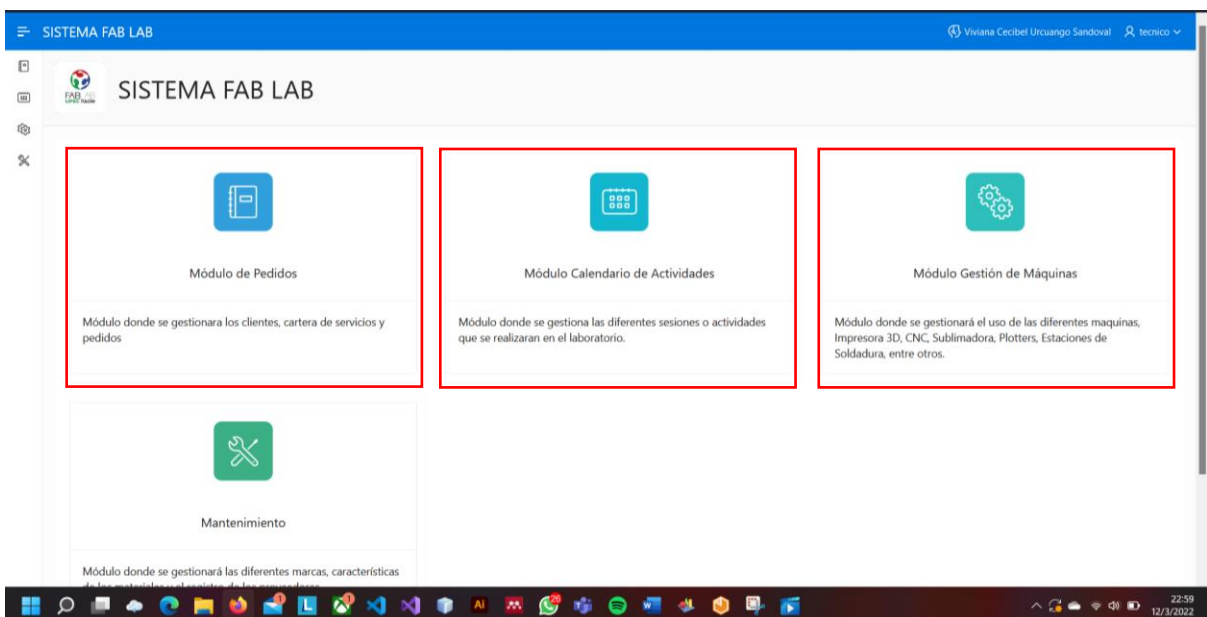


Figura 157. Interfaz del menú para el Técnico.

El usuario Técnico tendrá acceso al módulo de Pedidos, al módulo de Calendario de Actividades y al módulo de gestión de Máquinas

Módulo de Pedidos: En este apartado podemos visualizar los diferentes pedidos solicitados por parte de Upec-Creativa, además el usuario podrá cambiar los estados de los pedidos para llevar un control de lo que realiza.

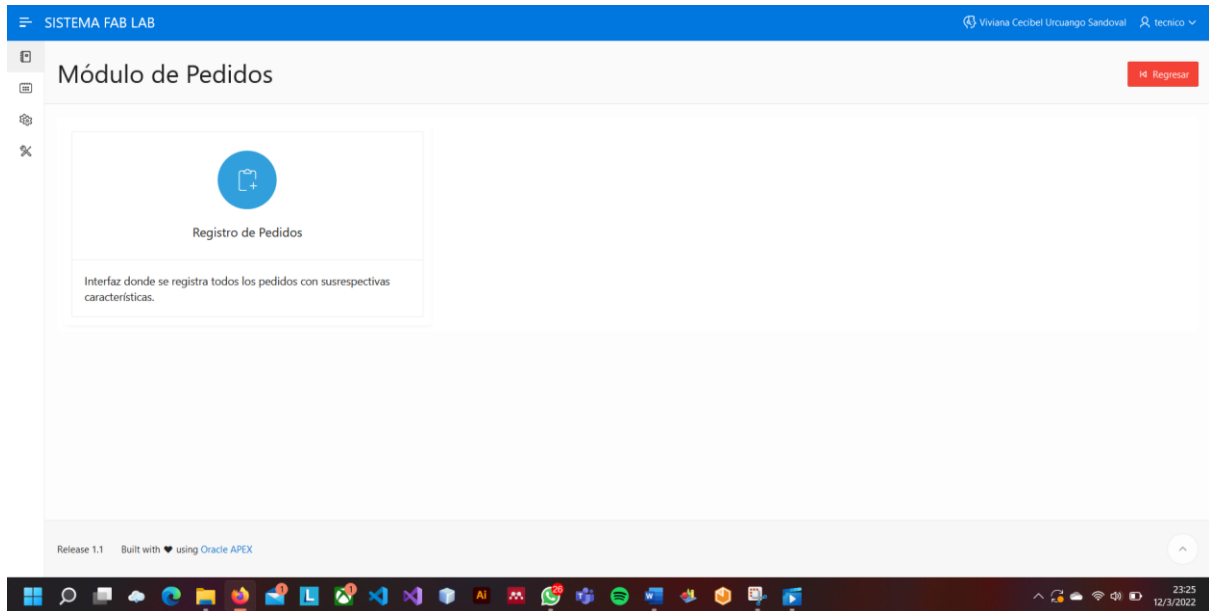


Figura 158. Interfaz módulo de pedidos - TÉCNICO.

En la interfaz de registro de Pedidos podemos visualizar todos los pedidos agrupados por los diferentes servicios que ofertara el laboratorio.

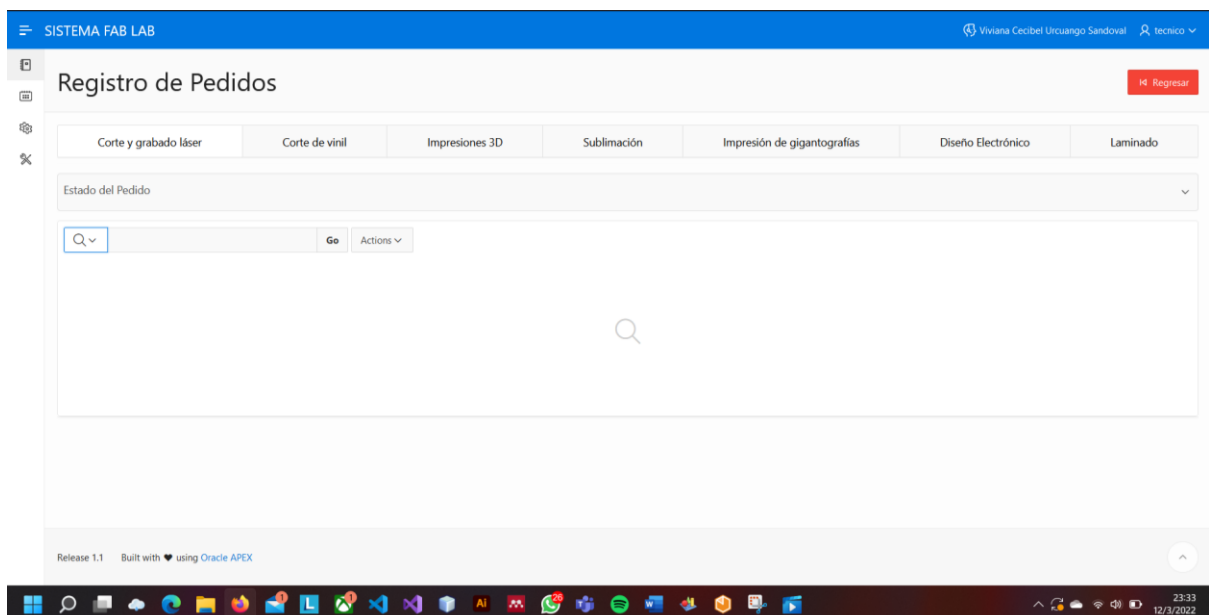


Figura 159. Interfaz registro de pedidos - TÉCNICO.

Para visualizar los diferentes pedidos tenemos que realizar la búsqueda por el estado, en la caja de estado de pedido, como muestra la siguiente imagen.

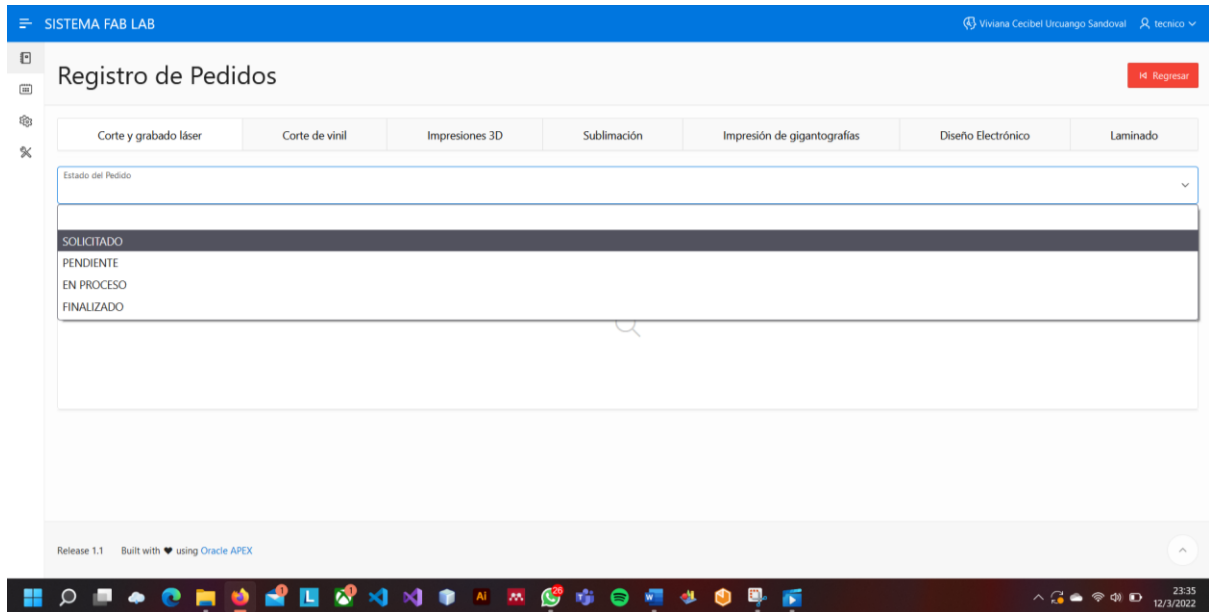


Figura 160. Interfaz de filtrado de pedidos - TÉCNICO.

Una vez realizado el criterio de búsqueda seleccionamos el estado y automáticamente aparecerá los pedidos con el estado seleccionado.

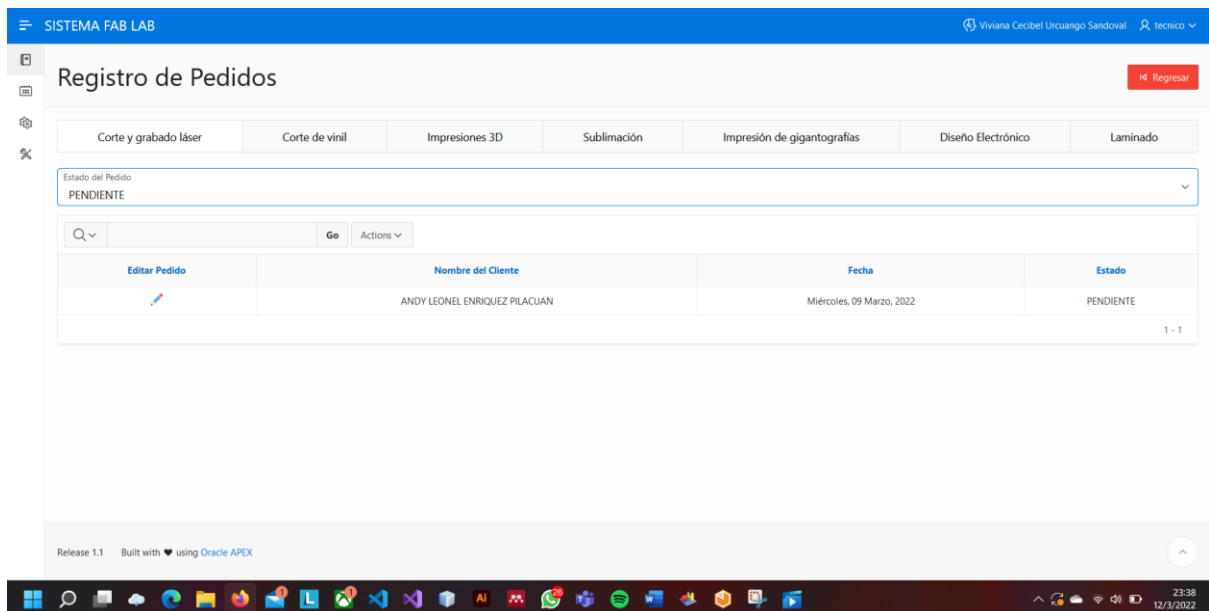


Figura 161. Interfaz visualización de pedidos - TÉCNICO.

Para modificar el estado de los pedidos seleccionamos el lápiz en la columna editar pedidos y se desplegará la siguiente interfaz para modificarla.

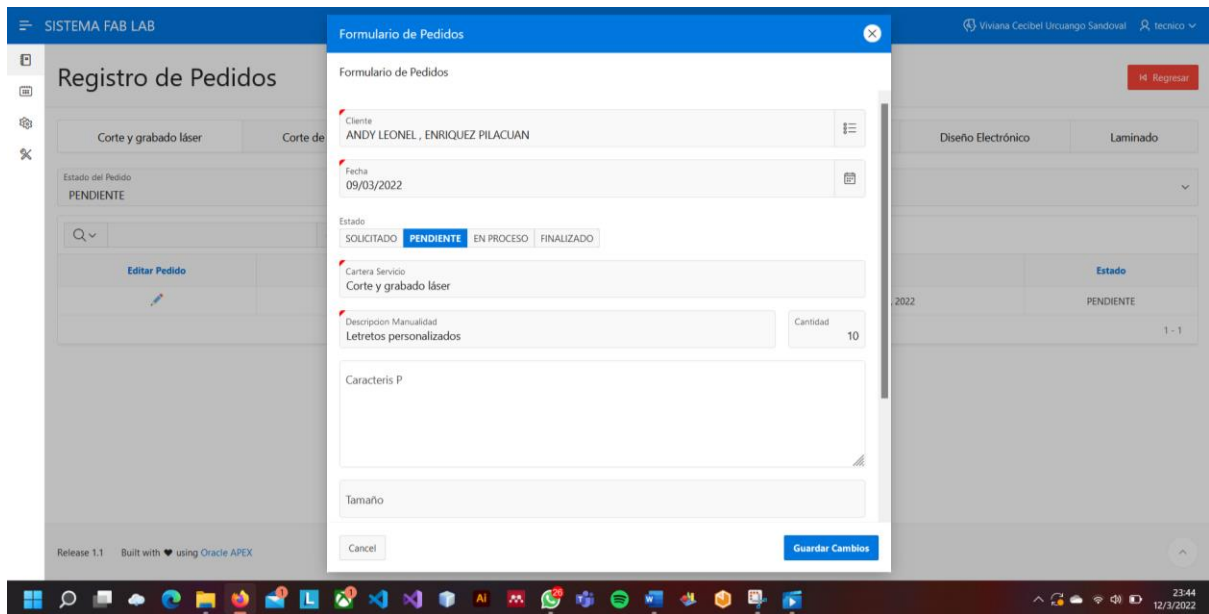


Figura 162. Interfaz de detalle de pedido - TÉCNICO.

Cuando el técnico haya revisado la tarea a realizar, él tiene la potestad de cambiar el estado del pedido lo puede colocar en pendiente, en proceso o finalizado al modificar esto damos clic en guardar cambios y se actualizara el estado, cuando se coloque el estado de finalizado el pedido se podrá observar, pero desde el usuario UPEC-CREATIVA.

Módulo de Calendario de Actividades: En este módulo podemos agendar las actividades que realizaran las diferentes máquinas, también este calendario nos permitirá ver las actividades que se van a realizar en el día.

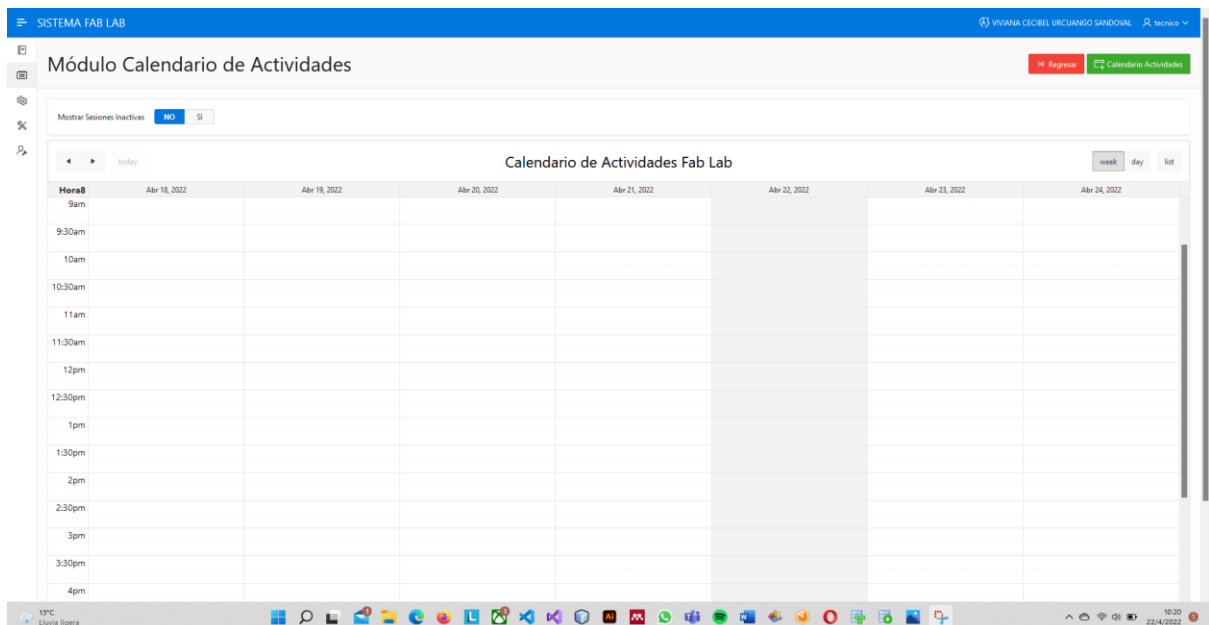


Figura 163. Interfaz calendario de actividades Fab Lab - TÉCNICO.

Para agregar una nueva actividad solo tenemos que seleccionar cualquier espacio del calendario y se desplegara la siguiente interfaz.

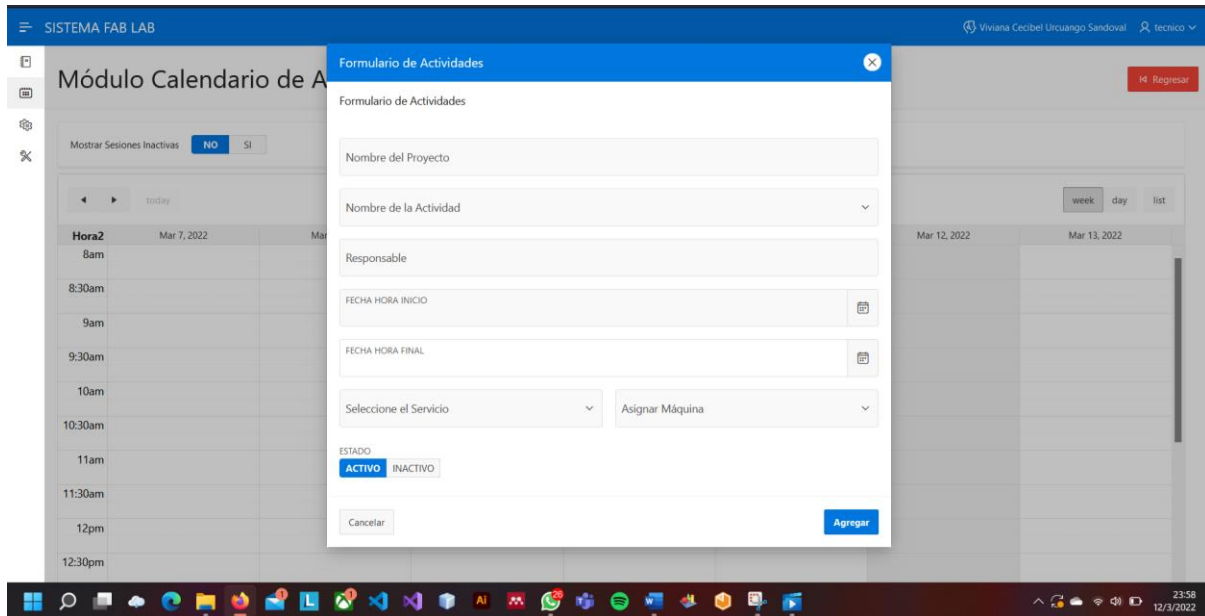


Figura 164. Interfaz registro de actividades - TÉCNICO.

