

**MODULO DE SOSTENIBILIDAD PARA LA COMUNIDAD VIRTUAL DE APOYO A LOS  
PROCESOS DE ETNOEDUCACION DE LA CULTURA INDIGENA NASA**



**WILLIAM RUIZ GONZÁLEZ**

**Director:  
Ing. Roberto Naranjo**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES  
INGENIERIA DE SISTEMAS  
2010**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>MARCO TEORICO</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>ASPECTOS CONCEPTUALES</b>	<b>9</b>
2.1.1	LA COMUNIDAD NASA	9
2.1.2	COMUNIDADES VIRTUALES	11
2.1.3	CARACTERÍSTICAS RELEVANTES PARA LA DEFINICIÓN DE LINEAMIENTOS DE SOFTWARE	15
2.1.4	SOSTENIBILIDAD DE PROYECTOS	21
<b>2.2</b>	<b>ESTADO DEL ARTE</b>	<b>28</b>
2.2.1	FORTALECIMIENTOS DE TELECENTROS	29
2.2.2	SISTEMA DE INFORMACIÓN DE AGRICULTURA (SIA)	29
2.2.3	LINEAMIENTO PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES ESTRATÉGICOS DE INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR (IES) [37]	29
<b>3</b>	<b>ESTUDIO, ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD</b>	<b>31</b>
<b>3.1</b>	<b>LA SOSTENIBILIDAD DENTRO DE LA COMUNIDAD NASA</b>	<b>31</b>
<b>3.2</b>	<b>SISTEMA DE SOSTENIBILIDAD PARA LA COMUNIDAD VIRTUAL [23]</b>	<b>31</b>
3.2.1	FACTORES DE SOSTENIBILIDAD	31
3.2.2	PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD	36
3.2.3	VALORES A INCENTIVAR EN EL BENEFICIARIO	38
3.2.4	RELACIÓN ENTRE PRINCIPIOS Y FACTORES	38
3.2.5	CLASIFICACIÓN DE FACTORES	40
<b>3.3</b>	<b>ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS PROPUESTAS</b>	<b>42</b>
3.3.1	PROPUESTAS DE ESTRATEGIAS A ANALIZAR	43
<b>3.4</b>	<b>EVALUACION DE LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD</b>	<b>47</b>
3.4.1	EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA 1: PERIÓDICO NASA	47
3.4.2	EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA 2: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES NASA	48
3.4.3	EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA 3: PERIÓDICO ESTUDIANTIL	48
3.4.4	EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA 4: PENSAMIENTO Y SABER NASA	48
3.4.5	EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA 5: CONSTRUCCIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS	49
<b>4</b>	<b>LINEAMIENTOS DE SOFTWARE</b>	<b>51</b>
<b>4.1</b>	<b>OBJETIVOS DE LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD</b>	<b>51</b>
<b>4.2</b>	<b>VALORES QUE DEBEN INCENTIVAR LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD EN EL USUARIO</b>	<b>51</b>
<b>4.3</b>	<b>FACTORES A CONSIDERAR EN LA FORMULACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD</b>	<b>51</b>

4.3.1	POLÍTICAS Y HERRAMIENTAS DE AUTENTICACIÓN	53
4.3.2	PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE	53
4.3.3	CALIDAD DEL SOFTWARE IMPLEMENTADO [33] [34]	55
4.3.4	PERTINENCIA E IMPACTO SOCIAL DE LAS ESTRATEGIAS DESARROLLADAS CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS	56
4.3.5.	INTERACCIÓN CON EL USUARIO FINAL. CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS	56
4.3.6	HERRAMIENTAS DE APOYO AL APRENDIZAJE. CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS	57
4.3.7	POLÍTICAS DEL SOFTWARE UTILIZADO DENTRO DE LA COMUNIDAD VIRTUAL	59

