

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TEMA:**

**“SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL HERBARIO  
NATURAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”**

**AUTOR: ERIKA ABIGAIL SANDOVAL CARRERA**

**DIRECTOR: ING. PEDRO GRANDA**

**Ibarra - Ecuador**

**2015**





**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CERTIFICACIÓN**

La señorita Erika Abigail Sandoval Carrera ha trabajado en el desarrollo del proyecto de grado **“SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL HERBARIO NATURAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”**, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas Computacionales, realizando con interés profesional y responsabilidad, que certifico en honor a la verdad.

Ing. Pedro Granda

**DIRECTOR DE TESIS**

## CERTIFICACIÓN

Ibarra, 16 de Noviembre del 2015

Señores

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Presente

De mis consideraciones.-

Siendo auspiciante del proyecto de tesis de la egresada ERIKA ABIGAIL SANDOVAL CARRERA con CI: 100398070-1 , para desarrollar e implementar el proyecto de tesis de grado con el tema **“SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL HERBARIO NATURAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE ”**, me es grato informar que se han superado con satisfacción las pruebas técnicas y la revisión de cumplimiento de los requerimientos funcionales, por lo que se recibe el proyecto como culminado y realizado por parte del egresado(a) ERIKA ABIGAIL SANDOVAL CARRERA. Una vez que hemos recibido la capacitación y documentación respectiva, nos comprometemos a continuar utilizando el mencionado aplicativo en beneficio de nuestra institución.

La egresada ERIKA ABIGAIL SANDOVAL CARRERA puede hacer uso de este documento para los fines pertinentes en la Universidad Técnica del Norte.

Atentamente.



Ing. Alexander Guevara.

RESPONSABLE DEL ÁREA DE GESTIÓN WEB DIRECCIÓN DE DESARROLLO  
TECNOLÓGICO E INFORMÁTICO (DDTI)

## ACTA DE ENTREGA – RECEPCIÓN

Una vez realizadas las pruebas correspondientes al sistema de gestión de información para el herbario natural de la UTN, se procede a hacer la entrega del mencionado proyecto, que en la actualidad se encuentra en producción publicado en la siguiente dirección:

<http://190.95.196.200:8080/apex/f?p=101:51> acceso público.

<http://172.16.3.43:7001/apex/f?p=101:51> acceso interno.

### INFORMACIÓN DEL SISTEMA

<b>SISTEMA DE INFORMACIÓN</b>	SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL HERBARIO NATURAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE		
<b>FECHA:</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
16/Nov /2015	1.0	<b>Programador:</b> Erika Sandoval	Creación de un sistema informático que apoya al herbario Natural de la Universidad Técnica del Norte como herramienta de gestión de datos biológicos.

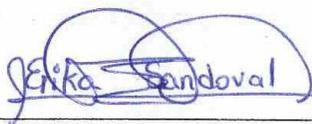
### FIRMAS DE ACEPTACIÓN.

	<b>QUIEN ENTREGA</b>	<b>QUIEN RECIBE</b>
<b>NOMBRE</b>	Erika Sandoval	Ing. Alexander Guevara
<b>DEPENDENCIA</b>		Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático(DDTI)
<b>CARGO</b>	TESISTA	RESPONSABLE DEL ÁREA D GESTIÓN WEB (DDTI)
<b>FIRMA</b>		

## CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Erika Abigail Sandoval Carrera con cédula de identidad Nro. 100398070-1, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5, 6, en calidad de autor del trabajo de grado denominado **“Sistema de Gestión de Información para el Herbario Natural de la Universidad Técnica del Norte”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniera en Sistemas Computacionales, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor(a) me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

A Elsa Merlo por su apoyo y ayuda en este



Nombre: Erika Abigail Sandoval Carrera

Cédula: 100398070-1

Ibarra, a los 16 días del mes de noviembre del 2015

# AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto de Repositorio Digital Institucional, determina la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

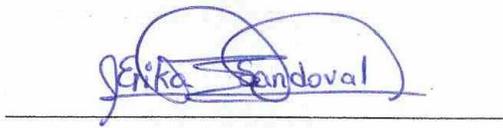
DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100398070-1		
<b>NOMBRES:</b>	Erika Abigail Sandoval Carrera		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Gonzáles Suarez – Otavalo		
<b>EMAL:</b>	easandoval@utn.edu.ec		
<b>TELÉFONO FIJO</b>	2918-741	<b>CELULAR:</b>	0997290206

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL HERBARIO NATURAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
<b>AUTOR(ES):</b>	ERIKA ABIGAIL SANDOVAL CARRERA
<b>FECHA: dd/mm/yyyy</b>	16/11/2015
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSTGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
<b>ACESOR / DIRECTOR:</b>	ING. PEDRO GRANDA

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Erika Abigail Sandoval Carrera, con cédula de identidad Nro. 100398070-1, en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación del trabajo en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la biblioteca de la universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 143.

A Elena Nardo por su apoyo y ayuda en todo



Nombre: Erika Abigail Sandoval Carrera

Cédula: 100398070-1

Ibarra, a los 16 días del mes de noviembre del 2015

## **AGRADECIMIENTO**

A mi director de trabajo de grado, al Ing. Pedro Granda por su constante apoyo, ayuda y orientación durante la ejecución del proyecto, hasta la culminación.

Al Ing. Juan Carlos García (Director de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático de la UTN), por haberme proporcionado un espacio de trabajo, la infraestructura física y tecnológica para el desarrollo del proyecto.

Al Ing. Alexander Guevara por el apoyo brindado desde los inicios del proyecto, el diseño y la culminación del mismo.

Al Dr. Bolívar Batallas (Decano de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Ambientales y Agropecuarias) por permitirme desarrollar el proyecto para el Herbario Natural.

A Elsita Merlo por su apoyo y ayuda en cuestiones técnicas.

Erika Abigail Sandoval Carrera

## **DEDICATORIA**

A Dios por protegerme día a día durante todo mi camino y darme la fuerza, fortaleza y paciencia para culminar este trabajo.

A mi padre Juan quien con su amor, cariño me ha enseñado que una de las virtudes más importantes del ser humano es la humildad.

A mi madre Rosita por ser mi compañera mi amiga, que con su infinito amor supo guiarme y formarme en el camino del bien, quien es mi apoyo incondicional por estar siempre presente en mis triunfos y fracasos por ser el soporte fundamental para la culminación de este trabajo.

A mis hermanos Juan, María por estar siempre pendientes, dedico de manera especial a mi hermana Yolanda por ser el pilar fundamental para la construcción de mi vida profesional, por sembrar en mí las bases de responsabilidad y deseos de superación, por enseñarme que con esfuerzo y constancia se pueden lograr todas las metas.

A Edgar quien estuvo presente durante mi vida estudiantil brindándome su apoyo, comprensión, amor y protección.

Erika Abigail Sandoval Carrera

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN .....	i
CERTIFICACIÓN .....	ii
ACTA DE ENTREGA – RECEPCIÓN .....	iii
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	iv
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	v
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA .....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	xv
ÍNDICE DE FÍGURAS .....	xix
RESUMEN .....	xxi
SUMMARY.....	xxii
<b>2. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
2.1 LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE Y LOS LABORATORIOS BIOLÓGICOS .....	2
2.1.1 HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	2

2.1.2	PRINCIPALES FUNCIONES DEL HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	3
2.2	PROBLEMA .....	4
2.2.1	ANTECEDENTES.....	4
2.2.2	SITUACIÓN ACTUAL.....	5
2.2.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....	6
2.3	JUSTIFICACIÓN.....	7
2.4	OBJETIVOS.....	9
2.4.1	OBJETIVO GENERAL.....	9
2.4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
2.5	ALCANCE .....	9
<b>3.</b>	<b>HERBARIOS NATURALES .....</b>	<b>10</b>
3.1	DEFINICIÓN DE LOS HERBARIOS NATURALES .....	10
3.2	FUNCIÓN DE LOS HERBARIOS NATURALES .....	10
3.3	PROCEDIMIENTOS EN LOS HERBARIOS NATURALES .....	11
3.3.1	COLECTA O HERBORIZACIÓN.....	11
3.3.2	PRENSADO Y SECADO.....	11
3.3.3	MONTAJE.....	11
3.3.4	ALMACENAJE.....	11

3.4	IMPORTANCIA DE LOS HERBARIOS NATURALES .....	12
3.5	TAXONOMÍA DE LAS PLANTAS .....	12
3.5.1	TAXÓN .....	13
3.5.2	TAXONOMÍA CLÁSICA Y MODERNA .....	13
3.5.3	FINALIDADES Y OBJETIVOS DE LA TAXONOMÍA .....	14
3.5.4	RELACIÓN CON OTRAS CIENCIAS .....	15
3.6	CONSERVACIÓN EX – SITU .....	16
3.7	ESTÁNDARES DE BASE DE DATOS TAXONÓMICOS .....	17
3.8	ESTÁNDARES DE PUBLICACIÓN DE DATOS DE BIODIVERSIDAD .....	18
3.8.1	DARWIN CORE .....	18
3.9	BASES DE DATOS BIOLÓGICAS .....	18
3.9.1	DEFINICIÓN .....	18
3.9.2	CLASIFICACIÓN DE LAS BASES DE DATOS BIOLÓGICAS .....	19
<b>4.</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
4.1	METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE .....	20
4.1.1	METODOLOGÍAS TRADICIONALES .....	20
4.1.2	METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL .....	21
4.1.3	MANIFIESTO ÁGIL .....	22

4.1.4	COMPARATIVA ENTRE METODOLOGÍA ÁGIL Y METODOLOGÍA TRADICIONAL.....	26
4.2	METODOLOGÍA SCRUM.....	27
4.2.1	ACTIVIDADES DE LA METODOLOGÍA SCRUM.....	29
4.2.2	FASES DE LA METODOLOGÍA SCRUM.....	30
4.2.3	ROLES DE LA METODOLOGÍA SCRUM.....	32
4.3	COMPARATIVA DE HERRAMIENTAS .....	33
4.3.1	INTRODUCCIÓN.....	33
4.4	BASE DE DATOS ORACLE 11G.....	40
4.4.1	INTRODUCCIÓN.....	40
4.4.2	SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS (DBMS).....	40
4.4.3	SISTEMA DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS RELACIONALES (RDBMS).....	42
4.4.4	HISTORIA DE LA BASE DE DATOS ORACLE.....	42
4.4.5	CONCEPTOS DE LA BASE DE DATOS ORACLE.....	44
4.4.6	ADMINISTRACIÓN DE TRANSACCIONES.....	48
4.5	ORACLE APPLICATION EXPRESS (ORACLE APEX).....	48
4.5.1	COMPONENTES DE ORACLE APEX.....	49
4.5.2	ARQUITECTURA DE ORACLE APEX.....	51
4.5.3	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE ORACLE APEX.....	54

<b>5. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN.</b>	<b>56</b>
5.1 PLANIFICACIÓN	56
5.1.1 LEVANTAMIENTO DE PROCESOS	56
5.1.2 PERSONAS Y ROLES DEL PROYECTO	94
5.1.3 PILA DEL PRODUCTO (PRODUCT BACKLOG)	95
5.1.4 PILA DE TAREAS (SPRINT)	103
5.2 SEGUIMIENTO	118
5.2.1 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	118
5.2.2 SPRINTS	119
5.3 IMPLEMENTACIÓN	148
5.3.1 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	148
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>153</b>
6.1 CONCLUSIONES	153
6.2 RECOMENDACIONES	153
6.3 ANÁLISIS DE IMPACTOS	154
5.3.1. INTRODUCCIÓN	154
5.3.2. OBJETIVO	155
5.3.3. ANÁLISIS DE IMPACTO POR FACTORES	155
<b>GLOSARIO</b>	<b>158</b>

ABREVIATURAS .....	158
DEFINICIONES .....	158
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>161</b>
LIBROS .....	161
PUBLICACIONES EN LÍNEA .....	162

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1: Principios del manifiesto ágil .....	24
Tabla 3.2: Comparativa entre XP y Scrum.....	25
Tabla 3.3: Comparativa metodologías.....	26
Tabla 3.4: Comparativa de herramientas .....	36
Tabla 4.1: Descripción procedimientos – Planificación Proyecto Inicial. ....	67
Tabla 4.2: Descripción Procedimientos – Presentación de Proyectos CUICYT .....	71
Tabla 4.3: Descripción Procedimientos – Evaluación de Proyectos CUICYT .....	73
Tabla 4.4: Descripción Procedimientos – Aprobación de Proyectos CUICYT .....	75
Tabla 4.5: Descripción Procedimientos – Aprobación de Proyectos CUICYT .....	77
Tabla 4.6: Descripción Procedimientos – Aprobación de Proyectos CUICYT .....	79
Tabla 4.7: Descripción Procedimientos – Procedimiento de colecta de material biológico. ...	81
Tabla 4.8: Descripción Procedimientos – Procedimiento de preparación y transporte de muestras.....	84
Tabla 4.9: Descripción Procedimientos – Procedimiento de recepción de material biológico.	87
Tabla 4.10: Descripción Procedimientos – Procedimiento de digitalización de la información. .....	89
Tabla 4.11: Descripción Procedimientos – Procedimiento de almacenamiento físico.....	93
Tabla 4.12: Personas y roles del proyecto .....	94
Tabla 4.13: Valoración de las historias de usuario.....	96
Tabla 4.14: Historia de Usuario Nro. 1 .....	97
Tabla 4.15: Historia de Usuario Nro. 2 .....	97

Tabla 4.167: Historia de Usuario Nro. 4 .....	98
Tabla 4.178: Historia de Usuario Nro. 5 .....	99
Tabla 4.181: Historia de Usuario Nro. 8 .....	100
Tabla 4.192: Historia de Usuario Nro.9 .....	101
Tabla 4.203: Pila del Producto .....	101
Tabla 4.21: Tarea Nro. 1.1 .....	105
Tabla 4.22: Tarea Nro.1.2 .....	105
Tabla 4.23: Tarea Nro. 2.1 .....	106
Tabla 4.24: Tarea Nro. 2.2 .....	106
Tabla 4.25: Tarea Nro. 3.1 .....	107
Tabla 4.26: Tarea Nro. 3.2 .....	107
Tabla 4.27: Tarea Nro. 3.3 .....	108
Tabla 4.28: Tarea Nro. 3.4 .....	108
Tabla 4.29: Tarea Nro. 4.1 .....	109
Tabla 4.30: Tarea Nro. 4.2 .....	109
Tabla 4.31: Tarea Nro. 4.3 .....	110
Tabla 4.32: Tarea Nro.4.4 .....	110
Tabla 4.33: Tarea Nro. 4.5 .....	111
Tabla 4.34: Tarea Nro. 4.6 .....	111
Tabla 4.35: Tarea Nro.4.7 .....	112
Tabla 4.36: Tarea Nro. 4.8 .....	112
Tabla 4.37: Tarea Nro. 5.1 .....	113
Tabla 4.38: Tarea Nro. 5.2 .....	113

Tabla 4.39: Tarea Nro. 6.1.....	114
Tabla 4.40: Tarea Nro. 6.2.....	114
Tabla 4.41: Tarea 7.1 .....	115
Tabla 4.42: Tarea Nro. 7.2.....	115
Tabla 4.43: Tarea Nro. 8.1.....	116
Tabla 4.44: Tarea Nro. 8.2.....	116
Tabla 4.45: Tarea Nro. 9.1.....	117
Tabla 4.46: Tarea Nro. 9.2.....	117
Tabla 4.47: Planificación del Proyecto.....	118
Tabla 4.48: Sprint 1 – Hoja Electrónica .....	120
Tabla 4.49: Sprint 1 - Pizarrón .....	121
Tabla 4.50: Finalización Sprint 1 .....	121
Tabla 4.51: Sprint 2 – Hoja Electrónica .....	125
Tabla 4.52: Sprint 2 - Pizarrón .....	127
Tabla 4.53: Finalización Sprint 2 .....	128
Tabla 4.54: Sprint 3 – Hoja Electrónica .....	135
Tabla 4.55: Sprint 3 - Pizarrón .....	136
Tabla 4.56: Finalización Sprint 3 .....	138
Tabla 4.57: Sprint 4 – Hoja Electrónica .....	140
Tabla 4.58: Sprint 4 - Pizarrón .....	141
Tabla 4.59: Sprint 5 – Hoja Electrónica .....	142
Tabla 4.60: Sprint 5 - Pizarrón .....	143
Tabla 4.61: Sprint 6 – Hoja Electrónica .....	145

Tabla 4.62: Sprint 6 - Pizarrón .....	146
Tabla 4.63: Finalización Sprint 6 .....	147
Tabla 4.64: Plan de Pruebas .....	148
Tabla 5.1: Análisis de impacto por factores .....	155

## ÍNDICE DE FÍGURAS

Figura 3.1: Manifiesto ágil .....	23
Figura 3.2: Metodología Scrum.....	28
Figura 3.3: Fases de la metodología Scrum.....	31
Figura 3.4: Roles de Scrum .....	32
Figura 3.5: Representación gráfica de una Base de Datos .....	41
Figura 3.6: Sistema Gestor de Base de Datos Relacional.....	42
Figura 3.7: Estructuras de almacenamiento lógicas y físicas .....	46
Figura 3.8: Arquitectura básica de Oracle APEX.....	51
Figura 3.9: Arquitectura Autoría Propia de Oracle APEX apache mod_plsq .....	52
Figura 3.10: Arquitectura de Oracle Apex PL Embedded / SQL de Gateway.....	53
Figura 3.11: Arquitectura de Apex Oracle Application Express Listener.....	54
Figura 4.2: Procedimiento Planificación Proyecto inicial .....	59
Figura 4.3: Procedimiento gestión de proyectos de investigación .....	60
Figura 4.4: Procedimiento Colecta de material biológico .....	61
Figura 4.6: <i>Procedimiento preparación y transporte de las muestras</i> .....	63
Figura 4.7: Procedimiento Prensado y Secado .....	64
<i>Figura 4.9: Procedimiento Almacenamiento físico</i> .....	66
Figura 4.10: Módulos del sistema .....	103
Figura 4.11: Diseño base de datos control acceso .....	119
Figura 4.12: Pantalla Login .....	120
Figura 4.13: Diseño de base de datos de centros e instituciones.....	122
Figura 4.14: Ingreso centros biológicos .....	122

Figura 4.15: Modelo Agentes de Investigación .....	123
Figura 4.16: Ingreso Nueva Persona .....	124
Figura 4.17: Ingreso Grupos .....	124
Figura 4.18: Ingreso Organizaciones .....	125
Figura 4.19: Base de datos registro taxonómico .....	130
Figura 4.20: Ingresar agente colector a la muestra.....	131
Figura 4.21: Información de la muestra .....	131
Figura 4.22: Información de campo .....	132
Figura 4.23: Ingresar uso de la muestra .....	132
Figura 4.24: Ingreso del hábitat .....	133
Figura 4.25: Ingreso referencias bibliográficas.....	133
Figura 4.26: Modelo Donaciones .....	134
Figura 4.27: Pantalla ingreso Donaciones.....	134
Figura 4.28: Base de datos localidad.....	139
Figura 4.29: Ingreso localidad.....	140
Figura 4.30: Modelo de base de datos de identificación taxonómica. ....	141
Figura 4.31: Identificación de la planta.....	142
Figura 4.32: Especímenes almacenadas .....	143
Figura 4.333: Pantalla de Búsquedas .....	144
Figura 4.34: Crear ficha de espécimen.....	144
Figura 4.35: Etiqueta muestra identificada. ....	145

## RESUMEN

El sistema de gestión de información para el herbario natural de la Facultad de ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte consiste en el estudio diseño e implementación de los módulos de Registro taxonómico, Localidad, Identificación Taxonómica. Para el desarrollo del proyecto se realizó el estudio de conceptos de datos biológicos, taxonomía de las plantas, colecta, preservación digital, y para la parte de desarrollo la tecnología de Oracle Application Express (APEX) sobre una base de datos Oracle 11g.

Se determinó los procesos que se utilizan desde la colecta hasta el ingreso de los datos biológicos al sistema, para posteriormente diseñar la arquitectura tecnológica y continuar con las instalaciones y configuraciones necesarias para el desarrollo del proyecto, utilizando una metodología de desarrollo ágil (SCRUM), además de las normas y estándares de datos biológicos de DARWIN CORE, para obtener mejores resultados.

Con el sistema de gestión para el herbario natural, se llevará un control permanente de los datos ingresados de las muestras colectadas, ofreciendo así información ágil y adecuada, para ser utilizada en el estudio e investigación de las diferentes especies que existen en nuestro medio natural.

## **SUMMARY**

The thesis project is to produce a system that optimizes information management for natural herbarium Faculty of Engineering in Agricultural and Environmental Sciences at the Technical University of the North, for the project will begin with the study of data concepts biological, plant taxonomy, collection, digital preservation, and development of standards and norms of publication of biodiversity data that are promoted by the International Group of taxonomic databases (International Union of Biological Sciences Taxonomic Databases Working Group, TDWG ).

The processes that are used from the collection to the entry of biological data to the system, later designing the technical architecture and continue with the facilities and necessary to the project settings, using agile development methodology is determined, and the rules and biological data standards DARWIN CORE, for best results.

With the management system for natural herbarium permanent control of the input data of the collected samples will be, providing quick and adequate information to be used in the study and research of the different species in our natural environment.

# 1. INTRODUCCIÓN

En nuestro país actualmente se van incorporando nuevas bases legales, artículos, leyes que busca mejorar las políticas del estado ecuatoriano, así se ha planteado el Plan Nacional del Buen Vivir, que son instrumentos para la gestión pública y con el cumplimiento lograr así el Buen Vivir de las y los ecuatorianos.

EL Plan Nacional del Buen Vivir cuenta con doce objetivos nacionales que se relacionan con el desempeño de las metas nacionales, con las distintas propuestas de acción pública sectorial y territorial, y principalmente con la necesidad de concretar los desafíos derivados del actual marco constitucional; que permite una igualdad entre los ecuatorianos, respetando la diversidad de cultura y el medio ambiente, con equidad, sin buscar el enriquecimiento infinito.

Dentro de los objetivos planteados en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 nos basamos en el objetivo 7 que menciona: **“Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global”** así como los apartados **7.2 y 7.4** que menciona la importancia de la conservación **“Conocer, valorar, conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre, acuática continental, marina y costera, con el acceso justo y equitativo a sus beneficios”** además de **“Impulsar la generación de bioconocimiento como alternativa a la producción primario-exportadora”**. (Plan Nacional del Buen Vivir, 2014).

Tomando en cuenta el objetivo del Plan Nacional del Buen Vivir, se desarrollará el sistema para la gestión del herbario de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte, el mismo que iniciará con el estudio de las definiciones de colectas, clasificación taxonómica, preservación digital de recursos biológicos, logrando así garantizar la conservación ex situ, la cuantificación y caracterización de las

especies biológicas de distintos grupos taxonómicos que están almacenadas en el herbario de la Universidad Técnica del Norte.

## **1.1 LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE Y LOS LABORATORIOS BIOLÓGICOS**

La Universidad Técnica del Norte se ha caracterizado por ser una institución de educación superior que desarrolla su labor académica científica; siendo así un ente referente en la zona uno, formando profesionales de calidad con valores y principios éticos, humanistas y sociales, contribuyendo con el desarrollo del país.

Es importante recalcar que los principios que tiene la Universidad Técnica del Norte esta ligados con el proyecto, tomando en cuenta los más importantes como es el Compromiso Social que tenemos ante la sociedad del poder brindar soluciones a problemáticas que se tiene al no contar con información biológica y ambiental de nuestra zona, a la poca difusión de centros biológicos en este caso al poco conocimiento del herbario de la UTN.

La Ecología es un principio fundamental que mantiene la universidad ya que es importante la conservación del medio ambiente y la biodiversidad, además de ser una de las políticas de estado el **Sumak Kawsay (Plan Nacional del Buen Vivir)**.

### **1.1.1 HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.**

Se ha constituido como un centro de investigación y de enseñanza botánica a nivel superior en la ciudad de Ibarra de una de las ciencias más importantes en el mundo actual.

- **MISIÓN.**

“La misión del herbario es fortalecer las capacidades de estudiantes y profesionales que hayan escogido como área de trabajo e investigación la Botánica o áreas relacionadas, con información actualizada, y ofrecer un espacio de difusión de la riqueza del país para el público general”. (Palacios, 2011)

- ***VISIÓN.***

“El Herbario de la Universidad Técnica del Norte (HUTN) se constituirá en un centro de apoyo para la enseñanza aprendizaje de la botánica y de ciencias relacionadas. Se nutrirá de especímenes botánicos de la zona norte del Ecuador y de otras áreas del país como material didáctico y de consulta. Además, brindara información para proyectos de investigación, conservación, y manejo de los recursos naturales en general”. (Palacios, 2011)

### **1.1.2 PRINCIPALES FUNCIONES DEL HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.**

- Realización de cursos para capacitar técnicamente a los estudiantes de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables e Ingeniería Forestal.
- Realización de pasantías para estudiantes que se encuentran cursando séptimo semestre permitan capacitar técnicamente a estudiantes y profesionales en la formación, manejo y desarrollo del herbario.
- Elaboración de material didáctico-bibliográfico que permita al estudiante adquirir y promocionar conocimientos básicos de determinados grupos vegetales.
- Divulgación por medios periodísticos, radiales y televisivos de la importancia estratégica que tiene para los estudiantes el conocimiento de la diversidad de la flora nacional y sus valores científicos y económicos.

- Como depositario o testimonio del material de trabajos de campo o de laboratorio.
- Para identificar plantas por comparación.
- Para la consulta de investigadores (personalmente o mediante préstamo del material).
- Para obtener datos para trabajos monográficos sobre las plantas: catálogos, especies útiles (medicinales, aromáticas, comestibles, etc.), etnobotánica (usos y nombres vulgares).
- Para obtener informes sobre la presencia en la localidad de determinadas especies, por ejemplo especies raras, vulnerables o en peligro de extinción. (Palacios, 2011)

## **1.2 PROBLEMA**

### **1.2.1 ANTECEDENTES.**

La Universidad Técnica del Norte da sus primeros pasos en la década de los años 70, donde un importante sector de profesionales sentía la necesidad de que el norte del país cuente con un Centro de Educación Superior que responda a los requerimientos propios del sector. Con este propósito, e identificados los requerimientos urgentes para que se den las respuestas a la solución de problemas y necesidades acordes con el avance técnico y científico de la época. La UTN cuenta con una infraestructura de alta calidad que incluye laboratorios, granjas experimentales, equipos de computación, áreas de desarrollo, material didáctico, etc.

En la actualidad la Universidad Técnica del Norte está conformada de cuatro unidades académicas divididas por las diferentes especializaciones dentro de ella está la facultad de Ingeniería en Ciencias Ambientales y Agropecuarias (FICAYA); la cual cuenta con laboratorios biológicos como el banco de germoplasma, el laboratorio de entomología y el herbario natural.

El herbario es un laboratorio donde se guardan evidencias científicas de la flora de nuestro país, se encuentra ubicado en el segundo piso de la FICAYA, se ha constituido como un centro de investigación, información y de enseñanza botánica a nivel superior en la ciudad de Ibarra. Presta servicios a los estudiantes de las carreras de Ingeniería Forestal y Recursos Naturales Renovables, así como a otras carreras comprometidas con el ambiente como ecoturismo. Por medio de la extensión universitaria, el herbario presta servicios de información y capacitación, además contribuye con el desarrollo científico y didáctico del norte del país.

Poca cantidad de los datos de las colectas que se realizan en el herbario se encuentran almacenados en hojas de cálculo Excel lo cual no es muy eficiente la búsqueda de información rápida y eficaz, el resto de datos no se encuentran ni almacenados en ningún tipo de base.

### **1.2.2 SITUACIÓN ACTUAL.**

Actualmente el Herbario cuenta con aproximadamente 10000 ejemplares montados y etiquetados, de los cuales 70% se encuentra con su respectiva identificación taxonómica a nivel de especie y corresponden a cerca de 200 localidades distintas. Conforman la colección especies de plantas vasculares, principalmente helechos, licopodios, selaginelas, gimnospermas y plantas con flores (monocotiledóneas y dicotiledóneas), tanto herbáceas, arbustivas y arbóreas.

Cabe resaltar que el herbario que posee la Universidad Técnica del Norte es de gran ayuda científica y educativa para el norte del país, si se realiza una breve descripción sobre la difusión que ha tenido el herbario para hacerse conocer no solo en la provincia sino en el país, se puede evidenciar que ni los propios estudiantes de la universidad que no son de carreras afines al manejo del herbario no saben de la existencia del mismo, afectando notablemente a la gestión

del herbario y a su difusión para el conocimiento no solo de los estudiantes de la Universidad Técnica del Norte, sino a toda la provincia.

En el presente año se ha tomado en cuenta el tema del patrimonio digital, que trata de la preservación de documentos digitales, los cuales se les ha denominado como patrimonio digital, en marzo del 2003 la UNESCO publico algunas de las condiciones que se debe llevar a cabo para la preservación del patrimonio digital, las cuales fueron preparadas y redactadas por la Biblioteca Nacional de Australia. El contenido de la publicación hace un énfasis muy grande al tesoro de información digital producida prácticamente en todas las áreas de las actividades humanas. Aprovechando las innovaciones que ofrecen las nuevas tecnologías, y si se habla de un patrimonio digital, los herbarios en formato digital son una muestra de ello, ya que es un recurso que permite gestionar los datos biológicos de las colecciones de plantas que tienen los herbarios, a su vez permite a las personas afines al tema del medio ambiente hacer un estudio de especímenes con las características morfológicas y taxonómicas propias de cada especie que fueron recolectadas de espacios protegidos como son los parques naturales, o recolecciones de especies naturales de otros lugares que tal vez a un futuro debido al cambio climático lleguen a ser extintos.

### **1.2.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La Universidad Técnica del Norte cuenta con un herbario natural que almacena colecciones de plantas de nuestra región, las mismas que en algunos casos son únicas en el mundo y de gran valor histórico para el estudio; para acceder a dichas muestras es complicado y una pérdida de tiempo, ya que no existe un personal encargado y disponible todo el tiempo de la administración,

peor aún de la divulgación de datos biológicos de los especímenes mediante otros medios de información.

Para las personas interesadas en la materia, apropiarse de estos datos es difícil, ya que es limitada la difusión de información sobre la colección de plantas de un herbario natural. Esta situación se debe a la falta de recurso o tiempo para obtener información directamente de las colectas de los especímenes; además que para la manipulación de las colectas que se encuentran almacenadas en el herbario necesita de una persona especialista, ya que las colectas de plantas son muy frágiles.

Esto conlleva a perder el interés del Herbario, incluso por los usuarios propios de la Universidad, los cuales son los principales actores para la distribución de la información, además de la baja colaboración académica y científica con otros herbarios del país.

Las colecciones de plantas del herbario son almacenadas en hojas de cálculo, en muchos de los casos ni siquiera son almacenadas lo cual produce que se pierda la información. Esto genera que los datos no tengan integridad confiabilidad y la disponibilidad necesaria y requerida para hacer consultas claras y que sean capaces de solventar las necesidades y requerimientos de los interesados.