En la siguiente interfaz permitirá agendar la respectiva actividad y a su vez nos permitirá asignarle a la máquina disponible el trabajo.

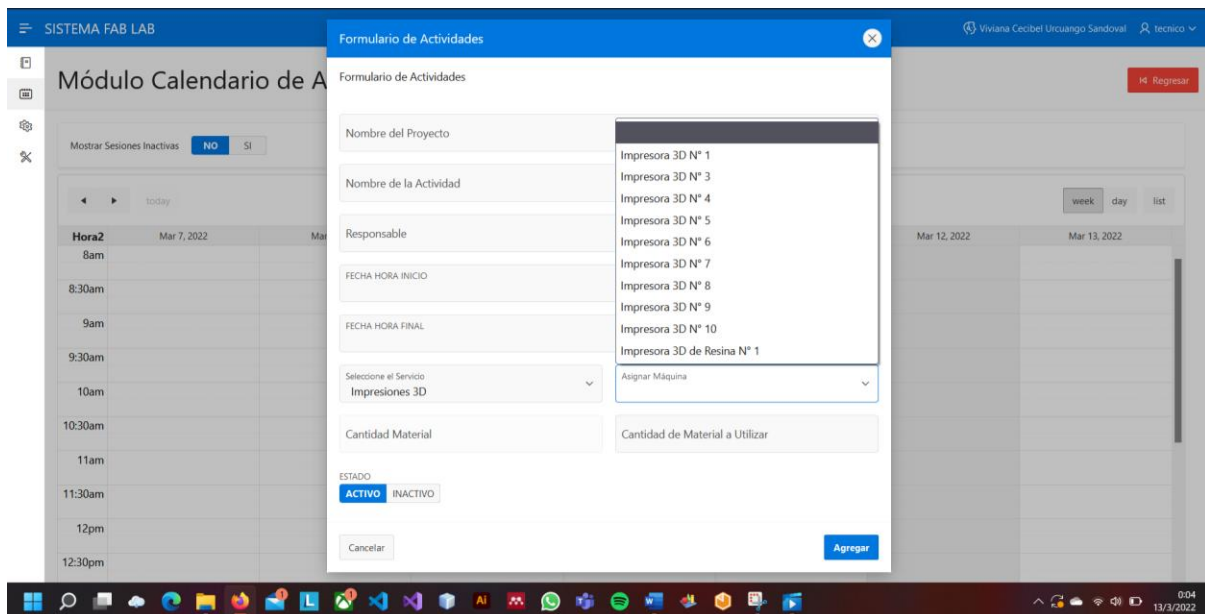


Figura 165. Interfaz de registro de actividades - TÉCNICO.

El filtrado del número de las máquinas se lo realiza según el servicio que se va a realizar en este caso si necesitamos el uso de las impresoras 3D se desplegara todas las máquinas de ese

servicio, al seleccionar la máquina automáticamente nos informara la cantidad de material que tiene.

FECHA HORA FINAL

Seleccione el Servicio
Impresiones 3D

Asignar Máquina
Impresora 3D N° 8

Cantidad Material
1000

Cantidad de Material a Utilizar

ESTADO
ACTIVO INACTIVO

Figura 166. Interfaz para seleccionar a que maquina va el trabajo - TÉCNICO.

También la asignación del trabajo se lo ha dividido en los siguientes parámetros y en el calendario de actividades se mostrará de diferentes colores basándose al parámetro.

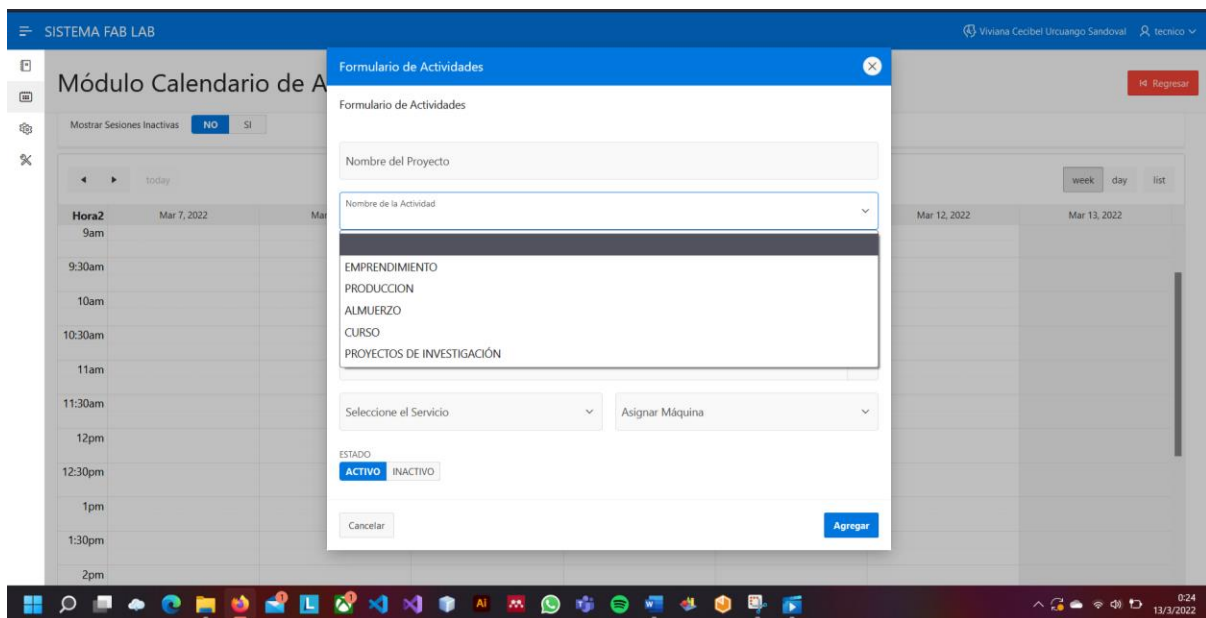


Figura 167. Interfaz de visualización actividades - TÉCNICO.

Para cambiar el estado de la actividad hay que dar clic en la actividad asignada y se desplegara la siguiente información.

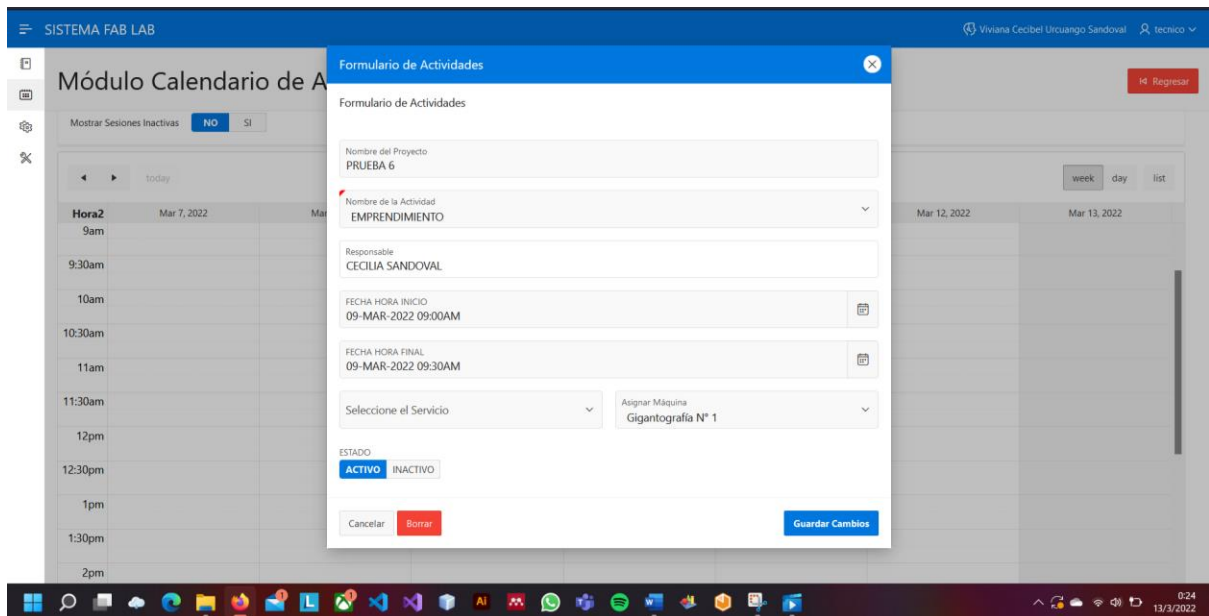


Figura 168. Interfaz registro de datos, cambio de estado y guardar - TÉCNICO.

Modificamos el estado y damos en guardar cambios y automáticamente se actualizará el estado de las máquinas. También para poder facilitar la visualización de la información en la parte inferior del calendario hay un reporte donde se muestra los mismos datos del formulario.

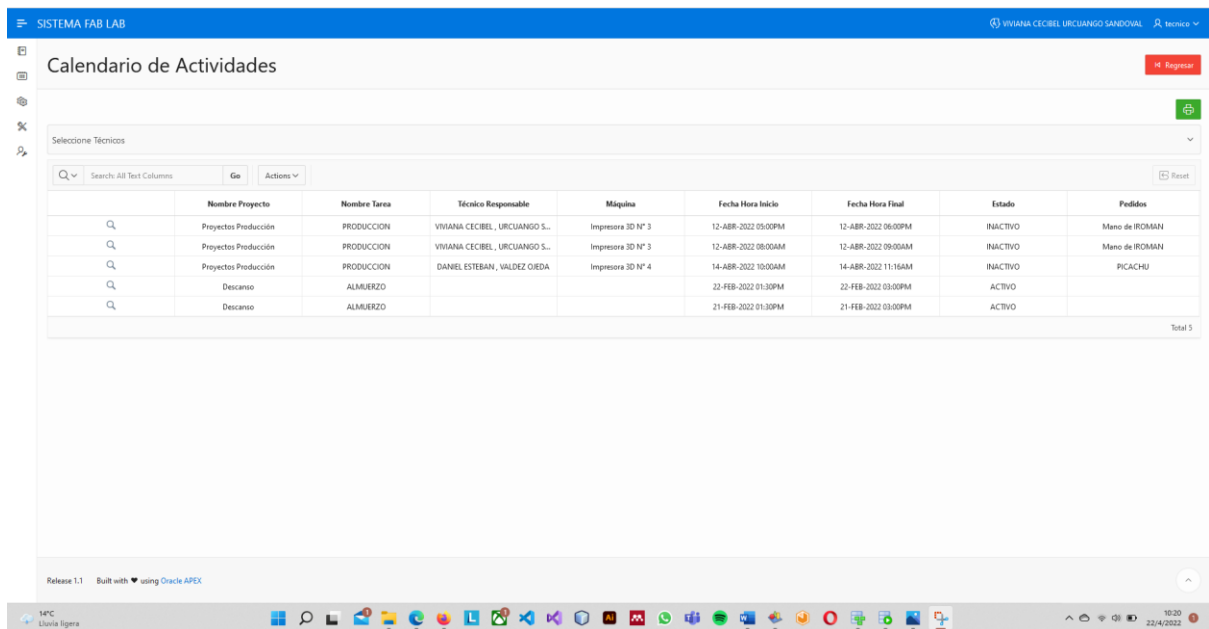


Figura 169. Interfaz visualización de tareas del calendario - TÉCNICO.

Desde este formulario también podemos modificar la tarea asignada.

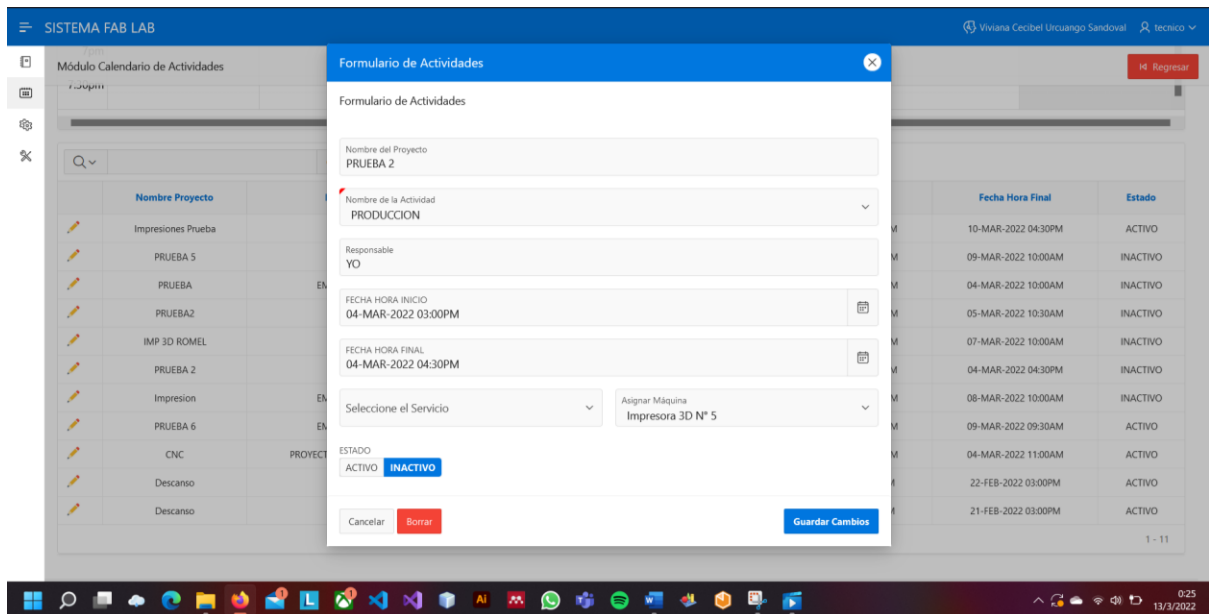


Figura 170. Interfaz modificación de datos desde el icono del lápiz - TÉCNICO.

Damos clic en el icono del lápiz y se desplegará la misma pantalla con la información necesaria para modificar.

Módulo de Gestión de Máquinas: En este módulo se podrá observar la cantidad de material que tiene las diferentes máquinas, además desde aquí mismo se podrá agendar la actividad, el día, la fecha y la máquina que se va a realizar.

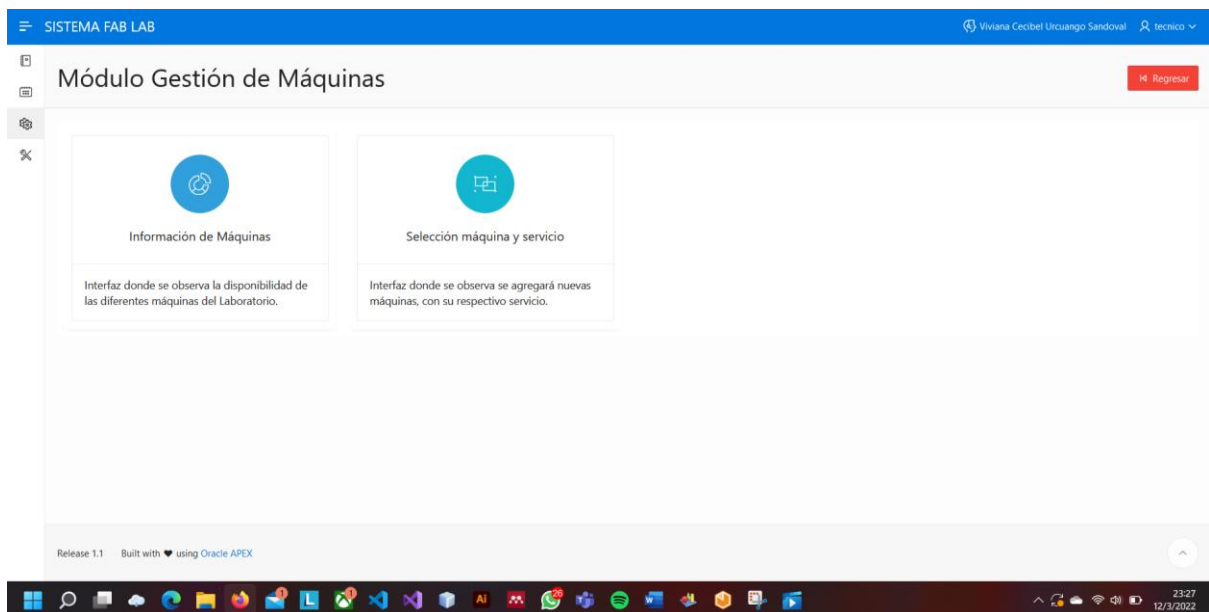


Figura 171. Interfaz módulo gestión de Máquinas - TÉCNICO.

En la interfaz de información de máquinas se desplegará la siguiente ventana donde se ha agrupado por los diferentes servicios que ofertará el laboratorio, cada uno de estos tiene un cierto número de máquinas esto según al Stock de las máquinas ingresadas.

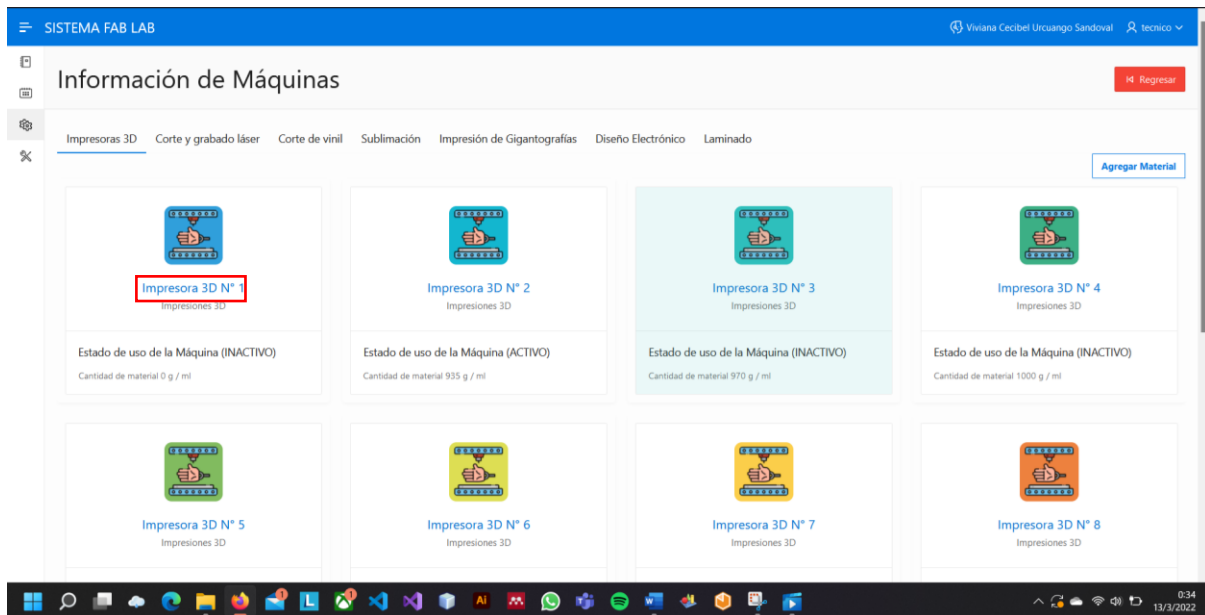


Figura 172. Interfaz de información de máquinas agregar trabajo - TÉCNICO.

Para agregar un trabajo o actividad primero hay que visualizar si la máquina esta inactiva y si la misma no tiene material, para agregar la actividad es necesario seleccionar en el nombre de la máquina como se muestra en la imagen y se desplegara la siguiente pantalla.