## **5 MODELADO DE LAS ESTRATEGIAS SOFTWARE DEL MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD** **60**

### **5.1 DEFINICION DE LOS SERVICIOS SOPORTADOS POR EL MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD** **60**

5.1.1	DEFINICIÓN DE LOS SERVICIOS SOPORTADOS POR LA GESTIÓN DE PRIVILEGIOS DE USUARIO	60
5.1.2	DEFINICIÓN DE LOS SERVICIOS SOPORTADOS POR EL PERIÓDICO NASA	64
5.1.3	DEFINICIÓN DE REQUISITOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES	66

### **5.2 ANÁLISIS Y DISEÑO** **67**

5.2.6	MODELO CONCEPTUAL DE GESTIÓN DE PRIVILEGIOS DE USUARIO	67
5.2.2	MODELO CONCEPTUAL DEL PERIÓDICO NASA	67
5.2.3	CONCEPTOS	68
5.2.4	ARQUITECTURA DEL SISTEMA	69
5.2.5	CASOS DE USO DE ALTO NIVEL	71
5.2.6	DIAGRAMA DE CLASES	73

## **6 IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD** **75**

### **6.1 DISEÑO DEL MÓDULO** **75**

6.1.1	VISTA DE COMPONENTES	75
6.1.2	DIAGRAMAS FÍSICOS	76

### **6.2 CONSTRUCCION** **79**

6.2.1	GESTIÓN DE BASE DE DATOS	79
6.2.2	HERRAMIENTA DE DESARROLLO	79
6.2.3	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	79

### **6.3 PRUEBAS DE SOTFWARE** **79**

### **6.4 INTEGRACION DEL MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD CON LOS DEMAS MÓDULOS DE LA COMUNIDAD VIRTUAL** **83**

6.4.1	MÓDULO DE COLABORACIÓN	84
6.4.2	MÓDULO DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	84
6.4.3	MÓDULO DE EVALUACIÓN	84

## **7 ACTIVIDAD DE SOCIALIZACION CON LA COMUNIDAD NASA** **85**

### **7.1 EXPOSICIÓN DEL MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD** **85**

### **7.2 PRACTICA UTILIZANDO EL MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD** **85**

7.2.1	REGISTRO DE LAS PERSONAS EN LA COMUNIDAD VIRTUAL	86
-------	--	----

MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD PARA LA COMUNIDAD VIRTUAL DE APOYO A LOS PROCESOS DE  
ETNOEDUCACIÓN PARA LA COMUNIDAD INDÍGENA NASA

7.2.2	PETICIÓN DE CAMBIO DE ROL	86
7.2.3	PUBLICACIONES EN EL PERIÓDICO NASA	86
7.2.4	VISUALIZACIÓN DE LAS NOTICIAS DEL PERIÓDICO	86
7.2.5	BÚSQUEDA DE PUBLICACIONES EN EL PERIÓDICO NASA	86
7.2.6	ENCUESTAS	86
<b>8</b>	<b><u>PROBLEMAS PRESENTADOS Y SOLUCIONES PLANTEADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO</u></b>	<b>89</b>
8.1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	89
8.2	ACERCAMIENTO CON LA POBLACIÓN INDÍGENA NASA	89
8.3	ORDEN PÚBLICO	89
8.4	INTERDISCIPLINARIEDAD	89
8.5	ASPECTOS TÉCNICOS	90
<b>9</b>	<b><u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u></b>	<b>91</b>
9.1	CONCLUSIONES	91
9.2	RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	91
<b>10</b>	<b><u>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</u></b>	<b>92</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de ISO-9126 y aspecto que atiende cada una [14].....	16
Tabla 2. Factores que inciden en la viabilidad y la sostenibilidad .....	26
Tabla 3. Valores inherentes a la sostenibilidad [23] .....	27
Tabla 4. Análisis interno de las instituciones involucradas en el desarrollo del proyecto ..	33
Tabla 5. Análisis externo de las instituciones involucradas en el desarrollo del proyecto..	33
Tabla 6. Relación entre principios y factores.....	39
Tabla 7. Puntaje de los factores. ....	40
Tabla 8. Conclusiones del sistema de sostenibilidad .....	42
Tabla 9. Evaluación del periódico Nasa.....	47
Tabla 10. Evaluación del cronograma de actividades. ....	48
Tabla 11. Evaluación del periódico Estudiantil .....	48
Tabla 12. Evaluación de Pensamiento y saber Nasa. ....	49
Tabla 13. Evaluación de Construcción de materiales didácticos. ....	49
Tabla 14. Tabla de relación entre los factores seleccionados para el desarrollo de los lineamientos y las referencias utilizadas.....	52
Tabla 15. Formato para la descripción de servicios proveídos por el módulo de sostenibilidad.....	60
Tabla 16. Descripción de los servicios de gestión de usuarios .....	62
Tabla 17. Descripción de los servicios de gestión de roles.....	64
Tabla 18. Descripción de los servicios de gestión de funciones .....	64
Tabla 19. Descripción de los servicios de gestión de publicaciones del periódico.....	66
Tabla 20. Caso de uso real registrarse.....	73
Tabla 21. Descripción de los componentes de publicación.....	80
Tabla 22. Descripción Componente – Publicación.....	81
Tabla 23. Especificaciones de entrada del servicio enviar una publicación .....	81
Tabla 24. Batería de pruebas de enviar una publicación. ....	82