De ahí la necesidad de crear una base de datos biológica que almacene los datos del herbario y así lograr una mejor gestión.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Los herbarios naturales almacenan una gran cantidad de datos biológicos que existe en una región o país, en condiciones especiales para garantizar su integridad a través del tiempo, son

ejemplares del patrimonio biológico de la humanidad, además en muchos casos almacenan ejemplares que son únicos de su especie y que ya están extintas.

Por ello se hace necesario proporcionar a la comunidad científica y personas afines al tema un medio de difusión de información de las colecciones de plantas del herbario, facilitando el acceso a información, ya que existe la dificultad y la falta de tiempo de visitar el herbario.

Se pretende que la información sobre las colecciones de plantas sea de fácil acceso para todos, compartiendo datos e imágenes de los ejemplares a través de un portal web, logrando así dar a conocer el herbario que tiene la Universidad Técnica del Norte, y a su vez mejorar la colaboración académico científico con otros herbarios.

La tecnología de información en la actualidad se ha convertido en un eje transversal que se vincula con todas las ramas y las actividades humanas, lo que se pretenden sistematizar los procesos en cada una de las áreas que se maneja; en el caso de la educación ambiental y la conservación ex-situ, (que se refiere a la conservación fuera del lugar). Es este tipo de conservación que ofrece el herbario de la Universidad Técnica del Norte; lo que pretende es ayudar en forma sistemática a permitir el acceso a información a la que no pueden acceder normalmente; principalmente por la dificultad de visitar el herbario o algunos otros entornos naturales de difícil acceso.

La ventaja principal que se obtiene al hacer uso de un sistema de gestión de información es permitir al usuario la posibilidad de estudiar las características morfológicas de las colecciones de plantas que almacena el herbario a su propia manera de aprendizaje, en el lugar que quiera y a la hora que desee; sin la necesidad de ir al herbario, debido a que hacer uso de las especies necesita estar vigilado por un experto en la materia, ya que las especies almacenadas son muy frágiles y necesitan un tratamiento especial.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL.**

- Elaborar un sistema de gestión de información para el herbario natural de la Universidad Técnica del Norte aplicando estándares web.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Diagnosticar el alcance de la situación actual en la gestión de información de la colección de plantas del herbario de la Universidad Técnica del Norte.
- Recopilar información adecuada que permita conocer especificaciones de los herbarios naturales.
- Recopilar información adecuada de la metodología SCRUM para el desarrollo de un herbario digital.
- Implementar el sistema de gestión de información para el herbario de la Universidad Técnica del Norte, utilizando metodología SCRUM que permita construir el sistema desde un análisis hasta su puesta en producción.
- Socializar el sistema de gestión de información para el herbario de la Universidad Técnica del Norte.

## **1.5 ALCANCE**

La funcionalidad del sistema, cubrirá el registro y actualización de información científico-técnica de las colecciones de plantas, así como la difusión de información para el estudio e investigación de especies del herbario.

El sistema se evaluará con el 10% de ejemplares que existen almacenados en el herbario.

## **2. HERBARIOS NATURALES**

### **2.1 DEFINICIÓN DE LOS HERBARIOS NATURALES**

Entre varias formas de mantener la conservación existe los herbarios; los herbarios naturales mantienen una conservación fuera de su lugar, es decir, fuera del lugar de origen propio de las plantas; este constituye un elemento fundamental en trabajos de investigación y de enseñanza.

El Herbario Natural permite concentrar, en un espacio reducido, una gran cantidad de material representativo de la flora de una determinada localidad o una vasta entidad geográfica.

### **2.2 FUNCIÓN DE LOS HERBARIOS NATURALES**

Hacer posible postergar algunas tareas de observación cuando estas no son factibles de realizar en su propio lugar de origen y al detalle debido a circunstancias adversas: limitación de tiempo, falta de instrumental adecuado, incomodidades de la zona donde se hace la recolección de plantas, etc.

Facilita el acceso inmediato a la información en cualquier momento puesto que los ejemplares están almacenados de acuerdo con patrones de ordenamientos precisos y funcionales.

Se tiene a mano el testimonio(los ejemplares) de la existencia de determinadas especies en ciertas áreas cuya exploración por parte del especialista no siempre es factible (de ahí la importancia de las labores de intercambio y adquisición de isótopos).

Permite a profesores y alumnos disponer, con prontitud, de material para la práctica en la enseñanza-aprendizaje.

## **2.3 PROCEDIMIENTOS EN LOS HERBARIOS NATURALES**

### **2.3.1 COLECTA O HERBORIZACIÓN.**

La obtención de especímenes requiere acudir al campo con el equipo técnico adecuado: como son la prensa botánica, tijeras podadoras, guantes de cuero, desplantador, frascos con líquidos preservadores, bolsas de plástico, cuaderno de notas, etiquetas. Los especímenes obtenidos no deben estar deteriorados por plagas y otras causas.

No es recomendable obtener una sola muestra de cada especie sino un número suficiente y de diferentes individuos, incluyendo sus estructuras subterráneas. (Cano y Cano & Marroquín de la Fuente)

### **2.3.2 PRENSADO Y SECADO.**

Luego de colectadas, las muestras son colocadas en la prensa conjuntamente con etiquetas donde se señala los datos correspondientes a esa planta como nombre de la planta, el lugar de su recolección, localidad, vegetación y otros datos.

### **2.3.3 MONTAJE.**

Ya deshidratado, el espécimen se coloca en una cartulina asegurándola con pegamento, o sujetándolo con hilo y papel adhesivo.

### **2.3.4 ALMACENAJE.**

Los especímenes así preparados y acompañados de sus respectivas etiquetas se incorporan al herbario, donde permanecen por tiempo indefinido, disponibles para las consultas.

## **2.4 IMPORTANCIA DE LOS HERBARIOS NATURALES**

Los Herbarios Naturales son grandes depósitos de muestras de especies de plantas que se encuentran en una zona geográfica, son de gran importancia ya que las muestras que almacenan sirven para el estudio científico morfológico de la taxonomía que tienen las plantas, conocer las características que aportan a la comunidad científica para lograr preservar especies en peligro de extinción.

Mantienen registro de los especímenes que fueron almacenados en otra época lo que permite conocer sus características, en que habitat existieron, y esto a su vez ayudara a la toma de decisiones para especies que están en peligro de extinción y así ayudar a la conservación en parque naturales.

Los herbarios naturales además de almacenar las muestras de plantas, realizan estudios de investigación sobre las plantas que fueron recolectadas, y lo más importantes es que pueden compartir la información de las mismas especies recolectadas en diferentes sitios geográficos con las de los otros herbarios, así se podrá realizar un análisis de las especies obteniendo así un aporte científico e investigativo a la conservación de la biodiversidad.

## **2.5 TAXONOMÍA DE LAS PLANTAS**

La palabra taxonomía fue empleada por primera vez por Agustín P. de Candolle para expresar con ella la idea de disponer las plantas en grupos jerárquicos. El término se integra con los vocablos griegos taxis (ordenamiento) y nomos (norma o ley). Naturalmente la invención el término no implica el nacimiento de la ciencia taxonómica, de la cual existen antecedentes documentados que se remota hasta la Grecia antigua.

La taxonomía surge por la necesidad de explicar los fenómenos naturales de la gran diversidad de plantas, que se ha tratado de satisfacer con tratamientos metodológicos específicos.

La taxonomía surge de la necesidad de clasificar a la gran variedad de plantas que existen en nuestro medio natural, es la manera de estudiar a las plantas morfológicamente, para conocer los cambios que tienen de acuerdo a las especies y familias a las que pertenecen; con esto se puede percibir caracterizaciones de las plantas, que sirven para estudios científicos. (Cano y Cano & Marroquín de la Fuente)

### **2.5.1 TAXÓN**

Un taxón es un grupo de organismos emparentados, que en una clasificación dada han sido agrupados, asignándole al grupo un nombre en Latín, una descripción, y un "tipo", de forma que el taxón de una especie es un espécimen o ejemplar concreto. Cada descripción formal de un taxón es asociada al nombre del autor o autores que la realizan, los cuales se hacen figurar detrás del nombre. En latín el plural de taxón es taxa, y es como suele usarse en inglés, pero en español el plural adecuado es taxones. La ciencia que define a los taxones se llama Taxonomía.

### **2.5.2 TAXONOMÍA CLÁSICA Y MODERNA.**

La información inmediata que una planta ofrece a quien lo examina la encontramos en su apariencia externa, tamaño, simetría de sus ramas, consistencia de sus partes en una palabra: su morfología.

Los avances de la tecnología han repercutido favorablemente en la ciencia taxonómica al aportar nuevas técnicas y búsqueda y análisis que facilitan la detección de rasgos no discernibles con herramientas y métodos convencionales, es aquí que surge la taxonomía moderna que

consigue reubicar o subdividir grupos y tendencias evolutivas para registrar especies nuevas preservar y estudiar especímenes con mayor detalle y profundidad.

En la actualidad la taxonomía moderna a dando auge a una mejor manera de búsquedas y estudios de clasificación de las plantas, y a un mejor análisis que permite detectar rasgos y características de las plantas utilizando tecnología moderna. A diferencia de la taxonomía clásica que no permitía la distinción de cierto detalles que son importantes para el estudio de las plantas, ya que en ese tiempo se utilizaba herramientas simples como son las lupas. (Cano y Cano & Marroquín de la Fuente).

### **2.5.3 FINALIDADES Y OBJETIVOS DE LA TAXONOMÍA.**

- 1) Identificación, caracterización y denominación de los taxa vegetales (variedades, razas, especies, etc.).
- 2) Conocimiento de la flora de determinadas áreas geográficas (cuencas de río, montañas, parques nacionales, entidades geográficas-políticas, como estados y municipios, etc.).
- 3) Ubicación de los taxa en escala de rangos, es decir, clasificación de los grupos con base a su relación genética y filogenética.
- 4) Contribuir a la comprensión de fenómenos evolutivos: adaptación, aislamiento reproductivo, migración, evolución convergente, infiltración genética, selección entre otros.

El primer objetivo trata de detallar las caracterizaciones que posee una planta que al momento del análisis es de gran ayuda taxonómica para identificar a que clasificación pertenece.

El segundo objetivo es fundamental ya que nos permite conocer en que determinadas áreas geográficas se encuentran localizadas las especies de plantas, ya que esta información nos ayuda a identificar en qué lugares se dan las diferentes variedades de flora.

El tercer objetivo se enfoca exactamente a la clasificación con relación a su genética, esto permite conocer que similitud tiene con otras especies de acuerdo a la clasificación taxonómica, puede pertenecer a la misma familia pero a diferentes especies. Además de asignar nombres y caracterización, siempre y cuando estén sujetos a la normativa.

El cuarto objetivo abarca un análisis para comprender los fenómenos evolutivos de adaptación, etc. que pueden tener las especies de plantas, de acuerdo a su genética y a su medio de habitad. Es muy importante este último objetivo, ya que este permite a nivel de estudio investigativo conocer a que medios pueden llegar adaptarse las especies de plantas de acuerdo a su cambio climático alguna reacción que persista.

#### **2.5.4 RELACIÓN CON OTRAS CIENCIAS.**

La taxonomía está vinculada con otras ciencias, ya que si se quiere analizar las clasificaciones de plantas en diferentes áreas geográficas, se podría llegar a la conclusión que las plantas analizadas puede pertenecer a la misma especie pero en lugares geográficos diferentes, esta situación de investigación abarca varias áreas de estudio. Para identificar si las plantas analizadas pertenecen a la misma especie se utiliza estadísticas; si se quiere saber de las características geográficas de donde se encuentran las plantas se va a utiliza la geografía o georreferenciación; así muchas áreas de estudio diferentes están asociadas a la taxonomía.

## 2.6 CONSERVACIÓN EX – SITU

La conservación ex situ es la conservación y el mantenimiento de muestras de organismos que viven fuera de su hábitat natural, en forma de plantas enteras, las semillas, el polen, propágulos vegetativos, tejidos o cultivos celulares.

Tiene un proceso que involucra el almacenamiento de las semillas en bancos de germoplasma, la recolección de colecciones de plantas en peligro de extinción. Estas colecciones se pueden considerar, herramientas biológicas únicas de investigación. (Cano y Cano & Marroquín de la Fuente)

### *La conservación ex - situ tiene varios propósitos:*

- Producir material para la investigación de la biología de la conservación.
- Un banco de germoplasma para el almacenamiento en las diversas formas de instalación ex situ.
- Suministro de material para diversos fines de eliminar o reducir la presión de la recolección silvestre.
- Crecer aquellas especies con semillas recalcitrantes que no se pueden mantener en un almacén de semillas.
- Tener material disponible para la educación de la conservación y exhibición.
- Producir material para reintroducción, refuerzo, restauración y gestión del hábitat.

Estas colecciones ex-situ de los organismos vivos (colecciones vivas, bancos de semillas, polen, propágulos vegetativos, cultivos de tejidos o células) deben ser gestionados de acuerdo con los estrictos estándares científicos y hortícolas para maximizar su valor para fines de

conservación. Por lo tanto tienen que ser identificado correctamente, documentado y gestionado y un sistema de gestión eficiente de la información puesto en marcha. Gestión de la conservación integrada también puede asegurar que las colecciones ex situ puede apoyar la conservación in situ, a través de la restauración de hábitats y la recuperación de especies. (Cano y Cano & Marroquín de la Fuente)

## **2.7 ESTÁNDARES DE BASE DE DATOS TAXONÓMICOS.**

Existen varios proyectos que tratan de la biodiversidad en el mundo, la mayoría de proyectos buscan almacenar o mantener un registro en bases de datos biológicas, que son importantes y parte de nuestra biodiversidad y patrimonio natural a nivel mundial.

Debido a esto se creó estándares como es el **TWDG**<sup>1</sup>, con el fin de establecer colaboración a nivel internacional sobre las bases de datos biológicas. Además de promover la difusión más amplia y más eficaz de la información sobre la herencia del mundo de los organismos biológicos en beneficio del mundo en general.

TDWG promueve la amplia y efectiva difusión de información sobre biodiversidad para el beneficio de toda la humanidad. La misión del TDWG es desarrollar, adoptar y promover estándares y lineamientos para el registro e interoperabilidad de datos biológicos, además promueve el uso de estándares para su registro y publicación de especímenes, este si el TDWG en lo que se refiere a datos sobre biodiversidad cumple un papel similar al que cumple en otros campos la **ISO**<sup>2</sup> e **IEEE**<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> **TWDG** Normas de Información sobre Biodiversidad, conocido como el Grupo de Trabajo de las bases de datos taxonómica.

<sup>2</sup> **ISO** Organización Internacional para la Estandarización.

<sup>3</sup> **IEEE** Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, es una asociación técnico-profesional mundial dedicada a la estandarización.

## **2.8 ESTÁNDARES DE PUBLICACIÓN DE DATOS DE BIODIVERSIDAD.**

Dentro del TDWG existen estándares o normas que nos sirven para la publicación de datos de la biodiversidad, lo que se logra tener un solo formato para la publicación de los datos.

Dentro de los estándares más utilizados para la publicación de datos de biodiversidad esta Darwin Core y TAPIR.

### **2.8.1 DARWIN CORE.**

El Darwin Core es el cuerpo de normas. Incluye un glosario de términos (en otros contextos éstos se puede llamar Propiedades, elementos, campos, columnas, atributos o conceptos) destinado a facilitar el intercambio de información sobre la diversidad biológica, proporcionando definiciones de referencia, ejemplos y comentarios. El Darwin Core se basa principalmente en los taxones, su ocurrencia en la naturaleza tal como se documenta por medio de observaciones, muestras, y la información relacionada. Incluido son documentos que describen cómo se gestionan estos términos, cómo el conjunto de términos se puede ampliar para nuevos propósitos, y cómo se puede utilizar los términos. (Darwin Core Task Group, 2013).

## **2.9 BASES DE DATOS BIOLÓGICAS.**

### **2.9.1 DEFINICIÓN.**

Una base de datos biológica es una biblioteca de información sobre ciencias de la vida, recogida de experimentos científicos, literatura publicada, tecnología de experimentación de alto rendimiento, y análisis computacional. Contiene información de áreas de investigación incluyendo genómica, proteómica, metabolómica, expresión génica mediante microarrays, y filogenética. La información contenida en bases de datos biológicas incluye funciones,

estructura y localización (tanto celular como cromosómica) de genes, efectos clínicos de mutaciones, así como similitudes de secuencias y estructuras biológicas.

### **2.9.2 CLASIFICACIÓN DE LAS BASES DE DATOS BIOLÓGICAS**

Las bases de datos biológicas se pueden clasificar por varias formas pero la más genérica es: bases de datos biológicos primarios y secundarios.

- **Las bases de datos primarias** contienen resultados experimentales de las secuencias de información y junto anotaciones de información relativa a su función, bibliografía, referencias de colecta, geo referencia, entre otras.
- **Las bases de datos secundarias** son utilizadas para el análisis de bases de datos primarias y poder realizar modelos predictivos a presentes fuentes primarias.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

Para el desarrollo de software es fundamental manejar metodologías ya que estas ayudan a verificar el éxito o fracaso de un proyecto; existen opciones al momento de utilizar una metodología que se adapte tanto al equipo de trabajo como a la solución a implementarse.

##### **3.1.1 METODOLOGÍAS TRADICIONALES.**

Las metodologías tradicionales hacen énfasis en la planificación y control del proyecto centrado en los requerimientos y modelado, parte de los requisitos iniciales los cuales son fundamentales ya que este tipo de metodología se basa en fases secuenciales, por lo tanto esta metodología define el tiempo que va a tardar y el coste del proyecto.

- Dentro del ciclo de vida que maneja las metodologías tradicionales es el ciclo de vida en cascada, la cual debe terminar una fase para empezar la otra.
- Las características de las metodologías tradicionales:
- Los requisitos son definidos al inicio del proyecto.
- Está basada fundamentalmente en los procesos que maneja la empresa a la cual se va a desarrollar el producto final.
- El producto no sufre ningún cambio por lo que no está sujeta a variables.
- Los proyectos deben estar bien documentados.
- El desarrollo va en fases, ósea los ciclos de vida (no se puede comenzar una fase nueva sin antes terminar la anterior).
- El producto se obtiene en el tiempo y costo estimado al inicio del proyecto.

Una de las metodologías que son parte de las tradicionales es **RUP**<sup>4</sup> que provee una guía para los miembros del equipo de desarrollo de software en cuanto a las actividades y artefactos de los cuales son responsables en función del rol o roles que desempeñan dentro del equipo. En otro sentido RUP provee para los Ingenieros de Proceso una guía de cómo definir, configurar e implementar los procesos de ingeniería para resolver problemas concretos. (Daynel Díaz, 2011).

Las desventajas que tiene este tipo de metodología es que al inicio debe estar bien definidos los requerimientos, ya que no se perciben errores durante el desarrollo sino al momento de presentar el producto al cliente, esto implica una nueva planificación más costos y se volvería lento el desarrollo.

### **3.1.2 METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL.**

La metodología de desarrollo ágil está enfocada en ciclos de desarrollo de corto tiempo, para grupos de equipos pequeños, es muy interesante esta metodología ya que se basan en aspectos más humanos asociados al trabajo en equipo, donde se involucran totalmente al cliente en todo el proceso. Además de que el medio actual es cambiante a la tecnología, este tipo de metodología se adapta a los cambios.

#### ***Ventajas de la metodología Ágil.***

- Tienen la capacidad de respuesta ante los cambios que vayan surgiendo durante el desarrollo, lo que producirá un producto con mayor calidad y satisfactorio para el cliente.

---

<sup>4</sup> **RUP** Proceso Unificado de Rational es un proceso de desarrollo de software desarrollado por la empresa Rational Software, propiedad de IBM.

- Las entregas no se realizan al terminar el producto se lo realiza en pequeñas entregas, donde el cliente puede ir valorando el producto y verificando su funcionalidad.
- Tienen ciclos cortos por lo que ayuda a ir valorando el producto.
- El trabajo es en equipo y con reuniones frecuentes con el cliente evitando así errores en el producto e innecesaria documentación.
- Mejores técnicas para obtener un producto de calidad.
- Mejora los procesos.

### **3.1.3 MANIFIESTO ÁGIL.**

En el 2001 se realizó una reunión convocada por Kent Beck el creador de XP (Extreme Programming), en la cual se reunieron diecisiete expertos en modelado de software, en la que trataron sobre técnicas y procedimientos para el desarrollo de software. En la reunión se utilizó el término metodología ágil como una alternativa a la metodología tradicional (considerada muy pesada y de documentación muy detallada antes y durante el desarrollo); además se trataron los principios y métodos a esta nueva alternativa a la que denominaron manifiesto ágil.

En la actualidad ha ido tomando un gran impacto el desarrollo con metodologías ágiles utilizando mejores métodos para el desarrollo del software, obteniendo un producto de calidad sin una documentación exhaustiva, clientes satisfechos ya que están integrados directamente con el desarrollo del producto, la colaboración entre los miembros del equipo de desarrollo.

Para tener una idea de definición de agilidad tomaremos lo que dicen Quomer y Henderson Selles.

“La agilidad es un comportamiento persistente o habilidad, de entidad sensible, que presenta flexibilidad para adaptarse a los cambios esperados o inesperados, rápidamente; persigue la duración más corta en tiempo, usa instrumentos económicos; y utiliza los conocimientos y experiencias previos para aprender tanto del entorno interno como externo”.

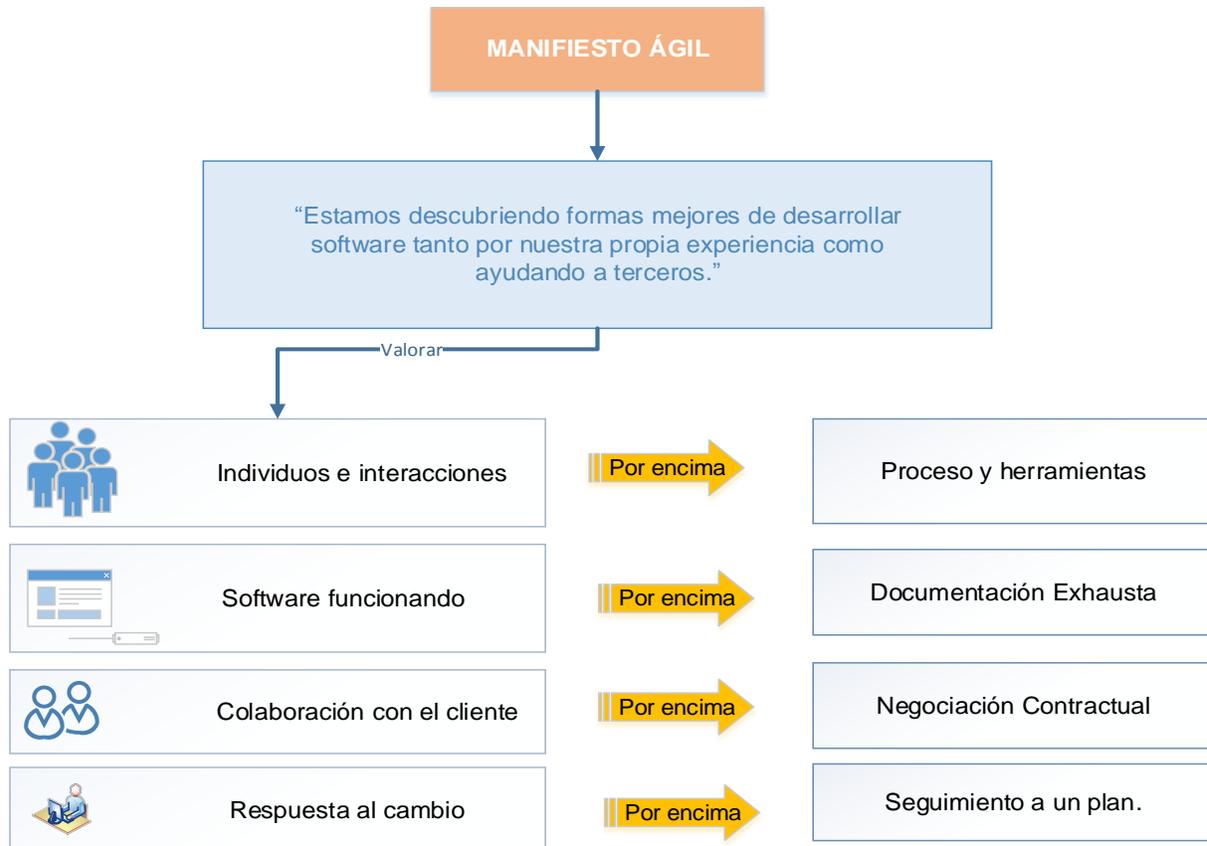


Figura 3.1: Manifiesto ágil

Fuente: Autoría Propia

## Principios del manifiesto ágil.

Tabla 3.1: Principios del manifiesto ágil

<b>1.</b> Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
<b>2.</b> Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
<b>3.</b> Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
<b>4.</b> Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
<b>5.</b> Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
<b>6.</b> El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
<b>7.</b> El software funcionando es la medida principal de progreso.
<b>8.</b> Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
<b>9.</b> La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
<b>10.</b> La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
<b>11.</b> Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.
<b>12.</b> A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

Fuente: <http://agilemanifesto.org/>

Alguna de las metodologías ágiles, las más utilizadas actualmente son:

✓ ***Extreme Programming (Programación Extrema).***

Es una de las metodologías ágiles pioneras se requiere continuos cambios en los requerimientos.

✓ ***Scrum.***

Se centra en la gestión de proyecto y utiliza la metodología ágil para el desarrollo del producto.

Tabla 3.2: Comparativa entre XP y Scrum

<b>COMPARATIVA ENTRE XP Y SCRUM</b>		
	<b>XP (Extreme Programming)</b>	<b>Scrum</b>
<b>Proceso</b>	Incremental e interactivo	Incremental e interactivo
<b>Tiempo entre interacción</b>	De 2 a 4 semanas	De 1 a 4 semanas
<b>Cambios en las interacciones.</b>	Permite cambios durante la iteración.	No permite cambios hasta terminar la iteración.
<b>Prioridad en las tareas.</b>	Prioridad por tarea de acuerdo al cliente.	Equipo determina la prioridad de las tareas.

<b>Equipos de trabajos.</b>	Se trabaja en parejas.	El equipo se puede ir extendiendo en grupos más grandes.
<b>Gestión de Proyecto</b>	ninguna	Gestión de proyecto al inicio.

*Fuente:* Autoría Propia

De acuerdo a los aspectos anteriormente analizados en la tabla2 se llegó a la conclusión de utilizar la metodología scrum para el desarrollo de la aplicación, ya que se requiere de más tiempo en el desarrollo de un estudio del proyecto, además que scrum permite el grupo de trabajo de desarrollo en forma individual mientras que XP es el trabajo en parejas.

### 3.1.4 COMPARATIVA ENTRE METODOLOGÍA ÁGIL Y METODOLOGÍA TRADICIONAL.

*Tabla 3.3:* Comparativa metodologías

<b>COMPARATIVA</b>	
<b>Desarrollo Tradicional</b>	<b>Desarrollo Ágil</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se definen tareas requerimientos al inicio del proyecto.</li> <li>• Desarrollo se realiza en cascada el producto se entrega al final. Se define tiempos, costos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El control del proyecto se basa en los resultados que se van obteniendo.</li> <li>• Sus fases son de acuerdo a los objetivos planteados en las</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al realizarse las entregas al final, pueda que el producto no cumpla con todos los requerimientos o corra el riesgo de que el cliente no esté satisfecho lo que afecta en tiempo y costo.</li> <li>• Proceso controlado con más normas.</li> <li>• Resistencia a cambios.</li> <li>• No se realiza un análisis al trabajo avanzado los posibles errores, como solucionarlos lo que se denomina retrospectiva.</li> <li>• Se obtienen más roles.</li> </ul>	<p>reuniones, los resultados se presentan al cliente en corto tiempo lo que permite realizar cambios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El proceso no necesita de mucho control.</li> <li>• El cliente está en constante comunicación con el equipo de desarrollo lo que lo hace parte fundamental del proyecto.</li> <li>• Todo el equipo de desarrollo está presente en las fases del proyecto.</li> <li>• Existen menos roles.</li> <li>• Se realiza cada 3 o 4 semanas reuniones de retrospectiva.</li> </ul>
---	--

*Fuente: Autoría Propia*

### **3.2 METODOLOGÍA SCRUM**

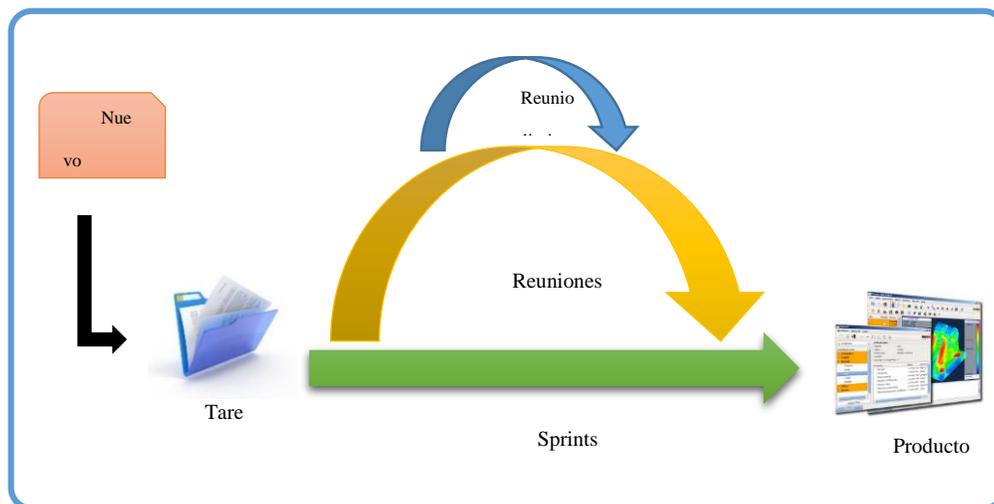
Scrum es una metodología de desarrollo ágil que resuelve problemas de desarrollo de software donde se divide el trabajo por tareas para obtener una mejor solución, se basa en la obtención de comentarios de los clientes. Scrum hace reuniones cortas para verificar cómo va el avance e ir resolver problemas que se van dando en el transcurso del desarrollo, es muy importante asegurarse de llevar un proceso transparente.

La Metodología Scrum se ha vuelto la más utilizada en proyectos ya que es de un desarrollo ágil, de hecho se ha vuelto una experiencia de aprendizaje para cada proyecto realizado.

En el proyecto se trabajará con la metodología scrum con el fin de mostrar el equilibrio entre la agilidad sin perder los principios de la metodología, generando así un resultado de alta calidad y en el plazo acordado proporcionando estabilidad, control y organización. Además que el cliente está vinculado totalmente en el proyecto lo que permitirá obtener un producto de calidad y adaptado a los requerimientos del cliente.

Scrum estructura el desarrollo del producto en ciclos o iteraciones que se denominan Sprints. La idea central es que un Sprint se fije objetivos (funcionalidades que desarrollará) al comienzo del mismo, y que el trabajo acordado esté finalizado al terminar. (Fontela, 2011)

Scrum es adecuado para empresas que se plantean objetivos sin tener un plan demasiado detallado, el equipo de desarrollo no necesitan tener roles su organización lo realizan por sí mismos.