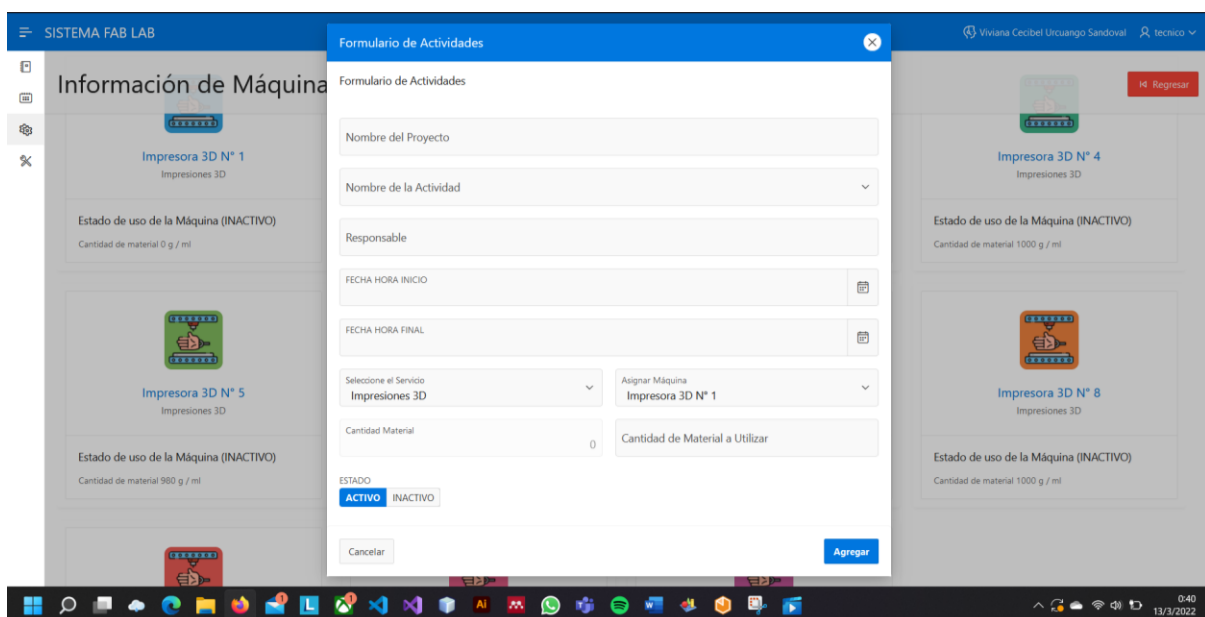


Figura 173. Interfaz para agregar una nueva actividad - TÉCNICO.

Al seleccionar la máquina automáticamente nos trae el servicio, el número de la máquina y la cantidad actual de material como se observa la imagen, si el material es menor a lo que se va a utilizar no va a dejar asignar la tarea y nos va a salir una alerta.

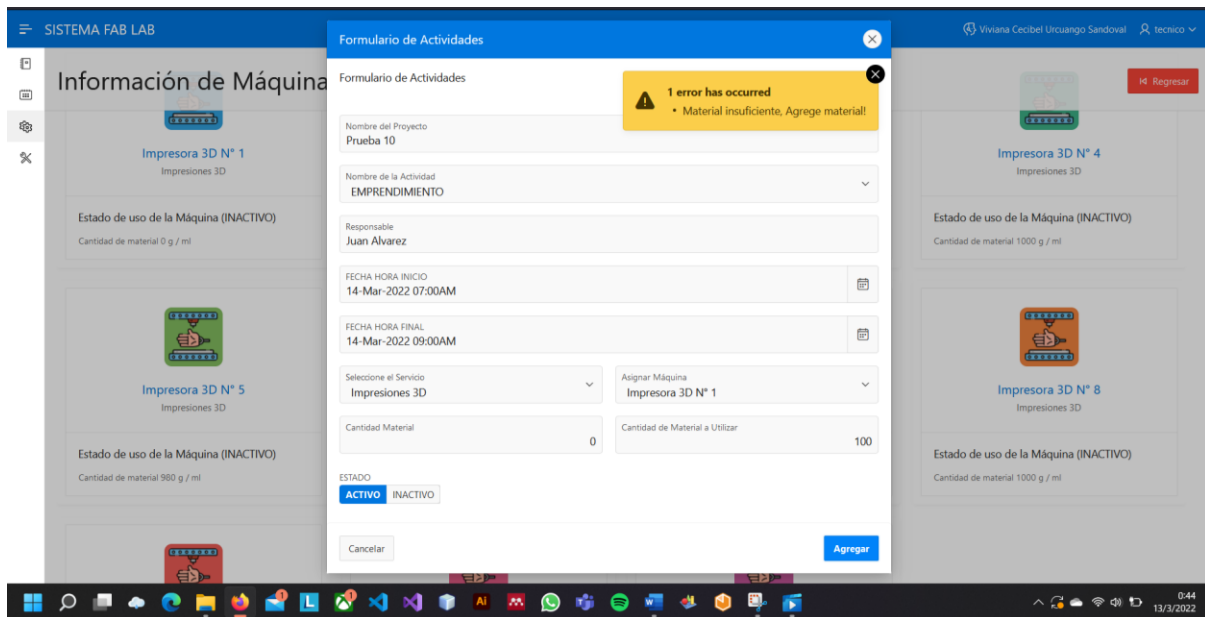


Figura 174. Alerta validación de material - TÉCNICO.

Para agregar material nos dirigimos a la parte superior y damos clic en el boton agregar material.

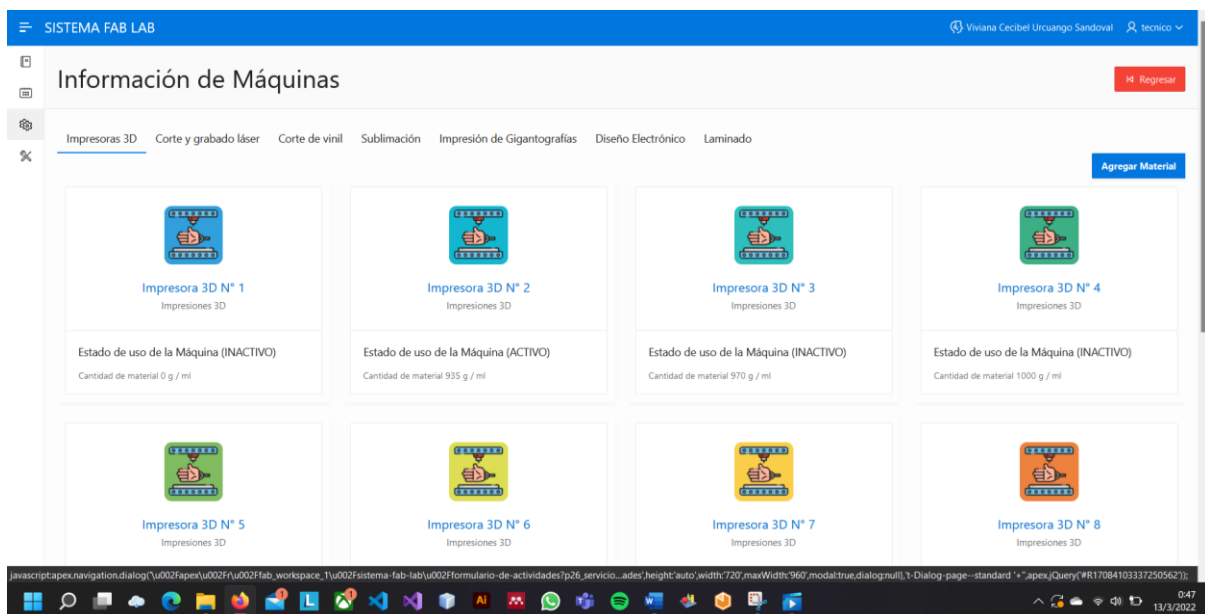


Figura 175. Visualización del botón agregar Material - TÉCNICO.

Damos clic en el botón y se desplegará la siguiente interfaz para realizar una salida de material.

Esta interfaz está dividida en dos partes la primera es el filtrado de los materiales por las máquinas que la va a utilizar, la otra parte se filtra por el servicio y a la máquina que será utilizado el material.

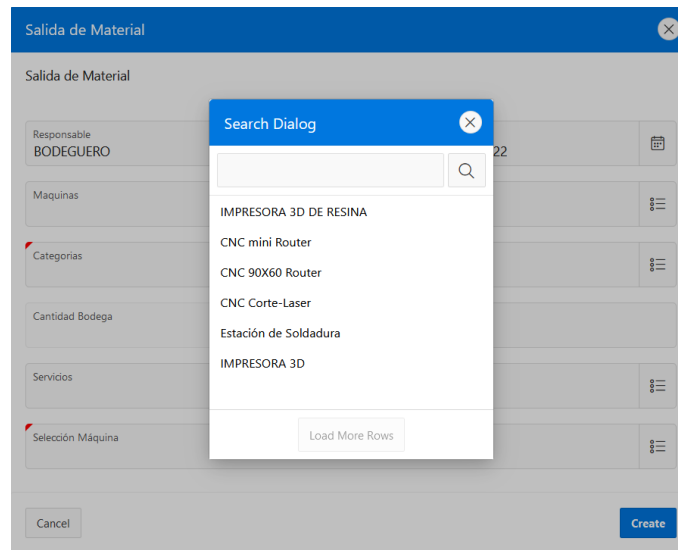


Figura 176. Interfaz filtro de Maquinas - TÉCNICO.

Damos clic en la lista de máquinas se desplegará la siguiente ventana emergente se seleccionará la máquina y nos dirigimos a la casilla de categorías donde se mostrará los materiales que utiliza esa máquina.

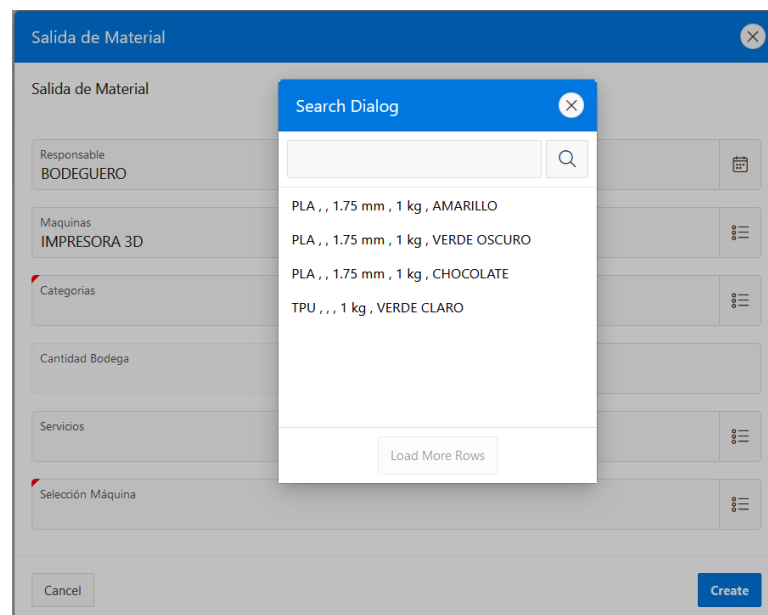


Figura 177. Cuadro de diálogo para seleccionar el material - TÉCNICO.

Ya seleccionado el material automáticamente en la caja de cantidad de bodega se mostrará cuanto material hay actualmente.



Salida de Material

Responsable
BODEGUERO

Fecha Salida
Sábado, 12 Marzo, 2022

Maquinas
IMPRESORA 3D

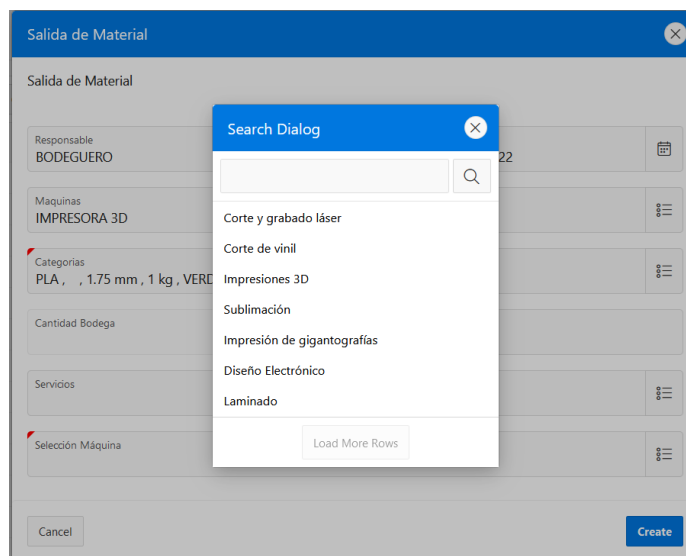
Categorías
PLA , , 1.75 mm , 1 kg , VERDE OSCURO

Cantidad Bodega 25

Cantidad Material

Figura 178. Visualización de cantidad de material en bodega - TÉCNICO.

En cantidad de material ahí es donde se ingresará la cantidad a salir. La segunda parte del filtrado se basa en los servicios que se va a realizar para poder ver el número de la máquina a utilizar.



Salida de Material

Responsable
BODEGUERO

Fecha Salida
Sábado, 12 Marzo, 2022

Maquinas
IMPRESORA 3D

Categorías
PLA , , 1.75 mm , 1 kg , VERDE OSCURO

Cantidad Bodega

Servicios

Selección Máquina

Search Dialog

- Corte y grabado láser
- Corte de vinil
- Impresiones 3D
- Sublimación
- Impresión de gigantografías
- Diseño Electrónico
- Laminado

Load More Rows

Cancel Create

Figura 179. Cuadro de diálogo para la selección de la máquina - TÉCNICO.

En la siguiente imagen se muestra los diferentes servicios al seleccionar cualquier servicio en el campo de selección de máquina se mostrará las máquinas que son exclusivas para ese servicio como se muestra en la siguiente imagen.

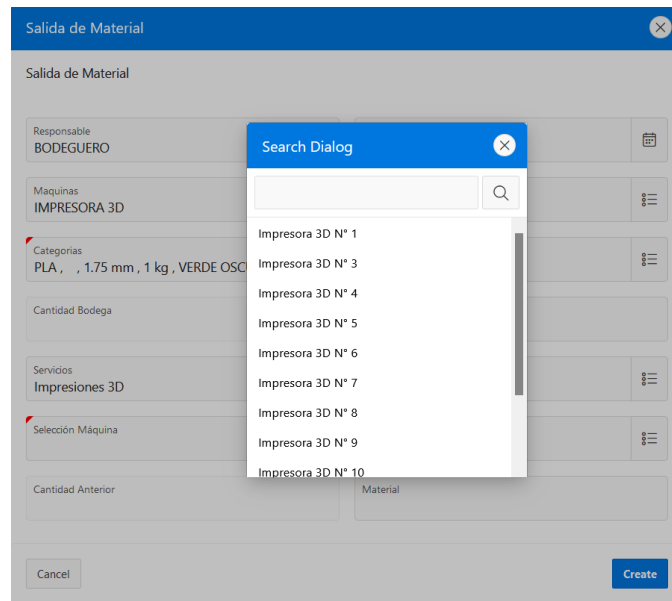


Figura 180. Cuadro de dialogo para la selección el número de máquina - TÉCNICO.

Si seleccionamos cualquiera de las Máquinas automáticamente en la caja de cantidad anterior se mostrará la cantidad actual de material que tiene esta máquina como muestra la siguiente imagen.

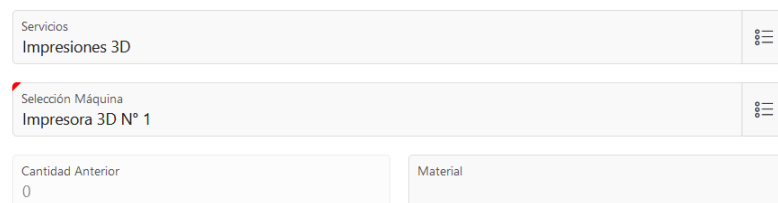


Figura 181. Selección de máquina y visualización de la cantidad de material - TÉCNICO.



Sistema Fab Lab

Manual de Usuario Sistema Fab Lab

Bodeguero

Autores:

Jorge Lenin Altafuya Arias

Viviana Cecibel Urcuango Sandoval

Versión: 1.00

Fecha: 11/03/2022

Introducción

El bodeguero en el “ Sistema Fab Lab” gestiona toda la información que se genera a diario, el usuario bodeguero tiene acceso a bodega donde se encuentra el almacén de máquinas aquí puede crear, modificar y actualizar la información de los diferentes equipos, en el almacén de materiales tiene la potestad de ingresar los nuevos materiales, crear, modificar y actualizar los datos de interés, además cuenta con el apartado de inmobiliaria donde se visualizan sillas, mesas, computadoras entre otras y también puede realizar una serie de cambios, en la sección salida de material se registra a donde será enviado el material. El sistema es de tipo web y se puede ingresar desde cualquier equipo tecnológico te cuenta con internet y un navegador.

Objetivo del Documento

Conocer la funcionalidad que tiene el módulo de bodega y mantenimiento con uso del rol Técnico el cual permitirá guiar al usuario para un mejor entendimiento sobre el uso y manejo del Sistema Fab Lab.

Participantes

Tabla 63.

Participantes manuales de usuario bodeguero

Participante	Rol	Correo Electrónico	Teléfono
Jorge Altafuya	Desarrollador	jorge.altafuya@upec.edu.ec	0993083805
Viviana Urcuango	Desarrollador	viviana.urcuango@upec.edu.ec	0968597236

Requisitos de Software

Para facilitar el correcto funcionamiento del para el usuario de BODEGUERO del “Sistema Fab Lab” es necesario cumplir los siguientes requisitos.

- Uso de cualquier Navegador web como Google Chrome, Opera, Firefox, entre otros.
- Conexión a internet.

Requisitos de Hardware

Para asegurar un correcto funcionamiento del usuario BODEGUERO en el aplicativo web “Sistema Fab Lab” se establece los siguientes requisitos de hardware:

- Ordenador con un procesador superior a un Core i3

- RAM superior a 4 GB
- Teclado
- Mouse
- Pantalla

Manual de Usuario

- **Ingreso al sistema**

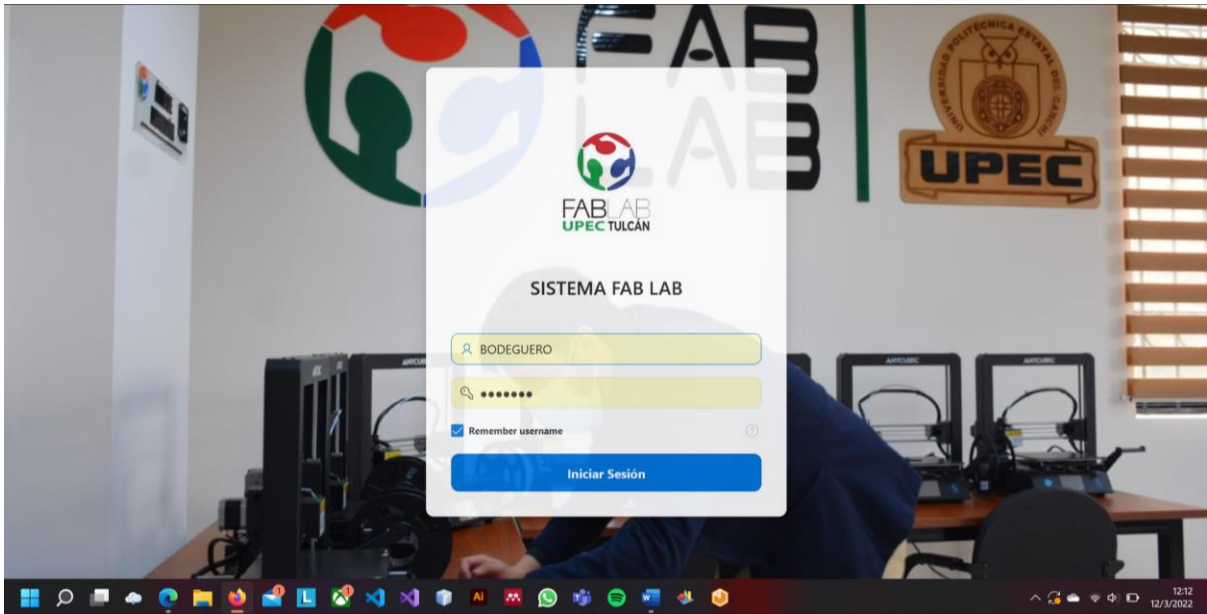


Figura 182. Interfaz de Login - BODEGUERO.

Para el ingreso al sistema es necesario tener su respectivo usuario y contraseña y damos clic en Iniciar Sesión, cabe recalcar que el administrador es el que brinda las credenciales para el ingresar.