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Municipio de Caloto en el departamento del Cauca .....	9
Figura 2. Sistema de sostenibilidad .....	23
Figura 3. Análisis integrado de las estrategias de sostenibilidad.....	28
Figura 4. Modelo conceptual de gestión de privilegio de usuarios.....	67
Figura 5. Modelo conceptual del periódico Nasa .....	67
Figura 6. Vista General de la comunidad Virtual .....	70
Figura 7. Vista lógica del módulo de sostenibilidad.....	70
Figura 8. Vista Física del módulo de sostenibilidad .....	71
Figura 9. Caso de uso Administrar usuarios .....	72
Figura 10. Diagrama de secuencia del caso de uso registrarse .....	73
Figura 11. Interfaz del Caso de uso registrarse.....	73
Figura 12. Diagrama de clases de gestión de usuarios.....	74
Figura 13. Diagrama de clases del periódico Nasa.....	74
Figura 14. Diagrama de componentes de del módulo de sostenibilidad.....	75
Figura 15. Diagrama físico de gestión de privilegios de usuario.....	76
Figura 16. Diagrama físico del periódico Nasa.....	77
Figura 17. Interfaz de enviar una publicación.....	82
Figura 18. Respuesta exitosa de enviar una publicación.....	82
Figura 19. Respuesta de enviar una publicación sin seleccionar una sección. ....	82
Figura 20. Módulos que conforman la comunidad virtual .....	83
Figura 21. Exposición del módulo de sostenibilidad en la comunidad Nasa de López adentro .....	85
Figura 22. Comunidad Nasa de López adentro utilizando el módulo de sostenibilidad .....	86
Figura 23. Encuesta de usabilidad.....	87

## **INDICE DE GRAFICAS**

Grafico 1. Resultado de las encuestas del test de usabilidad.....	88
---	----

# 1 INTRODUCCION

La comunidad Nasa se cuenta entre una de las más numerosas etnias del territorio Caucaño, sus integrantes se encuentran distribuidos por todo el departamento en pequeños resguardos, algunos de los cuales se encuentran muy cerca de ciudades como son el caso de Popayán, Santander de Quilichao en el departamento del Cauca y Cali en el departamento del Valle del Cauca; pero esta cercanía aunque puede traer ventajas a nivel comercial, también ha traído una gran desventaja, y es la pérdida de las tradiciones ancestrales, y peor aun la pérdida de interés principalmente de los jóvenes de aprender sobre estas tradiciones y practicas ancestrales. Una de las áreas en la que mayor se refleja está pérdida es en el lenguaje, lo cual es sumamente preocupante siendo la lengua uno de los pilares de la cultura de cualquier sociedad, y esto se puede comprobar al ver que existen resguardos en los cuales un porcentaje muy pequeño de jóvenes hablan la lengua de sus ancestros, sustituyéndola por el castellano [1]. Una de las principales razones por las que se presenta este fenómeno es el acceso a nuevas tecnologías como la televisión e Internet, en las cuales se puede ver mucha información de las diferentes culturas del mundo.