*Figura 3.2: Metodología Scrum*  
*Fuente: Autoría Propia*

### 3.2.1 ACTIVIDADES DE LA METODOLOGÍA SCRUM

Las actividades que se lleva a cabo en la metodología Scrum son las siguientes: (Fontela, 2011)

***Planificación de la iteración:*** El primer día de la iteración se realiza la reunión de planificación de la iteración.

- ✓ Selección de requisitos. El cliente presenta al equipo la lista de requisitos priorizada del proyecto. Se realiza el levantamiento de requerimientos los más prioritarios.
- ✓ Planificación de la iteración. El equipo elabora la lista de tareas de la iteración necesarias para desarrollar los requisitos a los que se han comprometido. La estimación de esfuerzo se hace de manera conjunta y los miembros del equipo se auto asignan tareas.

***Ejecución de la iteración:*** Cada día el equipo realiza una reunión de sincronización máxima de 15 minutos. Cada miembro del equipo inspecciona el trabajo que el resto está realizando (dependencias entre tareas, progreso hacia el objetivo, obstáculos). En la reunión el miembro responde a tres preguntas:

- ✓ ¿Qué he hecho desde la última reunión?
- ✓ ¿Qué voy hacer a partir de este momento?
- ✓ ¿Qué impedimentos tengo o voy a tener?

***Inspección y adaptación:*** El último día de la iteración se realiza la reunión de revisión de la iteración.

- ✓ **Demostración:** El equipo presenta al cliente los requisitos completados en la iteración, en forma de incremento de producto preparado para ser entregado con el mínimo esfuerzo. En función de los resultados mostrados y de los cambios que haya habido en el contexto del proyecto, el cliente realiza las adaptaciones necesarias de manera objetiva.
- ✓ **Retrospectiva:** El equipo analiza cómo ha sido su manera de trabajar y cuáles son los problemas que podrían impedirle progresar adecuadamente, mejorando de manera continua su productividad.

### 3.2.2 FASES DE LA METODOLOGÍA SCRUM.

Al utilizar cualquier metodología de desarrollo se tienen las fases, en este caso se detalla las fases para la metodología Scrum.

- **Planificación:**

La fase de planificación es la fase inicial del proyecto, donde se realiza todo el levantamiento de información importante.

- **Seguimiento:**

La fase de seguimiento es la fase de las iteraciones, en esta parte se realiza la planificación del proyecto por tareas, además de realizar el diseño y pruebas de aceptación.

- **Implementación:**

La fase de producción es la etapa final del proyecto donde se realiza el plan de implantación.

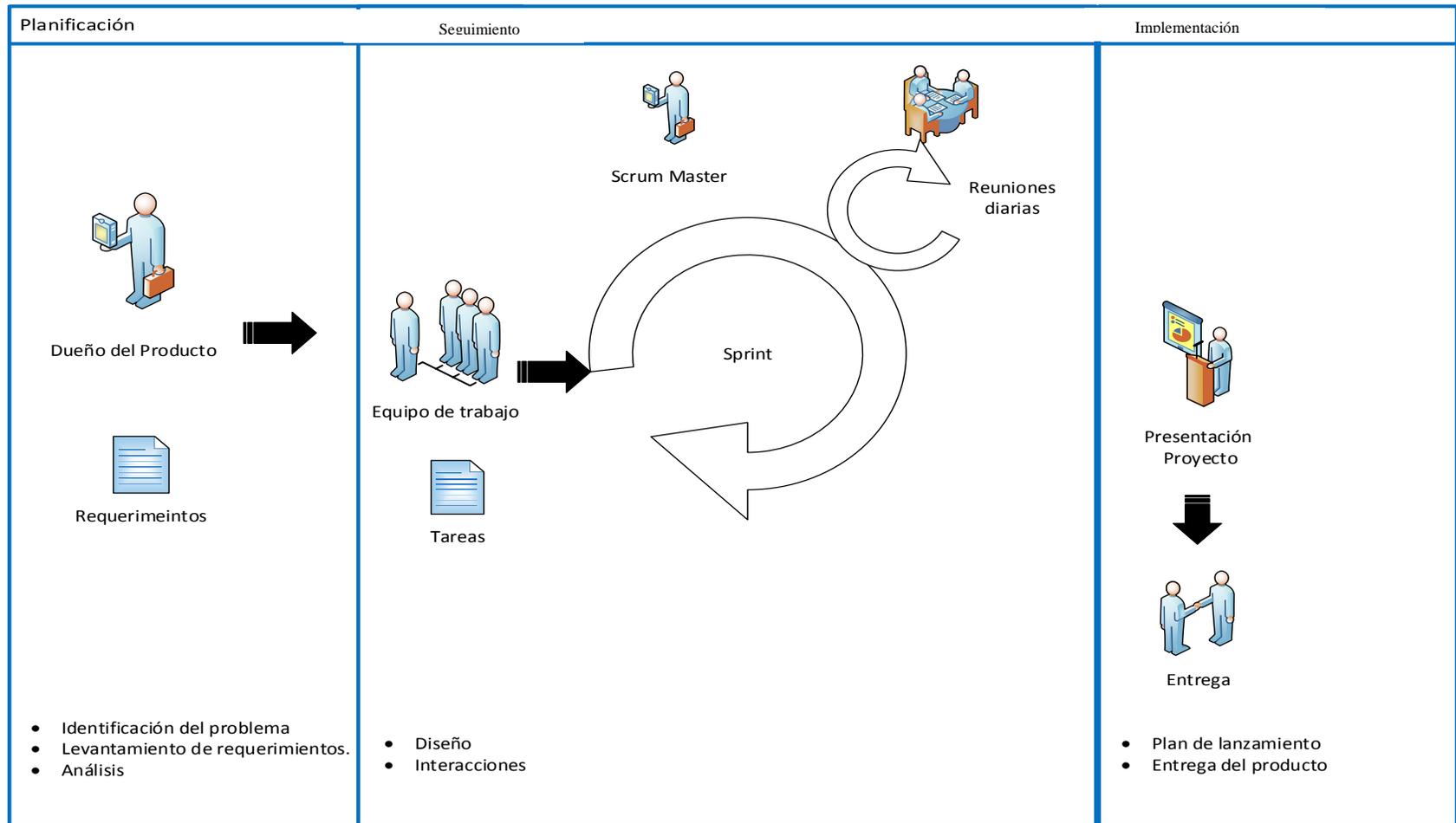


Figura 3.3: Fases de la metodología Scrum

Fuente: Autoría Propia

### 3.2.3 ROLES DE LA METODOLOGÍA SCRUM.

Scrum es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles, que pueden tomarse como puntos de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutara durante el proyecto. (Díaz Polo & Delgado Dapena, 2011).

El equipo está conformado por los siguientes roles:

- **Product Owner (Propietario del producto)** que hace las veces de cliente.
- **Scrum Master** es el encargado de constatar que se tenga todas las condiciones necesarias para trabajar, liderando en caso de obstáculos y dar el seguimiento para las buenas prácticas de Scrum.
- **Team Members (equipo)** son los que se encargan del diseño, codificación y pruebas del producto a desarrollarse.

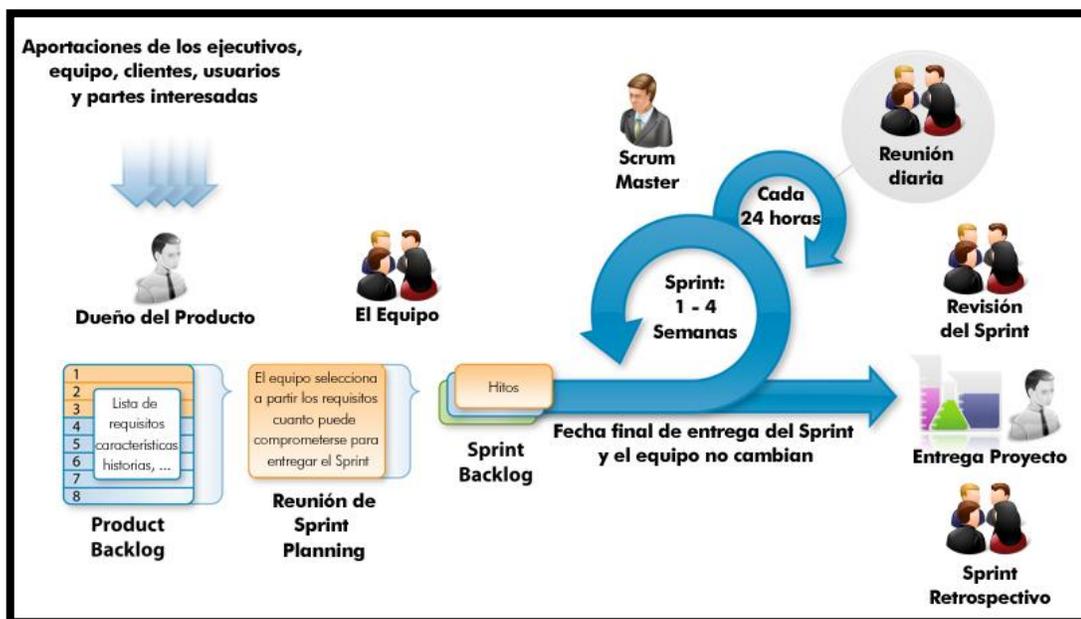


Figura 3.4: Roles de Scrum

Fuente: <http://www.islavisual.com/>

### 3.3 COMPARATIVA DE HERRAMIENTAS

#### 3.3.1 INTRODUCCIÓN.

Se realizará una comparativa de herramientas para encontrar la más conveniente que brindará un mejor resultado en el desarrollo de la aplicación del proyecto. Para lo cual se escogerá dos herramientas de pago y dos herramientas de software libre.

Herramientas de pago a que serán analizadas son:

- ***ASP.NET***

Tecnología ASP.NET de Microsoft trae un modelo de programación orientada a objetos y eventos y la une con los beneficios del código compilado. (Microsoft, 2014).

- ***ORACLE APLICACION EXPRESS (ORACLE APEX)***

Oracle Application Express (Oracle APEX) es la principal herramienta de Oracle para el desarrollo de aplicaciones Web con SQL y PL / SQL. Utilizando un navegador web, se puede desarrollar y desplegar aplicaciones basadas en Web profesionales para equipos de escritorio y dispositivos móviles. (Oracle, Oracle Application Express, 2013).

#### ***Herramientas de versión gratuita.***

- ***JAVA(JSP)***

**JSP**<sup>5</sup> es una tecnología basada en la plataforma Java 2 que simplifica el proceso de desarrollo de sitios Web dinámicos. Con JSP, tanto los desarrolladores como los

---

<sup>5</sup> **JSP** Java Server Pages (Paginas de servidor de java)

diseñadores Web pueden incorporar de forma rápida elementos dinámicos en páginas Web, utilizando código Java y una serie de etiquetas especiales determinadas. (Cruz & Reascos, 2011).

- **PHP**

**PHP**<sup>6</sup> Es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. Es un lenguaje "Open Source" interpretado de alto nivel y pueden ser usados sin licencia, el lenguaje y el intérprete son desarrollados por el así llamado PHP Group, una asociación de programadores para este proyecto. PHP es un lenguaje de secuencias de comandos web del lado del servidor, compatible entre plataformas. (Cruz & Reascos, 2011).

*Los aspectos en los que serán evaluadas las herramientas de acuerdo a (ALEGSA, 2014)son:*

- **Concurrencia** La concurrencia es la propiedad de los sistemas que permiten que múltiples procesos sean ejecutados al mismo tiempo, y que potencialmente puedan interactuar entre sí.
- **Accesibilidad** Indica la capacidad de acceso a la Web y sus contenidos por las personas de todo el mundo, independientemente de sus capacidades físicas, intelectuales o técnica.
- **Usabilidad** Es la forma visual y claridad con la que los usuarios pueden interactuar con un programa, un sitio web, o un sistema.

---

<sup>6</sup> PHP Hypertext Preprocessor

- **Escalabilidad** Es la propiedad deseable en un sistema, red o proceso que indica su habilidad para poder hacerse más grande sin perder calidad en sus servicios
- **Rendimiento** Es la medida o cuantificación de la velocidad del resultado con que se realiza una tarea o proceso.
- **Eficiencia** Uso racional de los recursos con que se cuenta para alcanzar un objetivo predeterminado. A mayor eficiencia menor la cantidad de recursos que se emplearán, logrando mejor optimización y rendimiento.
- **Portabilidad** Es la capacidad de un programa o sistema de ejecutarse en diferentes plataformas o arquitecturas con mínimas modificaciones.
- **Seguridad** Es asegurar la integridad y privacidad de la información de un sistema informático y sus usuarios. Técnicamente es imposible lograr un sistema informático ciento por ciento seguros, pero buenas medidas de seguridad evitan daños y problemas que pueden ocasionar intrusos.
- **Disponibilidad** La facilidad de tener accesibilidad a herramientas para el desarrollo del software.

Tabla 3.4: Comparativa de herramientas

	ASP.NET 	JAVA 	PHP 	ORACLE APEX 
<b>VERSIÓN GRATUITA</b>	x	✓	✓	✓ x
<b>CONCURRENCIA</b>	Aplicaciones concurrentes.	Aplicaciones concurrentes.	Ineficiente en cuanto se incrementa el número de clientes.	Acceso directo a base de datos.
<b>ACCESIBILIDAD</b>	Permite probar el funcionamiento del software antes de comprar.	Mayor accesibilidad por ser software libre, actualizaciones cada 6 meses.	Por ser libre, se tiene mayor accesibilidad.	Tecnología de rápido crecimiento, fácil de instalar.
<b>USABILIDAD</b>	Aplicaciones robustas.	Utilización de librerías para mejor interfaz.	Interface visual amigable	Interfaz visual amigable.
<b>ESCALABILIDAD</b>	Totalmente escalable	Totalmente escalable	Totalmente escalable	Escalable

<b>RENDIMIENTO</b>	Se ve limitado a un mejor rendimiento en la plataforma de Windows.	Mejor rendimiento multiplataforma.	Mayor rendimiento alojado en Linux.	Mejor rendimiento, aplicaciones alojadas en multiplataforma. Ejecutada en un explorador
<b>EFICIENCIA</b>	Su ventaja en el framework, logra una mayor eficiencia.	Eficiente trabaja con MVC (Modelo Vista Controlador), orientado a objetos.	Deficiente en la programación orientada a objetos, dificulta en la organización por capas.	Desarrollo de aplicaciones más fáciles y en menor tiempo.
<b>PORTABILIDAD</b>	Limita en plataformas de Windows.	Su portabilidad es mínima por la seguridad y la plataforma en la que se maneja.	Mayor portabilidad en diferentes plataformas.	Multiplataforma.
<b>SEGURIDAD</b>	Seguridad avanzada.	La seguridad es primordial en java	Accede a archivos, ejecuta comandos y abre	Control de acceso de seguridad.

		tiene su applets que se bajan de cualquier punto de red.	conexiones de red en el servidor por lo que lo vuelve inseguro.	
<b>DISPONIBILIDAD</b>	Tiene una gran disponibilidad de herramientas con más características y más flexible.	Mayor disponibilidad de herramientas y librerías.	Se utiliza cualquier editor gratuito.	Máxima disponibilidad.

*Fuente: Autoría Propia*

*En conclusiones las herramientas analizadas en los diferentes aspectos son muy eficientes.*

De acuerdo al Costo se tiene herramientas excelentes que son gratuitas como son JAVA (JSP) y PHP, en el caso de JAVA (JSP) si se necesita de librerías o plugins adicionales tienen un costo por la utilización. Oracle (APEX) es una herramienta que se puede utilizar sin costo, para añadir más almacenamiento en la base de datos se realiza un pago de licenciamiento a la base de datos Oracle. ASP.NET es una herramienta excelente para desarrollo de aplicaciones web se puede utilizar gratuitamente como demostración durante un determinado tiempo, terminado el tiempo de prueba es bajo licencia paga.

De acuerdo a soporte se encuentra información en blogs, foros, y la web de personas que han utilizado PHP y Java (JSP); ASP.NET y Oracle APEX tienen mucha información sobre su utilización en las páginas oficiales, además de un soporte personalizado ya que posee un licenciamiento.

De acuerdo a la plataforma PHP, Java (JSP), Oracle APEX son multiplataforma se instala en cualquier sistema operativo y su funcionamiento es muy bueno. ASP.NET se limita a un mejor funcionamiento en el sistema operativo Windows, ya que ASP.NET pertenece a Microsoft.

Dentro de la tecnología y arquitectura que maneja la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático (DDTI) de la Universidad Técnica del Norte para el desarrollo de los **ERP**<sup>7</sup> es Oracle Enterprise Edition, por lo tanto la herramienta a utilizar para la realización del proyecto es Oracle Apex, ya que la aplicación debe estar vinculada con la arquitectura que maneja la universidad. Además de ser una herramienta muy buena en la creación de aplicaciones web, no necesita muchos recursos ya que se ejecuta en un explorador web.

---

<sup>7</sup> **ERP Enterprise Resource Planning** es un sistema integrado con acceso a una sola base de datos.

## **3.4 BASE DE DATOS ORACLE 11G**

### **3.4.1 INTRODUCCIÓN.**

En la actualidad todas las empresas poseen información que debe ser almacenada y gestionada, para mantener disponible la información en las diferentes áreas de la empresa esta necesita de un sistema de información y de una base de datos para su almacenamiento. De esta manera automatiza la información y se vuelve eficaz el almacenamiento y búsqueda de datos en corto tiempo.

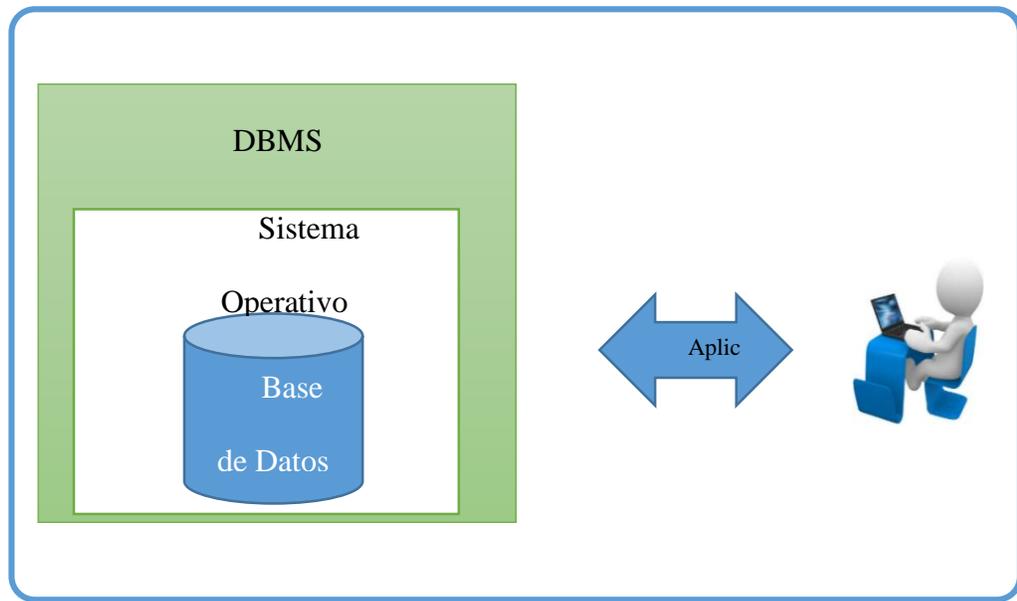
Oracle Base de Datos 11g automatiza las tareas de administración y ofrece las mejores funciones de seguridad y de cumplimiento de las normativas, por lo que consigue resultados óptimos, se obtienen los mayores niveles de disponibilidad. Proporciona funciones completas para gestionar fácilmente el procesamiento de transacciones más exigentes, inteligencia empresarial y aplicaciones de gestión de contenidos. (Oracle, 2013)

### **3.4.2 SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS (DBMS).**

**DBMS**<sup>8</sup> Database Manager System o también conocido como gestor de base de datos; es como una capa de software que controla todos los accesos a la base de datos. (Reinosa, Maldonado, & Muñoz, 2012)

---

<sup>8</sup> **DBMS Database Manager System**



*Figura 3.5: Representación gráfica de una Base de Datos*

*Fuente: Autoría Propia*

***Elementos del DBMS:***

- **Código del kernel:** Este código administra la memoria y almacenamiento para el DBMS.
- **Repositorio de Metadatos:** Este repositorio también denominado **diccionario de datos**<sup>9</sup>.
- **Lenguaje de consulta:** Este lenguaje permite a las aplicaciones acceder a los datos.

---

<sup>9</sup> **Diccionario de Datos:** Es una colección de sólo lectura de las tablas de bases de datos y puntos de vista que contienen información de referencia sobre la base de datos, sus estructuras y sus usuarios.

### 3.4.3 SISTEMA DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS RELACIONALES (RDBMS).

Un **RDBMS**<sup>10</sup> mueve datos en una base de datos, almacena los datos, y recupera de modo que puede ser manipulado por las aplicaciones.

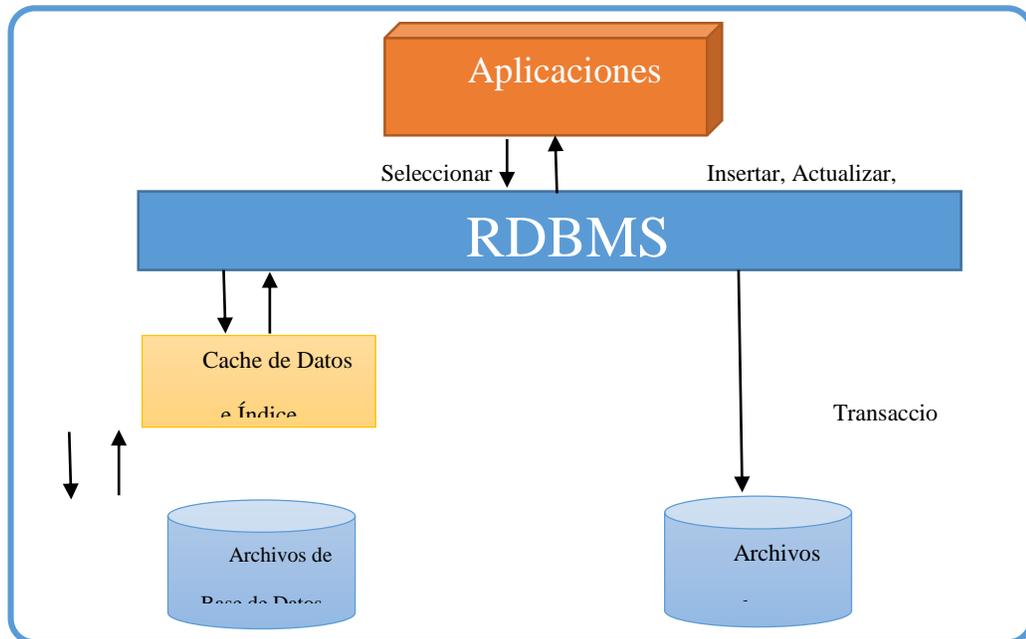


Figura 3.6: Sistema Gestor de Base de Datos Relacional

Fuente: Autoría Propia

### 3.4.4 HISTORIA DE LA BASE DE DATOS ORACLE.

La versión actual de la base de datos Oracle es el resultado de más de 30 años de desarrollo innovador.

<sup>10</sup> **RDBMS** Sistema de Gestión de Base de Datos Relacionales.

Oracle fue fundado en 1977, por Larry Ellison, Bob Miner, y Ed Oates quienes comenzaron la consultoría de desarrollo de software, que se convirtió en Relational Software, Inc. (RSI). En 1983, el RSI se convirtió en Oracle Systems Corporation y más tarde de Oracle Corporation.

En 1979, el RSI introdujo Oracle V2 (versión 2) como el primero disponible comercialmente SQL -basado RDBMS, un hito en la historia de las bases de datos relacionales.

Oracle Versión 3, lanzado en 1983, fue la primera base de datos relacional para ejecutarse en mainframes, minicomputadoras y computadoras. La base de datos fue escrito en C, permitiendo a la base de datos ser portado a múltiples plataformas.

La versión 4 introdujo multiversión leer consistencia. Versión 5, lanzado en 1985, con el apoyo de cliente / servidor de computación y bases de datos distribuidas. Versión 6 trajo mejoras en el disco E / S, bloqueo de fila, escalabilidad, copia de seguridad y recuperación. Además, la versión 6 introdujo la primera versión del lenguaje **PL / SQL**<sup>11</sup>, una extensión de procedimiento patentado para **SQL**<sup>12</sup>.

Oracle7, lanzado en 1992, introdujo PL / SQL los procedimientos almacenados y disparadores.

Oracle8 fue lanzado en 1997 como la base de datos objeto-relacional, apoyó con el particionamiento a grandes tablas.

Base de Datos Oracle8i, publicado en 1999, proporcionó soporte nativo para los protocolos de Internet y soporte de servidor para Java. Oracle8i fue diseñado para la nueva era del Internet, permitiendo a la base de datos ser desplegada en un entorno de varios niveles.

---

<sup>11</sup> **PL / SQL** Procedural Language/Structured Query Language lenguaje de programación utilizado por Oracle.

<sup>12</sup> **SQL** Lenguaje de consulta estructurado para el acceso a la base de datos.

Base de datos Oracle9i Oracle RAC introdujo en 2001, lo que permite múltiples instancias para acceder a una única base de datos de forma simultánea. Además, la base de datos Oracle (Oracle **XML**<sup>13</sup> DB) se introdujo la capacidad de almacenar y de consulta XML.

Oracle Database 10g introduciendo a grid computing en 2003. Esta versión permitió a las organizaciones virtualizar los recursos informáticos mediante la construcción de una infraestructura de red basada en servidores de productos básicos de bajo costo. Un objetivo clave era la auto-gestión de base de datos y auto-tuning. Oracle Automatic Storage Management (ASM Oracle) ayudaron a lograr este objetivo mediante la virtualización y la simplificación de la gestión del almacenamiento de base de datos.

Oracle Database 11g, lanzado en 2007, introdujo una serie de nuevas características que permiten a los administradores y desarrolladores de adaptarse rápidamente a los cambiantes requisitos empresariales. La clave para la capacidad de adaptación está simplificando a la infraestructura de la información mediante la consolidación de la información y el uso de la automatización siempre que sea posible. (Oracle, 2013).

### **3.4.5 CONCEPTOS DE LA BASE DE DATOS ORACLE.**

#### ***Lenguaje de consulta estructurado.***

SQL es un lenguaje declarativo basado en conjuntos que proporciona una interfaz para un **RDBMS**<sup>14</sup>, como Oracle Database. En contraste con los lenguajes de procedimiento, tales como **C**<sup>15</sup>, que describen cómo deben hacerse las cosas, SQL describe lo que se debe hacer. Los

---

<sup>13</sup> **XML** eXtensible Markup Language (Lenguaje de marcas extendible) creado por la World Wide Web Consortium utilizado para almacenar datos en forma legible.

<sup>14</sup> **RDBMS** Sistema de Gestión de Base de Datos Relacionales.

<sup>15</sup> **C** es un lenguaje de programación creado en 1972 por Dennis M.

usuarios especifican el resultado que ellos quieren (por ejemplo, los nombres de los empleados actuales). SQL es el lenguaje estándar ANSI<sup>16</sup> para bases de datos relacionales.

Todas las operaciones sobre los datos en una base de datos de Oracle se realizan utilizando sentencias SQL. Por ejemplo, utiliza SQL para crear tablas, consultas y modificación de los datos en tablas. Una sentencia SQL puede ser pensado como un programa muy sencillo, pero de gran alcance, equipo o instrucción. (Oracle, Database Conceptos, 2013)

### ***PL / SQL y Java.***

PL / SQL es una extensión del procedimiento a Oracle SQL. PL / SQL está integrado con la base de datos de Oracle, que permite utilizar todos los tipos de declaraciones de base de datos, funciones y datos. Se puede utilizar PL / SQL para controlar el flujo de un programa de SQL, utilizar las variables, los procedimientos de control de errores.

Un beneficio principal de PL / SQL es la capacidad de almacenar la lógica de aplicación en la base de datos en sí. Un procedimiento PL / SQL o función es un objeto de esquema que consiste en un conjunto de sentencias SQL y otras construcciones PL / SQL, agrupados, almacenados en la base de datos, y se ejecutan como una unidad para resolver un problema específico o para llevar a cabo un conjunto de tareas relacionadas. El principal beneficio de la programación del lado del servidor es que la funcionalidad incorporada puede ser desplegada en cualquier lugar.

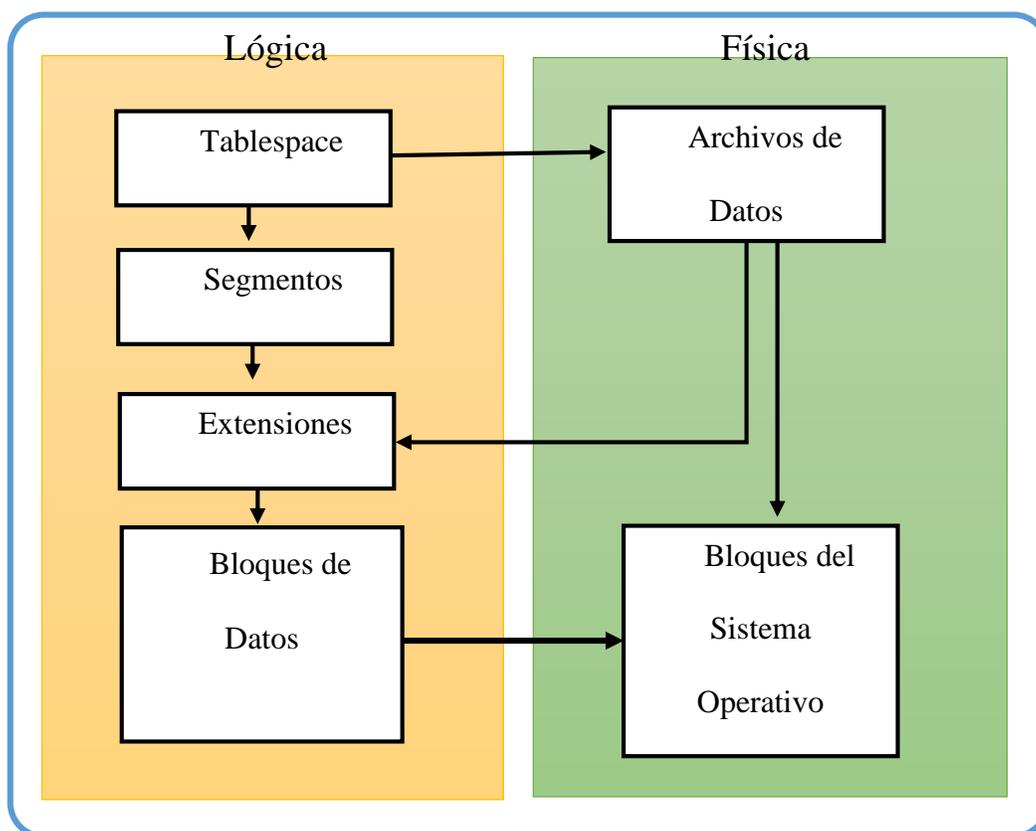
---

<sup>16</sup> ANSI (American National Standards Institute - Instituto Nacional Americano de Estándares). Es una organización encargada de estandarizar ciertas tecnologías en EEUU. Es miembro de la ISO, que es la organización internacional para la estandarización.