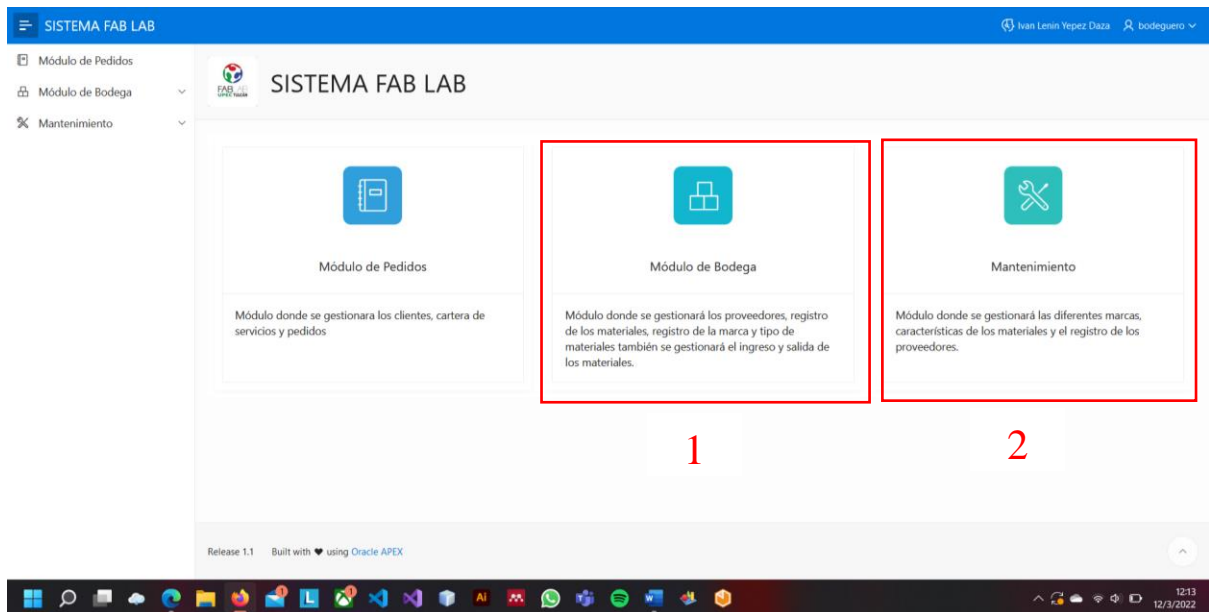


Figura 183. Menú del bodeguero.

El bodeguero tendrá el ingreso al Módulo de Bodega y al Mantenimiento:

1. **Módulo de Bodega:** Nos redireccionará al submenú el usuario observará los siguientes campos como, Almacén de Máquinas, Materiales, Inmobiliaria como muestra la imagen.

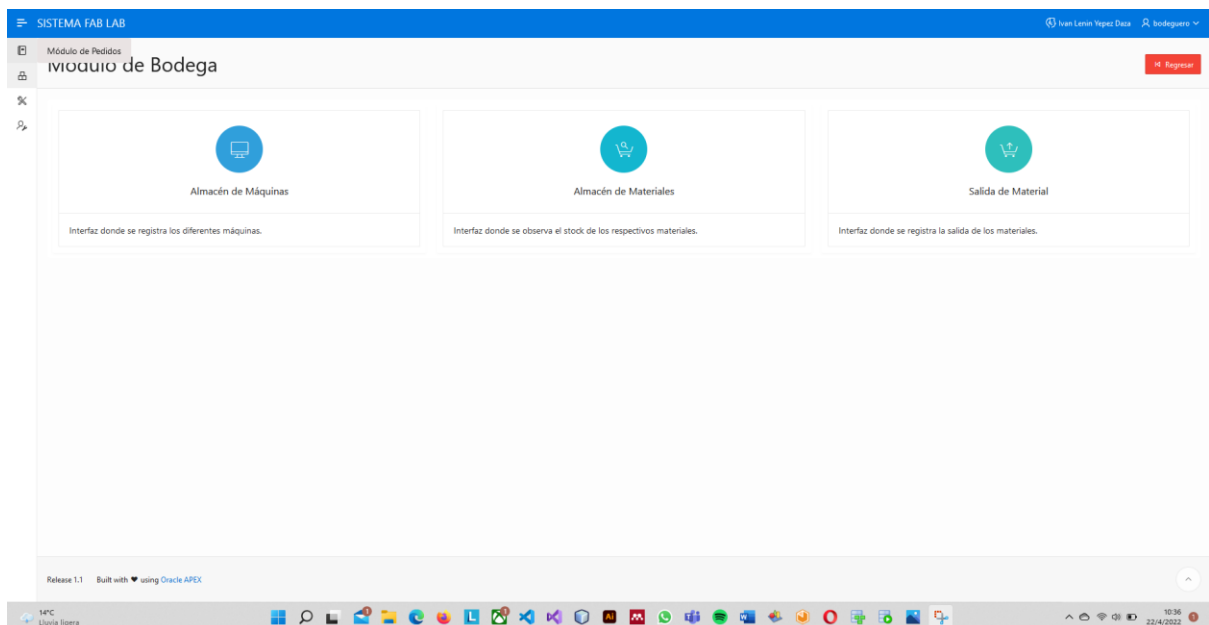


Figura 184. Interfaz módulo de bodega - BODEGUERO.

- **Almacén de Máquinas**

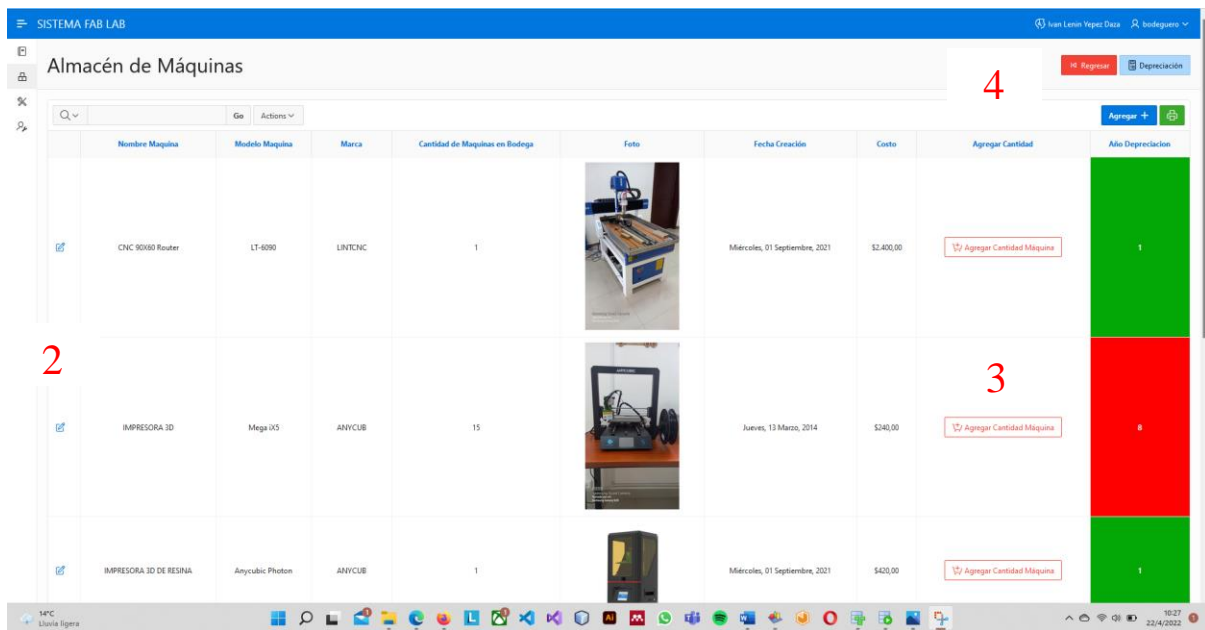


Figura 185. Interfaz almacén de máquinas - BODEGUERO.

En la siguiente imagen nos muestra el registro de las diferentes máquinas que tiene el laboratorio, en esta interfaz nos permite agregar, modificar y borrar el dato, además desde esta interfaz permitirá agregar más cantidad de las máquinas.

1. **Botón Agregar:** El botón agregar nos redireccionará a la siguiente interfaz donde se podrá realizar el ingreso de la máquina, con su respectiva información, además nos permitirá agregar una imagen de referencia de la máquina para que se nos facilite su identificación, ya llenado todos los campos requeridos procedemos a dar clic en agregar para ingresar la información, si damos clic en cancelar no se realizara el ingreso.

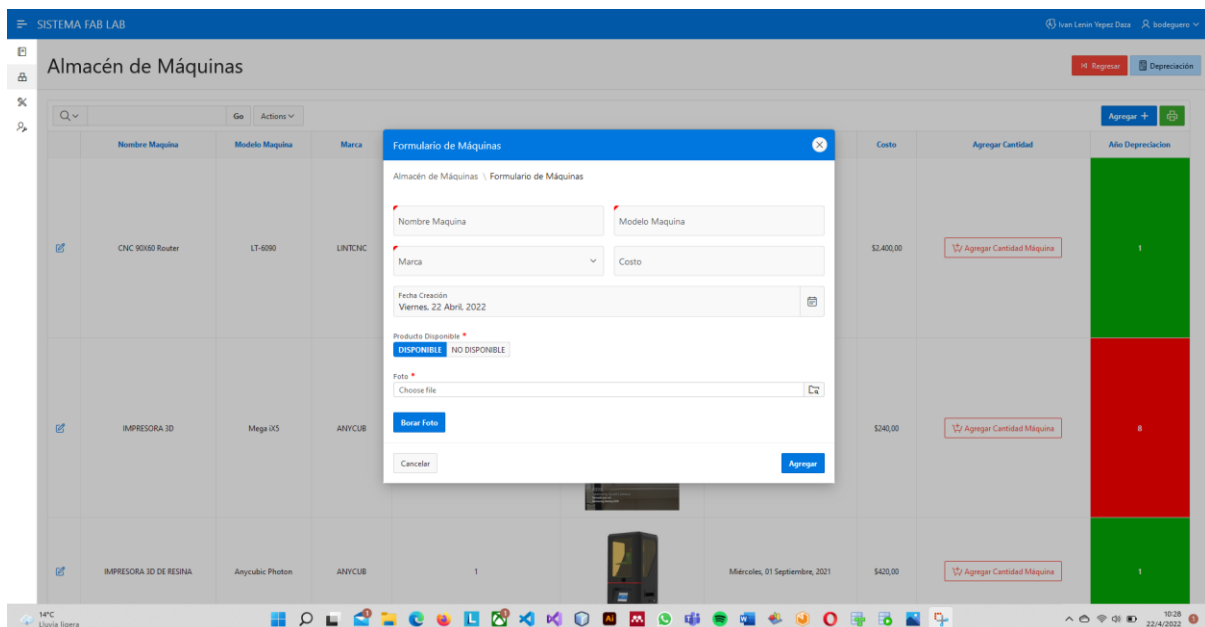


Figura 186. Interfaz de registro de una nueva máquina - BODEGUERO.

2. **Botón Modificar:** En este caso se nos desplegará el detalle del elemento seleccionado y nos permitirá modificar el campo que sea necesario, además si se desea modificar la foto nos permitirá borrar la foto y volver a subir la imagen de referencia ya modificado damos clic en guardar cambios y se actualizará el registro.

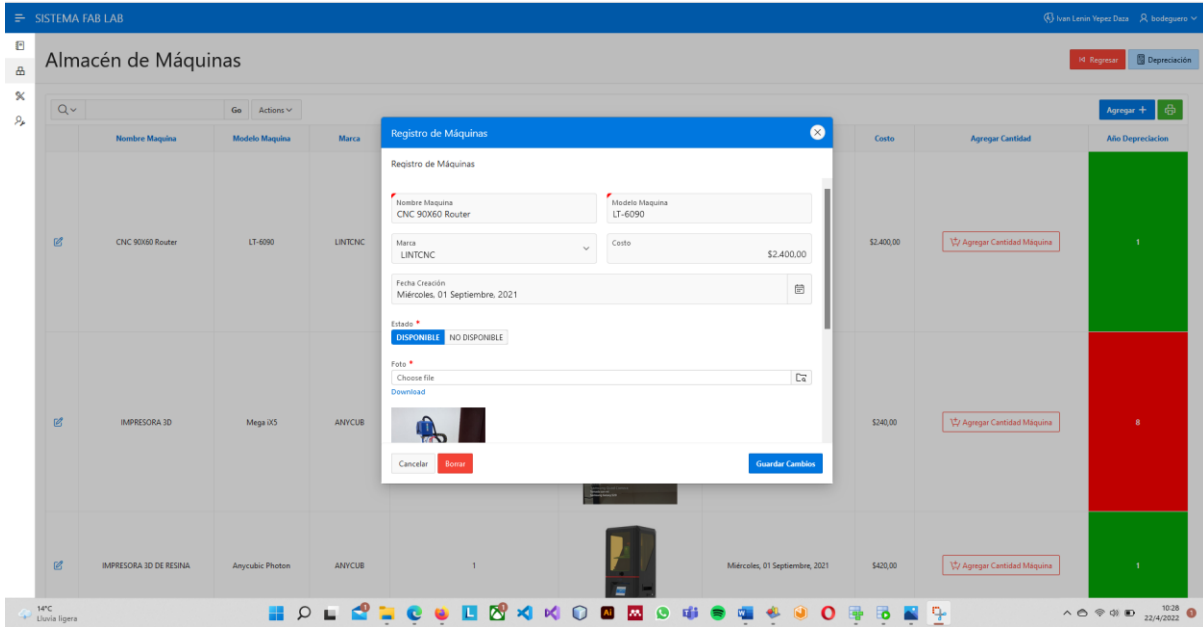


Figura 187. Interfaz registro de datos de la máquina - BODEGUERO.

3. **Botón Agregar Cantidad:** En este nos llamará a la siguiente ventana donde podemos realizar un ingreso que aumentará el stock de la misma máquina seleccionada, al llamar la interfaz se carga directamente el nombre de la máquina y su respectiva cantidad, ya lleno los datos damos clic en agregar y automáticamente se actualizará el stock.

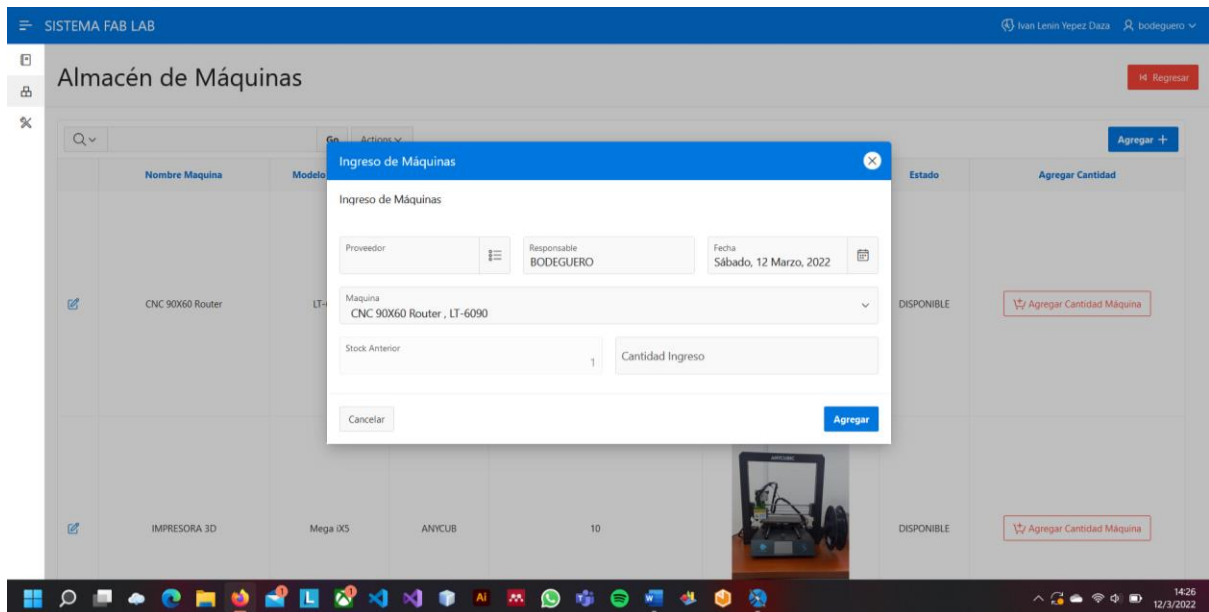


Figura 188. Interfaz para agregar cantidad de máquina - BODEGUERO.

- Botón depreciación.** Este botón nos redireccionara a otra interfaz para realizar cálculos sobre la depreciación de las maquinas.

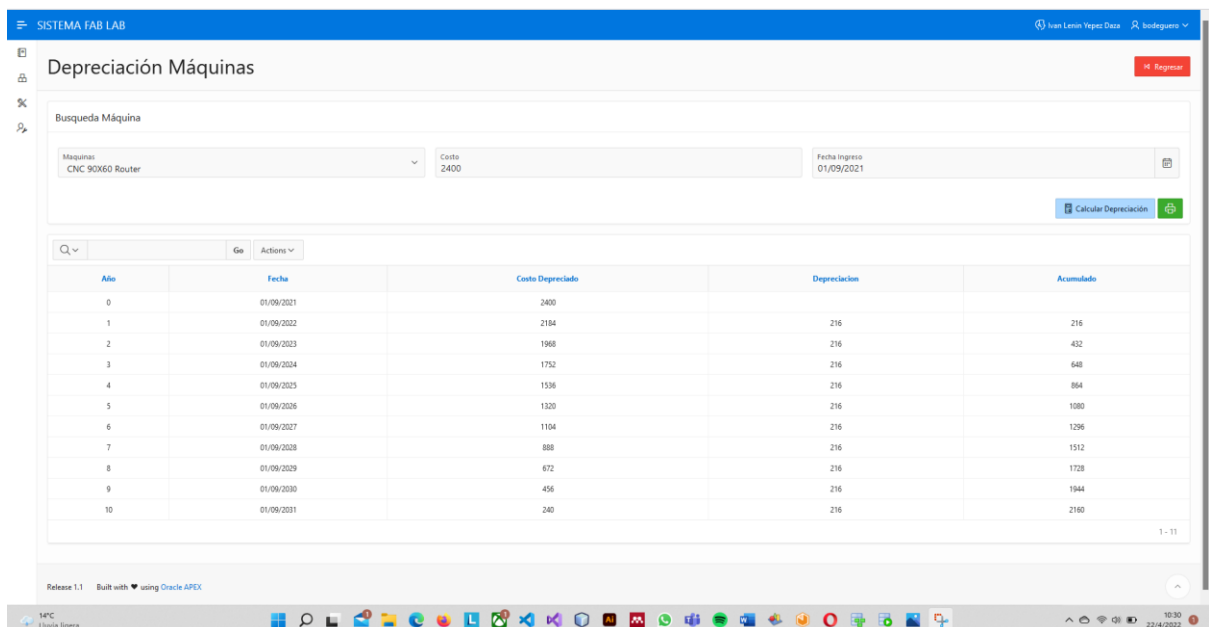


Figura 189. Interfaz Depreciación - Bodeguero

- Botón regresar:** Nos permitirá regresar al submenú del módulo de bodega.

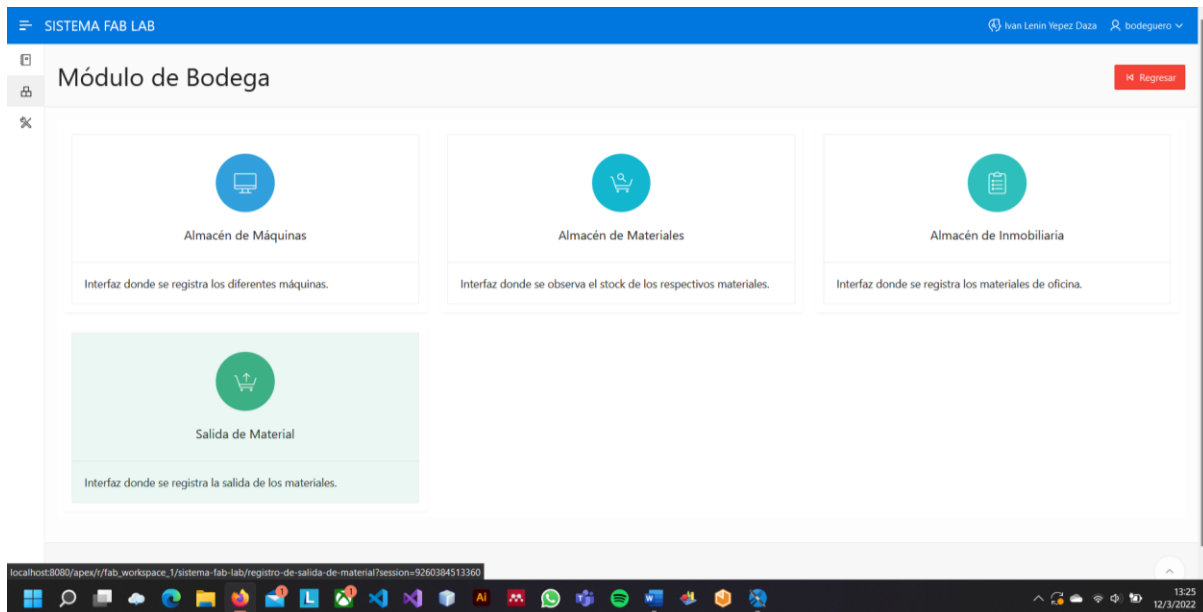


Figura 190. Botón regresar en el módulo de bodega - BODEGUERO.