Desafortunadamente no existen sitios adaptados a la cosmovisión y a la forma como trabaja la comunidad Nasa y los que existen son utilizados principalmente por organizaciones que de una u otra manera trabajan con la comunidad por medio de proyectos y planes de tipo organizacional mas que cultural haciéndolos poco atractivos para los jóvenes.

Debido a esta se pensó en crear la comunidad virtual llamada “Comunidad Virtual de Apoyo a los Procesos de Etnoeducación de la Cultura Indígena Nasa” en la cual se privilegia el uso de la cosmovisión de la cultura Nasa, que permita a los jóvenes interactuar y trabajar en sus labores escolares, de modo que este espacio más que un medio para obtener información se convierta en una herramienta de trabajo y de comunicación, para fortalecer en los miembros de la comunidad Nasa, principalmente en los jóvenes, sus valores y tradiciones.

El desarrollo de esta comunidad se estructuro en módulos que fueron desarrollados por distintos grupos de trabajo, en el marco de un proyecto de investigación. En el presente documento se desarrollo el módulo de sostenibilidad para la mencionada comunidad virtual.

Este módulo surge de la necesidad de tener en cuenta la permanencia en el tiempo de la comunidad virtual, buscando estrategias que generen un sentido de apropiación por parte de los beneficiarios. La sostenibilidad concebida en este trabajo se articula en dos componentes: Social y organizacional. La sostenibilidad social se refiere a los aspectos socio-culturales inherentes a la cultura Nasa, mientras que la sostenibilidad organizacional se asocia con la idea de proponer una forma de administrar la comunidad virtual.

El documento se estructura de la siguiente manera:

## Capitulo 1: Introducción



En este capítulo se da una visión global del documento para que el lector se haga una idea general acerca de este proyecto.

### **Capítulo 2: Marco teórico**

Este capítulo se divide en dos partes, la primera presenta los aspectos conceptuales para contextualizar al lector, la segunda parte presenta el estado del arte que describe algunos proyectos que utilizan tecnología de la Información (TICS) que buscan sostenibilidad en Colombia y América latina.

### **Capítulo 3: Estudio, análisis y selección de las estrategias de sostenibilidad**

En este apartado se presenta la metodología de estudio de las estrategias que van a considerarse, que incluye un conjunto de factores de relevancia para la comunidad Nasa. En seguida se analizan y seleccionan dos estrategias que finalmente se implementarán.

### **Capítulo 4: Definición de lineamientos de software para el desarrollo de las estrategias de sostenibilidad.**

En este capítulo se presentan los lineamientos software que orientarán el desarrollo de herramientas asociadas a las estrategias seleccionadas y que fueron presentadas en el capítulo anterior.

### **Capítulo 5: Modelado de las estrategias software del módulo de sostenibilidad.**

El contenido de este capítulo ilustra y describe el proceso de modelado de las estrategias de sostenibilidad seleccionadas en el capítulo anterior, siguiendo la metodología de desarrollo de software RUP. En este capítulo se encuentran los diagramas que la metodología define.

### **Capítulo 6: Implementación de las estrategias software del módulo de sostenibilidad.**

El contenido de este capítulo muestra las actividades de construcción de las herramientas software que apoyan la sostenibilidad, también se encuentran las pruebas de software que se le realizaron y el proceso integración con los otros módulos de la comunidad virtual.

### **Capítulo 7: Actividad de socialización del módulo de sostenibilidad con la comunidad Nasa.**

Este capítulo describe la actividad de socialización de las herramientas software del módulo de sostenibilidad realizada con un grupo de usuarios de la comunidad Nasa perteneciente al resguardo de Caloto López Adentro.