Base de datos Oracle también puede almacenar las unidades de programa escrito en Java. Un procedimiento almacenado Java es un método publicado Java a SQL y almacenados en la base de datos para uso general. (Oracle, Oracle Application Express, 2013)

### ***Estructuras de Almacenamiento Lógico y Físico.***

Las bases de datos Oracle asignan espacios lógicos para todos los datos de la base de datos, y espacios físicos.



*Figura 3.7: Estructuras de almacenamiento lógicas y físicas*

*Fuente: Autoría Propia*

### ***Estructuras lógicas.***

- **Bloques de Dato**

Un bloque de datos es la unidad mínima de la base de datos del sistema operativo, puede leer o escribir cuyo tamaño y estructura no son conocidos por el sistema operativo.

- **Extensiones**

Es la división que se hace a cada segmento, este puede ser modificado puede agregar o eliminar extensiones a los segmentos para disminuir espacios.

- **Segmentos**

Un segmento es un conjunto de extensiones asignadas a un objeto de base de datos específica, cada segmento pertenece a un solo espacio de la tabla.

- **Tablespace**

Una base de datos se divide en unidades lógicas de almacenamiento denominadas tablespaces. Un espacio de tabla es el contenedor lógico para un segmento. Cada espacio de tabla contiene al menos un archivo de datos. Están divididos en 0 o más segmentos. Se pueden visualizar en línea o fuera de línea y pueden ser activados en sólo lectura o en lectura / escritura.

### **Estructuras físicas**

- **Bloques del sistema operativo.**

La división mínima de los datos que hace el sistema operativo.

- **Archivos de datos.**

Es un archivo físico en el disco que fue creado por la base de datos de Oracle y contiene estructuras de datos, tales como tablas e índices.

### 3.4.6 ADMINISTRACIÓN DE TRANSACCIONES.

Base de Datos de Oracle está diseñado como una base de datos **multiusuario**<sup>17</sup>. La base de datos debe garantizar que múltiples usuarios pueden trabajar simultáneamente sin corromper los datos uno del otro.

#### *Transacciones.*

Una transacción es una unidad lógica, atómica de trabajo que contiene una o más sentencias SQL. Las transacciones son una de las características que establece la base de datos de Oracle, aparte de un sistema de archivos. Si se realiza una operación que actualiza varios archivos, y si el sistema falla a mitad de camino los archivos no serán consistentes. Por el contrario, una transacción mueve una base de datos Oracle de un estado coherente a otro. El principio básico de una transacción es "todo o nada": una operación atómica tiene éxito o fracasa en su conjunto.

#### *Concurrencia de Datos.*

Un requisito de un RDBMS multiusuario es el control de la **concurrencia**<sup>18</sup>, que es el acceso simultáneo de los mismos datos de múltiples usuarios. Sin controles de concurrencia, los usuarios pueden cambiar los datos incorrectamente, poniendo en peligro la integridad de datos.

### 3.5 ORACLE APPLICATION EXPRESS (ORACLE APEX)

Oracle Application Express (Oracle APEX), antes llamado **HTML**<sup>19</sup> **DB**<sup>20</sup>, es una opción totalmente compatible y sin costo de la base de datos Oracle, permite desarrollar aplicaciones en la mayoría de los ordenadores que utilizan sólo un navegador web. Además de tener un

---

<sup>17</sup> La capacidad de soportar varios usuarios al mismo tiempo.

<sup>18</sup> Permiten que múltiples procesos sean ejecutados al mismo tiempo y puedan interactuar entre sí.

<sup>19</sup> **HTML** son datos altamente estructurados que describen información, describen el contenido, la calidad, la condición y otras características de los datos.

<sup>20</sup> **DB** Base de Datos.

desarrollo rápido de aplicaciones (**RAD**<sup>21</sup>) utiliza asistentes sencillos y programación declarativa para crear potentes aplicaciones de información y entrada de datos. Crear aplicaciones de archivos de hojas de cálculo, o en las tablas y vistas de bases de datos existentes. (Oracle, Oracle Application Express, 2013).

### 3.5.1 COMPONENTES DE ORACLE APEX.



#### *Aplicaciones de base de datos:*

Los desarrolladores de aplicaciones utilizan asistentes para ensamblar de forma declarativa aplicaciones organizadas en páginas.

El contenido de la página está organizada en regiones. Las regiones pueden contener texto, de encargo de PL / SQL, informes, gráficos, mapas, calendarios, referencias de servicios Web o formas. Los formularios se componen de campos (denominados artículos) que se pueden seleccionar desde la multitud de tipos integrados (como campos de texto, áreas de texto, grupos de radio, listas de selección, casillas de verificación, selectores de fecha, y la lista emergente de valores) o un desarrollador puede crear sus propios tipos de apoyo utilizando plug-in.



#### *Sql Workshop:*

Es un examinador de objetos que permite utilizar un control de árbol para ver las propiedades de los objetos y crear nuevos objetos. La herramienta de comandos de SQL permite introducir SQL ad-hoc. Query Builder permite

---

<sup>21</sup> **RAD Desarrollo de Aplicaciones Rápidas**

crear consultas de unión usando arrastrar y soltar. Los scripts de SQL permiten almacenar y ejecutar scripts. Además permite cargar y descargar texto, y datos de hoja de cálculo. (Oracle, Oracle Application Express, 2013).



### ***Servicios RESTful:***

Servicios RESTful permiten la especificación declarativa de los servicios RESTful asignadas a SQL y PL / SQL.



### ***Team Development (Desarrollo de Equipos):***

Team Development ayuda a gestionar el ciclo de vida de desarrollo de una aplicación. Proporciona seguimiento y la gestión de funciones de la aplicación, para hacer entradas y la retroalimentación del usuario final.

El equipo de Desarrollo está estrechamente integrado con Oracle Application Express Application Builder. (Oracle, Oracle Application Express, 2013).



### ***Administración:***

Cada espacio de trabajo de Oracle Application Express es un entorno de desarrollo de aplicación separada que está completamente aislado de otros espacios de trabajo. El componente de administración proporciona una gestión del espacio de trabajo, incluidos los servicios (esquemas disponibles, las solicitudes de espacio y preferencias), los usuarios (tanto a los desarrolladores y usuarios finales), y la actividad del área de trabajo (páginas vistas, intentos de conexión, y la actividad promotora). El acceso está limitado a los desarrolladores de Oracle Application Express que tienen privilegios de administración del espacio de trabajo. (Oracle, Oracle Application Express, 2013).

### 3.5.2 ARQUITECTURA DE ORACLE APEX.

Oracle APEX utiliza un navegador web que se comunica a través de una listener web de la base de datos de Oracle. Las páginas Application Express se presentan utilizando HTML en el navegador. Las peticiones de página y presentaciones se envían al motor de Application Express dentro de la base de datos Oracle. (Oracle, Oracle Application Express, 2013).

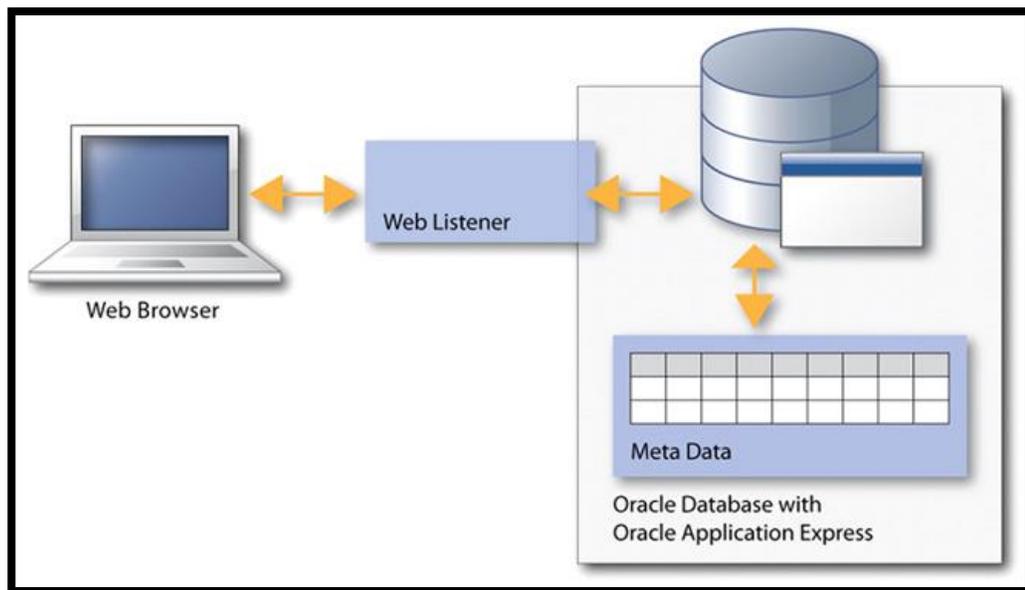


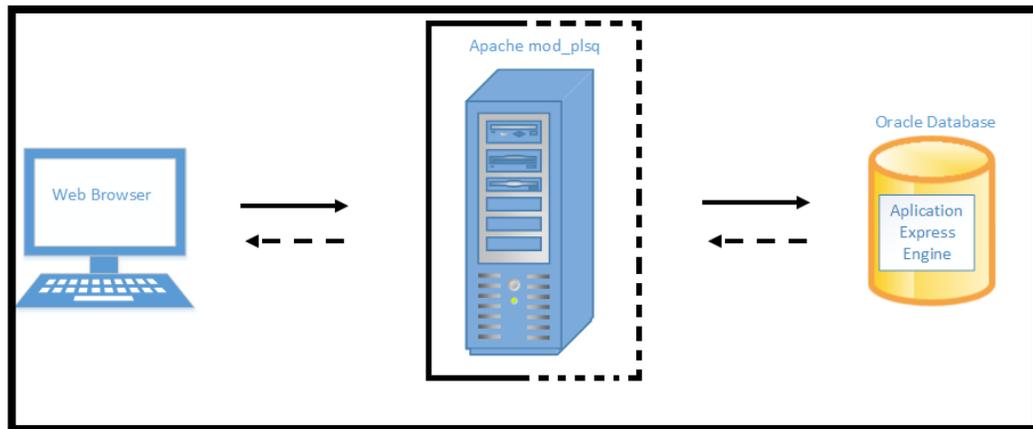
Figura 3.8: Arquitectura básica de Oracle APEX  
Fuente: [www.oracle.com](http://www.oracle.com)

#### *Apache mod\_plsql.*

Una forma de acceder al motor de Oracle Apex es mediante el servidor **HTTP**<sup>22</sup> de Apache el cual contiene el mod\_plsql plug-in. La función de este plugin es ser un intermediario de comunicación entre el servidor Web y los objetos de Oracle Apex en la base de datos de Oracle. El navegador solicita llamadas a procedimientos en la base de datos almacenada. En el servidor

<sup>22</sup> **HTTP** HyperText Transfer Protocol (Protocolo de transferencia de hipertexto)

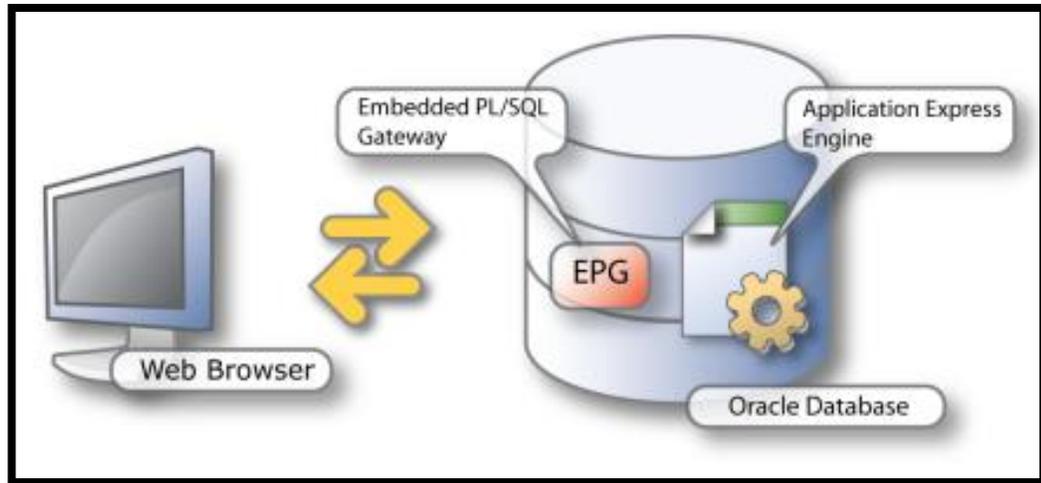
Apache el listener web permite la comunicación con el navegador y la base de datos, así se encuentre almacenada en la misma máquina física, o en una máquina física separada. (Oracle, Oracle Application Express, 2013).



*Figura 3.9: Arquitectura Autoría Propia de Oracle APEX apache mod\_plsql*  
*Fuente:*

### ***PL Embedded / SQL de Gateway.***

EPG se ejecuta en el servidor HTTP XML DB tiene las misma características básicas de mod\_plsql, pero no se requiere el servidor de Apache, viene instalado por defecto en la base de datos Oracle 11g es muy adecuada para aplicaciones pequeñas, no es recomendable en caso de aplicaciones de mayor escala.



*Figura 3.10:* Arquitectura de Oracle Apex PL Embedded / SQL de Gateway

*Fuente:* <http://www.oracle.com/>

### ***Oracle Application Express Listener.***

Es una alternativa basada en Java para apache mod\_plsql, es compatible y se puede ejecutar en el servidor de WebLogic y OC4J. La aplicación ofrece mayor funcionalidad incluyendo una configuración basada en Web, seguridad mejorada, y caché de archivos. Se comunica directamente con el motor de APEX eliminando así Apache mod\_plsql. APEX Listener y Oracle HTTP Server tienen la función de ser intermediarios de comunicación entre el servidor Web y los objetos de Oracle Application Express en la base de datos. APEX Listener a diferencia de mod\_plsql se puede ejecutar en un servidor de aplicaciones independiente de la base de datos lo que no sucede con mod\_plsql que necesita ser ejecutado dentro de la base de datos Oracle. (Lyon, 2010).

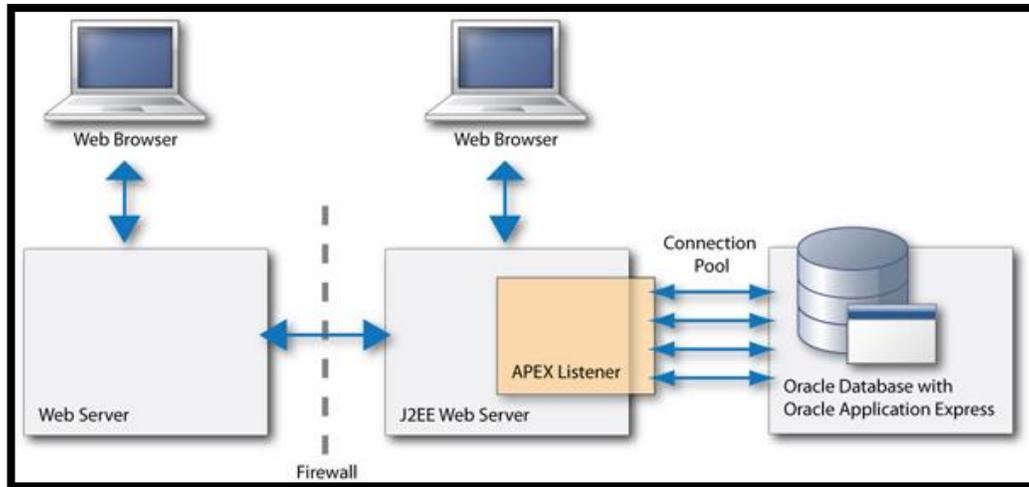


Figura 3.11: Arquitectura de Apex Oracle Application Express Listener  
Fuente: [www.oracle.com](http://www.oracle.com)

### 3.5.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE ORACLE APEX.

#### *Ventajas.*

- No existe costos adicionales para las aplicaciones desarrolladas en Oracle Apex es un producto para todas las opciones de base de datos.
- Existen ayudas en la herramienta que permite construir las aplicaciones web mucho más fácil, rápidas y robustas.
- Es una tecnología de rápido crecimiento.
- Basado en la web su implementación es fácil.
- La velocidad de desarrollo de apex es alta en corto tiempo se tiene excelente aplicaciones.

#### *Desventajas.*

- El tamaño de la instalación es grande consta de varios idiomas lo que le hace pesada su instalación.
- Se encuentra sujeta a limitaciones como cualquier otra herramienta, en este caso se limita a componentes de interfaz de usuario.
- Las claves principales pueden ser a lo más dos campos separados. Sin embargo, desde la versión 4.1 Application Express soporta el uso de ROWID para actualizaciones, inserciones y eliminaciones como alternativa a especificar las claves principales. Antes de la versión 4.1 APEX asume por defecto que todas las tablas se utilice claves generadas como de secuencias o desencadenantes, por lo tanto, si una tabla tiene más de dos columnas de clave y luego no pudieron ser utilizados los procesos DML defecto.
- Los artículos en APEX pueden visualizarse 200, además una de las desventajas es que no puede manejar más de 200 elementos de la base de datos, se debe tomar en cuenta estas limitación al desarrollar las paginas, utilizar otros medios como Ajax.
- Las aplicaciones APEX se crean usando las propias herramientas de Oracle, y sólo se pueden alojar en una base de datos Oracle.
- Muy pocos servicios de alojamiento web ofrecen APEX en su paquete de servicios de hosting. Como resultado, las aplicaciones APEX están limitados en su elección de servicios de alojamiento web.

## **4. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN.**

### **4.1 PLANIFICACIÓN**

#### **4.1.1 LEVANTAMIENTO DE PROCESOS.**

- **OBJETIVO**

Mejorar la capacidad de gestión de los datos biológicos en los laboratorios de Investigación Biológica y Ambiental de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Ambientales y Agropecuarias de la Universidad Técnica del Norte.

- **ALCANCE**

Mejorar la gestión de datos biológicos del laboratorio de investigación biológica herbario natural de la Universidad Técnica del Norte, para lograr así obtener resultados y beneficios esperados, como consolidar la integración, colaboración y socialización de redes de investigación, que permitan el intercambio de conocimientos, el enriquecimiento de la base de datos y el diálogo de saberes sobre el bioconocimiento; el desarrollar una solución tecnológica para la gestión de datos biológicos, reducirá notablemente la centralización de la información, el registro y publicación de los datos será en tiempo real y de acceso abierto beneficiando a la sociedad en general.

- **FUNCIONES**

- Divulgación de la información biológica para dar a conocer la importancia que tiene para los estudiantes, docentes e investigadores el conocimiento de la diversidad de la flora nacional y sus valores científicos y económicos.
- Realizar la correcta colecta y depósito del material biológico recolectado en campo y llevado a los laboratorios biológicos (herbario).

- Identificar el material biológico y su respectiva etiquetación.
- Almacenar la información del material biológico en el sistema de gestión.
- Consultar información biológica disponible (personalmente o vía internet).
- Obtención de información de datos biológicos sobre las plantas recolectadas: catálogos, especies y etnobotánica.
- Obtención de información de datos biológicos de especies que se encuentre en lugares especiales o en peligro de extinción.

- **RESPONSABLE**

Cada encargado de los laboratorios de investigación biológica son los responsables de que los procedimientos se cumplan en su totalidad.

- **DEFINICIÓN Y ABREVIATURA**

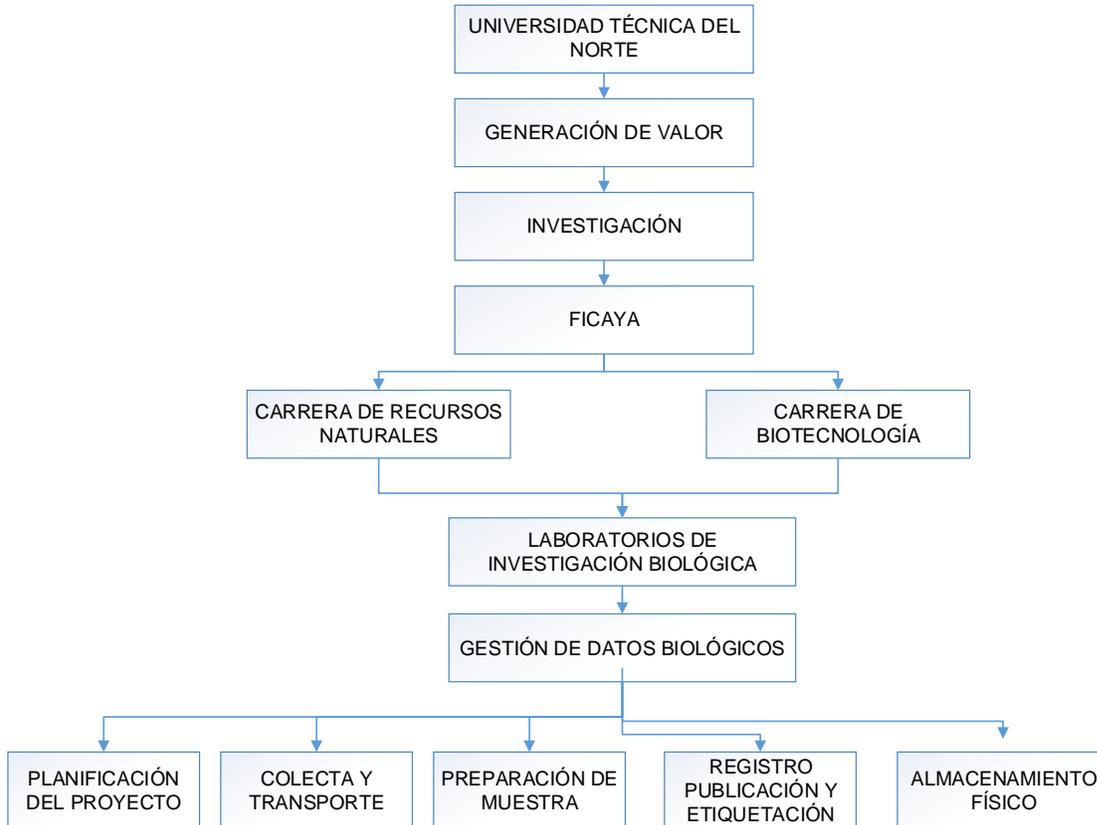
**Catálogos:** Lista ordenada con algún criterio de libros, documentos, monedas, etc., de una empresa o institución, que generalmente contiene una breve descripción del objeto relacionado y ciertos datos de interés.

**Especies:** Categoría o división establecida teniendo en cuenta determinadas cualidades, condiciones o criterios de clasificación.