- **Almacén de Materiales**

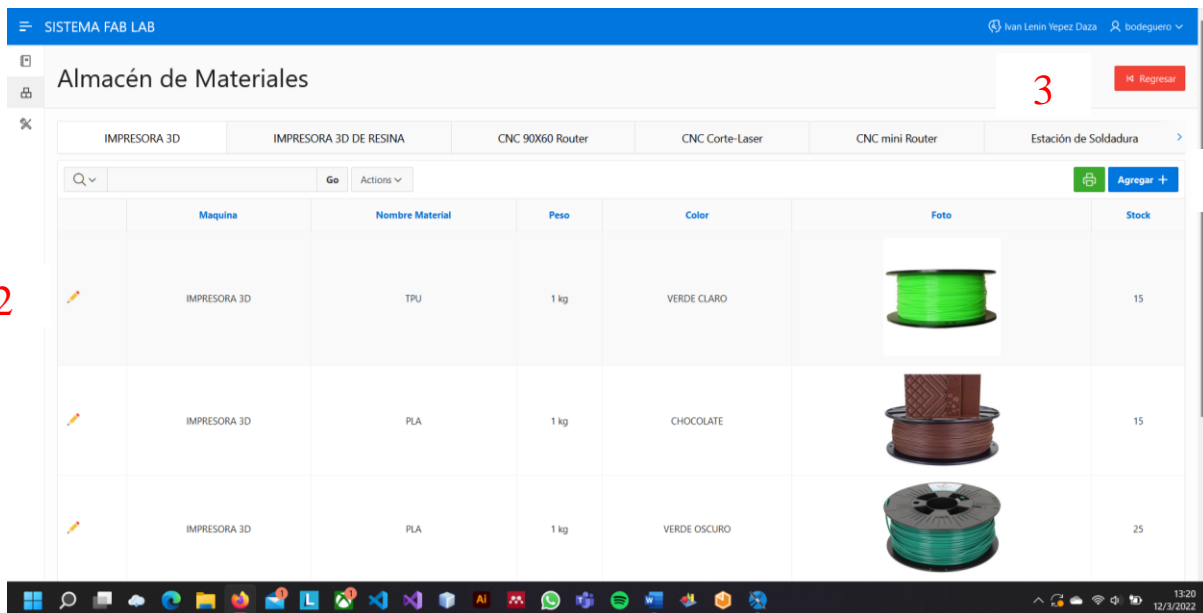


Figura 191. Interfaz almacén de materiales de las máquinas - BODEGUERO.

En esta interfaz podemos observar el stock que tiene cada uno de los materiales además para una mayor búsqueda de información se procedió a agruparlas por la máquina que lo va a utilizar.

1. **Botón Agregar:** El botón nos llama a la siguiente interfaz donde se ingresa la información del nuevo material a ingresar a continuación se detallará como es el ingreso de los campos.

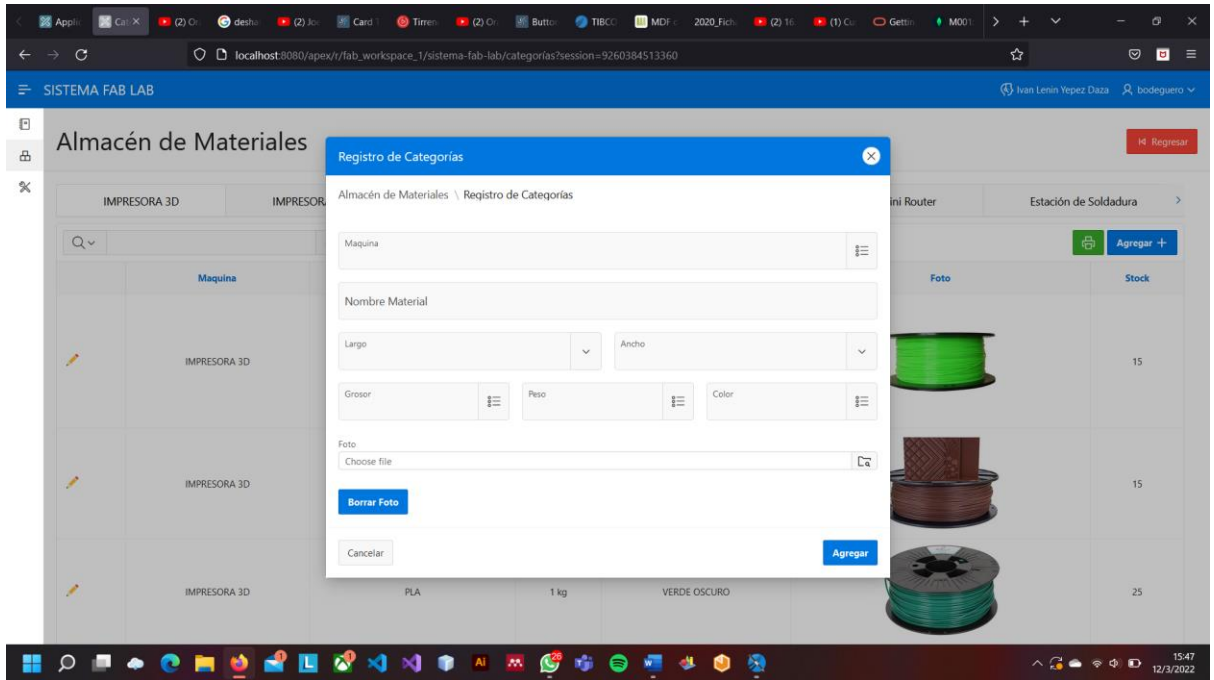


Figura 192. Interfaz registro de un nuevo material - BODEGUERO.

Para el ingreso de material exclusivo de la impresora 3D y de resina se realiza los siguientes pasos.

Para la impresora hacemos clic en el campo de Máquinas y se desplegará la siguiente ventana emergente, seleccionamos la máquina.

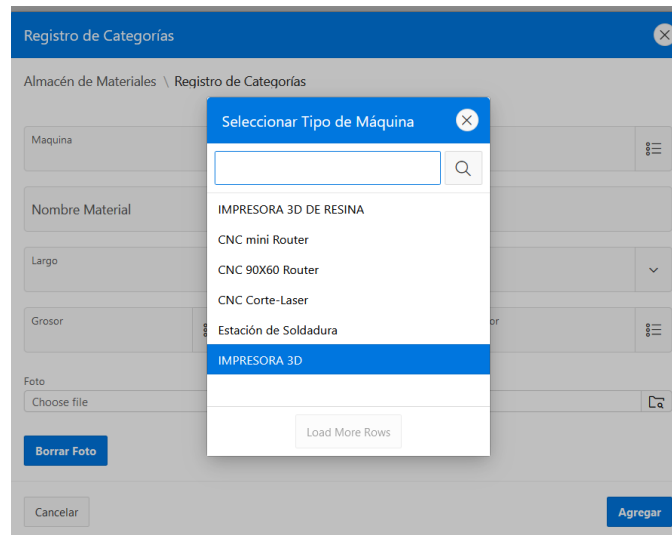


Figura 193. Cuadro de diálogo para la selección de máquinas - BODEGUERO.

Si vamos a crear un nuevo material para la impresora 3D solo será necesario los siguientes datos como es el grosor, peso y color como se muestra la en la siguiente imagen.

Registro de Categorías

Almacén de Materiales \ Registro de Categorías

Maquina
IMPRESORA 3D

Nombre Material
PLA

Largo Ancho

Grosor 1.75 mm Peso 1 kg Color BLANCO

Foto
Choose file

Borrar Foto

Cancelar Agregar

Figura 194. Interfaz registro de nuevo material (nombre) - BODEGUERO.

Para realizar el ingreso de material de una impresora de resina solo es necesario los datos del peso y color como se muestra en la siguiente imagen.

Registro de Categorías

Almacén de Materiales \ Registro de Categorías

Maquina
IMPRESORA 3D DE RESINA

Nombre Material
Draft Resina

Largo Ancho

Grosor Peso 1 L Color AMARILLO

Foto
Choose file

Borrar Foto

Cancelar Agregar

Figura 195. Interfaz registro de datos para impresora de resina - BODEGUERO.

Para ingresar los materiales para el apartado de diseño electrónico solo es necesario colocar el nombre del material y en el caso que sea necesario el color, como se muestra en la imagen.

Registro de Categorías

Almacén de Materiales \ Registro de Categorías

Maquina
Estación de Soldadura

Nombre Material
LEDS DE 10 OHM

Largo Ancho

Grosor Peso Color
AMARILLO

Foto
Choose file

Borrar Foto

Cancelar Agregar

Figura 196. Interfaz registro de datos para área de electrónica - BODEGUERO.

Para el ingreso de material de las demás máquinas como la Cortadora Laser, la CNC, Plotter de Gigantografía entre otros, es necesario saber el largo, ancho, grosor y en algunos casos de qué color es el material, el ingreso se lo debe realizar como muestra la siguiente imagen.

Registro de Categorías

Almacén de Materiales \ Registro de Categorías

Maquina
CNC Corte-Laser

Nombre Material
MDF

Largo Ancho
244 212

Grosor Peso Color
1.50 mm

Foto
Choose file

Borrar Foto

Cancelar Agregar

Figura 197. Interfaz registro de datos para una máquina CNC Corte-Laser - BODEGUERO.

Ya llenado los campos pertinentes se podrá agregar una imagen de referencia para facilitar la búsqueda la misma y damos clic en agregar, cuando el material es recién creado su Stock inicia en 0.

- Botón Agregar Material:** Este botón este icono de lápiz, este nos permite llamar a la interfaz de ingreso de materiales, que nos permitirá aumentar el Stock del material seleccionado.

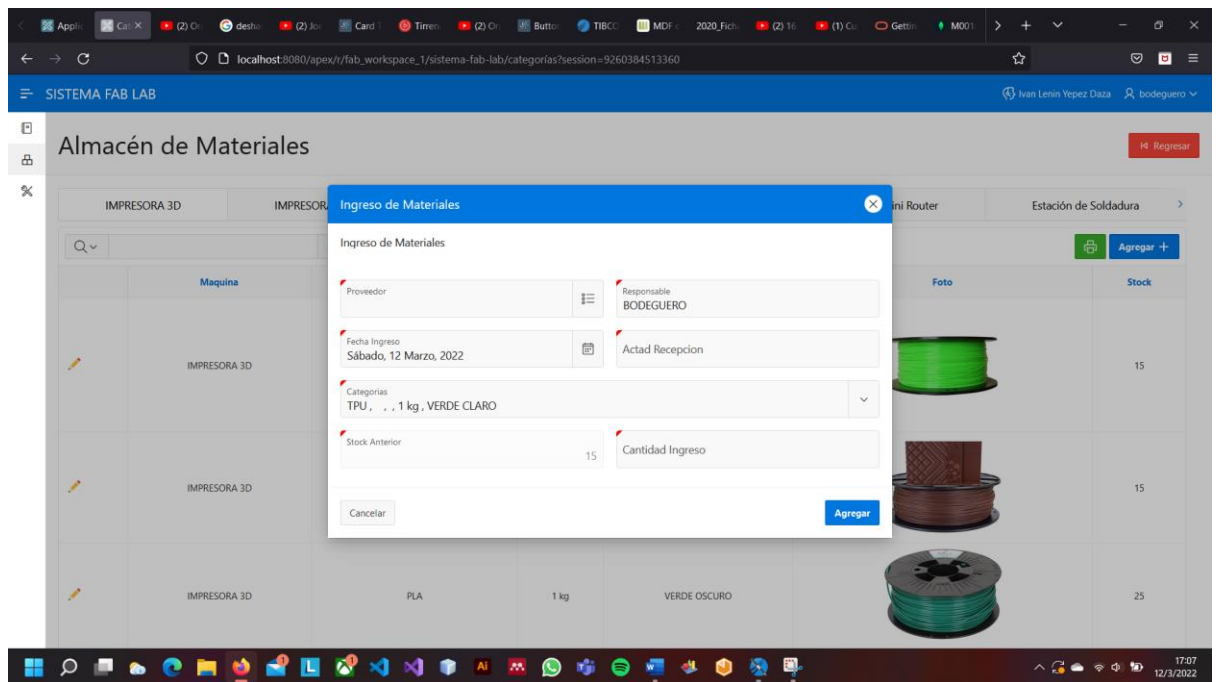


Figura 198. Interfaz para agregar material - BODEGUERO.

Aquí es necesario ingresar el nombre (del proveedor) y el acta de recepción del material para llevar un control y saber con qué documentación se realizó el ingreso, ya ingresado los datos damos clic en agregar y se actualizar el Stock del material seleccionado.

- Botón Regresar:** Nos permitirá regresar al submenú de módulo de pedidos.

- Salida de Material**

	Nombre Material	Cantidad de Salida	Stock en Bodega	Grosor	Peso	Color	Número de Maquina	Fecha Salida	Responsable	Largo	Ancho
	PLA	1	10	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 1	Miércoles, 02 Marzo, 2022	MIUSUARIO_DEVELOPER_1		
	MDF Delgado	1	20	2.50 mm		COLOR PIEL	CNC Mini N° 1	Miércoles, 02 Marzo, 2022	MIUSUARIO_DEVELOPER_1	244	122
	MDF Delgado	1	19	2.50 mm		COLOR PIEL	CNC 90X60 N° 1	Jueves, 03 Marzo, 2022	MIUSUARIO_DEVELOPER_1	244	122
	PLA	1	9	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 2	Jueves, 03 Marzo, 2022	MIUSUARIO_DEVELOPER_1		
	MDF Delgado	1	18	2.50 mm		COLOR PIEL	CNC Laser N° 1	Jueves, 03 Marzo, 2022	MIUSUARIO_DEVELOPER_1	244	122
	PLA	1	8	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 3	Jueves, 03 Marzo, 2022	MIUSUARIO_DEVELOPER_1		
	PLA	1	7	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 3	Jueves, 03 Marzo, 2022	MIUSUARIO_DEVELOPER_1		
	MDF Delgado	1	17	2.50 mm		COLOR PIEL	Cortadora de Vinil N° 1	Jueves, 03 Marzo, 2022	MIUSUARIO_DEVELOPER_1	244	122
	MDF Delgado	1	16	2.50 mm		COLOR PIEL	Sublimadora de taza N° 1	Jueves, 03 Marzo, 2022	MIUSUARIO_DEVELOPER_1	244	122
	PLA	1	6	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 4	Viernes, 04 Marzo, 2022	MIUSUARIO_DEVELOPER_1		
	PLA	1	5	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 5	Viernes, 04 Marzo, 2022	MIUSUARIO_DEVELOPER_1		
	MDF Delgado	1	15	2.50 mm		COLOR PIEL	Gigantografía N° 1	Viernes, 04 Marzo, 2022	MIUSUARIO_DEVELOPER_1	244	122
	PLA	1	4	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 7	Lunes, 07 Marzo, 2022	MIUSUARIO_DEVELOPER_1		
	Resina Standar	1	15		1 L	BLANCO	Impresora 3D de Resina N° 1	Martes, 08 Marzo, 2022	MIUSUARIO_DEVELOPER_1		
	PLA	1	13	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	Impresora 3D N° 8	Miércoles, 09 Marzo, 2022	ADMINISTRADOR		

Figura 199. Interfaz de salida de material - BODEGUERO.

En esta interfaz se puede observar la fecha de la salida de material, la cantidad que salió, y a que máquina fue destinada dicho material.

1. **Botón Agregar:** Este botón nos llamará la siguiente interfaz donde se realizará el ingreso hay que llenar los campos pertinentes y realizar el guardado de información.

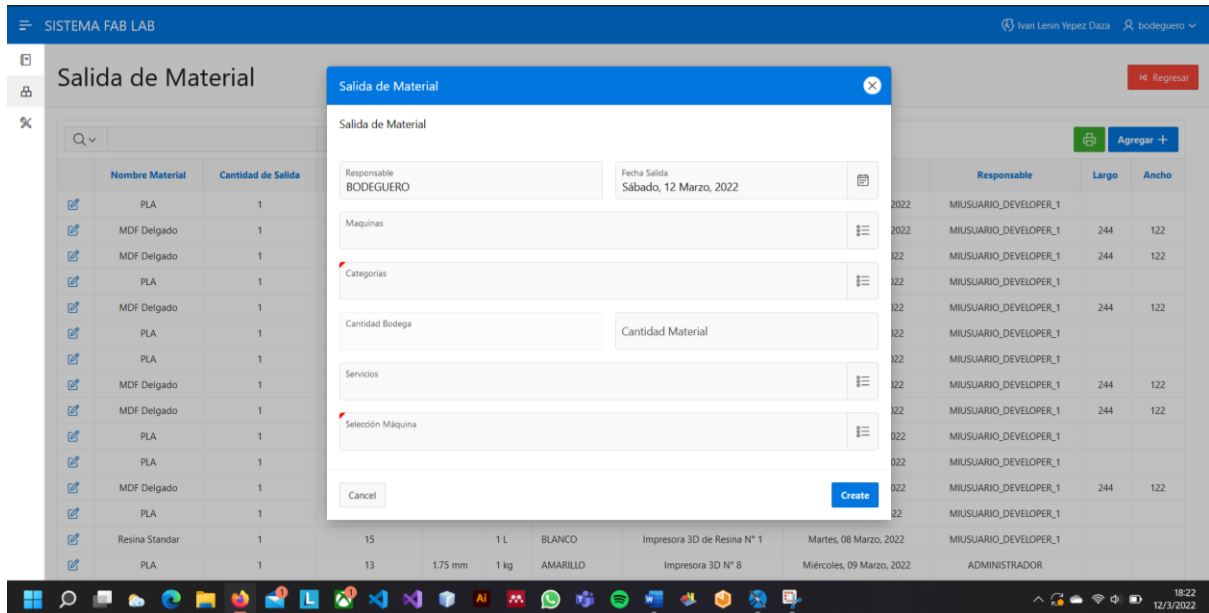


Figura 200. Interfaz formulario para salida de material - BODEGUERO.

Esta interfaz esta dividida en dos partes la primera es el filtrado de los materiales por las máquinas que la va a utilizar, la otra parte se filtra por el servicio y a la máquina que será utilizado el material.

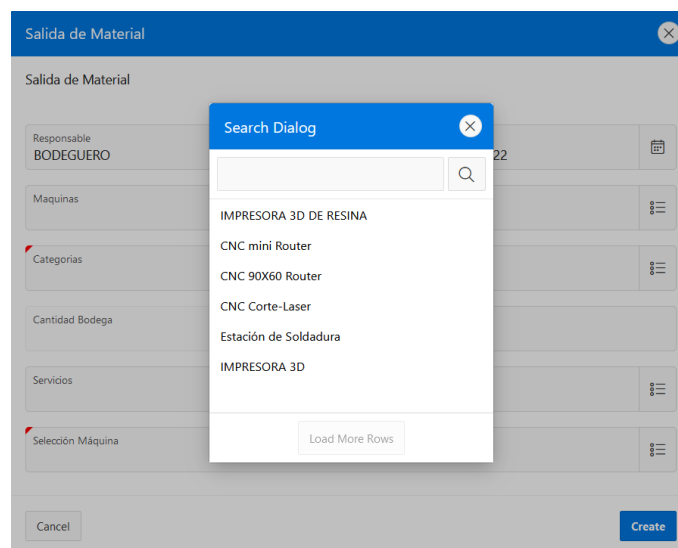


Figura 201. Cuadro de diálogo para filtrar la máquina - BODEGUERO.

Damos clic en la lista de máquinas se desplegará la siguiente ventana emergente se seleccionará la máquina y nos dirigimos a la casilla de categorías donde se mostrará los materiales que utiliza esa máquina.

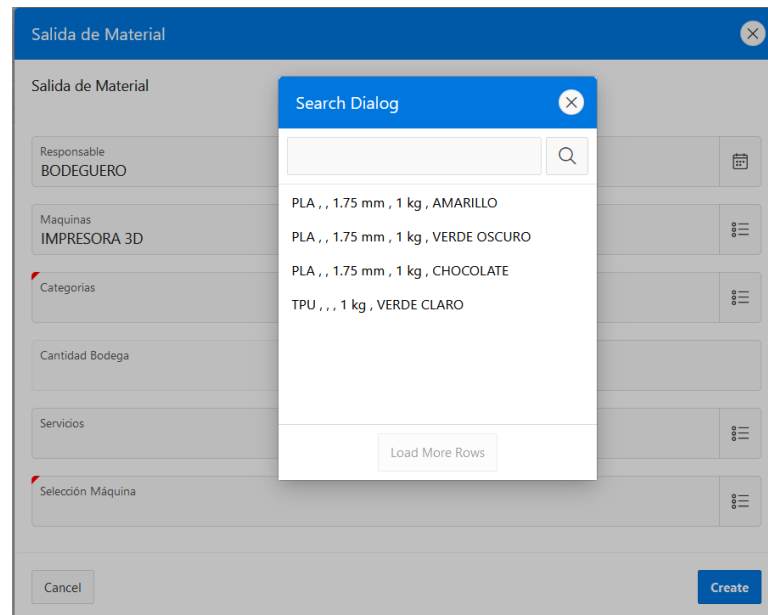


Figura 202. Cuadro de diálogo selección de material - BODEGUERO.

Ya seleccionado el material automáticamente en la caja de cantidad de bodega se mostrará cuanto material hay actualmente.



Figura 203. Visualización de la cantidad de material en bodega - BODEGUERO.

En cantidad de material ahí es donde se ingresará la cantidad a salir. La segunda parte del filtrado se basa en los servicios que se va a realizar para poder ver el número de la máquina a utilizar.

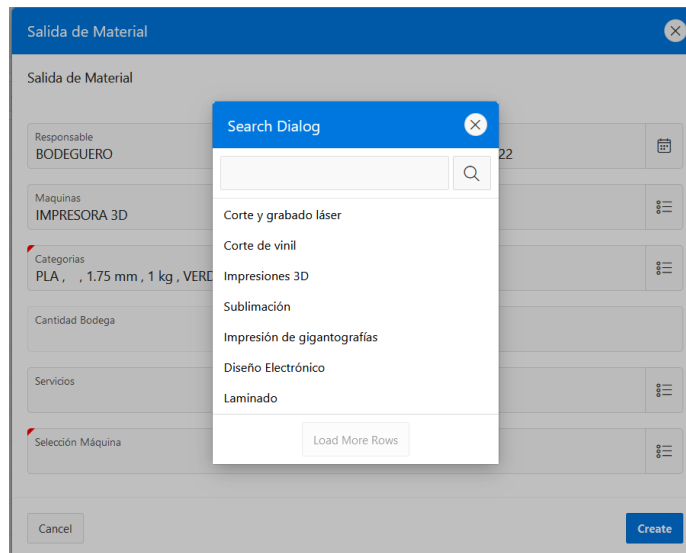


Figura 204. Cuadro de diálogo para seleccionar una máquina - BODEGUERO.

En la siguiente imagen se muestra los diferentes servicios, al seleccionar cualquier servicio en el campo de selección de máquina se mostrará las máquinas que son exclusivas para ese servicio como se muestra en la siguiente imagen.

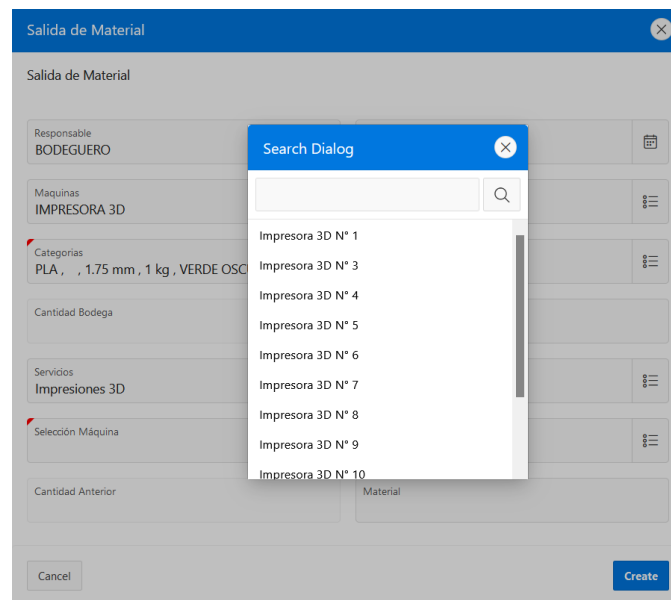


Figura 205. Cuadro de diálogo para la selección de una máquina 3D - BODEGUERO.

Si seleccionamos cualquiera de las máquinas automáticamente en la caja de cantidad anterior se mostrará la cantidad actual de material que tiene esta máquina como muestra la siguiente imagen.

Servicios
Impresiones 3D

Selección Máquina
Impresora 3D N° 1

Cantidad Anterior
0

Material

Figura 206. Información de cantidad de material en la máquina - BODEGUERO

2. **Botón de Reporte:** Este botón nos permitirá descargar un reporte de los movimientos que se realiza.

U. P. E. C
FAB LAB

Dirección: Calle artesana y Av. Universitaria
Teléfono: (06) 2224079/ 2224080
Ruc: 22245588785

Fecha y Hora de impresión: 12 marzo, 2022 6:10:22 PM
Correo: laboratoriofablab.upec.edu

REPORTE DE SALIDA DE MATERIALES - FAB LAB

N°	NOMBRE MATERIAL	LARGO	ANCHO	GROSOR	PESO	COLOR	CANTIDAD DE SALIDA	STOCK EN BODEGA	FECHA DE SALIDA	RESPONSABLE	NÚMERO DE MÁQUINA
21	PLA	null	null	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	1	10	2/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	Impresora 3D N° 1
22	MDF Delgado	244	122	2.50 mm	null	COLOR PIEL	1	20	2/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	CNC Mini N° 1
23	MDF Delgado	244	122	2.50 mm	null	COLOR PIEL	1	19	3/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	CNC 90X60 N° 1
24	PLA	null	null	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	1	9	3/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	Impresora 3D N° 2
25	MDF Delgado	244	122	2.50 mm	null	COLOR PIEL	1	18	3/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	CNC Laser N° 1
26	PLA	null	null	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	1	8	3/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	Impresora 3D N° 3
27	PLA	null	null	1.75 mm	1 kg	AMARILLO	1	7	3/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	Impresora 3D N° 3
28	MDF Delgado	244	122	2.50 mm	null	COLOR PIEL	1	17	3/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	Cortadora de Vinyl N° 1
29	MDF Delgado	244	122	2.50 mm	null	COLOR PIEL	1	16	3/03/22 0:00	MIUSUARIO_DEVEL OPER_1	Subimadora de taza N° 1

Representación impresa de reportes de Salid de Material del Laboratorio de Fabricación Digital(FAB LAB). Página 1 de 2.

Calle artesana y Av. Universitaria
(06) 2224079/ 2224080
laboratoriofablab.upec.edu.ec
Tulcan - Ecuador

Figura 207. Visualización del reporte de salida de material - BODEGUERO.

3. **Botón Regresar:** Nos permitirá regresar al submenú del módulo de pedidos.
2. **Mantenimiento:** En este apartado el usuario podrá visualizar varias opciones como el registro de proveedores y varios detalles para el ingreso del material.

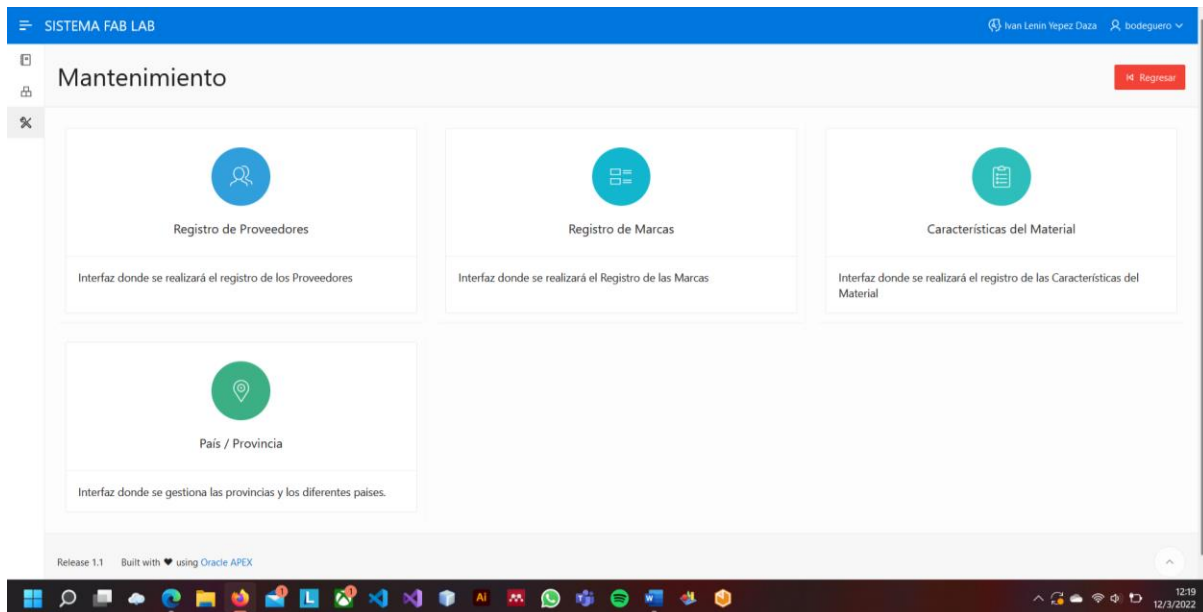


Figura 208. Interfaz módulo mantenimiento - BODEGUERO.

En el apartado del módulo de mantenimiento tenemos varias interfaces que son necesarias para el módulo de bodega ya que registramos los proveedores, marcas, características de los diferentes materiales y datos como las diferentes provincias con su respectivo país.

Registro de Proveedores

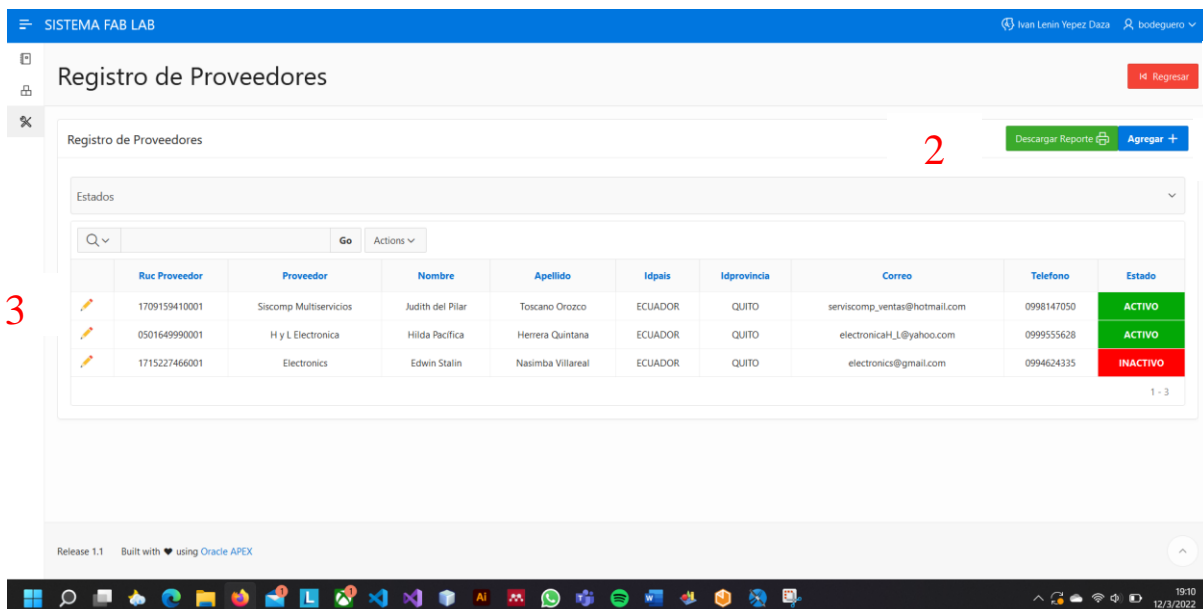


Figura 209. Interfaz Registro de Proveedores - BODEGUERO.

En esta interfaz podemos observar los diferentes proveedores que se encuentran registrados además si el proveedor ya no provee de sus servicios se lo puede dar de baja o ponerlo como estado inactivo.

1. **Botón de Agregar:** Nos llamará la interfaz de proveedores la cual nos permitirá ingresar los diferentes datos que son necesarios ya una vez, lleno los datos para guardar damos clic en agregar.

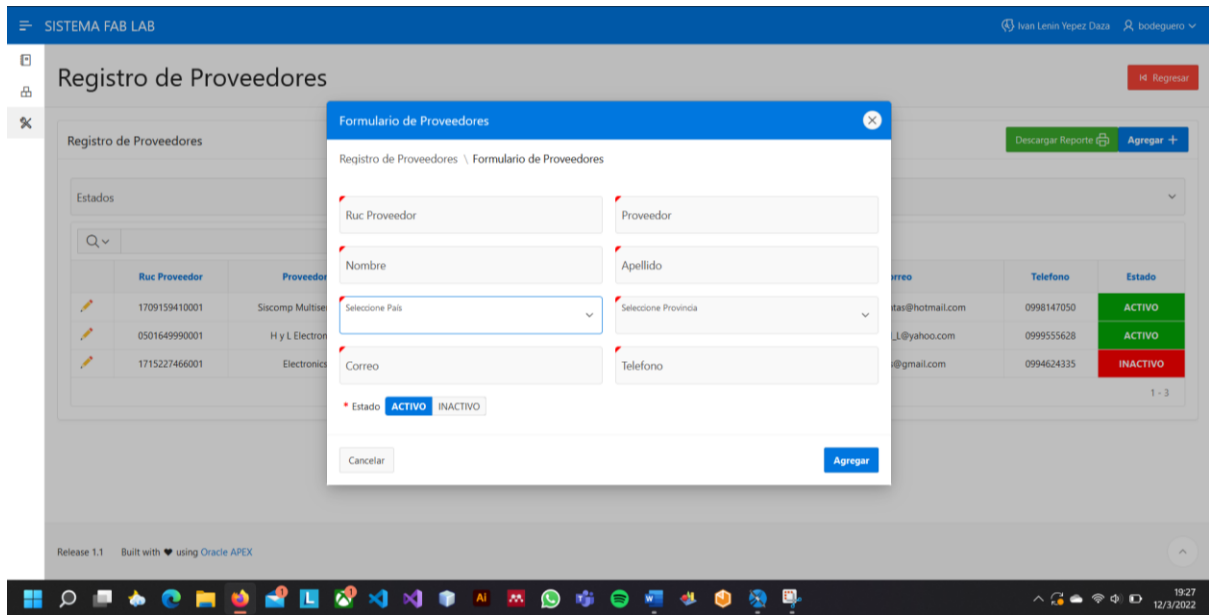


Figura 210. Interfaz de formulario para registro de un nuevo proveedor - BODEGUERO.

2. **Botón de Reporte:** Para descargar el reporte es necesario contemplar los estados de la parte superior de la lista que se muestra si seleccionamos cualquiera de los estados y damos clic en botón de reporte.

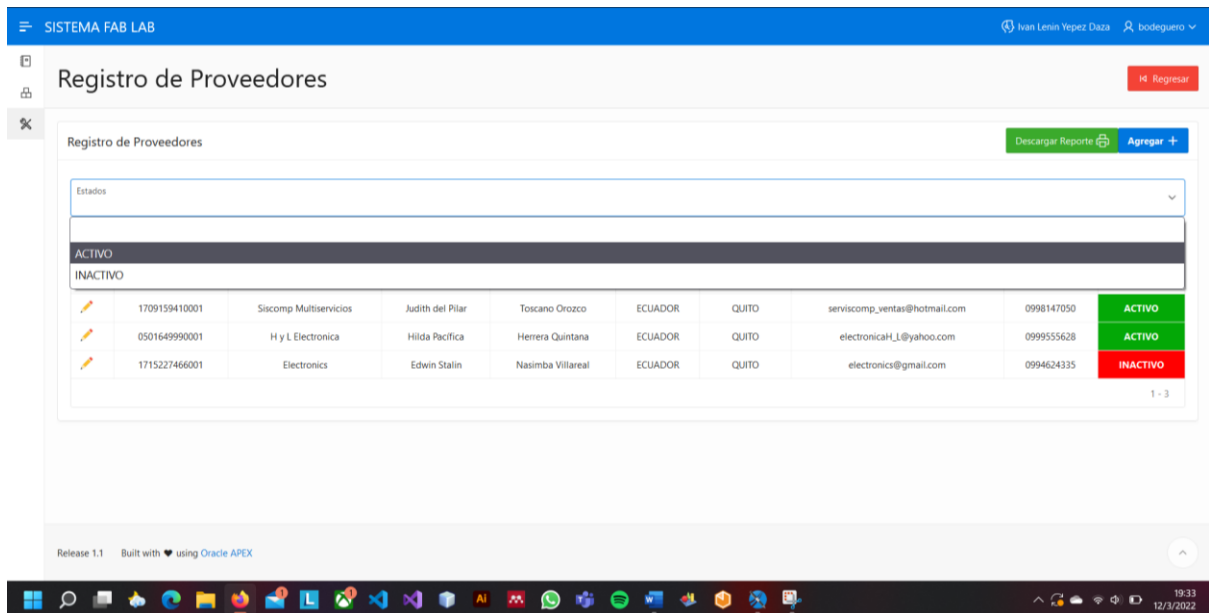
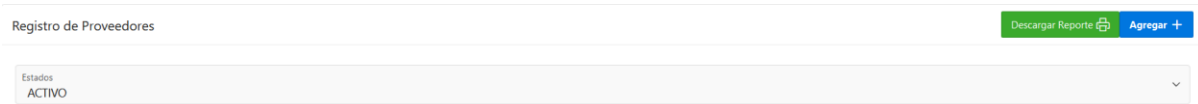


Figura 211. Visualización de proveedores - BODEGUERO

Ya seleccionado el estado para descargar el reporte se mostrará de la siguiente forma.



Damos clic en descargar reporte y nos llevará a la siguiente ventana.

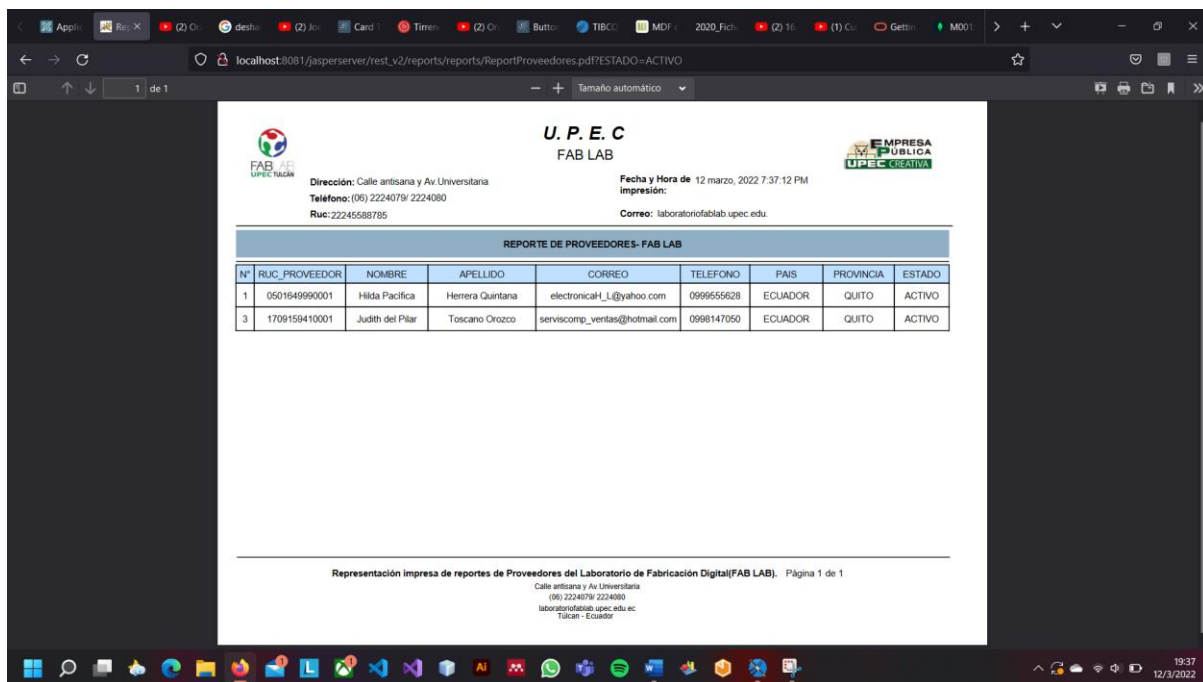


Figura 212. Visualización de reporte de proveedores - BODEGUERO.

3. **Botón Editar:** Nos permitirá modificar los datos y a su vez podemos modificar el estado del proveedor como, activo o inactivo.