**Etnobotánica:** Disciplina que estudia las relaciones entre el hombre y las plantas.

- **PROCESO**

- **JERARQUIA DE PROCESOS**



*Figura 4.1:* Diagrama de bloque – Organigrama de Procesos

*Fuente:* Autoría Propia

- **DIAGRAMA DE ACTIVIDADES**

**PROCESO: GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS**

**SUBPROCESO: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO INICIAL**

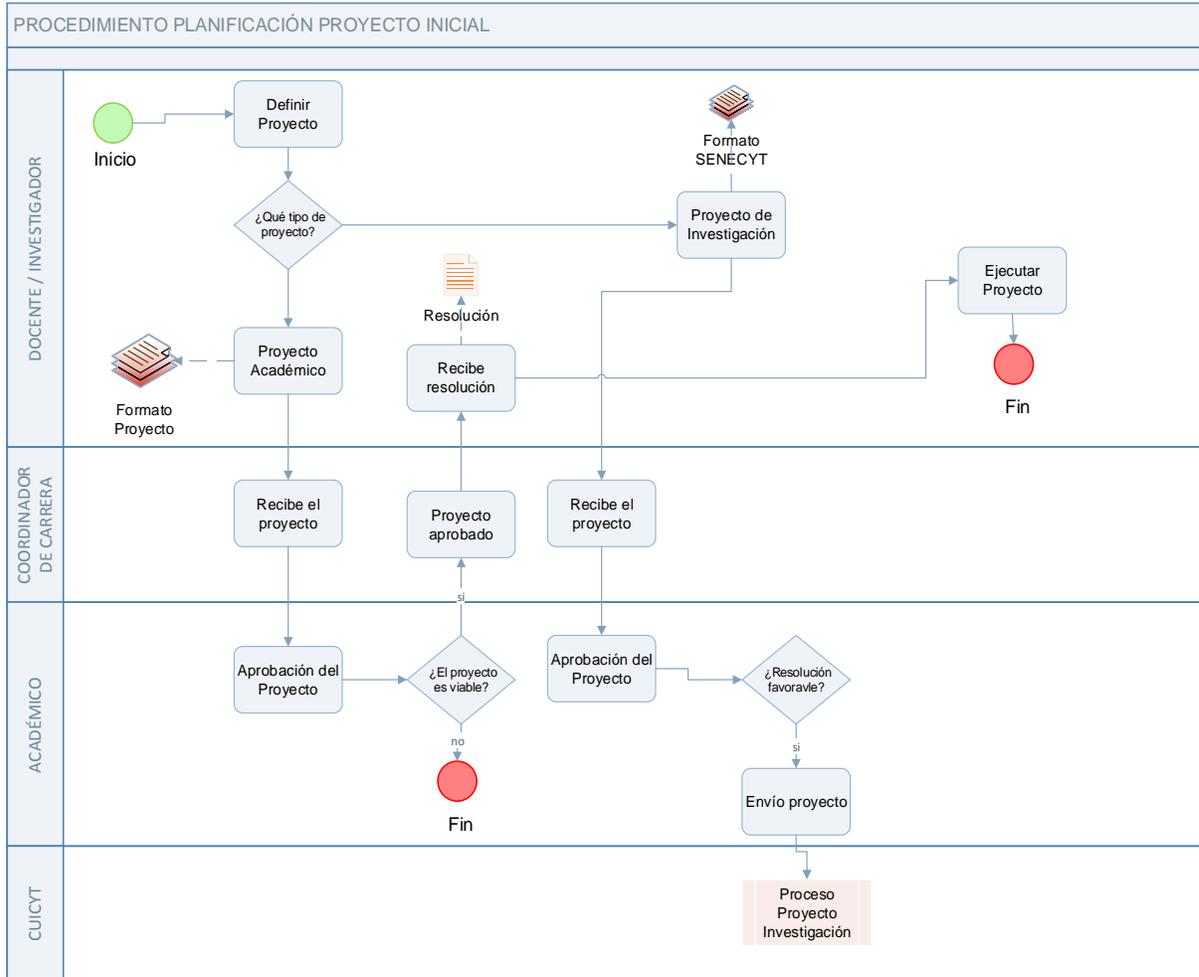


Figura 4.2: Procedimiento Planificación Proyecto inicial

Fuente: Autoría Propia

**PROCESO: GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS**

**SUBPROCESO: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO INICIAL**

**SUBPROCESO: GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CUICYT**

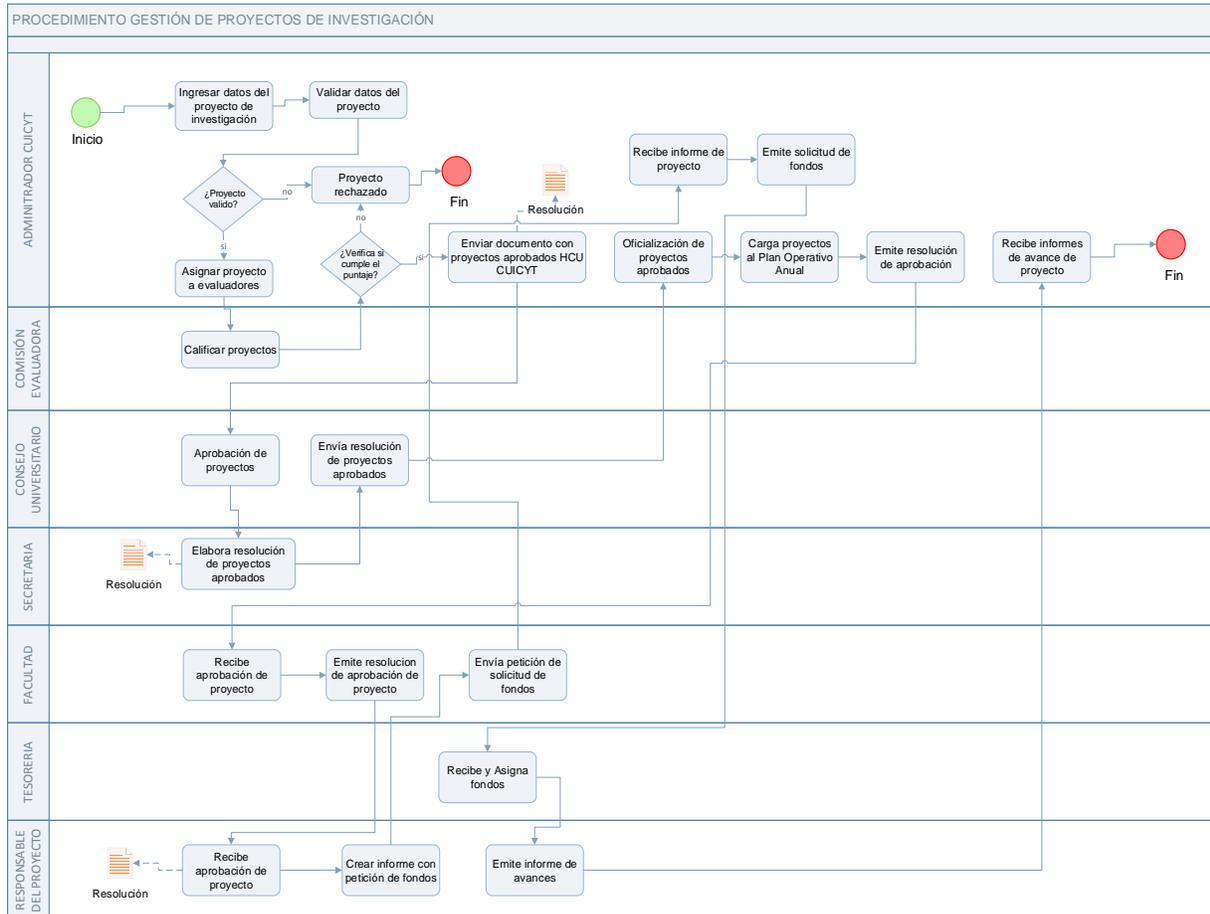


Figura 4.3: Procedimiento gestión de proyectos de investigación

Fuente: Autoría Propia

## PROCESO: GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS

### SUBPROCESO: COLECTA DE MATERIAL BIOLÓGICO

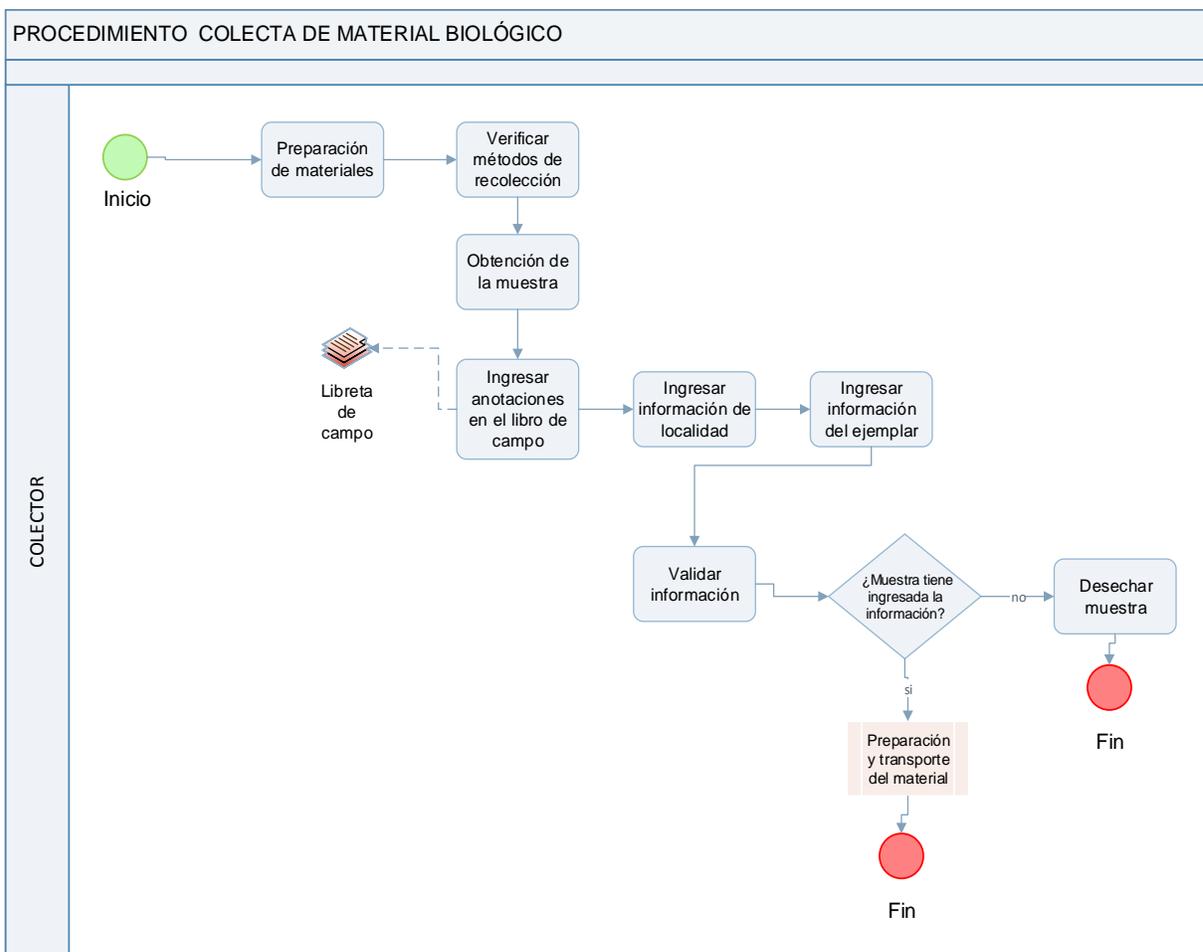


Figura 4.4: Procedimiento Colecta de material biológico

Fuente: Autoría Propia

## PROCESO: GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS

### SUBPROCESO: PREPARACIÓN Y TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS

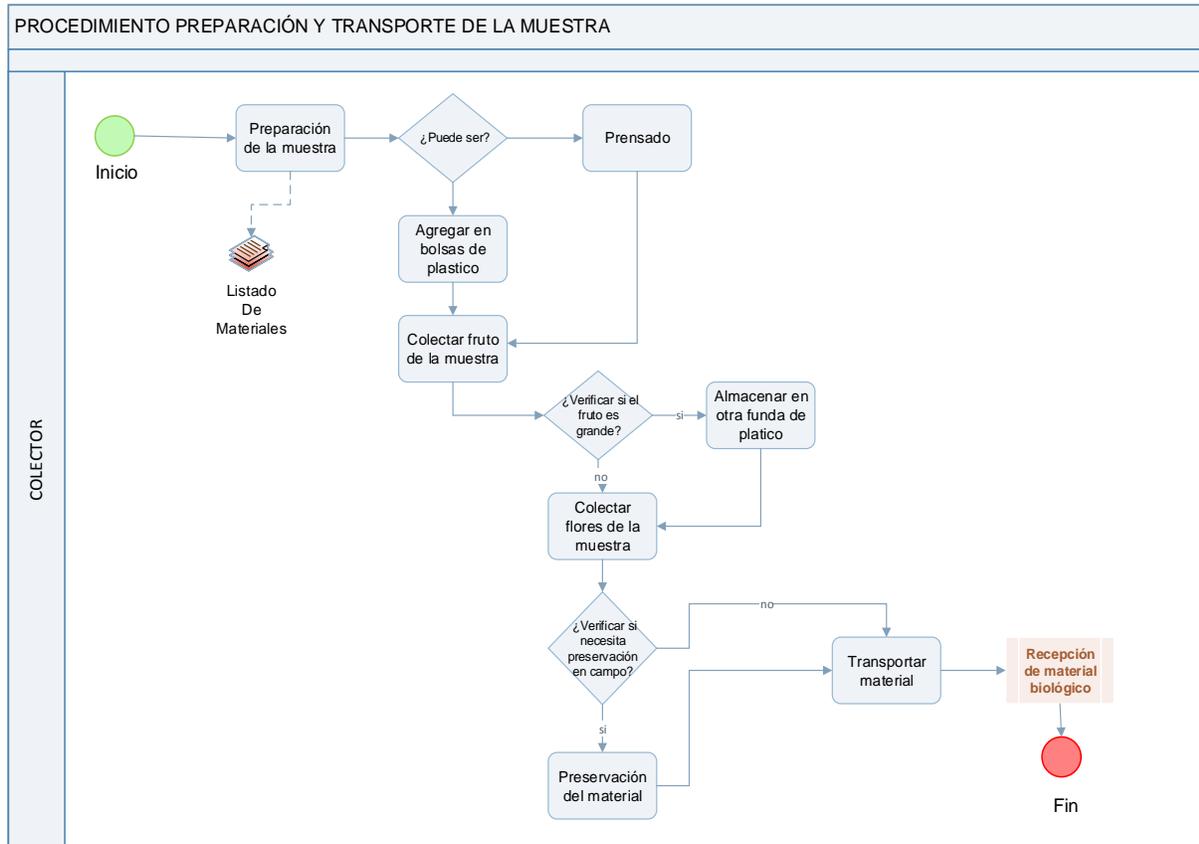


Figura 4.5: Procedimiento preparación y transporte de las muestras

Fuente: Autoría Propia

**ROCESO: GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS**

**SUBPROCESO: RECEPCIÓN MATERIAL BIOLÓGICO**

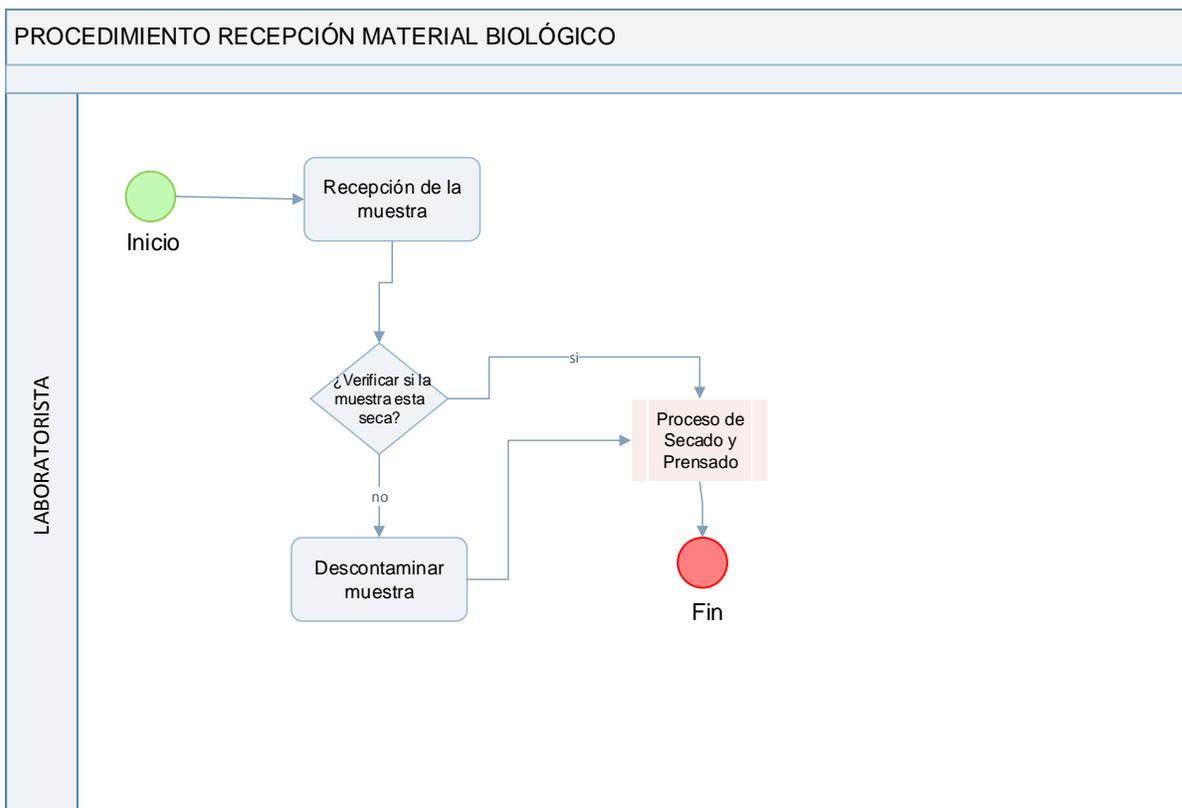


Figura 4.6: *Procedimiento preparación y transporte de las muestras*

Fuente: Autoría Propia

# PROCESO: GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS

## SUBPROCESO: SECADO Y PRENSADO

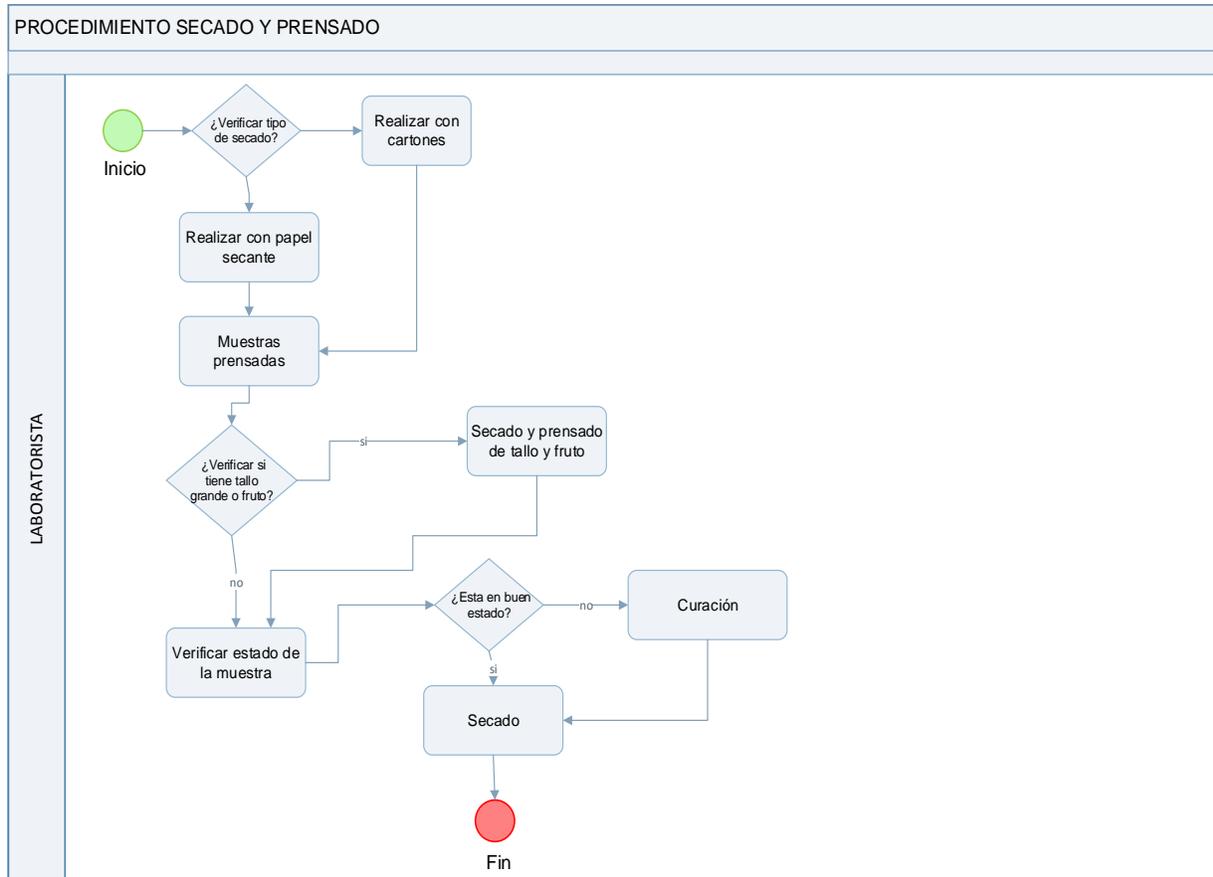


Figura 4.7: Procedimiento Prensado y Secado

Fuente: Autoría Propia

# PROCESO: GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS

## SUBPROCESO: DIGITALIZACIÓN

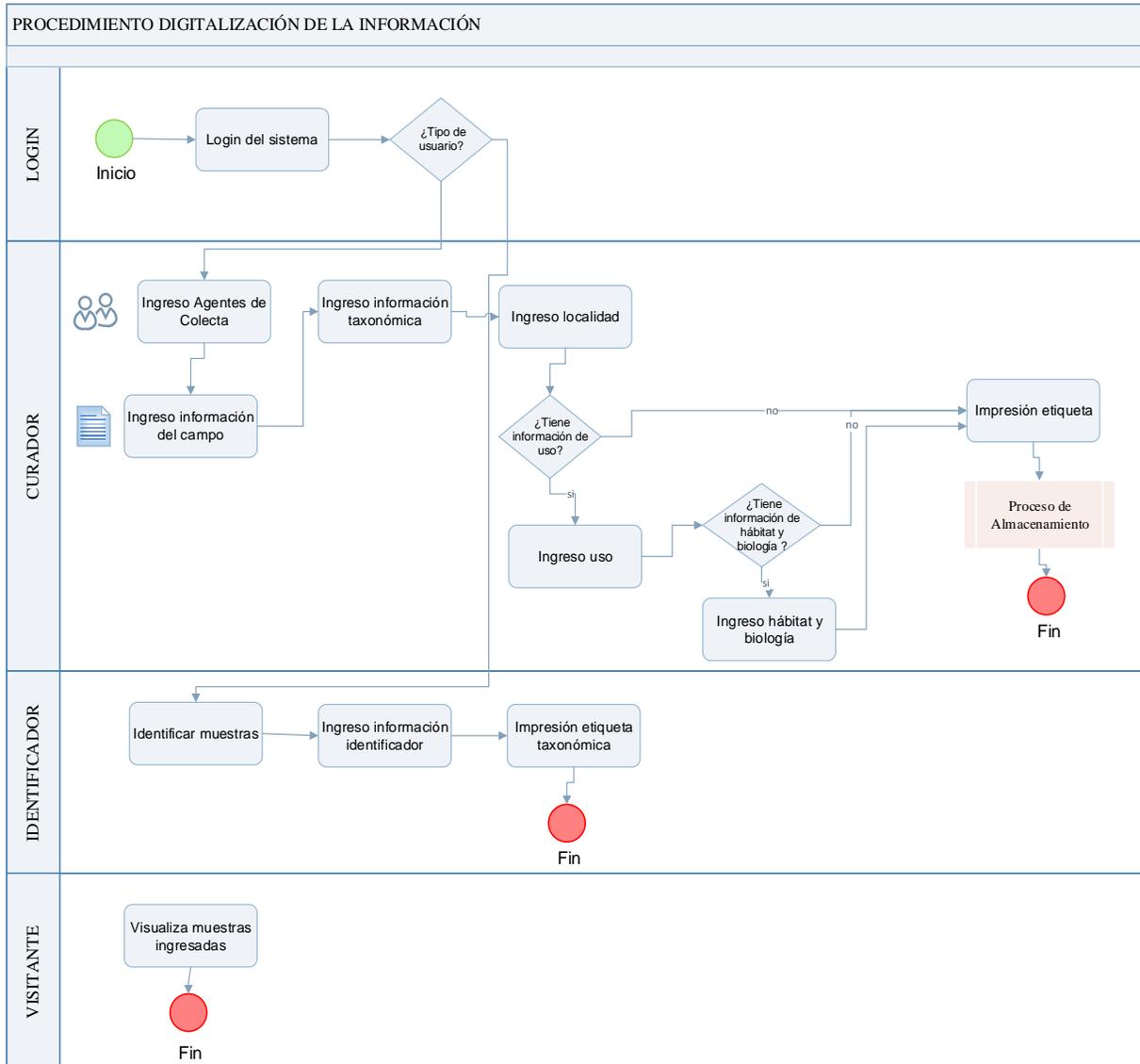
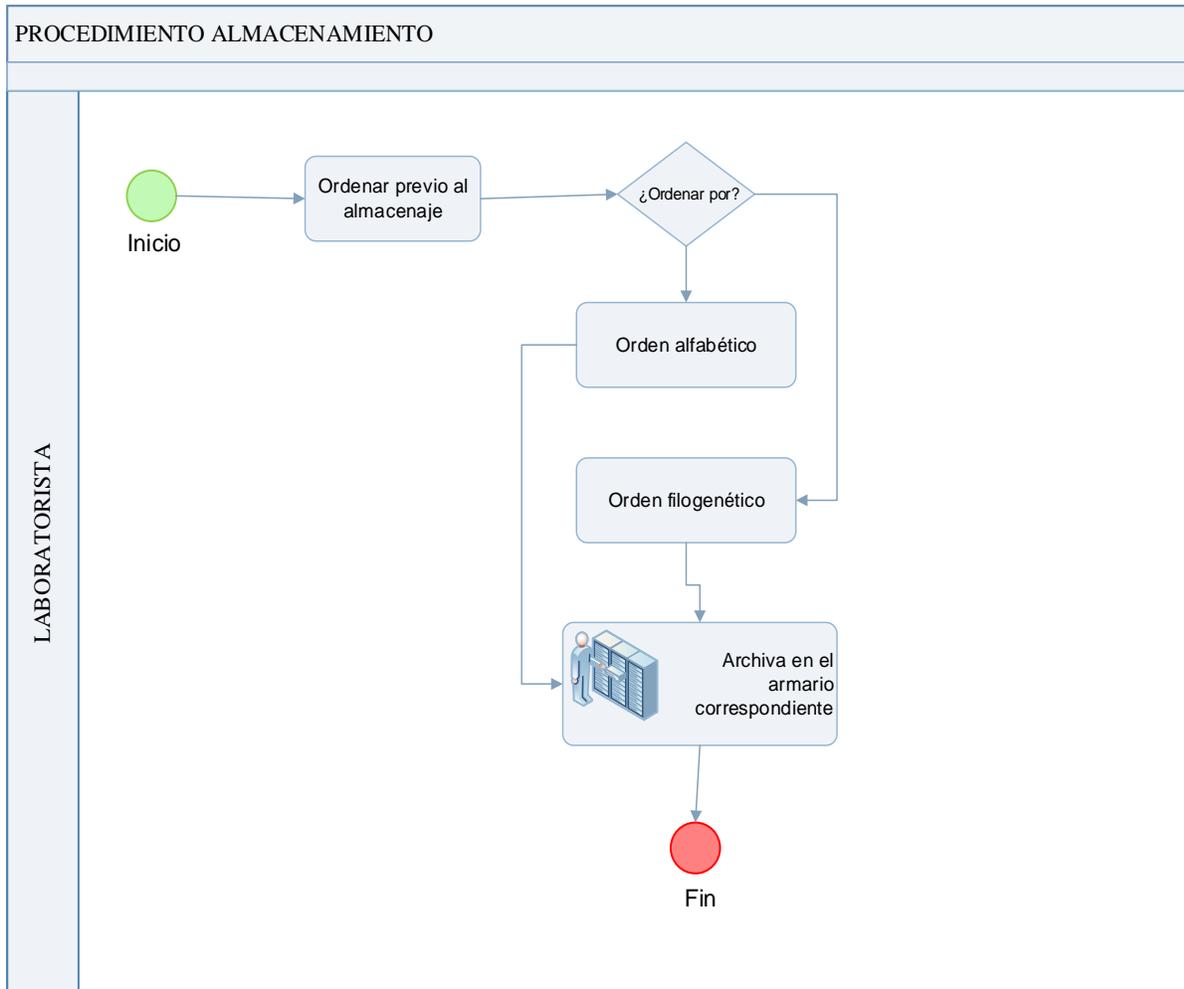


Figura 4.8: *Procedimiento Digitalización*

Fuente: Autoría Propia

**PROCESO: GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS**

**SUBPROCESO: ALMACENAMIENTO FÍSICO**



*Figura 4.9: Procedimiento Almacenamiento físico*

*Fuente: Autoría Propia*

- **DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS**

**PROCESO:** GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS

**SUBPROCESO:** PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO INICIAL

Tabla 4.1: Descripción procedimientos – Planificación Proyecto Inicial.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</b>			
<b>PROCESO</b>		GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS	PROCEDIMIENTO PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO INICIAL
<b>SUBPROCESO</b>		PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO INICIAL	
<b>Nº</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el proyecto de biodiversidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar a que área de la biodiversidad se centrara el proyecto.</li> <li>• Plantear el objetivo del proyecto.</li> <li>• Plantear objetivos específicos del proyecto.</li> </ul>	INVESTIGADOR_DOCENTE

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justificar el campo de estudio en el que van a realizar el proyecto.</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el área de estudio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar un área donde se encuentra el grupo biológico a estudiar.</li> <li>• Sacar medidas cuantitativas del área donde se realizará el estudio.</li> <li>• Verificar la región en donde se realizará el estudio.</li> <li>• Considerar todos los sitios prioritarios donde se encuentra el espécimen a estudiar.</li> <li>• Seleccionar los sitios prioritarios donde se realizará el estudio.</li> </ul>	INVESTIGADOR_DOCENTE
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar metodología de colecta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar metodologías de colectas.</li> </ul>	INVESTIGADOR_DOCENTE

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escoger la metodología que se adapte al tipo de proyecto.</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepción de proyectos académicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir proyecto académico.</li> <li>• Revisar el proyecto académico.</li> <li>• Enviar proyectos académicos a la Comisión Académica para su aprobación.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">COORDINADOR DE CARRERA</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobación de proyectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convocar a la reunión de la Comisión.</li> <li>• Seleccionar el punto de orden.</li> <li>• Revisar proyectos académicos ingresados.</li> <li>• Aprobación de proyectos académicos.</li> <li>• Emite resolución de aprobación de proyectos aprobados.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">COMISIÓN ACADÉMICA</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enviar a cada coordinación los proyectos académicos aprobados.</li> </ul>	
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución de proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir costos de viajes y viáticos.</li> <li>• Elaborar informe final de proyecto.</li> <li>• Entregar informe de salida de campo a coordinación.</li> </ul>	INVESTIGADOR_DOCENTE

*Fuente:* Autoría Propia

**PROCESO:** GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS

**SUBPROCESO:** GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CUICYT

**SUBPROCESO:** PRESENTACIÓN DE PROYECTOS

Tabla 4.2: Descripción Procedimientos – Presentación de Proyectos CUICYT

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</b>			
<b>PROCESO</b>		GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS	
<b>SUBPROCESO</b>		GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CUICYT	
<b>PRESENTACIÓN DE PROYECTOS</b>			
<b>Nº</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingresar datos del proyecto de investigación para la convocatoria emitida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar la convocatoria emitida para presentación de proyectos de investigación.</li> <li>Ingresar los datos del proyecto de investigación.</li> </ul>	ADMINISTRADOR_CUICYT

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guardar los datos del proyecto de investigación.</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validar datos del proyecto de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar el proyecto de investigación.</li> <li>• Verificar si los datos ingresados se enmarcan a los lineamientos de la convocatoria realizada.</li> <li>• Si la validación de datos es correcta el proyecto pasa a la etapa de evaluación o se rechaza.</li> </ul>	ADMINISTRADOR_CUICYT
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignar proyectos de investigación validados a los evaluadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar al evaluador de proyectos.</li> <li>• Asignar proyectos de acuerdo a su área de investigación.</li> </ul>	ADMINISTRADOR_CUICYT

Fuente: Gestión de Procesos Institucionales UTN - <http://www.utn.edu.ec/web/portal/>

**PROCESO:** GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS

**SUBPROCESO:** GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CUICYT

**SUBPROCESO:** EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Tabla 4.3: Descripción Procedimientos – Evaluación de Proyectos CUICYT

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE			
	PROCESO	GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS	EVALUACIÓN DE PROYECTOS
	SUBPROCESO	GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CUICYT	
Nº	ACTIVIDAD	TAREA	RESPONSABLE
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calificar el proyecto de investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar el proyecto de investigación.</li> <li>Evaluar el proyecto con los parámetros de evaluación establecidos.</li> </ul>	COMISION_EVALUADORA

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el proyecto es evaluado con todos los parámetros de evaluación y pasa a estado evaluado.</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar y enviar documento con proyectos calificados al HCD CUICYT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar los proyectos evaluados.</li> <li>• Si el puntaje del proyecto obtenido es el requerido es tomado en cuenta para aprobar o rechazar.</li> <li>• Elaborar documento con todos los proyectos evaluados.</li> <li>• Enviar documento al HCD.</li> </ul>	ADMINISTRADOR_CUICYT

Fuente: Gestión de Procesos Institucionales UTN - <http://www.utn.edu.ec/web/portal/>

**PROCESO:** GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS

**SUBPROCESO:** GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CUICYT

**SUBPROCESO:** APROBACIÓN DE PROYECTOS

*Tabla 4.4: Descripción Procedimientos – Aprobación de Proyectos CUICYT*

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE			
	PROCESO	GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS	
	SUBPROCESO	GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CUICYT	
		APROBACIÓN DE PROYECTOS	
Nº	ACTIVIDAD	TAREA	RESPONSABLE
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reunión HCD CUICYT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convocar a los miembros del Honorable Consejo Directivo.</li> <li>Registrar la asistencia de los miembros del HCD.</li> <li>Lectura del Courum.</li> </ul>	ADMINISTRADOR_CUICYT

2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobar proyectos de investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar el punto de orden.</li> <li>• Aprobar proyectos de investigación.</li> </ul>	CONSEJO_UNIVERSITARIO
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enviar resolución de proyectos aprobados al CUICYT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar documento de la resolución emitida para los proyectos de investigación.</li> <li>• Entregar el documento de la resolución a la secretaria del CUICYT.</li> </ul>	SECRETARIA

Fuente: Gestión de Procesos Institucionales UTN - <http://www.utn.edu.ec/web/portal/>

**PROCESO:** GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS

**SUBPROCESO:** GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CUICYT

**SUBPROCESO:** OFICIALIZACIÓN DE PROYECTOS

Tabla 4.5: Descripción Procedimientos – Aprobación de Proyectos CUICYT

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</b>			
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS	
	<b>SUBPROCESO</b>	GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CUICYT	
		OFICIALIZACIÓN DE PROYECTOS	
<b>Nº</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enviar resolución de proyectos aprobados al CUICYT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar documento de la resolución emitida para los proyectos de investigación.</li> <li>Entregar el documento de la resolución a la secretaria del CUICYT.</li> </ul>	CONSEJO_UNIVERSITARIO

2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficializar los proyectos aprobados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Receptar la resolución de los proyectos emitida por el HCD.</li> <li>• Verificar la lista de los proyectos aprobados.</li> <li>• Comunicar la resolución a los responsables de los proyectos de investigación.</li> </ul>	ADMINISTRADOR_CUICYT
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cargar proyectos aprobados al Plan Operativo Anual del CUICYT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar el proyecto a ingresar al POA.</li> <li>• Ingresar los datos (actividades y costos) del proyecto al POA.</li> </ul>	ADMINISTRADOR_CUICYT

Fuente: Gestión de Procesos Institucionales UTN - <http://www.utn.edu.ec/web/portal/>

**PROCESO:** GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS

**SUBPROCESO:** GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CUICYT

**SUBPROCESO:** EJECUCIÓN DE PROYECTOS

Tabla 4.6: Descripción Procedimientos – Aprobación de Proyectos CUICYT

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE			
	PROCESO	GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS	EJECUCIÓN DE PROYECTOS
	SUBPROCESO	GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CUICYT	
Nº	ACTIVIDAD	TAREA	RESPONSABLE
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear informe para petición fondos del proyecto de investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar informe para la petición de fondos, de acuerdo al cronograma de actividades del proyecto.</li> <li>• Entregar informe en la secretaria del CUICYT.</li> </ul>	DIRECTIVO_FACULTAD

2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar fondos para el proyecto de investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepar informe del director del proyecto de investigación.</li> <li>• Elaborar solicitud para la petición de fondos.</li> </ul>	ADMINISTRADOR_CUICYT
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignar fondos al proyecto de investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir solicitud de asignación de fondos para el proyecto de investigación.</li> <li>• Revisar la solicitud.</li> <li>• Asignar recursos al proyecto.</li> </ul>	TESORERIA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear informe de avance del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar informe de avance del proyecto de investigación.</li> <li>• Entregar informe de avance en la secretaria del CUICYT.</li> </ul>	RESPONSABLE_PROYECTO

Fuente: Gestión de Procesos Institucionales UTN - <http://www.utn.edu.ec/web/portal/>

**PROCESO: GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS**

**SUBPROCESO: COLECTA DE MATERIAL BIOLÓGICO**

Tabla 4.7: Descripción Procedimientos – Procedimiento de colecta de material biológico.

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</b>			
	<b>PROCESO</b>	GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS	PROCEDIMIENTO DE COLECTA DE MATERIAL BIOLÓGICO
	<b>SUBPROCESO</b>	COLECTA DE MATERIAL BIOLÓGICO	
Nº	ACTIVIDAD	TAREA	RESPONSABLE
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar materiales para la colecta de muestras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer lista de materiales antes de la salida de campo.</li> <li>Establecer objetivos para cada día de campo.</li> </ul>	COLECTOR
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar método de recolección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar metodologías de colecta.</li> <li>Escoger un método que se adapte a la colecta que se realizará.</li> </ul>	COLECTOR
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtener las muestras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar la especie a colectar.</li> </ul>	COLECTOR

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colectar mínimo cuatro muestras.</li> <li>• Verificar que las muestras estén en buen estado.</li> <li>• Colectar las muestras.</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de la muestra de espécimen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar cada muestra con un código de acuerdo al formato que manejan los colectores.</li> <li>• Colocar la muestra en una funda plástica.</li> <li>• Colocar el código dentro de cada muestra.</li> </ul>	COLECTOR
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anotar información de localidad en la libreta de campo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anotar la información de la división política puede ser país, estado, provincia, cantón, etc.</li> <li>• Anotar la ubicación geográfica, información sobre el sitio de recolección con el mayor número de detalles posible.</li> <li>• Anotar latitud y longitud, utilizando un GPS.</li> </ul>	COLECTOR

6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anotar información del ejemplar en la libreta de campo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una identificación rápida y directa en campo realizada por el colector.</li> <li>• Añadir el número de colecta.</li> <li>• Añadir la información de quien realizó la recolección y la fecha.</li> <li>• Describir las características de la planta, aquellas que son visibles en el campo antes de ser recolectadas como son color, olor o aroma y hábitat.</li> <li>• Añadir información adicional sobre el uso de la planta que se está recolectando y su historia natural.</li> </ul>	COLECTOR
---	---	--	----------

*Fuente: Autoría Propia*

**PROCESO: GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS**

**SUBPROCESO: PREPARACIÓN Y TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS**

Tabla 4.8: Descripción Procedimientos – Procedimiento de preparación y transporte de muestras.