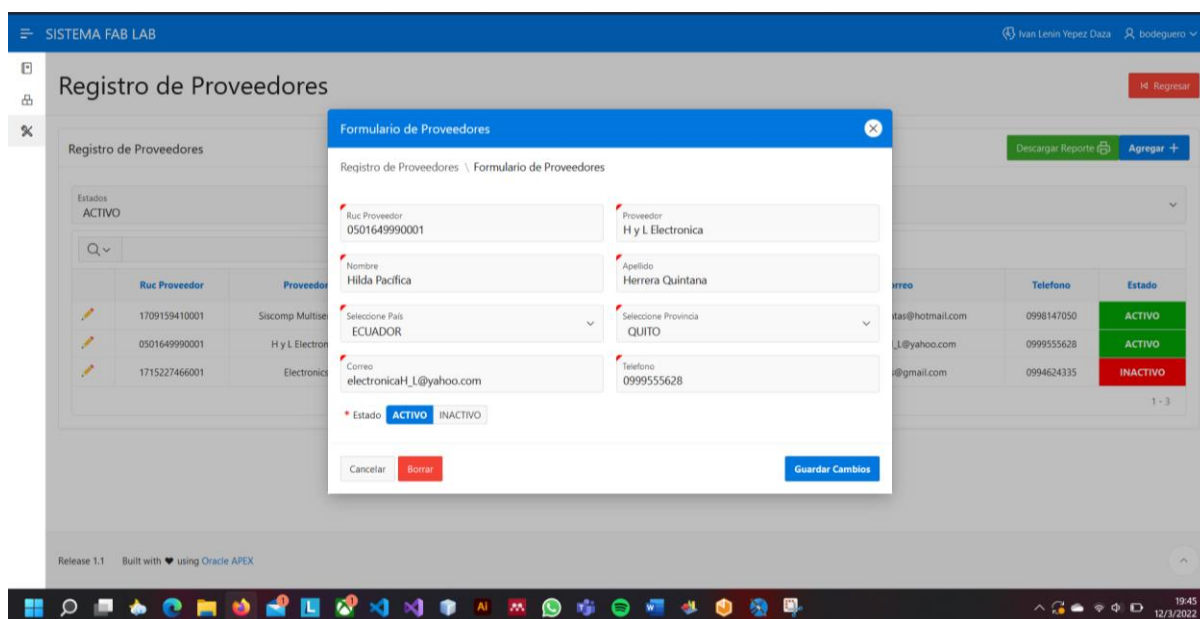


Figura 213. Interfaz para editar los datos del proveedor - BODEGUERO.

Ya modificado los datos damos clic en Guardar Cambios y se actualizará el estado automáticamente.

4. **Botón de Regreso:** Nos ayudará a regresar al submenú del Módulo de Mantenimiento.

- **Registro de Marcas**

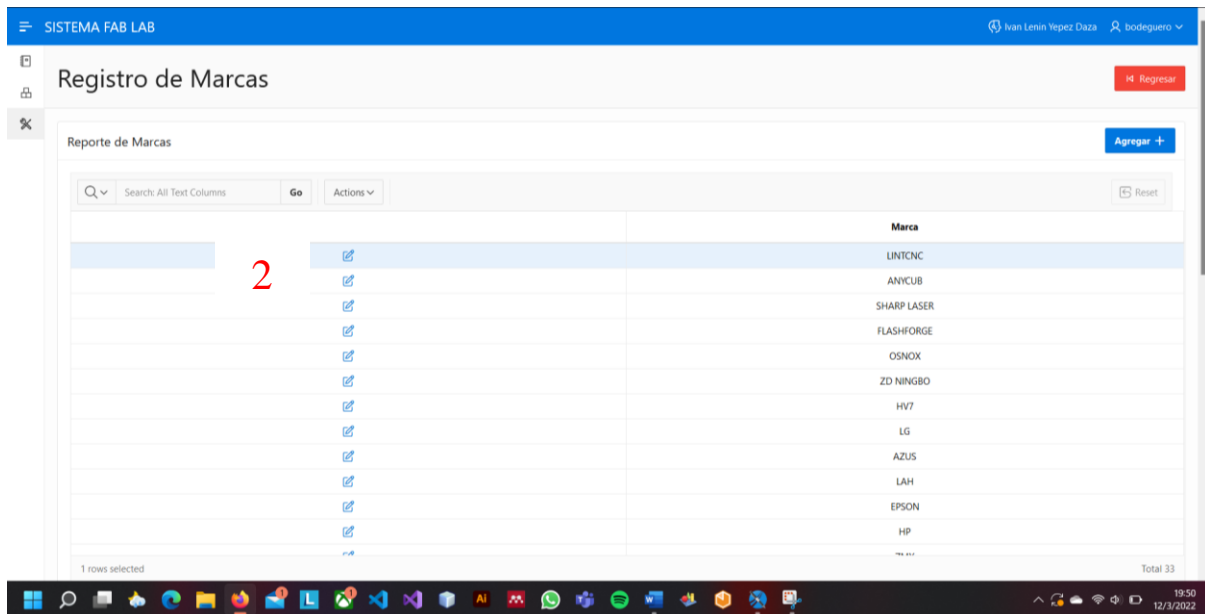


Figura 214. Interfaz Registro de marcas - BODEGUERO.

En este apartado nos permitirá registrar las diferentes marcas que serán necesarias en el módulo de bodega.

1. **Botón Agregar:** Este nos llamará la siguiente interfaz donde ingresamos el nombre y damos clic en agregar.

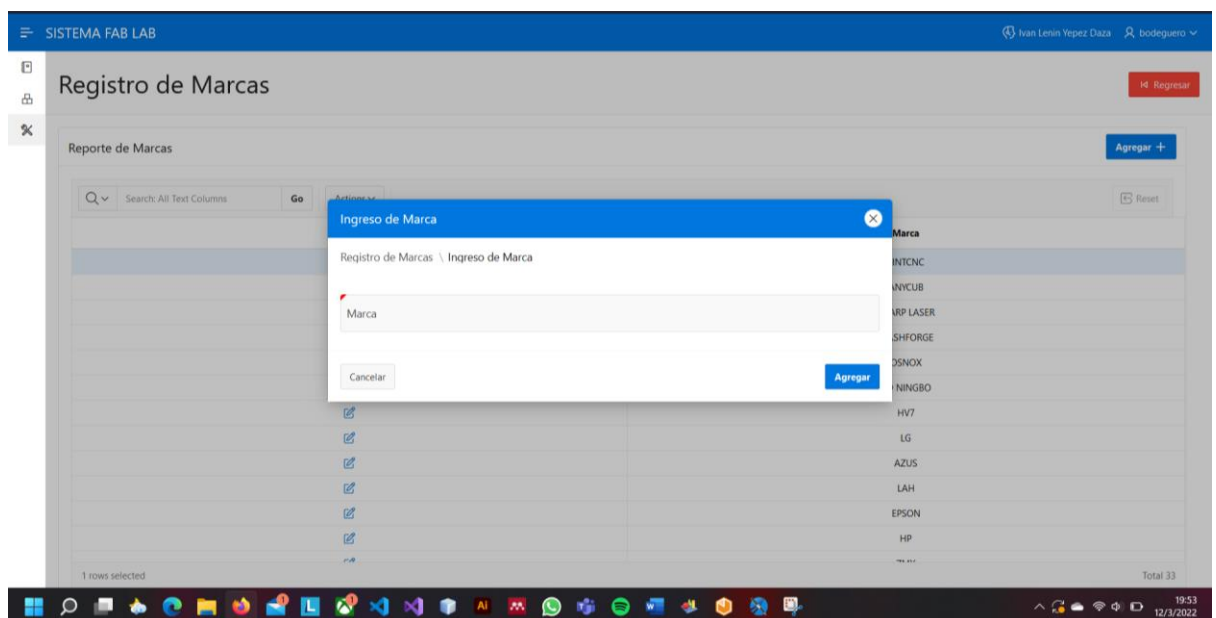


Figura 215. Interfaz para ingreso de una nueva marca - BODEGUERO.

- 2. **Botón Editar:** Nos mostrará la siguiente interfaz para modificar el campo pertinente damos clic en guardar cambios y aquí mismo podemos eliminar el dato seleccionado.

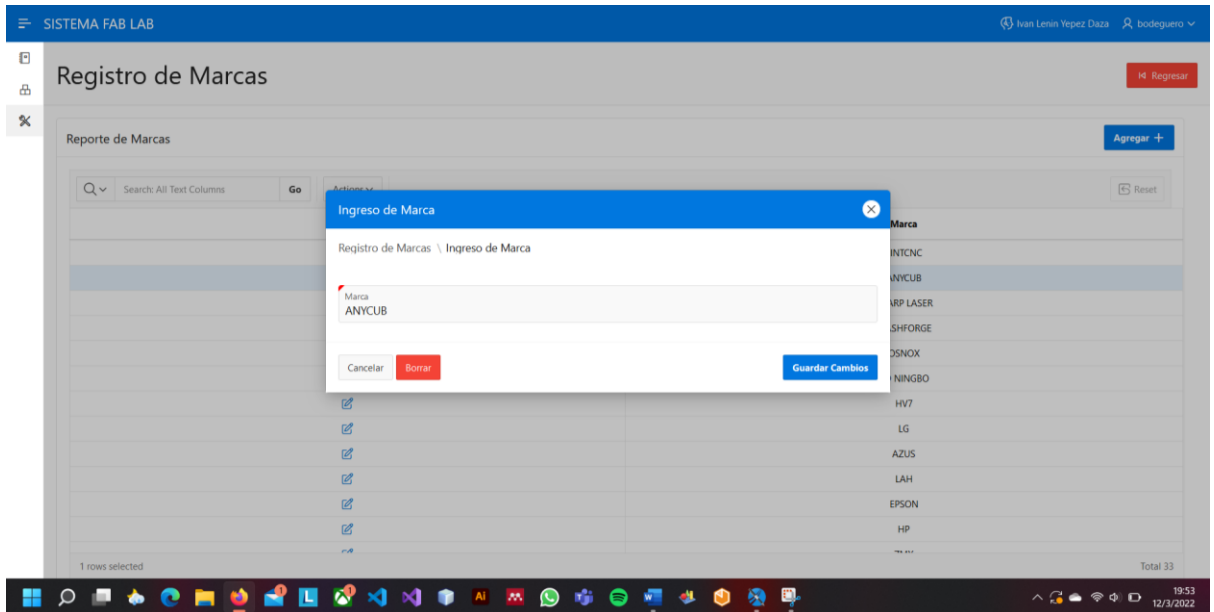


Figura 216. Interfaz para editar la marca - BODEGUERO.

- 3. **Botón Regresar:** Nos ayudará a regresar al submenú del Módulo de Mantenimiento.

Características de Materiales: en esta interfaz podemos ingresar características de los diferentes materiales que serán utilizados en el módulo de bodega.

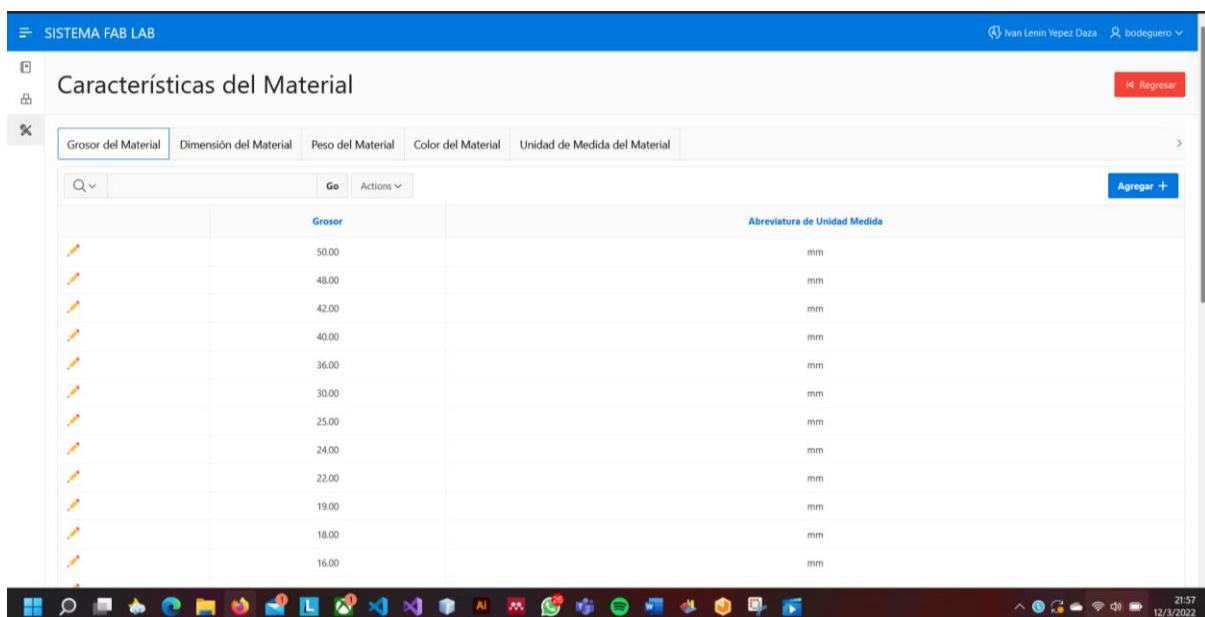
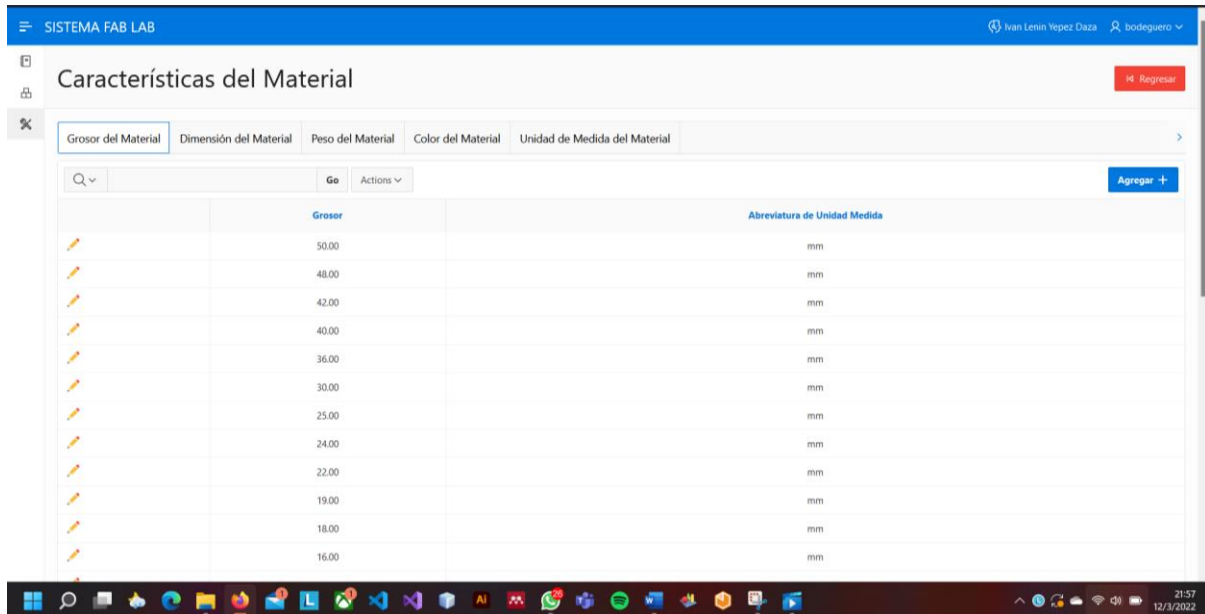


Figura 217. Interfaz características del material - BODEGUERO.

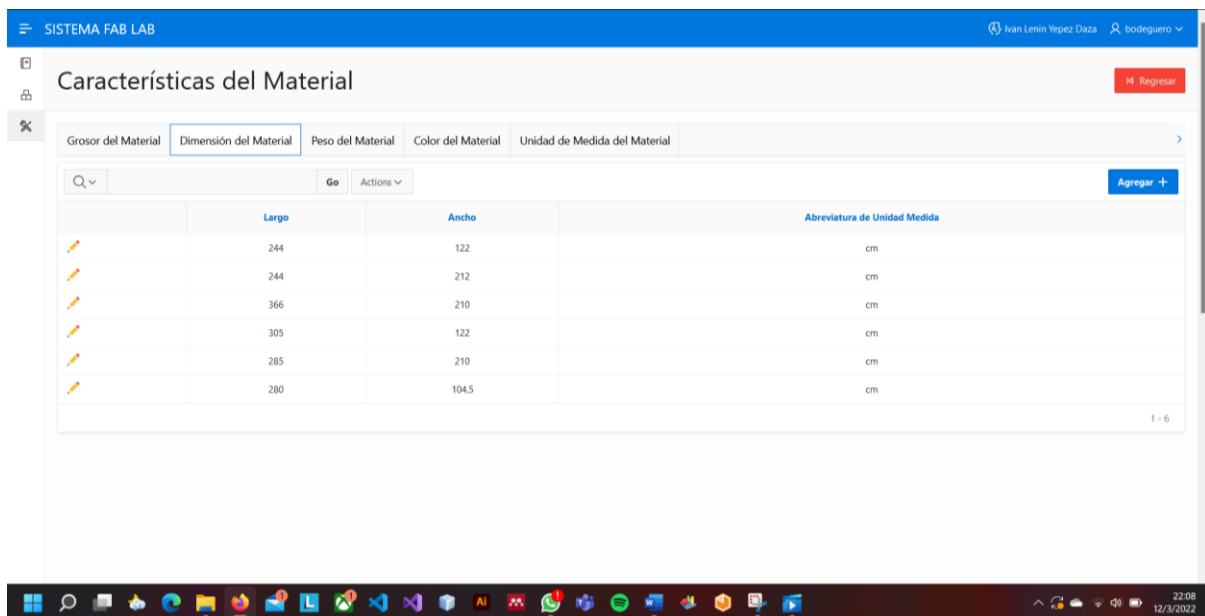
Grosor de Material: en esta pestaña nos permitirá ingresar los diferentes grosores que serán utilizados en la selección de materiales.



Grosor	Abreviatura de Unidad Medida
50.00	mm
48.00	mm
42.00	mm
40.00	mm
36.00	mm
30.00	mm
25.00	mm
24.00	mm
22.00	mm
19.00	mm
18.00	mm
16.00	mm

Figura 218. Interfaz para ingresar el grosor del material - BODEGUERO.

Dimensión del Material: en esta pestaña nos permitirá ingresar las diferentes dimensiones para los diferentes materiales que usan áreas.



Largo	Ancho	Abreviatura de Unidad Medida
244	122	cm
244	212	cm
366	210	cm
305	122	cm
285	210	cm
280	1045	cm

Figura 219. Interfaz de dimensión de material - BODEGUERO.

Peso del Material: en esta pestaña nos permitirá ingresar el peso que serán utilizados en la selección del material, esta información es utilizada para las Máquinas 3D.

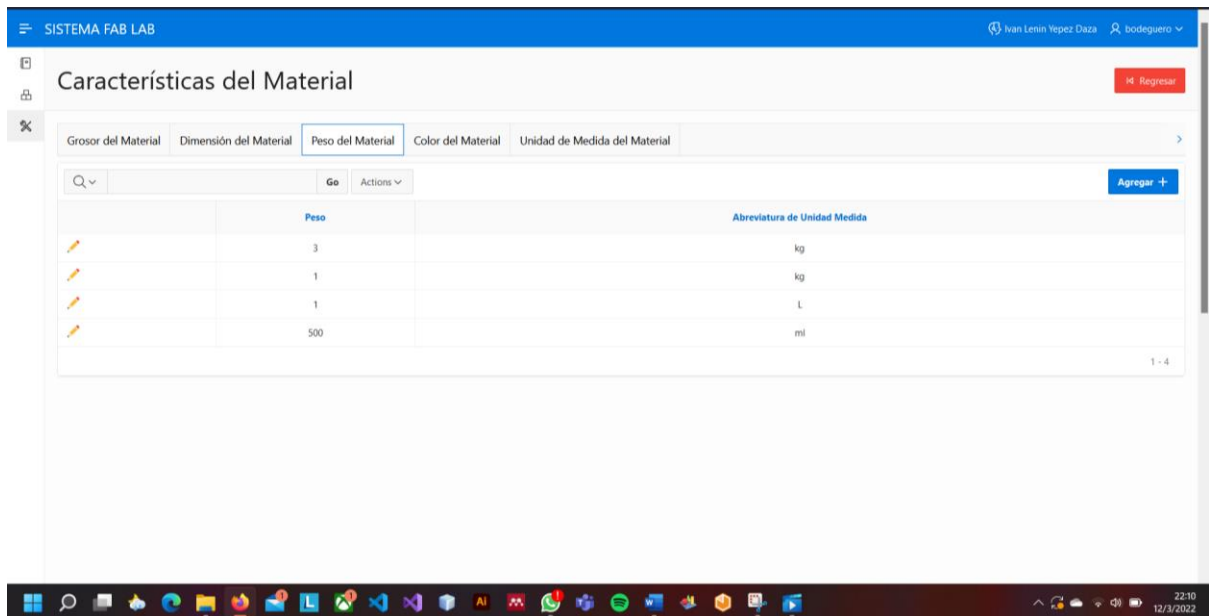


Figura 220. Interfaz peso de material - BODEGUERO.

Color: aquí nos permitirá ingresar colores que sean necesarios para el ingreso de los materiales.

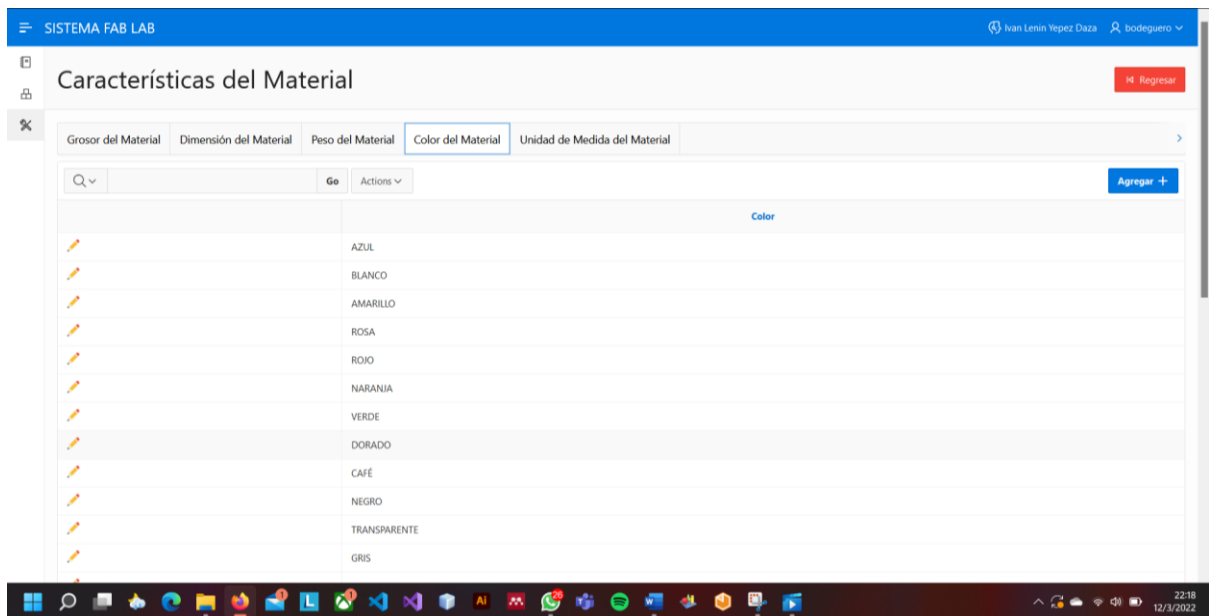


Figura 221. Interfaz color de material - BODEGUERO.

Unidad de medida: aquí nos permitirá agregar más unidades de medida para su posterior uso en las demás pestañas.

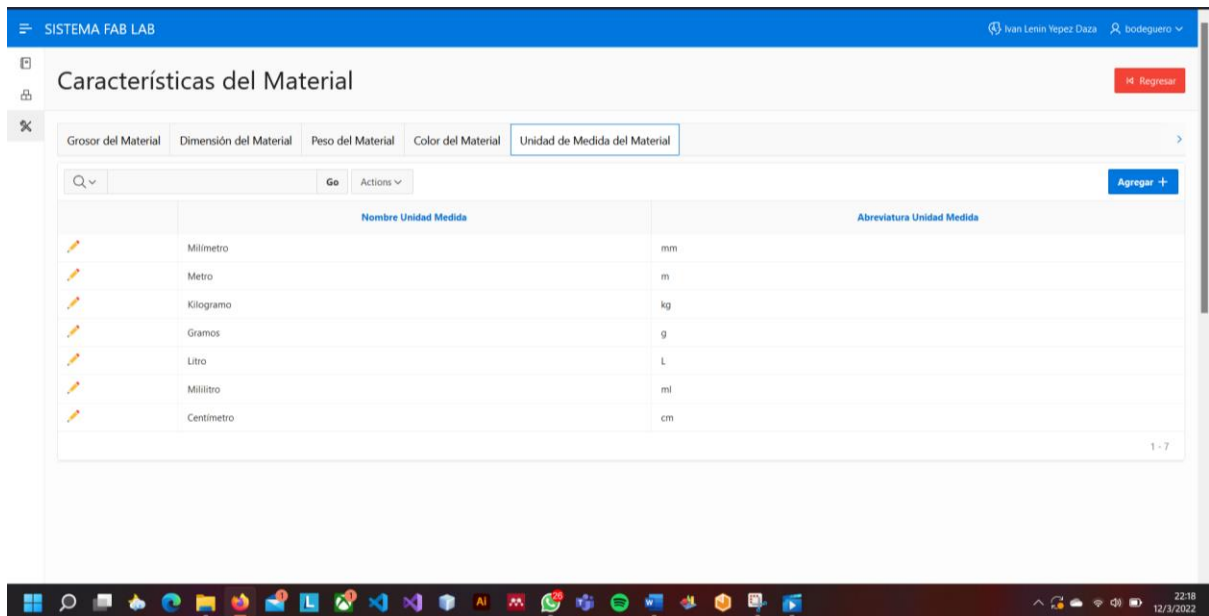


Figura 222. Interfaz unidad de medida del material - BODEGUERO.

Cada una de las interfaces tendrá la opción de ingresar, modificar y eliminar la información que sea seleccionado.

País y Provincia: En esta interfaz se ingresará las diferentes provincias y los países, esta dividido por tabs permitiendo llamar en la misma interfaz la otra interfaz.

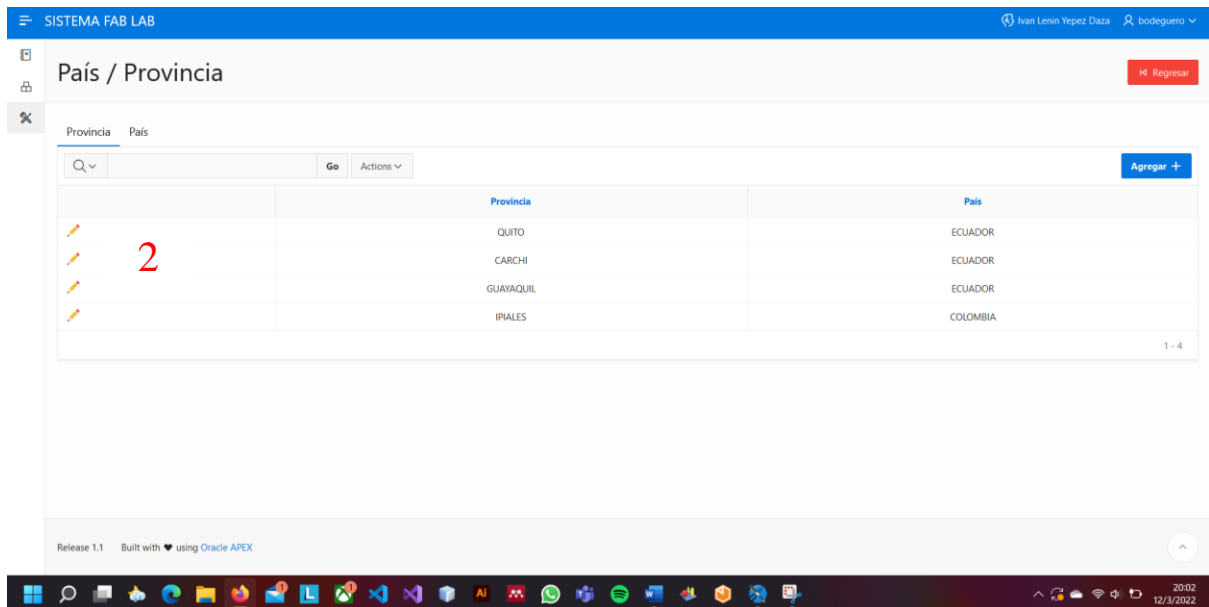


Figura 223. Interfaz de País y Provincia - BODEGUERO.

En esta página solo administraremos las diferentes provincias con su respectivo país.

1. **Botón Agregar:** nos llamará la siguiente interfaz donde ingresaremos el nombre de la nueva provincia y además tenemos que seleccionar a que país pertenece ya ingresado los datos damos clic en crear.

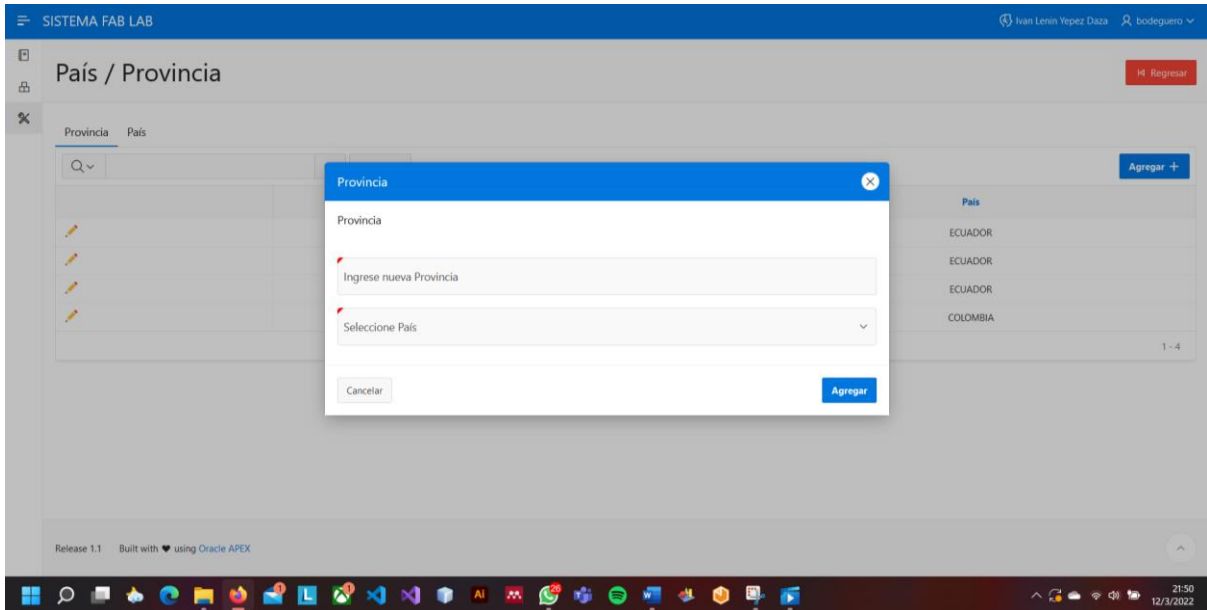


Figura 224. Interfaz de formulario para registro de la provincia - BODEGUERO.

2. **Botón Modificar:** este nos permitirá modificar la información, para guardar los datos modificados damos clic en guardar cambios. Además, en esta misma interfaz podremos borrar la información seleccionada.

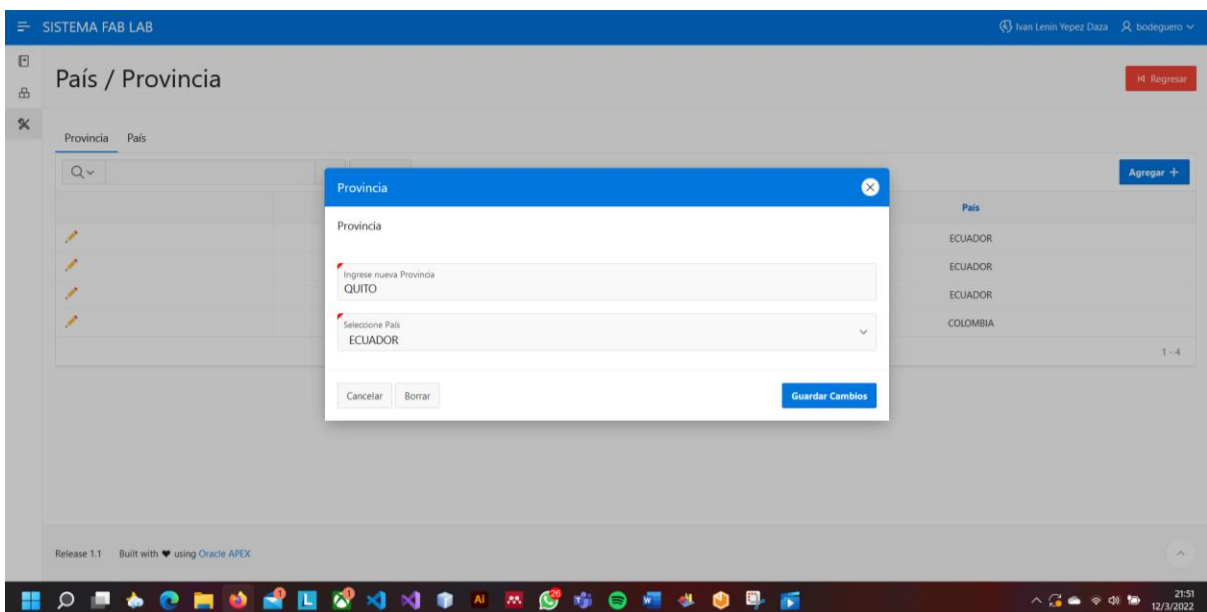


Figura 225. Interfaz de formulario para modificar datos - BODEGUERO.

3. **Botón Regresar:** Nos ayudará a regresar al submenú del Módulo de Mantenimiento.

Ingreso de País

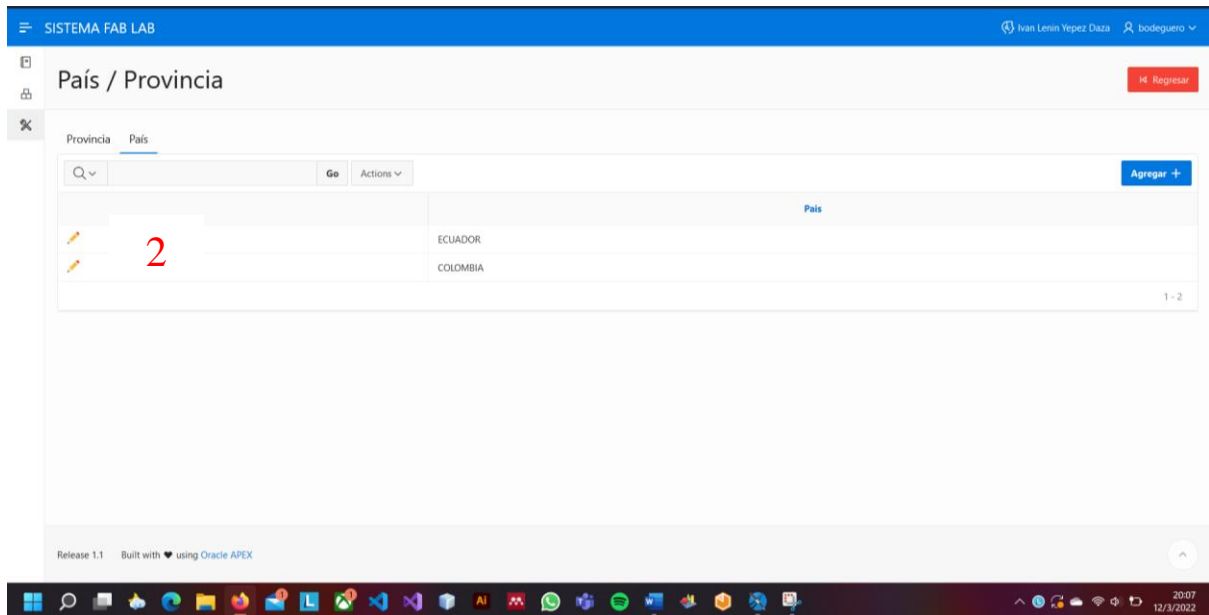


Figura 226. Interfaz de registro de país - BODEGUERO.

En esta interfaz agregaremos los diferentes países que sean necesarios.

1. **Botón Agregar:** nos llamará a la interfaz para ingresar un nuevo país cuando sea necesario, ya ingresado el dato damos clic en agregar.

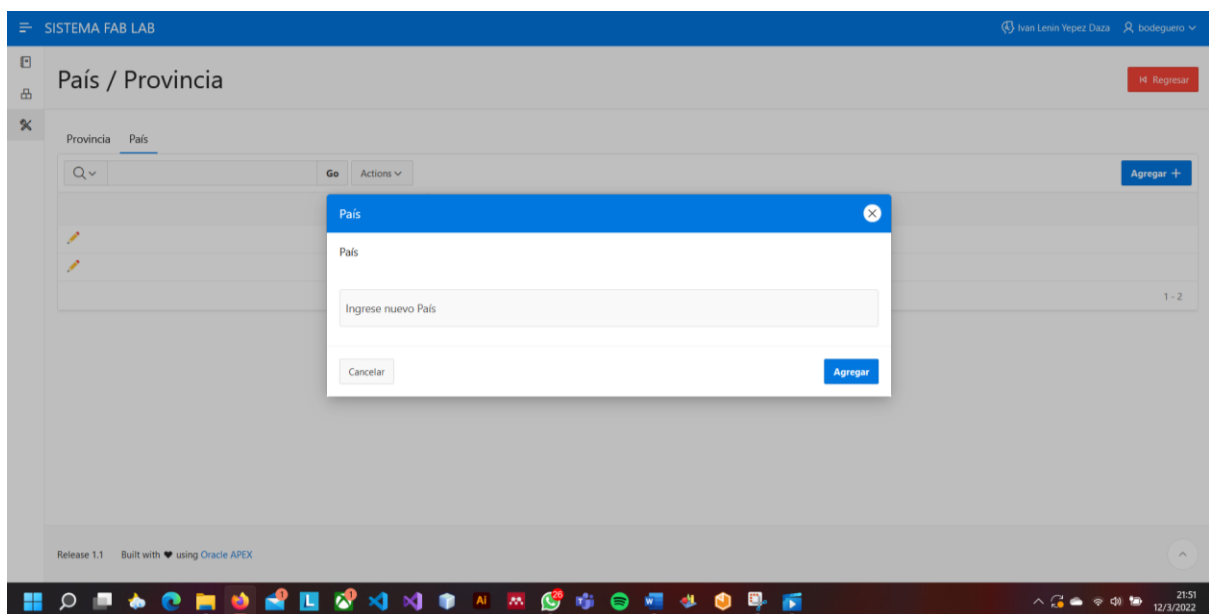


Figura 227. Interfaz para agregar un nuevo país - BODEGUERO.

2. **Botón Modificar:** nos permitirá modificar el dato seleccionado, además también nos permitirá borrar la información en caso de que sea necesario.

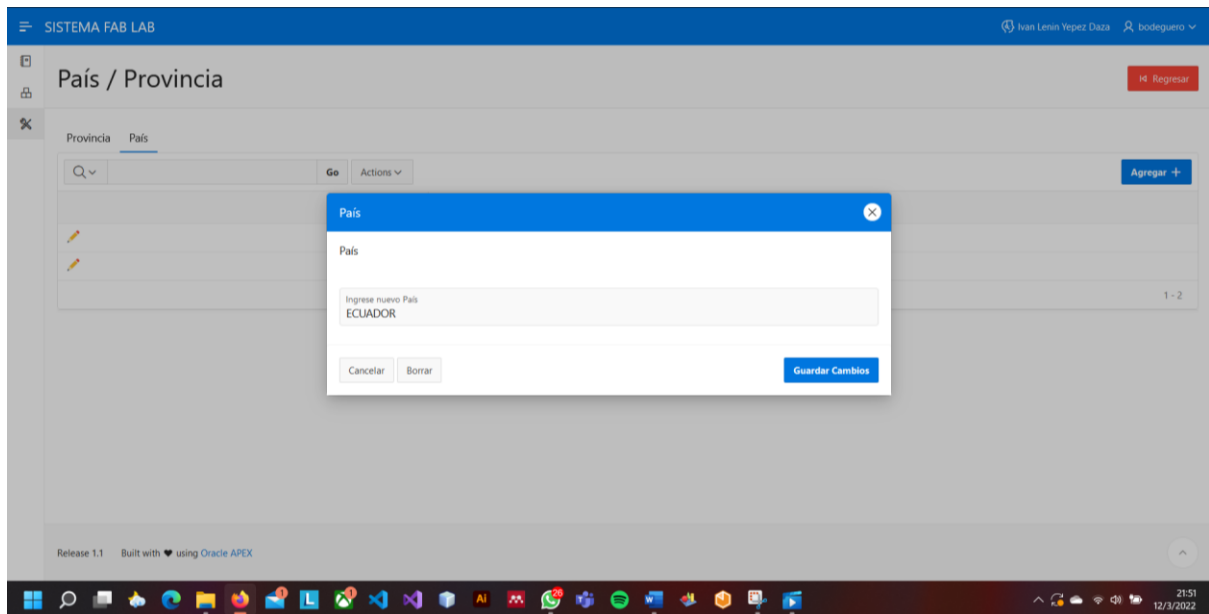


Figura 228. Interfaz para modificar el país - BODEGUERO.

3. **Botón Regresar:** Nos ayudará a regresar al submenú del Módulo de Mantenimiento.