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</b>			
	<b>PROCESO</b>	<b>GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
	<b>SUBPROCESO</b>	<b>PREPARACIÓN Y TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS</b>	<b>PREPARACIÓN Y TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS</b>
<b>Nº</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparar la muestra recolectada mediante prensado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llevar una presa de plantas.</li> <li>Tener un par de cartones y periódicos para el prensado.</li> <li>Colocar las plantas recolectadas en los periódicos.</li> <li>Colocar los cartones por arriba y debajo de la muestra.</li> </ul>	<b>COLECTOR</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar en la prensadora.</li> <li>• Colocar en la esquina superior del periódico el nombre del colector y el número de recolección asignado.</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar la muestra recolectada mediante fundas plásticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar las muestras en fundas plásticas.</li> <li>• Colocar alcohol dentro de las fundas plásticas.</li> </ul>	COLECTOR
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar los frutos colectados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar una etiqueta asociada a la muestra recolectada.</li> <li>• Colocar en una funda plástica.</li> <li>• Ubicar en la colección de frutos con la respectiva etiqueta.</li> </ul>	COLECTOR
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar las flores colectadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar las flores en envases con alcohol.</li> <li>• Introducir la etiqueta asociada a la muestra.</li> </ul>	COLECTOR

5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preservar las muestras en campo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diluir alcohol con agua en las bolsas plásticas.</li> <li>• Introducir sal de mesa en las bolsas plásticas en caso de ser lugares muy húmedos.</li> <li>• Rotular una lámina con la información del recolector, fecha, localidad y código.</li> <li>• Sacar el exceso de aire de las bolsas antes de sellarlas.</li> <li>• Sellar las bolsas.</li> </ul>	COLECTOR
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportar las muestras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar las muestras una sobre otra con cuidado.</li> <li>• Guardar con cuidado todas las muestras recolectadas.</li> <li>• Guardar las flores y frutos en cajas para ser transportados.</li> <li>• Transportar al laboratorio las muestras.</li> </ul>	COLECTOR

Fuente: Autoría Propia

**PROCESO: GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS**

**SUBPROCESO: SECADO Y PRENSADO DE LAS MUESTRAS**

Tabla 4.9: Descripción Procedimientos – Procedimiento de recepción de material biológico.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</b>			
<b>PROCESO</b>		GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS	<b>PROCEDIMIENTO</b>
<b>SUBPROCESO</b>		SECADO Y PRENSADO DE LAS MUESTRAS	SECADO Y PRENSADO DE LAS MUESTRAS
<b>Nº</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prensar muestra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraer muestra de la bolsa plástica.</li> <li>• Colocar la muestra en la lámina de cartón o papel secante.</li> </ul>	LABORATORISTA
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secar los tallos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar unas perforaciones en los tallos, cuando son demasiado grueso.</li> <li>• Enviar a la secadora.</li> </ul>	LABORATORISTA
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secar frutos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar dos cortes longitudinales</li> </ul>	LABORATORISTA

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enviar a la secadora.</li> </ul>	
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curación de las muestras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar con una brocha pequeña de una pulgada empapada en alcohol de 90% a la muestra.</li> <li>• Colocar la prensa en el secador.</li> <li>• Verificar el tiempo de secado de acuerdo al grado de contaminación que tiene la muestra.</li> </ul>	LABORATORISTA
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secar las muestras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar las muestras prensadas en el secador.</li> <li>• Voltar las prensas una vez al día.</li> </ul>	LABORATORISTA

*Fuente: Autoría Propia*

**PROCESO: GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS**

**SUBPROCESO: DIGITALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

*Tabla 4.10: Descripción Procedimientos – Procedimiento de digitalización de la información.*

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</b>			
<b>PROCESO</b>		GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS	<b>PROCEDIMIENTO</b> DIGITALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN
<b>SUBPROCESO</b>		DIGITALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	
<b>Nº</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Login.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear usuarios y roles.</li> <li>Escribir usuario y password corrector.</li> <li>Ingresar al sistema.</li> </ul>	ADMINISTRADOR
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de usuarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De acuerdo al rol se asignará a los usuarios el acceso.</li> </ul>	ADMINISTRADOR
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingreso Agentes taxonómico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingresar la información personal de los agentes en caso de ser personas.</li> </ul>	DIGITADOR

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar información de los agentes en caso de ser grupo u organizaciones.</li> <li>• Guardar información.</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso de datos de campo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar la fecha de colecta.</li> <li>• Ingresar el agente que realizó la colecta.</li> <li>• Ingresar el número de muestra.</li> <li>• Ingresar el número de colección.</li> </ul>	DIGITADOR
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar información taxonómica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar la información taxonómica dependiendo de la planta colectada.</li> <li>• Ingresar la información taxonómica de la muestra colectada.</li> </ul>	DIGITADOR
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar localidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar en la libreta de campo la información de localidad, anteriormente tomada con GPS.</li> <li>• Ingresar la información de localidad al sistema.</li> </ul>	DIGITADOR

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guardar información.</li> </ul>	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar Uso de la planta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar en la libreta de campo la información de uso de la planta, si existe.</li> <li>• Ingresar la información al sistema.</li> </ul>	DIGITADOR
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar Hábitat y Biología de la planta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar en la libreta de campo la información de hábitat y biología, si existe.</li> <li>• Ingresar la información al sistema.</li> </ul>	DIGITADOR
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imprimir etiqueta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imprimir etiqueta con la información básica de identificación de la planta.</li> <li>• Colocar la etiqueta junto con la muestra.</li> </ul>	DIGITADOR
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar muestras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar en la lista de muestras almacenadas.</li> <li>• Escoger la muestra a ser identificada.</li> <li>• Actualizar la información de la muestra seleccionada.</li> </ul>	ESPECIALISTA

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guardar cambios.</li> </ul>	
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar información del identificador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar sptos personales del colector.</li> <li>• La fecha que se realizó la identificación.</li> <li>• La bibliografía en la que se basó para la identificación.</li> </ul>	ESPECIALISTA
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imprimir etiqueta taxonómica identificada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar la planta que fue identificada.</li> <li>• Imprimir etiqueta con información taxonómica.</li> <li>• Adjuntar la etiqueta a la muestra correspondiente.</li> </ul>	DIGITADOR

*Fuente:* Autoría Propia

**PROCESO:** GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS

**SUBPROCESO:** ALMACENAMIENTO FÍSICO

Tabla 4.11: Descripción Procedimientos – Procedimiento de almacenamiento físico.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE			
	PROCESO	GESTIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS	PROCEDIMIENTO
	SUBPROCESO	ALMACENAMIENTO FÍSICO DE LA MUESTRA	ALMACENAMIENTO FÍSICO DE LA MUESTRA.
Nº	ACTIVIDAD	TAREA	RESPONSABLE
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenar muestras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenar las muestras por alfanumérico.</li> <li>• Ordenar las muestras por filogenético.</li> </ul>	LABORATORISTA
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Archivar muestras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar la etiqueta de identificación a cada muestra.</li> <li>• Colocar en el armario de acuerdo al orden asignado.</li> </ul>	LABORATORISTA

Fuente: Autoría Propia

#### 4.1.2 PERSONAS Y ROLES DEL PROYECTO.

Para lograr culminar el proyecto tal cual el cliente lo requiere, es primordial conocer los roles que tendrán durante el desarrollo del aplicativo la colaboración y el compromiso por parte de cada uno de los integrantes.

En el listado siguiente se presenta la lista con los integrantes y sus respectivos roles.

Tabla 4.12: Personas y roles del proyecto

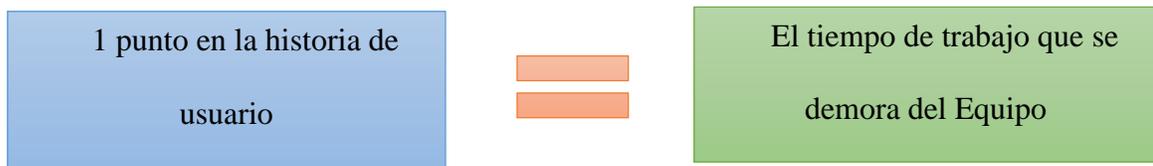
<b>PERSONA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ROL</b>
Ing. Walter Palacios	Encargado del herbario natural de la Universidad Técnica del Norte.	<b>Propietario del Producto (Product Owner).</b>
Ing. Alexander Guevara	Área Web de la Universidad Técnica del Norte.	<b>Jefe Proyecto (Scrum Master).</b>
Erika Sandoval	Tesista	<b>Equipo de Desarrollo (Develepment Team).</b>
Edgar Quiña	Tesista	<b>Equipo de Desarrollo (Develepment Team).</b>

Fuente: Autoría Propia

### 4.1.3 PILA DEL PRODUCTO (PRODUCT BACKLOG).

Una historia de usuario es la que define la funcionalidad que el Product Owner especifica y da una prioridad en el Product Backlog, para que posteriormente el equipo de trabajo desarrolle. El Product Owner tiene la responsabilidad de verificar que la historia de usuario esté correctamente determinada, además es el encargado de aportar al equipo de desarrollo las explicaciones pertinentes para que ellos entiendan. En este punto, la primera acción que realizará el equipo sobre cada historia es determinar su "tamaño" ya que este valor se utiliza para concretar el trabajo que se puede abordar en un Sprint.

Definimos a una historia de usuario de la siguiente manera.



Esto significa que si una historia tiene estimación 3 el miembro del equipo solo uno debe encargarse de trabajar en esa historia, sin ocuparse en otras tareas que no sea cumplir con la historia.

Valoración de las historias de usuario que se utilizaran en el proyecto se detallan a continuación.

Tabla 4.13: Valoración de las historias de usuario.

<b>ESTIMACIÓN</b>	<b>VALOR TRABAJO</b>
0	Es la puntuación para estimar historias que ya están hechas y necesitan un refinamiento, que se las puede realizar en ese instante. O que son fáciles de realizar, donde el trabajo implique menos de <b>1 hora</b> .
½	Valoración es de <b>4 horas</b> .
1	Valoración es de <b>8 horas</b> .
2	Valoración es de <b>1 y 2 horas</b> .
3	Valoración es de <b>2 y 4 días</b> .
5	Valoración es de <b>3 y 5 días</b> .
8	Valoración es de <b>5 y 8 días</b> .
13	Valoración es de <b>2 semanas</b> .
20	Valoración es de <b>2 y 4 semanas</b> .
40	Valoración es de <b>1 mes</b> .
100	Se reserva esta valoración cuando las historias de usuario son demasiado grandes.
?	Cuando no se tiene los conocimientos o habilidades para realizar la historia.

*Fuente:* Autoría Propia

A continuación se detallan las historias de usuario que se utilizará como requerimientos para el desarrollo del proyecto.

Tabla 4.14: Historia de Usuario Nro. 1

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Número: 1	<b>Usuario:</b> Cliente
Nombre: <b>Seguridad y Acceso al Sistema</b>	
Prioridad: <b>Alta</b>	<b>Riesgo:</b> Alto
Estimación: <b>5</b>	<b>Iteración asignada:</b> I7
Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>	
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>El usuario debe ingresar al sistema con un usuario y contraseña, protegiendo la identidad del usuario.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.15: Historia de Usuario Nro. 2

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Número: 2	<b>Usuario:</b> Cliente
Nombre: <b>Añadir nuevas instituciones y centros de investigación biológica.</b>	
Prioridad: <b>Media</b>	<b>Riesgo:</b> Medio
Estimación: <b>1/2</b>	<b>Iteración asignada:</b> I5
Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>	
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Como administrador del sistema poder realizar el ingreso de una nueva institución y centros de investigación biológica si así lo amerita el caso.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.16: Historia de Usuario Nro. 3

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Número: 3	<b>Usuario:</b> Cliente
Nombre: <b>Agentes de Investigación Biológica.</b>	
Prioridad: <b>Alta</b>	<b>Riesgo:</b> Medio
Estimación: <b>13</b>	<b>Iteración asignada:</b> I2
Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>	
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Como administrador realizar el ingreso de nuevos agentes, a su vez ingresar el tipo de agente y en que contribuye al centro “Herbario”.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>El tipo de agente puede ser una persona, un grupo o una institución.</b></p>	

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.167: Historia de Usuario Nro. 4

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Número: 4	<b>Usuario:</b> Cliente
Nombre: <b>Gestión de datos taxonómicos.</b>	
Prioridad: <b>Alta</b>	<b>Riesgo:</b> Alto
Estimación: <b>100</b>	<b>Iteración asignada:</b> I3
Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>	
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Como digitador, ingresar la información que contiene la libreta de campo al sistema.</b></p>	

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.178: Historia de Usuario Nro. 5

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Número: 5	<b>Usuario:</b> Cliente
Nombre: <b>Donaciones.</b>	
Prioridad: <b>Alta</b>	<b>Riesgo:</b> Medio
Estimación: <b>20</b>	<b>Iteración asignada:</b> I3
Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>	
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Como digitador, ingresar datos del espécimen recolectado de dónde provino la especie y el tipo de captura que se realizó.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.19: Historia de Usuario Nro. 6

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Número: 6	<b>Usuario:</b> Cliente
Nombre: <b>Gestión de Localidad</b>	
Prioridad: <b>Alta</b>	<b>Riesgo:</b> Alto
Estimación: <b>8</b>	<b>Iteración asignada:</b> I4
Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>	
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Como digitador, ingresar toda la información de localidad del espécimen y las características geográficas que fue encontrado.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.20: Historia de Usuario Nro. 7

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Número: 7	<b>Usuario:</b> Cliente
Nombre: <b>Identificación taxonómica de un espécimen.</b>	
Prioridad: <b>Alta</b>	<b>Riesgo:</b> Alto
Estimación: <b>20</b>	<b>Iteración asignada:</b> 15
Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>	
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Como especialista, realizar la identificación taxonómica de los ejemplares que se encuentran almacenado, los que aún no son identificados.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.181: Historia de Usuario Nro. 8

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Número: 8	<b>Usuario:</b> Cliente
Nombre: <b>Visualización de la información de los ejemplares almacenados.</b>	
Prioridad: <b>Alta</b>	<b>Riesgo:</b> Medio
Estimación: 3	<b>Iteración asignada:</b> 16
Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>	
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Como usuario, realizar búsquedas de las especies de acuerdo a la localidad, recolectores, identificación, y características varias para poder estudiar el ejemplar.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.192: Historia de Usuario Nro.9

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
Número: 9	<b>Usuario:</b> Cliente
Nombre: <b>Impresión de etiquetas.</b>	
Prioridad: <b>Alta</b>	<b>Riesgo:</b> Medio
Estimación: <b>5</b>	<b>Iteración asignada:</b> I6
Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>	
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Como digitador, imprimir etiqueta con la información relevante de la especies para adjuntar al ejemplar que será almacenado en los armarios.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Se registra en la lista de pila del producto (Product Backlog) las historias de usuario que definen al sistema, que anteriormente fueron detalladas; se debe mantener actualizada la pila del producto durante la ejecución del proyecto.

Tabla 4.203: Pila del Producto

<b>ID</b>	<b>PRIORIDAD</b>	<b>HISTORIA</b>	<b>ESTIMACIÓN</b>	<b>REALIZADO POR</b>
<b>H1</b>	Alta	Seguridad y Acceso al Sistema.	5	Erika Sandoval
<b>H2</b>	Media	Añadir nuevas instituciones y centros de investigación biológica.	1/2	Erika Sandoval

<b>H3</b>	Alta	Agentes de Investigación Biológica.	13	Erika Sandoval
<b>H4</b>	Alta	Gestión de datos taxonómicos.	100	Erika Sandoval
<b>H5</b>	Alta	Donaciones.	20	Erika Sandoval
<b>H6</b>	Alta	Gestión de Localidad.	8	Erika Sandoval
<b>H7</b>	Alta	Identificación taxonómica de un espécimen.	20	Erika Sandoval
<b>H8</b>	Alta	Visualización de la información de los ejemplares almacenados.	3	Erika Sandoval
<b>H9</b>	Alta	Impresión de etiquetas.	5	Erika Sandoval

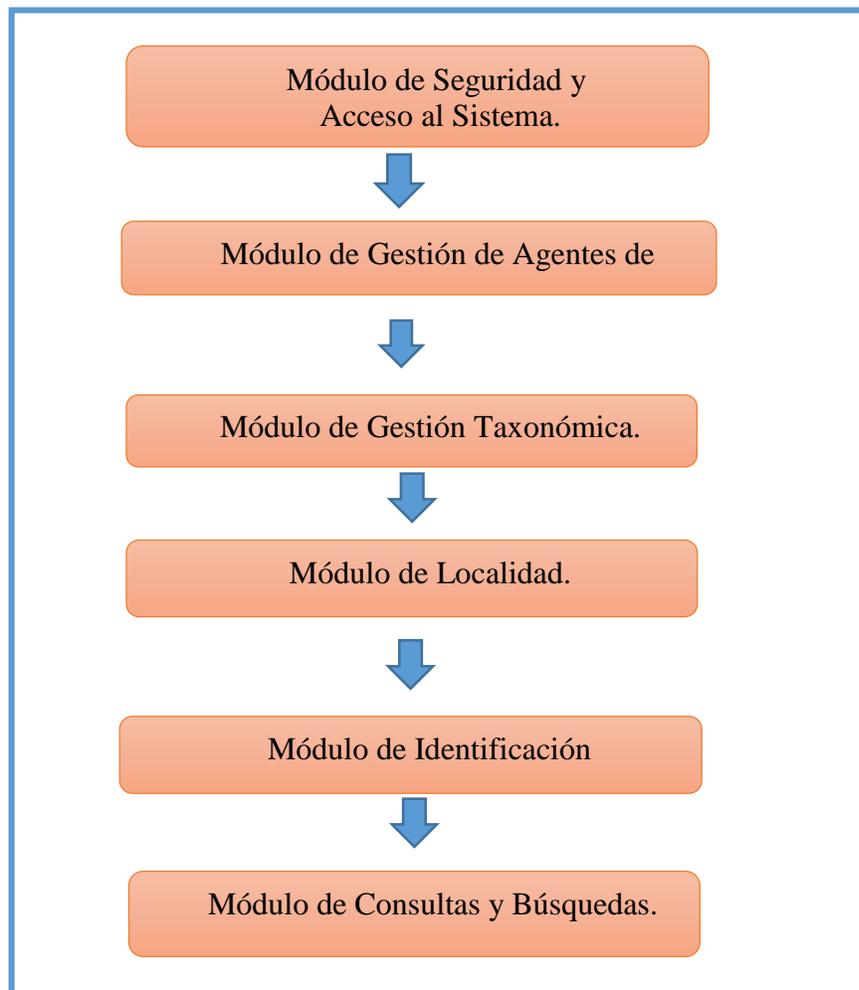
*Fuente:* Autoría Propia

#### 4.1.4 PILA DE TAREAS (SPRINT).

La pila de tareas de describirá de acuerdo al módulo del sistema al que pertenezca.

- **Módulos del Sistema.**

A partir de la descripción desarrollada de las historias de usuario para la pila del producto, se ha obtenido los siguientes módulos.



*Figura 4.10:* Módulos del sistema  
*Fuente:* Autoría Propia

- **Descripción de los módulos.**

**Módulo de seguridad y acceso al sistema:** En este módulo es donde el usuario de autentifica para ingresa al sistema, se asigna los diferentes permisos para menús.

**Módulo de Agentes de Colecta:** En este módulo se ingresa la información de colectores tanto personas, grupos como organizaciones e ingresar los integrantes.

**Módulo de gestión taxonómica:** En este módulo es donde se ingresa toda la información taxonómica de una especie, para posteriormente imprimir la etiqueta.

**Módulo de localidad:** En este módulo se realiza la gestión de la localidad de una especie.

**Módulo de identificación taxonómica:** En este módulo se realiza la identificación taxonómica, donde el especialista identifica las muestras para su validez.

**Módulo de consultas y búsquedas:** En este módulo se conocerá la información de las especies taxonómica que se encuentran almacenadas en el herbario, a través de búsquedas por diferentes conceptos puede ser por familia, especie, colector, e identificador.

A continuación se detallara las tareas de acuerdo a las historias de usuario. Cada tarea se clasifica de acuerdo al módulo al que pertenece.

- **Módulo de seguridad y acceso al sistema**

- **Historia de Usuario Nro. 1 Seguridad y Acceso al Sistema**

*Tabla 4.21: Tarea Nro. 1.1*

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 1.1	<b>Numero de Historia: 1</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar la base de datos para el control de acceso al sistema.</b>	
Estimación: 1	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se realiza el diseño de la base de datos para el registro de todos los datos del usuario, así como también para el control de la asignación de permisos, sobre el Sistema.</b></p>	

*Fuente: Autoría Propia*

*Tabla 4.22: Tarea Nro.1.2*

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 1.2	<b>Numero de Historia: 1</b>
Nombre Tarea: <b>Crear la interfaz para el acceso al sistema.</b>	
Estimación: 5	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se diseñará una ventana, donde el usuario puede ingresar en un campo el usuario y la contraseña para acceder al sistema. De acuerdo a las asignaciones y permisos el usuario podrá visualizar las diferentes pantallas.</b></p>	

*Fuente: Autoría Propia*

- **Módulo de Agentes de Colecta**
  - **Historia de Usuario Nro. 2 Añadir nuevas instituciones y centros de investigación biológica.**

Tabla 4.23: Tarea Nro. 2.1

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 2.1	<b>Numero de Historia: 2</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar la base de datos para centros biológicos.</b>	
Estimación: 1	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se diseñará la base de datos para el ingreso de nuevas instituciones y centros biológicos, cada centro biológico pertenecerá a una institución, así como tendrá sus especímenes con su clasificación taxonómica, además del ingreso de las respectivas características de las muestras.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.24: Tarea Nro. 2.2

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 2.2	<b>Numero de Historia: 2</b>
Nombre Tarea: <b>Interfaz de las instituciones y centro biológicos.</b>	
Estimación: 1	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se diseñará una ventana donde el usuario pueda ingresar una institución nueva con toda la información relevante de la institución.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

➤ **Historia de Usuario Nro. 3 Agentes de Investigación Biológica.**

Tabla 4.25: Tarea Nro. 3.1

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea:3.1	<b>Numero de Historia: 3</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar la base de datos para el ingreso de nuevos agentes taxonómicos.</b>	
Estimación: 1	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
<p>Descripción:</p> <p><b>Se diseñará la base de datos, para el ingreso de la información de nuevos agentes taxonómicos. El agente encargado de la colecta puede ser una sola persona la que realizó la colecta; puede ser un grupo, o una organización. Debe tener la opción de poder escoger entre persona, grupo, organización.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.26: Tarea Nro. 3.2

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 3.2	<b>Numero de Historia: 3</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar interfaz para el ingreso de agentes taxonómicos persona.</b>	
Estimación: 1	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
<p>Descripción:</p> <p><b>Debe ingresar el título que tiene magister, taxónomo, investigador, docente (poder escoger las opciones). Además de ingresar su información personal apellido, nombre, dirección, teléfono, email, ciudad, teléfono.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.27: Tarea Nro. 3.3

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 3.3	<b>Numero de Historia: 3</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar interfaz para el ingreso de agentes taxonómicos grupo.</b>	
Estimación: 1	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>En caso de ser un grupo el que realizó la colecta ingresar el nombre del grupo, las siglas, el mail. Debe dar la opción de ingresar los nombres de los miembros del grupo. Mostrar en lista los nombres de las personas que pertenecen al grupo, con la observación correspondiente a cada uno.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.28: Tarea Nro. 3.4

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 3.4	<b>Numero de Historia: 3</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar interfaz para el ingreso de agentes taxonómicos organización.</b>	
Estimación: 1	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>En caso de ser una organización el que realizó la colecta ingresar el nombre de la organización, las siglas, el mail. Debe dar la opción de ingresar los nombres de los miembros de la organización, los cuales pueden ser grupo o personas individuales. Mostrar en lista los nombres de las personas o grupos que pertenecen a la organización.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

- **Módulo de gestión taxonómica**
  - **Historia de Usuario Nro. 4 Gestión de datos taxonómicos.**

Tabla 4.29: Tarea Nro. 4.1

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 4.1	<b>Numero de Historia: 4</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar la base de datos para la gestión de datos taxonómico.</b>	
Estimación: 1	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se diseñará la base de datos para el registro de la gestión taxonómica, además de las respectivas características de las muestras.</b></p>	

Tabla 4.30: Tarea Nro. 4.2

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 4.2	<b>Numero de Historia: 4</b>
Nombre Tarea: <b>Agregar colector al espécimen.</b>	
Estimación: 1	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se realizara el diseño de la interfaz para el ingreso de quien realizó la colecta del espécimen, el cual puede ser una persona, un grupo, o una organización. Debe mostrar en una lista para escoger el nombre del colector, además de la información como fecha de colecta, código de colecta.</b></p>	

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.31: Tarea Nro. 4.3

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 4.3	<b>Numero de Historia: 4</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar ventana para el ingreso de información taxonómica.</b>	
Estimación: 5	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se realizara el diseño de la interfaz para el ingreso de la información taxonómica de la muestra, donde se identificará reino, filo, clase, orden, familia, genero, especie; información que estará posteriormente ingresada para solo ser consultada.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.32: Tarea Nro.4.4

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 4.4	<b>Numero de Historia: 4</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar ventana para el ingreso de información de campo a la muestra.</b>	
Estimación: 5	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se realizara el diseño de la interfaz para el ingreso de la información levantada y anotada en la libreta de campo, donde consta información propia de la muestra y el agente. Como la fecha de colecta, número de registro, número de catálogo, número de muestra.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.33: Tarea Nro. 4.5

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 4.5	<b>Numero de Historia: 5</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar la interfaz del uso del espécimen.</b>	
Estimación: 1	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
<p>Descripción:</p> <p><b>Se diseñará una ventana donde el usuario podrá escoger el uso que tiene la especie que será ingresada, el tipo de preparación que se realiza con ese espécimen, y las partes que son utilizadas.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.34: Tarea Nro. 4.6

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 4.6	<b>Numero de Historia: 6</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar la interfaz del hábitat del espécimen.</b>	
Estimación: 3	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
<p>Descripción:</p> <p><b>Se diseñará una ventana donde el usuario podrá escoger el tipo de vegetación, el ambiente, y el hábitat donde se desarrolló el espécimen.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.35: Tarea Nro.4.7

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 4.7	<b>Numero de Historia: 4</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar la interfaz para la biología del espécimen.</b>	
Estimación: 3	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción: <p style="text-align: center;"><b>Se diseñará una ventana donde el usuario podrá escoger la forma de vida y la fenología del espécimen que está siendo registrado, además de guardar características del tamaño, flor, fruto y semilla.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.36: Tarea Nro. 4.8

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 4.8	<b>Numero de Historia: 4</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar la ventana para el ingreso de las referencias bibliográficas.</b>	
Estimación: 5	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción: <p style="text-align: center;"><b>Se realizará el diseño de la interfaz para el ingreso de referencias bibliográficas, cuando el espécimen fuera consultado de algún medio bibliográfico. Ingresar la información de la referencia si fue libro, revista o medio vía internet.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

➤ **Historia de Usuario Nro. 5 Donaciones**

Tabla 4.37: Tarea Nro. 5.1

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 5.1	<b>Numero de Historia: 5</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar la base de datos para Donaciones.</b>	
Estimación: 1	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se diseñará la base de datos para el registro de las muestras donadas.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.38: Tarea Nro. 5.2

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 5.2	<b>Numero de Historia: 5</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar la interfaz para las donaciones.</b>	
Estimación: 5	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se diseñará una ventana donde el usuario podrá escoger el tipo de captura que se realizó a un espécimen dado, ingresar la fuente de dónde provino el espécimen, y la información del donador.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

- **Módulo de localidad.**
  - **Historia de Usuario Nro. 6 Gestión de Localidad.**

Tabla 4.39: Tarea Nro. 6.1

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 6.1	<b>Numero de Historia: 6</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar la base de datos para Localidad.</b>	
Estimación: 1	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se diseñará la base de datos para el registro de las localidades.</b></p>	

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.40: Tarea Nro. 6.2

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 6.2	<b>Numero de Historia: 6</b>
Nombre Tarea: <b>Crear la interfaz para la localidad de dónde provino el espécimen recolectado.</b>	
Estimación: 5	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se diseñará una interfaz donde el usuario podrá ingresar la información de localidad donde el espécimen fue recolectado, como es el país, la provincia, la ciudad, y la dirección; además de los datos importantes que debe tener una muestra como son altitud, longitud y altura.</b></p>	

Fuente: Autoría Propia

- **Módulo de identificación taxonómica**
  - **Historia de Usuario Nro. 7 Identificación taxonómica de un espécimen.**

Tabla 4.41: Tarea 7.1

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 7.1	<b>Numero de Historia: 7</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar la base de datos para la identificación taxonómica.</b>	
Estimación: 1	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <b>Se diseñará la base de datos para el registro de la identificación taxonómica.</b>	

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.42: Tarea Nro. 7.2

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 7.2	<b>Numero de Historia: 7</b>
Nombre Tarea: <b>Crear la interfaz para la identificación taxonómica.</b>	
Estimación: 3	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <b>Se diseñará una interfaz donde el usuario con rol identificador, pueda escoger entre una lista de especies almacenadas no identificadas para realizar la identificación, donde actualizara la taxonomía propia de cada especie.</b>  <b>En una lista se mostrará las especies identificadas, para que el especialista pueda revisar y si es preciso volver a re identificar si así lo cree conveniente.</b>	

Fuente: Autoría Propia

- **Módulo de consultas y búsquedas**
  - **Historia Usuario Nro. 8 Visualización de la información de los ejemplares almacenados.**

Tabla 4.43: Tarea Nro. 8.1

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 8.1	<b>Numero de Historia: 8</b>
Nombre Tarea: <b>Diseñar la interfaz de visualización.</b>	
Estimación: ½	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se realizará el diseño de una ventana para la visualización de los especímenes ingresados de acuerdo al centro y a la institución a la que pertenece.</b></p>	

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.44: Tarea Nro. 8.2

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 8.2	<b>Numero de Historia: 8</b>
Nombre Tarea: <b>Realizar la pantalla de búsquedas.</b>	
Estimación: ½	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se realizará el diseño de la pantalla de búsqueda donde el usuario pueda filtrar por la búsqueda que desee realizar de acuerdo a las características relevantes del espécimen, o por su clasificación taxonómica.</b></p>	

Fuente: Autoría Propia

➤ **Historia Usuario Nro. 9 Impresión de etiquetas.**

Tabla 4.45: Tarea Nro. 9.1

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 9.1	<b>Numero de Historia: 9</b>
Nombre Tarea: <b>Crear ficha del espécimen ingresado.</b>	
Estimación: 1	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se realizará el reporte con la información que va en las fichas para la impresión de la etiqueta, con datos específicos y básicos que maneja el herbario.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.46: Tarea Nro. 9.2

<b>TAREA DE USUARIO</b>	
Número de Tarea: 9.2	<b>Numero de Historia: 9</b>
Nombre Tarea: <b>Crear ficha con la información del espécimen identificado.</b>	
Estimación: 1	Programador responsable: <b>Erika Sandoval</b>
Descripción:  <p style="text-align: center;"><b>Se realizará el reporte con la información ya identificada por el especialista para la impresión de la etiqueta taxonómica, donde contendrá información específica como es el filo, clase, orden, familia, genero, especie.</b></p>	

*Fuente:* Autoría Propia

## 4.2 SEGUIMIENTO

### 4.2.1 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la planificación del proyecto se escogerá que historias y que tareas se van a trabajar en cada iteración (sprint) por módulos.

Tabla 4.47: Planificación del Proyecto

<b>ID</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>INICIO</b>	<b>FIN</b>	<b>HISTORIAS Y TAREAS</b>
<b>I1</b>	Seguridad y acceso al sistema.	04/11/2014	02/12/2014	H1, T1.1, T1.2
<b>I2</b>	Gestión de Agentes Taxonómicos.	03/12/2014	26/01/2015	H2, T2.1, T2.2, H3, T3.1, T3.2, T3.3, T3.4
<b>I3</b>	Gestión del registro taxonómico.	27/01/2015	06/04/2015	H4, T4.1, T4.2, T4.3, T4.4, T4.5, T4.5, T4.6, T4.7, H5, T5.1, T5.2
<b>I4</b>	Gestión de localidad.	07/04/2015	28/04/2015	H6, T6.1
<b>I5</b>	Identificación taxonómica.	04/05/2015	02/06/2015	H7, T7.1, T7.2
<b>I6</b>	Consultas y búsquedas.	03/06/2015	17/06/2015	H8, T8.1, T8.2, T8.3, H9, T9.1, T9.2

Fuente: Autoría Propia

#### 4.2.2 SPRINTS.

A continuación se describen los Sprints (Iteraciones) por iteración que anteriormente fue planificada de acuerdo a las historias de usuario y las respectivas tareas.

- ***Sprint 1 Seguridad y acceso al sistema.***

- **Historia de Usuario Nro.1 Seguridad y Acceso al Sistema.**

- ❖ **Tarea Nro. 1.1 Diseñar la base de datos para el control de acceso al sistema.**

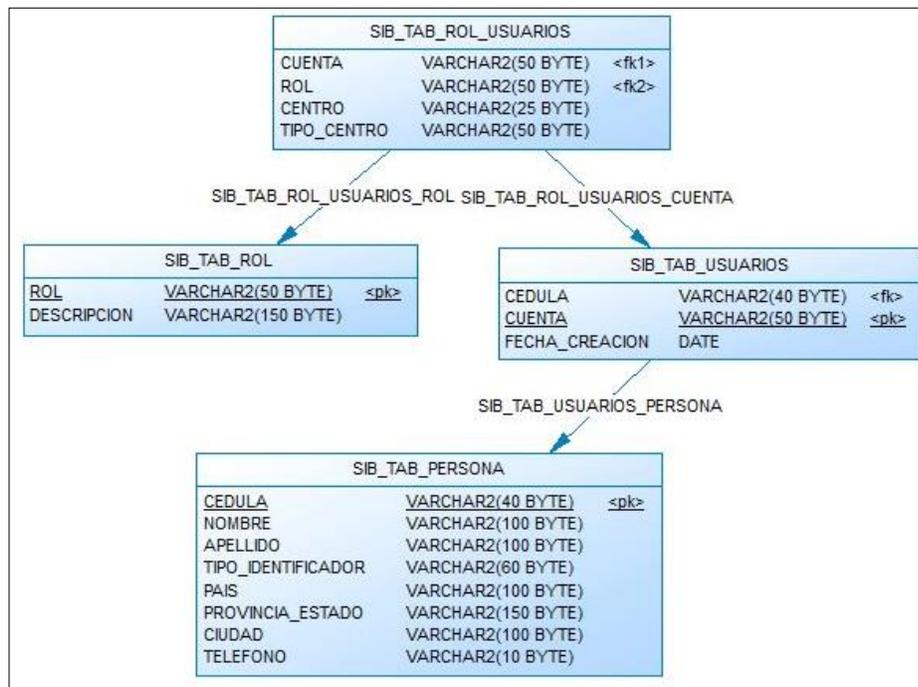


Figura 4.11: Diseño base de datos control acceso

Fuente: Autoría

❖ **Tarea Nro. 1.2** Crear la interfaz para el acceso al sistema.

The image shows a login interface within a light gray border. It contains two text input fields: the first is labeled 'Usuario:' and the second is labeled 'Contraseña:'. Below these fields is a prominent blue button with the white text 'Ingresar'.

*Figura 4.12:* Pantalla Login

*Fuente:* Autoría Propia

*Tabla 4.48:* Sprint 1 – Hoja Electrónica

<b>SPRINT: 1</b>			
<b>FECHA INICIO: 04 Nov. 2014</b>			
			04 - Nov.
		<b>Tareas Pendientes</b>	1
<b>HISTORIA</b>	<b>TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ESTADO</b>
Seguridad y Acceso al Sistema.	Diseñar la base de datos para el control de acceso al sistema.	Erika Sandoval	EN CURSO
	Crear la interfaz para el acceso al sistema.	Erika Sandoval	PENDIENTE

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.49: Sprint 1 - Pizarrón

PENDIENTE	EN CURSO	TERMINADA
	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; background-color: #d9ead3; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;">                     Diseñar la base de datos para el control de acceso al sistema.                 </div>	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; background-color: #d9ead3; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;">                     Crear la interfaz para el acceso al sistema.                 </div>		

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.50: Finalización Sprint 1

<b>SPRINT: 1</b>			
<b>FECHA INICIO: 02 Dic. 2014</b>			
			02 - Dic.
		<b>Tareas Pendientes</b>	1
HISTORIA	TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
Seguridad y Acceso al Sistema.	Diseñar la base de datos para el control de acceso al sistema.	Erika Sandoval	TERMINADO
	Crear la interfaz para el acceso al sistema.	Erika Sandoval	TERMINADO

Fuente: Autoría Propia

- **Sprint 2 Gestión de agentes taxonómicos.**

- **Historias de Usuario Nro. 2** Añadir nuevas instituciones y centros de investigación biológica.

- ❖ **Tarea Nro. 2.1** Diseño de la base de datos para centros biológicos.

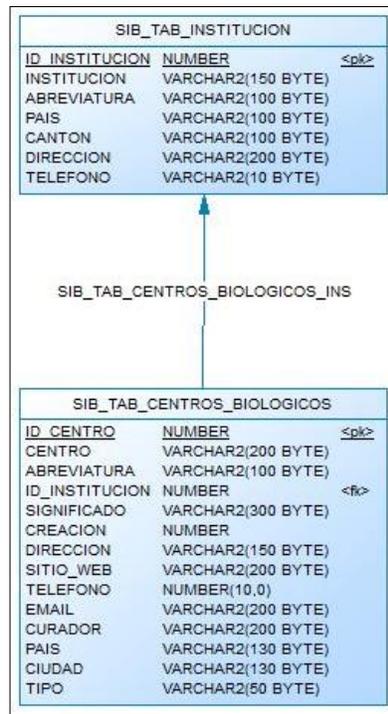


Figura 4.13: Diseño de base de datos de centros e instituciones.  
Fuente: Autoría Propia

- ❖ **Tarea Nro. 2.2** Interfaz de las instituciones y centro biológicos.

La interfaz de usuario muestra un formulario con los siguientes elementos:

- Título: Centros\_Biológicos
- Botón: Crear
- Campo: \* Centro (input de texto)
- Campo: \* Abreviatura (input de texto)
- Campo: Id Institucion (menú desplegable con la opción "Universidad Técnica del Norte" seleccionada)

Figura 4.14: Ingreso centros biológicos  
Fuente: Autoría Propia

➤ **Historia de Usuario Nro. 3** Agentes de Investigación Biológica.

❖ **Tarea Nro. 3.1** Diseñar la base de datos para el ingreso de nuevos agentes taxonómicos.

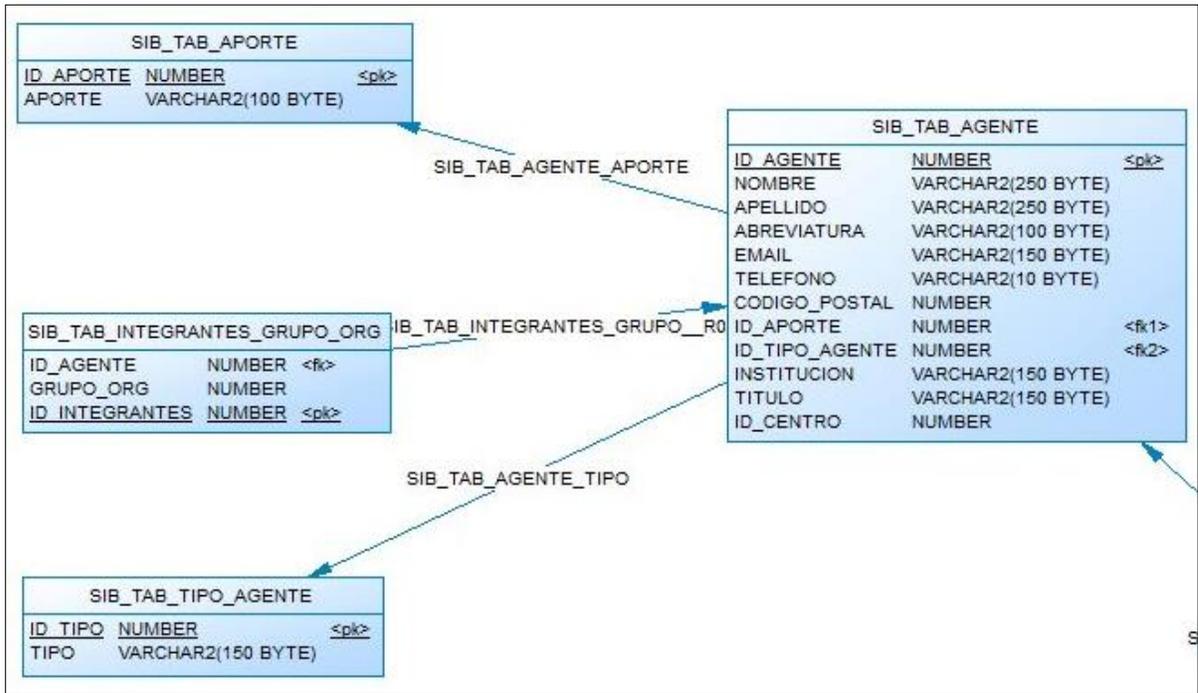


Figura 4.15: Modelo Agentes de Investigación

Fuente: Autoría Propia

❖ **Tarea Nro. 3.2** Diseñar interfaz para el ingreso de agentes taxonómicos persona.

**Nueva Persona** **Guardar**

Tipo Colector:

\* Nombre:

\* Apellido:

Email:  ?

Teléfono:

Código Postal:

\* Aporte:  ?

Institución:

Título:

Otro Título:  Si  No

Otra Institución:  Si  No

*Figura 4.16: Ingreso Nueva Persona*  
*Fuente: Autoría Propia*

❖ **Tarea Nro. 3.3** Diseñar interfaz para el ingreso de agentes taxonómicos grupo.

**Nuevo Grupo** **Guardar**

Tipo Colector:

\* Nombre:  ?

Abreviatura:

Email:  ?

Teléfono:

Código Postal:

\* Aporte:

Institución:

Otra Institución:  Si  No

*Figura 4.17: Ingreso Grupos*  
*Fuente: Autoría Propia*

❖ **Tarea Nro. 3.4** Diseñar interfaz para el ingreso de agentes taxonómicos organización.

The screenshot shows a web form titled "Nueva Organizacion" with a "Guardar" button in the top right corner. The form contains the following fields:

- Tipo Colector: Organización (dropdown menu)
- \* Nombre: (text input field)
- Abreviatura: (text input field)
- Email: (text input field with a help icon)
- Teléfono: (text input field)
- Código Postal: (text input field)
- \* Aporte: Académico (dropdown menu)

Figura 4.18: Ingreso Organizaciones

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.51: Sprint 2 – Hoja Electrónica

<b>SPRINT: 2</b>			
<b>FECHA INICIO: 03 Dic. 2014</b>			
			03 – Dic.
		<b>Tareas Pendientes</b>	2
HISTORIA	TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
Añadir nuevas instituciones y centros de	Diseño de la base de datos para centros biológicos.	Erika Sandoval	TERMINADO

investigación biológica.	Interfaz de las instituciones y centro biológicos.	Erika Sandoval	TERMINADO
Agentes de Investigación Biológica	Diseñar la base de datos para el ingreso de nuevos agentes taxonómicos.	Erika Sandoval	TERMINADO
	Diseñar interfaz para el ingreso de agentes taxonómicos persona.	Erika Sandoval	EN CURSO
	Diseñar interfaz para el ingreso de agentes taxonómicos grupo.	Erika Sandoval	PENDIENTE
	Diseñar interfaz para el ingreso de agentes taxonómicos organización.	Erika Sandoval	PENDIENTE

*Fuente: Autoría Propia*

Tabla 4.52: Sprint 2 - Pizarrón

PENDIENTE	EN CURSO	TERMINADA
		<p>Diseño de la base de datos para centros biológicos.</p>
		<p>Interfaz de las instituciones y centro biológicos.</p>
		<p>Diseñar la base de datos para el ingreso de nuevos agentes taxonómicos.</p>
	<p>Diseñar interfaz para el ingreso de agentes taxonómicos</p>	
<p>Diseñar interfaz para el ingreso de agentes taxonómicos</p>		
<p>Diseñar interfaz para el ingreso de agentes taxonómicos</p>		

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.53: Finalización Sprint 2

<b>SPRINT: 2</b>			
<b>FECHA INICIO: 26 Enero. 2015</b>			
			26 – Enero.
			<b>Tareas</b>
			<b>Pendientes</b>
			0
<b>HISTORIA</b>	<b>TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ESTADO</b>
Añadir nuevas instituciones y centros de investigación biológica.	Diseño de la base de datos para centros biológicos.	Erika Sandoval	TERMINADO
	Interfaz de las instituciones y centro biológicos.	Erika Sandoval	TERMINADO
Agentes de Investigación Biológica	Diseñar la base de datos para el ingreso de nuevos agentes taxonómicos.	Erika Sandoval	TERMINADO
	Diseñar interfaz para el ingreso de agentes taxonómicos persona.	Erika Sandoval	TERMINADO

	Diseñar interfaz para el ingreso de agentes taxonómicos grupo.	Erika Sandoval	TERMINADO
	Diseñar interfaz para el ingreso de agentes taxonómicos organización.	Erika Sandoval	TERMINADO

*Fuente: Autoría Propia*

- ***Sprint 3 Gestión del registro taxonómico.***
  - **Historia de Usuario Nro. 4** Gestión de datos taxonómicos.
    - ❖ **Tarea Nro. 4.1** Modelo de la base de datos para el registro taxonómico.

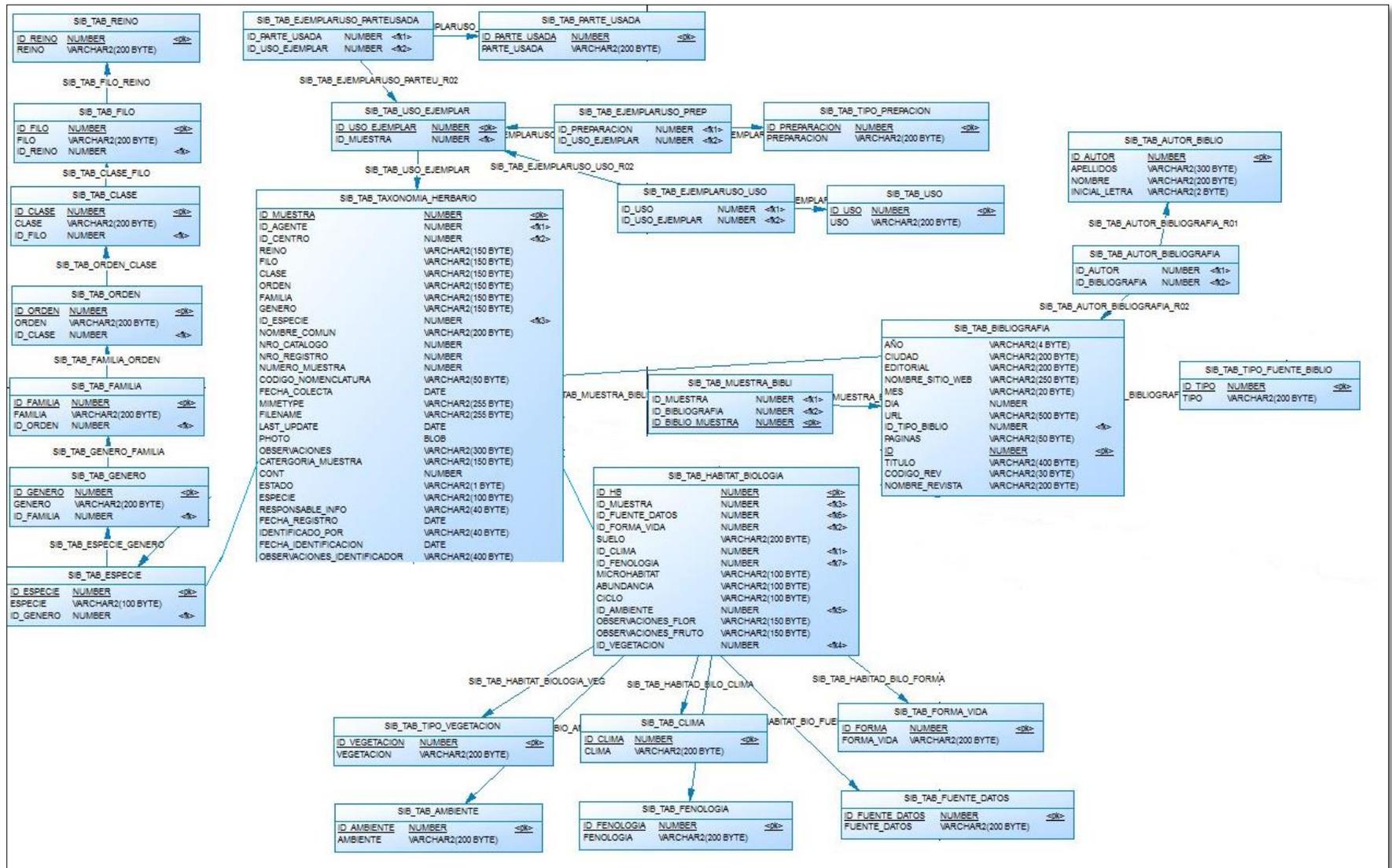


Figura 4.19: Base de datos registro taxonómico  
Fuente: Autoría Propia

❖ **Tarea Nro. 4.2** Agregar colector al espécimen.

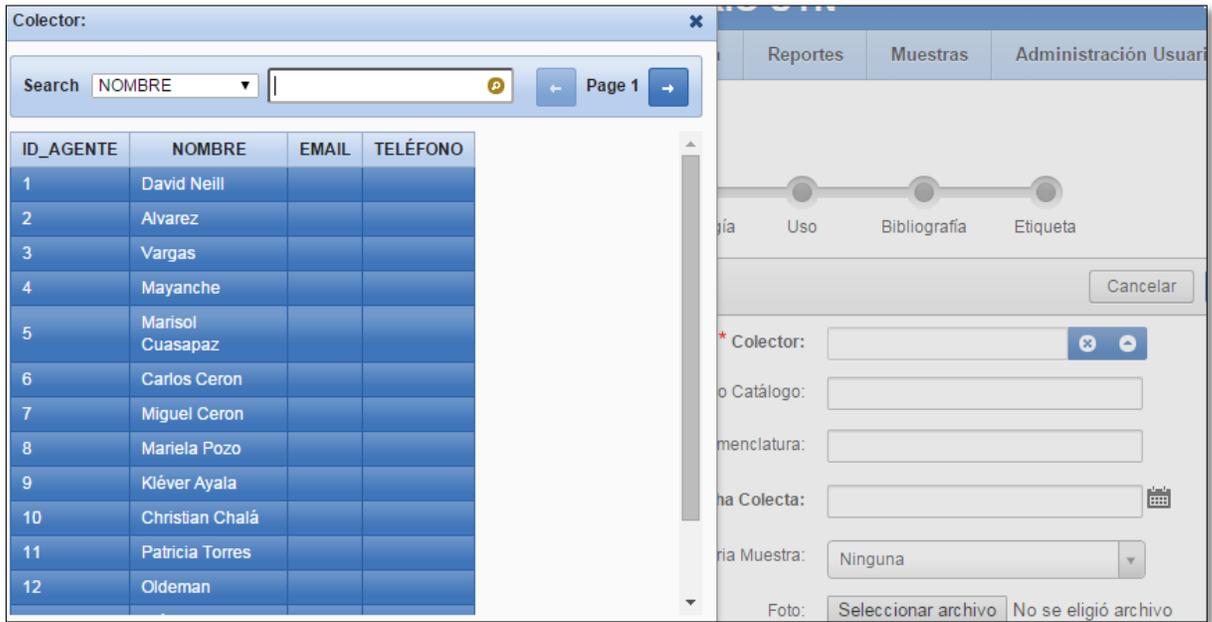


Figura 4.20: Ingresar agente colector a la muestra

Fuente: Autoría Propia

❖ **Tarea Nro. 4.3** Diseñar ventana para el ingreso de información taxonómica.

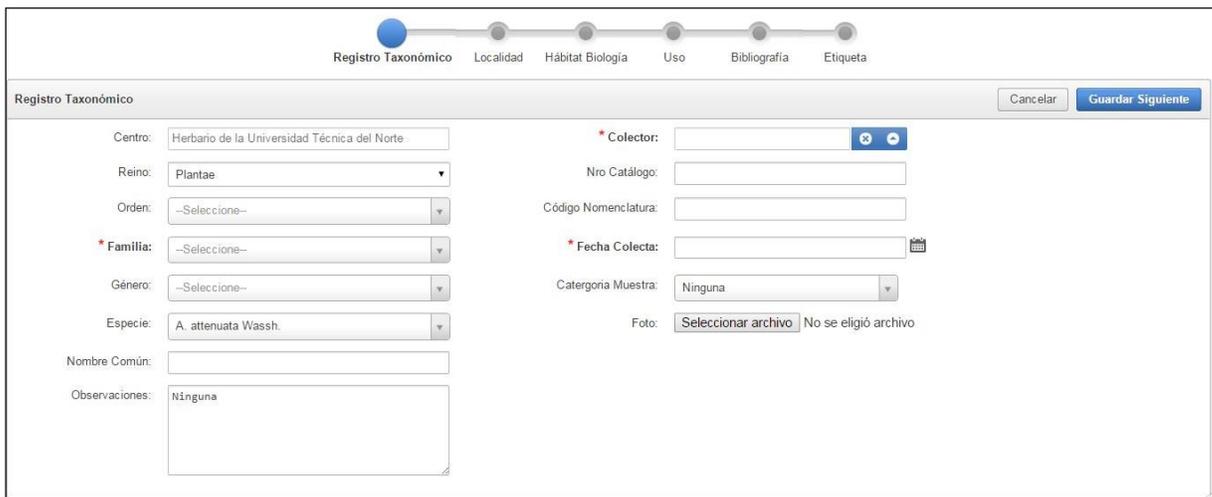


Figura 4.21: Información de la muestra

Fuente: Autoría Propia

❖ **Tarea Nro. 4.4** Diseñar ventana para el ingreso de información de campo a la muestra.

A screenshot of a web-based data entry form. At the top right, there are two buttons: "Cancelar" and "Guardar Siguiente". The form contains several input fields: a required field for "Colector" with a clear and search icon, a field for "Nro Catálogo", a field for "Código Nomenclatura", a required field for "Fecha Colecta" with a calendar icon, a dropdown menu for "Catergoria Muestra" currently set to "Ninguna", and a file selection field for "Foto" with the text "Seleccionar archivo" and "No se eligió archivo".

*Figura 4.22: Información de campo*  
*Fuente: Autoría Propia*

❖ **Tarea Nro. 4.5** Diseñar la interfaz del uso del espécimen.

A screenshot of a specimen usage interface. At the top, a progress bar shows six steps: "Registro Taxonómico", "Localidad", "Hábitat Biología", "Uso" (highlighted in blue), "Bibliografía", and "Etiqueta". Below the progress bar, the main content area is titled "Usos de la Muestra" and includes "Guardar" and "Siguiente >" buttons. The interface is divided into three sections: "Uso" with a grid of checkboxes for various uses (e.g., Abono Verde, Alimento, Bebida, etc.); "Preparación" with checkboxes for methods (e.g., Cocida, Infusión, Molido); and "Parte Usada" with checkboxes for specimen parts (e.g., Cono, Fruto, Rama, Yema).

*Figura 4.23: Ingresar uso de la muestra*  
*Fuente: Autoría Propia*

❖ **Tarea Nro. 4.6** Diseñar la interfaz del hábitat del espécimen.

*Figura 4.24:* Ingreso del hábitat

*Fuente:* Autoría Propia

❖ **Tarea Nro. 4.7** Diseñar la ventana para el ingreso de las referencias bibliográficas.

*Figura 4.25:* Ingreso referencias bibliográficas.

*Fuente:* Autoría Propia

➤ **Historia de Usuario Nro. 5** Donaciones

❖ **Tarea Nro. 5.1** Diseñar base de datos para donaciones.

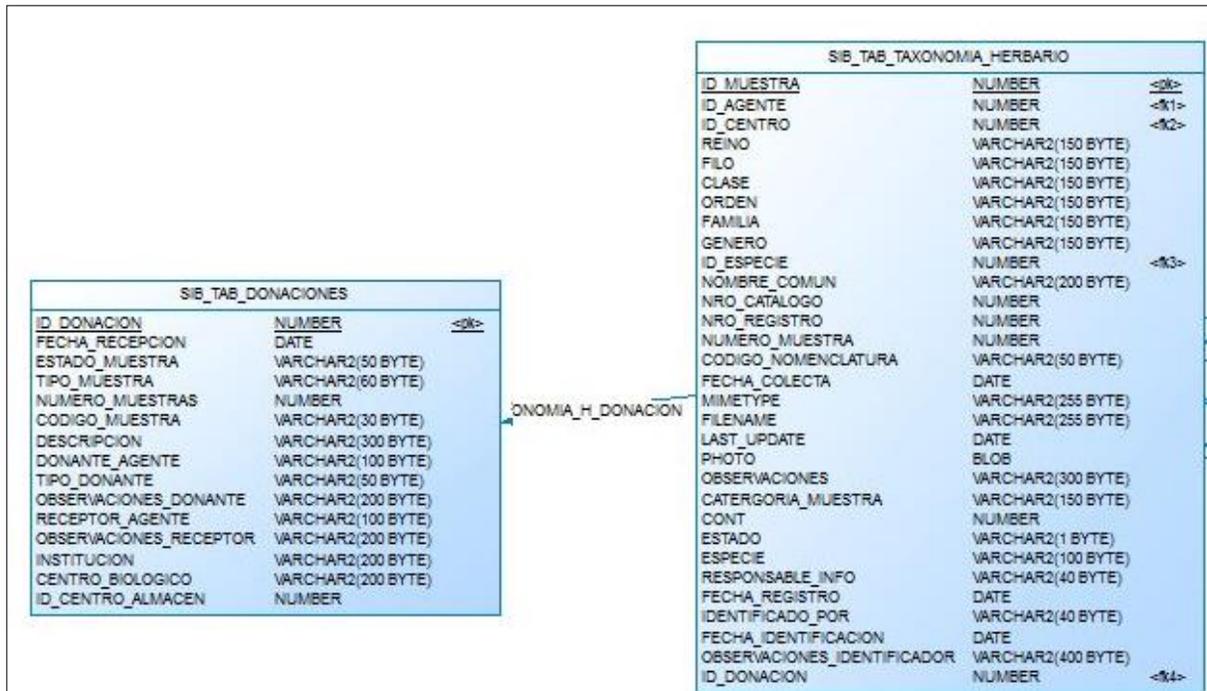


Figura 4.26: Modelo Donaciones  
Fuente: Autoría Propia

❖ **Tarea Nro. 5.2** Diseñar la ventana para el ingreso de donaciones.

Figura 4.27: Pantalla ingreso Donaciones  
Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.54: Sprint 3 – Hoja Electrónica

<b>SPRINT: 3</b>			
<b>FECHA INICIO: 27 Enero. 2015</b>			
			27 - Enero
			4
<b>Tareas Pendientes</b>			
<b>HISTORIA</b>	<b>TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ESTADO</b>
Gestión de datos taxonómicos.	Agregar colector al espécimen.	Erika Sandoval	TERMINADO
	Diseñar ventana para el ingreso de información taxonómica.	Erika Sandoval	EN CURSO
	Diseñar ventana para el ingreso de información de campo a la muestra.	Erika Sandoval	TERMINADO
	Diseñar la interfaz del uso del espécimen.	Erika Sandoval	PENDIENTE
	Diseñar la interfaz del hábitat del espécimen.	Erika Sandoval	PENDIENTE
	Diseñar la interfaz para la biología del espécimen.	Erika Sandoval	PENDIENTE

	Diseñar la ventana para el ingreso de las referencias bibliográficas.	Erika Sandoval	EN CURSO
	Diseñar base de datos para donaciones	Erika Sandoval	EN CURSO
	Diseñar la ventana para el ingreso de donaciones	Erika Sandoval	EN CURSO

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.55: Sprint 3 - Pizarrón

PENDIENTE	EN CURSO	TERMINADA
		Agregar colector al espécimen
	Diseñar ventana para el ingreso de información	
		Diseñar ventana para el ingreso de información de campo a la muestra.

Diseñar la interfaz del uso del espécimen.		
Diseñar la interfaz del hábitat del espécimen.		
Diseñar la interfaz para la biología del espécimen.		
	Diseñar la ventana para el ingreso de las referencias bibliográficas.	
	Diseñar base de datos para donaciones	
	Diseñar la ventana para el ingreso de donaciones	

*Fuente:* Autoría Propia

Tabla 4.56: Finalización Sprint 3

<b>SPRINT: 3</b>			
<b>FECHA INICIO: 06 Abril. 2015</b>			
			06 - Abril
			<b>Tareas Pendientes</b> 0
<b>HISTORIA</b>	<b>TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ESTADO</b>
Gestión de datos taxonómicos.	Agregar colector al espécimen.	Erika Sandoval	TERMINADO
	Diseñar ventana para el ingreso de información taxonómica.	Erika Sandoval	TERMINADO
	Diseñar ventana para el ingreso de información de campo a la muestra.	Erika Sandoval	TERMINADO
	Diseñar la interfaz del uso del espécimen.	Erika Sandoval	TERMINADO
	Diseñar la interfaz del hábitat del espécimen.	Erika Sandoval	TERMINADO
	Diseñar la interfaz para la biología del espécimen.	Erika Sandoval	TERMINADO

	Diseñar la ventana para el ingreso de las referencias bibliográficas.	Erika Sandoval	TERMINADO
	Diseñar base de datos para donaciones	Erika Sandoval	TERMINADO
	Diseñar la ventana para el ingreso de donaciones	Erika Sandoval	TERMINADO

Fuente: Autoría Propia

- **Sprint 4 Gestión de localidad.**

- **Historia de Usuario Nro. 6 Gestión de Localidad.**

- ❖ **Tarea Nro. 6.1 Modelo de base de datos para la gestión de localidad.**

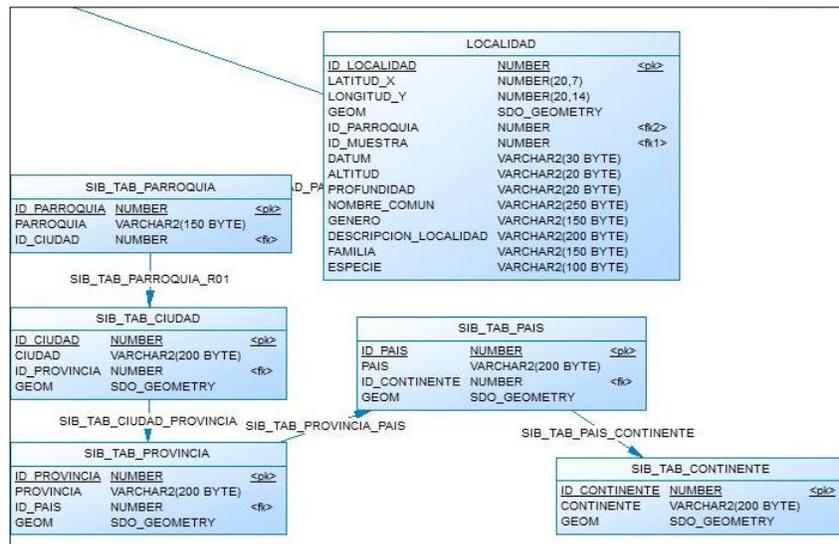


Figura 4.28: Base de datos localidad.

Fuente: Autoría Propia

❖ **Tarea Nro. 6.2** Crear la interfaz para la identificación taxonómica.

Registro Taxonómico **Localidad** Hábitat Biología Uso Bibliografía Etiqueta

Localidad Guardar Siguiente

\* Continente: --Seleccione--  
 \* País: --Seleccione--  
 \* Provincia: --Seleccione--  
 \* Ciudad: --Seleccione--  
 \* Parroquia: --Seleccione--

+ Nuevo País  
 + Nueva Provincia  
 + Nueva Ciudad  
 + Nueva Parroquia

\* Latitud X:   
 \* Longitud Y:   
 Altitud:  m.s.n.m

Datum: WGS 84/UTM 17S

Descripción Localidad: Ninguna

Especie:

Figura 4.29: Ingreso localidad.

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.57: Sprint 4 – Hoja Electrónica

<b>SPRINT: 4</b>			
<b>FECHA INICIO: 07 Abril 2015</b>			
			07 – Abril
			0
			<b>Tareas Pendientes</b>
<b>HISTORIA</b>	<b>TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ESTADO</b>
Gestión de Localidad	Crear la interfaz para la identificación taxonómica.	Erika Sandoval	TERMINADO

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.58: Sprint 4 - Pizarrón

PENDIENTE	EN CURSO	TERMINADA
		Crear la interfaz para la identificación taxonómica.

Fuente: Autoría Propia

- **Sprint 5 Identificación taxonómica.**

- **Historia de Usuario Nro. 7** Identificación taxonómica.

- ❖ **Tarea Nro. 7.1** Diseño de la base de datos para la identificación taxonómica.

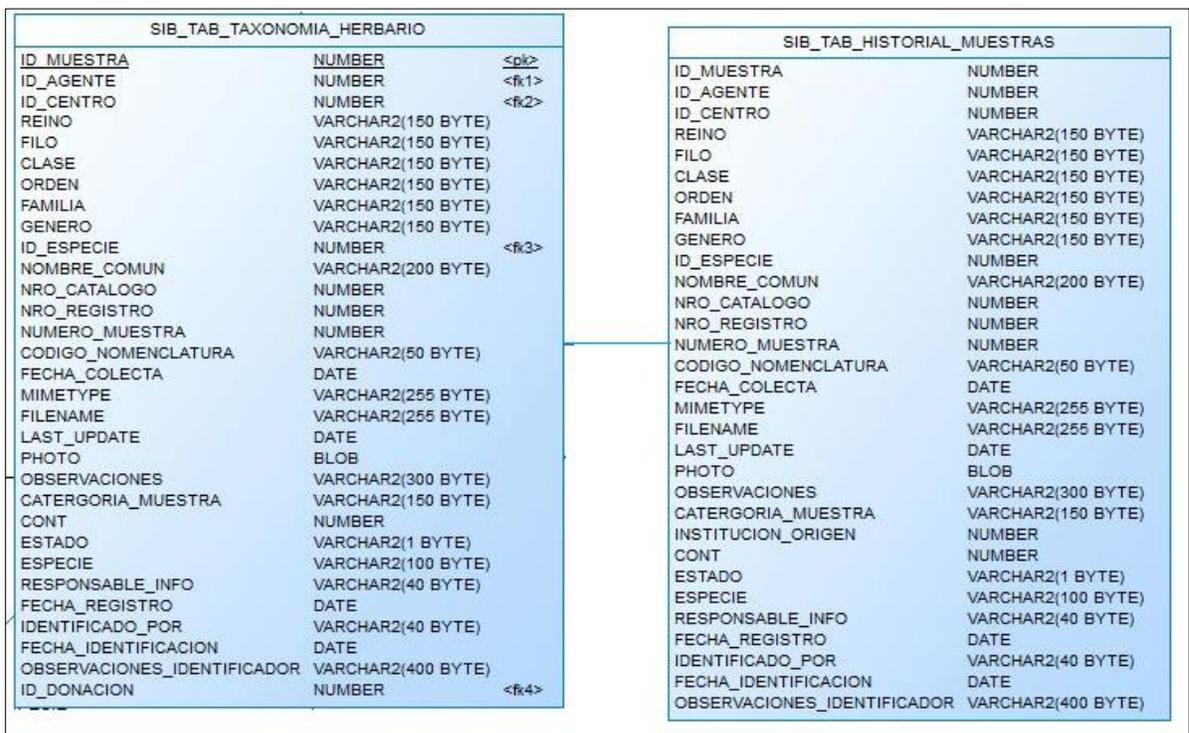


Figura 4.30: Modelo de base de datos de identificación taxonómica.

Fuente: Autoría Propia

❖ **Tarea Nro. 7.2** Crear la interfaz para la identificación taxonómica.

Figura 4.31: Identificación de la planta

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.59: Sprint 5 – Hoja Electrónica

<b>SPRINT: 5</b>			
<b>FECHA INICIO: 04 Mayo 2015</b>			
			04 – Mayo
			0
			0
<b>HISTORIA</b>	<b>TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ESTADO</b>
Identificación taxonómica.	Crear la interfaz para la identificación taxonómica.	Erika Sandoval	TERMINADO

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.60: Sprint 5 - Pizarrón

PENDIENTE	EN CURSO	TERMINADA
		<div style="background-color: #e0f2f1; border-radius: 10px; padding: 10px; text-align: center;">                     Crear la interfaz para la identificación taxonómica.                 </div>

Fuente: Autoría Propia

- **Sprint 6 Consultas y búsquedas.**

- **Historia de Usuario Nro. 8** Visualización de la información de los ejemplares almacenados.

- ❖ **Tarea Nro. 8.1** Diseñar la interfaz de visualización.

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre Común	Colector	Nro. Catálogo	Fecha Colecta	Categoría Muestra	Institución Origen	Observaciones	Foto	
	-	Adoxaceae	-	A. mollis	PRUEBA	Erika Sandoval	-	01-JUL-2015	Ninguna	Herbario Nacional del Ecuador	Ninguna	
	-	Actinidiaceae	-	A. attenuata Wassh.	FLOR	Erika Sandoval	-	07-JUL-2015	Ninguna	Herbario Nacional del Ecuador	Ninguna	
	-	Adoxaceae	-	A. chaponensis Leonard	Tulipan	Erika Sandoval	-	01-JUL-2015	Amenazada	Herbario Nacional del Ecuador	Ninguna	

Figura 4.32: Especímenes almacenadas

Fuente: Autoría Propia

- ❖ **Tarea Nro. 8.2** Diseñar la pantalla de búsquedas.

Sistema de Gestión de Información HERBARIO UTN r10021212 Logout

Ingreso al Sistema



Herbario Natural UTN

En el Herbario de la Universidad Técnica del Norte se encuentran almacenadas varias especies, las cuales puede realizar la búsqueda de acuerdo a los parámetros. Puede ser por familia, género, especie o nombre común

Ver	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre Común	Nro. Catálogo	Fecha Colecta	Observaciones	Categoría	Colector
	Lamiales	Acanthaceae	Bravaisia	-	-	35	06-JAN-1998	Ninguna	Ninguna	Marisol Cuasapaz
	Lamiales	Acanthaceae	Trichantera	T. gigantea	-	25	04-JAN-2000	Ninguna	Ninguna	Mariela Pozo
	Lamiales	Acanthaceae	Trichantera	T. gigantea	-	35	03-JAN-2000	Ninguna	Ninguna	Kléver Ayala
	Lamiales	Acanthaceae	Trichantera	T. gigantea	-	9	-	Ninguna	Ninguna	Christian Chalá
	Lamiales	Acanthaceae	Trichantera	T. gigantea	Nacadero	1	-	Ninguna	Ninguna	Patricia Torres
	Malpighiales	Achariaceae	Lindackeria	L. paludosa(Bentham) Gilg	-	64	04-JAN-1989	Ninguna	Ninguna	Daniel Rubio
	Ericales	Actinidiaceae	Sauravia	S. bullosa Wawra	-	12	05-JAN-1998	Ninguna	Ninguna	Miguel Erazo

Figura 4.333: Pantalla de Búsquedas

Fuente: Autoría Propia

➤ **Historia de Usuario Nro. 9** Impresión de etiquetas.

❖ **Tarea Nro. 9.1** Crear ficha del espécimen ingresado.

**Ecuador**

**Adoxaceae**

**A. mollis**

**Provincia: Imbabura: Cantón: Otavalo**

**Ninguna**

**12.2 12.3                      1000 m.s.n.m**

**Ninguna**

**01-JUL-2015**

**Erika Sandoval.**

Figura 4.34: Crear ficha de espécimen

Fuente: Autoría Propia

- ❖ **Tarea Nro. 9.2** Crear ficha con la información del espécimen identificado.



Figura 4.35: Etiqueta muestra identificada.

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.61: Sprint 6 – Hoja Electrónica

<b>SPRINT: 6</b>			
<b>FECHA INICIO: 03 Junio 2015</b>			
			03 – Junio
			2
<b>Tareas Pendientes</b>			
<b>HISTORIA</b>	<b>TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ESTADO</b>
Visualización de la información de los ejemplares	Diseñar la interfaz de visualización.	Erika Sandoval	TERMINADO

	Realizar la pantalla de búsquedas.	Erika Sandoval	PENDIENTE
Impresión de etiquetas.	Crear ficha del espécimen ingresado.	Erika Sandoval	EN CURSO
	Crear ficha con la información del espécimen identificado.	Erika Sandoval	PENDIENTE

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.62: Sprint 6 - Pizarrón

PENDIENTE	EN CURSO	TERMINADA
		Diseñar la interfaz de visualización.
Realizar la pantalla de búsquedas.		
	Crear ficha del espécimen ingresado.	
Crear ficha con la información del espécimen identificado.		

Fuente: Autoría Propia

Tabla 4.63: Finalización Sprint 6

<b>SPRINT: 6</b>			
<b>FECHA INICIO: 17 Junio 2015</b>			
			17 – Junio
			0
		<b>Tareas Pendientes</b>	
<b>HISTORIA</b>	<b>TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ESTADO</b>
Visualización de la información de los ejemplares	Diseñar la interfaz de visualización.	Erika Sandoval	TERMINADO
	Realizar la pantalla de búsquedas.	Erika Sandoval	TERMINADO
Impresión de etiquetas.	Crear ficha del espécimen ingresado.	Erika Sandoval	TERMINADO
	Crear ficha con la información del espécimen identificado.	Erika Sandoval	TERMINADO

Fuente: Autoría Propia

### 4.3 IMPLEMENTACIÓN

#### 4.3.1 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Al terminar el desarrollo de todas las historias de usuario y sus respectivas tareas que serán la entrega del producto de software final. Es necesario realizar la ejecución de las pruebas de aceptación logrando así que el cliente pueda comprobar que el desarrollo realizado ha cumplido con los requerimientos citados al inicio. A continuación se presenta la ejecución de las pruebas de aceptación para el Sistema de gestión de información para el herbario natural de la Universidad Técnica del Norte.

Tabla 4.64: Plan de Pruebas

<b>Sistema de gestión de información para el herbario natural de la Universidad Técnica del Norte.</b>					
<b>Historia de Usuario</b>		<b>Nro.</b>	<b>Datos de Entrada</b>	<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<b>Nro.</b>	<b>Nombre</b>				
<b>H1</b>	Análisis y estructuración del proyecto	H1.1	Instalación y configuración de las herramientas para el desarrollo del aplicativo.	Éxito	Éxito
		H1.2	Diseño de la base de datos para el aplicativo.	Éxito	Éxito

<b>H2</b>	Seguridad y Acceso al Sistema.	H2.1	Usuario Registrado: Usuario:D1003456723 Clave: D1003456723	Éxito	Éxito
		H2.2	Usuario no registrado nomenclatura incorrecta: Usuario:D1003723 Clave: D10036723	Falló	Falló
		H2.3	Usuario Invitado: Visualización solo de búsqueda básica.	Éxito	Éxito
<b>H3</b>	Añadir nuevas instituciones y centros de investigación biológica.	H3.1	Ingreso y actualización de nuevas instituciones educativas.	Éxito	Éxito
		H3.2	Ingreso de nuevos centros biológicos pertenecientes a la UTN o de otra institución de afuera.	Éxito	Éxito
<b>H4</b>	Agentes de Investigación Biológica.	H4.1	Ingreso y actualización de agente colector tipo persona.	Éxito	Éxito

		H4.2	Ingreso y actualización agente colector tipo grupo.	Éxito	Éxito
		H4.3	Ingreso de integrantes a un grupo existente o nuevo.	Éxito	Éxito
		H4.4	Ingreso de un agente tipo persona dos veces al mismo grupo.	Falló	Falló
		H4.5	Ingreso y actualización de organizaciones.	Éxito	Éxito
		H4.6	Ingreso de integrantes tanto grupos como personas a una organización.	Éxito	Éxito
		H4.7	Ingresar un mismo grupo o persona a la misma organización dos veces.	Falló	Falló
<b>H5</b>	Gestión de datos taxonómicos.	H5.1	Buscar colectores de una lista para el ingreso, e ingresa un colector, grupo u organización.	Éxito	Éxito
		H5.2	No ingresar colectores.	Falló	Falló

		H5.3	Ingresar información de la libreta de campo.	Éxito	Éxito
		H5.4	Ingresar filo, clase, orden, familia, género, especie; o ingresar una de todas.	Éxito	Éxito
		H5.5	No ingresa nombre común y pasa.	Falló	Falló
		H5.6	Ingresar uso a la muestra si se desea.	Éxito	Éxito
		H5.7	Ingresar hábitat a la muestra, por lo menos datos básicos.	Éxito	Éxito
		H5.8	Ingresar biología a la muestra, por lo menos datos básicos.	Éxito	Éxito
<b>H6</b>	Fuente de Datos Biológica y la Captura del espécimen.	H6.1	Ingreso del origen de la muestra.	Éxito	Éxito

<b>H7</b>	Gestión de Localidad.	H7.1	Ingreso de datos básico altitud, longitud, altura	Éxito	Éxito
		H7.2	No se ingresa datos de localidad. Muestra no validad, almacenada estado inactivo.	Éxito	Éxito
<b>H8</b>	Identificación taxonómica de un espécimen.	H8.1	Mostrar especies identificadas y no identificadas taxonómicamente.	Éxito	Éxito
		H8.2	Se identifica una especie los valores del ingreso inicial debe estar almacenados, no se pierde la información.	Éxito	Éxito
		H8.3	Borrar especies del herbario.	Falló	Falló
		H8.4	Ingresar información de la identificación y quien realizó la identificación.	Éxito	Éxito

		H8.5	Se identifica la muestra y no hay registros de la persona que identificó.	Falló	Falló
<b>H9</b>	Visualización de la información de los ejemplares almacenados.	H9.1	Visualizar información de los ejemplares para el estudio.	Éxito	Éxito
<b>H10</b>	Impresión de etiquetas.	H10.1	Imprimir etiqueta para el almacenamiento de la muestra.	Éxito	Éxito
		H10.2	Guardar muestra sin tener etiqueta.	Falló	Falló
		H10.3	Imprimir etiqueta al terminar de identificar las muestras.	Éxito	Éxito
		H10.4	No generar etiqueta después de la identificación.	Falló	Falló

*Fuente:* Autoría Propia



## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

- Con la implementación del Sistema de Gestión de Información para el Herbario Natural de la Universidad Técnica del Norte, se agilizará el proceso de ingesta de datos, y con ello cumplir el objetivo del plan del Buen Vivir, mantener un patrimonio natural.
- La implantación de cada uno de los módulos, logra optimizar e ingresar solo la información de muestra que sirven de material científico.
- La utilización de la base de datos Oracle fue de gran ayuda tanto para la administración como para la seguridad e integridad de datos, además que si en algún momento se desea integrar con el sistema de la UTN será más fácil, ya que todas las aplicaciones de la universidad manejan esta plataforma.
- El desarrollo del aplicativo realizado en Oracle Application Express APEX produjo como resultado una aplicación con una interfaz muy amigable para el usuario y de fácil manejo ya que está integrado en la base de datos de Oracle.
- El uso de la metodología ágil Scrum en el desarrollo del proyecto permitió ofrecer un producto de calidad y como el cliente lo necesitó, ya que el cliente está completamente vinculado al proceso de ejecución, además de ser una metodología la cual permite obtener resultados cada cierta fracción de tiempo.

### **5.2 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda socializar el proceso que maneja el herbario tanto a docentes como estudiantes para que conozca que es una herramienta que será de mucha utilidad para

la comunidad universitaria.

- Para que las muestras sea tomadas como información científica y verídica dependen del adecuado ingreso de la información por parte de los distintos usuarios. Por lo que se recomienda ingresar la información biológica con responsabilidad para obtener los mejores resultados.
- Es importante que al realizar una gestión de datos bilógicos se toma en cuenta las normas, estándares que existen para el manejo de datos biológicos, con el fin de tener una estandarización a nivel mundial.
- Oracle APEX ofrece muchas funcionalidades propias de la herramienta, pero no son suficientes para obtener un buen producto por lo es recomendable agregar código JavaScript, AJAX adicional para mejorar las funcionalidades de la aplicaciones.
- El recomendable realizar las reuniones de cada iteración con el Scrum Master para conocer el avance de acuerdo a las planificaciones y así plantear las dudas y problemas que se van dando durante el desarrollo de cada sprint.

## **5.3 ANÁLISIS DE IMPACTOS**

### **5.3.1. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad la tecnología, y el internet se han convertido en medios de difusión de información y de apoyo a muchas empresas tanto públicas como privadas, el desarrollo de aplicaciones web y móviles son las más utilizadas y de gran ayuda para mejorar la gestión de información. Por medio de la utilización de las aplicaciones informáticas se mantiene una preservación de información digital, en este caso de los recursos biológicos.

Con el presente informe se muestra un análisis de impacto de acuerdo al estudio realizado acerca de la información que posee el SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL HERBARIO NATURAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.

### 5.3.2. OBJETIVO.

- **Objetivo General**

Realizar el análisis de impacto que tiene la creación e implementación del “SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL HERBARIO NATURAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”, con el fin de preservar datos biológicos.

### 5.3.3. ANÁLISIS DE IMPACTO POR FACTORES.

*Tabla 5.1: Análisis de impacto por factores*

<b>IMPACTO</b>	<b>BENEFICIOS</b>
<b>Económico</b>	En el ámbito económico el proyecto es de gran importancia, ya que ayuda a reducir costos a la universidad, en la obtención de la información, en la optimización de las tareas por parte de los usuarios de los centros de investigación de la FYCAYA, logrando así reducir costos de mantenimiento y curación en las muestras almacenadas en el herbario. Además de tener una gestión computarizada dentro y fuera de la universidad.
<b>Social</b>	En el ámbito social tiene un impacto trascendente, ya que el proyecto se encuentra ligado al plan estratégico de la UTN en la parte de investigación biológica, además de estar relacionado al Plan Nacional del Buen Vivir que el Gobierno actualmente está promoviendo, en impulsar soluciones a las problemáticas que la sociedad tiene al no contar con información biológica y

	<p>ambiental de nuestro patrimonio natural del Ecuador, la mayoría de los centros biológicos del Ecuador tienen un acceso restringido a la información biológica que almacenan; con el desarrollo del proyecto se logra llegar a que la información del herbario esté disponible para revisiones y consultas; sin afectar o dañar las muestras propias almacenadas físicamente en el herbario, ya que estas muestras son muy delicadas.</p>
<b>Tecnológico</b>	<p>En el ámbito tecnológico la creación del proyecto de gestión para el herbario de la UTN tiene su impacto tecnológico importante porque el Sistema Web esta aplicado a los centros de investigación biológica y ambiental de la FICAYA, primordialmente al Herbario de la Universidad Técnica del Norte, logrando así una mejora en la gestión de datos biológicos, obligando a generar una adecuada gestión del proceso de registro y publicación de datos.</p>
<b>Educativo</b>	<p>En el ámbito educativo es de gran impacto en la Universidad Técnica del Norte, ya que los estudiantes que están afines a las carreras biológicas, tienen un acceso a la información de muestras almacenadas en el herbario, sin la necesidad de tener que ir al centro a pedir autorización para revisar una especie, y verificar la información de especies específicas.</p>
<b>Ambiental</b>	<p>En el ámbito ambiental tiene un gran impacto, ya que actualmente no existen en el Ecuador sistemas web para almacenar datos biológicos, que a la final forma parte de nuestro patrimonio natural. Con el desarrollo del sistema se está realizado un paso trascendental en el almacenamiento de datos biológicos, logrando así que no exista pérdida de información que puede llegar a ser de vital importancia.</p>

*Fuente: Autoría Propia*



# GLOSARIO

## ABREVIATURAS

- **UTN** Universidad Técnica del Norte
- **HUTN** Herbario de la Universidad Técnica del Norte
- **FICAYA** Facultad de Ingeniería en Ciencias Ambientales y Agropecuarias.
- **APEX** Oracle Application Express
- **JSP** Java Server Pages
- **PHP** HyperText Preprocessor
- **ERP** Enterprise Resource Planning Systems(Sistema de Planificación de Recursos Empresariales)
- **DDTI** Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático.
- **DBMS** Sistema de Gestión de Bases de Datos
- **RDBMS** Sistema de gestión de bases de datos relacionales.
- **HTML** HyperText Markup Language.
- **PL / SQL** Procedural Lenguaje/Structured Lenguaje.

## DEFINICIONES

- **Sumak kawsay** Hace referencia a la noción del “vivir bien" o "Buen Vivir"; de los pueblos indígenas. Posteriormente fue retomado por el Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013. Se trata de una idea central en la vida política del país. Por esta razón es importante analizar su contenido, su correspondencia eventual con la noción de "Bien Común de la Humanidad"; desarrollado en el seno de la Organización de las Naciones

Unidas, y sus posibles aplicaciones en las prácticas internacionales. La pertinencia de esta referencia está reforzada por el conjunto de las crisis provocadas por el agotamiento del sistema capitalista.

- **Helechos** El helecho *Pteridium aquilinum* es una de las malezas más comunes en el mundo
- **Licopodios** Nombre común de ciertas plantas vasculares parecidas por su aspecto a los musgos y clasificadas en un filo que engloba muchos órdenes extintos.
- **Selaginelas** Las selagineláceas son una familia de plantas vasculares sin semilla con microfilos, consta de un único género.
- **Gimnospermas** Grupo de plantas fanerógamas de tronco leñoso, hojas perennes con forma de aguja, flores unisexuales y cuyos carpelos no llegan a constituir una cavidad cerrada que contenga los óvulos y, por tanto, las semillas quedan al descubierto y no están dentro del fruto.
- **Herbáceas** Se aplica a la planta que tiene el aspecto o las características de la hierba.
- **Taxonomía** Ciencia que estudia los principios, métodos y fines de la clasificación de los seres vivos.
- **Isotopos** grupo de elementos químicos que presentan cualidades casi idénticas pero que difieren en peso atómico.
- **Propagulos** Órgano o fragmento de órgano, que poseen ciertas plantas para verificar su reproducción asexual.
- **Sprints** Es una repetición de un corto tiempo.
- **Oracle data base 11g** Es un repositorio de datos.

- **Base de datos** Es un herramienta que permite el almacenamiento masivo y organizado de datos de información.
- **Apex Listener** Servidor de peticiones HTTP y una alternativa a mod\_plsql.
- **Estándares** Normas, reglas que sirven como guía.
- **Tablespace** Sirven para asignar almacenamiento a todos los sistemas de gestión de datos.
- **ASP.NET** Es un entorno de programación que forma parte de la nueva plataforma .NET, ideal para crear aplicaciones y servicios Web.

## BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS

1. Arellano, M., & Tavaréz, J. (2012). Un Análisis Comparativo de Metodologías de Ciclo de Vida de Desarrollo de Software que involucran Procesos de Negocio y Servicios Web. *EBSCO*, 759-764.
2. Cano y Cano, G., & Marroquín de la Fuente, J. S. (s.f.). *Taxonomía de plantas superiores*.
3. Díaz Polo, D., & Delgado Dapena, M. (2011). Definición de un proceso de desarrollo de software en un entorno universitario. *D - Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. CUJAE*.
4. Fontela, C. (2011). *UML : modelado de software para profesionales*. Alfaomega.
5. Lyon, A. (2010). *Oracle Application Express 3.2*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
6. Rina Kamenetsky and Hiroshi Okubo. (2012). Ornamental Geophytes. *Taxonomy*. (17-56). Doi: 10.1201/b12881-3
7. Ossandón N., Yanko . (n.d.). *Sistemas tutores: una alternativa para el proceso enseñanza-aprendizaje en la ingeniería*.
8. Ahmed, Riaz. (06 de enero 2012), *Create Rapid Web Applications Using APEX*, Editorial - Plataforma Publishing CreateSpace Independent.
9. Yingxu Wang. (n.d.). *Engineering Foundations A Software Science Perspective*.
10. Rina Kamenetsky, H. O. (2012). *Taxonomía y Filogenia*.
11. Calero, Coral, Moraga, Ma Ángeles, & Piattini, Mario. (2010). *Calidad del producto y proceso de software*.

12. Reinoso, Enrique José, M., Calixto Alejandro. (2012). *Bases de datos*.
13. Lyon, A. G. (2010). Oracle Application Express 3.2. Birmingham, B27 6PA, UK.:  
Published by Packt Publishing Ltd.

## PUBLICACIONES EN LÍNEA

1. ALEGSA. (2014). *ALEGSA.com.ar*. Obtenido de <http://www.alegsa.com.ar/>
2. Alvarez, D. C. (s.f.). *Be My Scrum Master*. Obtenido de <http://bemyscrummaster.blogspot.com/>
3. Beck, K., Mike , B., Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., . . . Thomas, D. (2001). *Agile Manifesto*. Obtenido de <http://agilemanifesto.org/iso/es/>
4. Biodiversity Information Standards. (2013). *TDWG*. Obtenido de <http://www.tdwg.org/>
5. Cruz, M., & Reascos, I. (06 de Junio de 2011). *ESTUDIO Y COMPARACION DE TECNOLOGIAS (PHP5, ASP.NET IJSP) PARA EL DESARROLLO DE SITIOS WEB DINAMICOS*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/583>
6. Darwin Core Task Group. (25 de 10 de 2013). *Darwin Core*. Obtenido de <http://rs.tdwg.org/dwc/index.htm>
7. Daynel Díaz, P. (2011). *Definición de un proceso de desarrollo de software en un entorno universitario*. Obtenido de e-libro: <http://site.ebrary.com/lib/utnortesp/docDetail.action?docID=10609322&p00=Metodologias+de+Desarrollo+de+Software>

8. IEEE org. (s.f.). *IEEE*. Obtenido de <https://www.ieee.org/index.html>
9. ISO org. (s.f.). *ISO*. Obtenido de <http://www.iso.org/iso/home.html>
10. Microsoft. (2014). *Asp.net*. Obtenido de <http://www.asp.net/>
11. Oracle. (2013). *Database Conceptos*. Obtenido de Oracle :  
[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/server.112/e40540/intro.htm#CNCPT001](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/server.112/e40540/intro.htm#CNCPT001)
12. Oracle. (2013). *Oracle Application Express*. Obtenido de  
<https://apex.oracle.com/pls/otn/f?p=4600:6:0>
13. Palacios, W. (2011). *Manual de Funciones del Herbario de la Universidad Técnica del Norte*. Ibarra.
14. Plan Nacional del Buen Vivir. (2014). *buenvivir*. Obtenido de  
<http://www.buenvivir.gob.ec>
15. Reinos, E. J., Maldonado, C. A., & Muñoz, R. (2012). *Base de datos*. Alfaomega Grupo Editor.
16. Gómez Hernández M. (2008). Herbarios Que mantienen su Información accesible en www. Tesis Digitales Universidad de la Américas Puebla.Cap.2. Recuperado de  
[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lis/gomez\\_h\\_mc/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/gomez_h_mc/capitulo2.pdf)
17. Perrin, D., Ruskin, HJ. (2009). De Informática Bio-inspirado párrafo E-Biología. (111-118). Recuperado de

18. [http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=5350252&queryText%3DBiology + Computing](http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=5350252&queryText%3DBiology+Computing)
19. Pries, Kim H.; Quigley, Jon M. (2010). Scrum Project Management. Retrieved from <http://www.ebib.com>
20. Pichler, Roman (2013). Scrum:Agiles Projektmanagement erfolgreich einsetzen. Retrieved from <http://www.ebib.com>
21. Van Zoest, Michel (2013). Oracle APEX 4.2 Cookbook. Retrieved from <http://www.ebib.com>
22. Pathak, Vishal (2013). Oracle APEX 4.2 Reporting. Retrieved from <http://www.ebib.com>