### **Capítulo 8: Problemas presentados y soluciones planteadas durante el desarrollo del proyecto.**

Este capítulo describe las dificultades que se presentaron durante todo el proceso de desarrollo del proyecto, incluyendo la socialización con los actores beneficiarios.

**Capítulo 9: Conclusiones y Recomendaciones:** En este capítulo se presentarán las conclusiones que se han obtenido después del trabajo realizado, dando algunas recomendaciones para futuros trabajos.



característica que puede constatarse en los diversos periodos históricos desde la conquista hasta el presente. La defensa de su territorio y la lucha por su independencia y autonomía los hicieron gran rival para las autoridades durante el dominio español, no obstante lo cual no fue posible impedir su inculturación en las tradiciones ibéricas, transmitidas por misioneros y encomenderos [2]

En época de la conquista los Nasa, aunque respetuosos a la corona española al pagar cumplidamente sus tributos, lograron mantenerse como etnia, conservando parte de su organización, relaciones sociales de producción, cosmovisión del mundo y parte de su territorio. En época de la independencia, la soberanía Nasa tuvo una caída al perder mucho territorio y al entrar a hacer parte de algunas confrontaciones no indígenas. Pero con la creación de cabildos y con las luchas reivindicativas dirigidas por Manuel Quintín Lame, entre otras, se inició una ardua búsqueda del respeto de su etnia y la recuperación de su territorio, lucha que persiste hasta nuestros días [2].

Otra característica que define a la comunidad Nasa es la búsqueda del equilibrio y la armonía que se manifiesta de dos formas: Desde lo económico y social y desde la relación con el entorno natural.

- En la primera perspectiva, los Nasa han desarrollado una serie de normas que impiden la acumulación de bienes y de los recursos disponibles del medio y que busca la igualdad y el equilibrio social.
- La segunda perspectiva se constata a través del ancestral respeto que los Nasa tienen por el medio ambiente. Es práctica común la clasificación étnica de territorios salvajes, territorios sagrados, y territorios no sagrados (territorios mansos y cultivados), donde el primero y el segundo son “incultivados”, es decir, tierras vírgenes, pero el segundo tiene una mayor importancia por ser el hogar de los espíritus principales, sus ancestros y de seres guardianes

Relevante para este proyecto resulta el modo tradicional en que los Nasa adquieren y comparten conocimientos. Este es un proceso individual y colectivo que tiene su foco en la observación del comportamiento de los ciclos biológicos y ambientales; conocimiento que se aplica a las prácticas culturales y económicas. Otra manera de adquirir y compartir conocimiento es por medio de la discusión de un tema en instancias de carácter social y en la cual se busca el consenso.

### **2.1.1.3 Cosmovisión Nasa**

La cosmovisión de los Nasa posee una gran interacción con el medio que les rodea siendo éste un ser viviente el cual les brinda los medios necesarios para su permanencia. Para los Nasa lo esencial no es sobrevivir sino perdurar, también existe una marcada convivencia con los espíritus que habitan en su medio ambiente, ellos son los que proporcionan normas y marcos de referencia para las diferentes prácticas diarias, en agricultura, convivencia y medicina tradicional [2].

El pensamiento de la comunidad Nasa gira en torno al respeto a la naturaleza y a sus tradiciones, por esto es importante entender de temas que permitan entender cómo ven ellos el mundo que les rodea y cuáles son sus prioridades. A continuación se resumen dos de estos temas importantes.

- **Creación del mundo Nasa**

La creencia nasa indica que la creación del mundo y todos sus seres, incluso dioses menores, parten de la existencia de un solo ser todo poderoso fuente de toda la vida conocida, **ks' a' wala**, “el gran espíritu”.

- **Mito del lago de Juan Tama [2]**

Según la leyenda de la voz Páez, una estrella que cayó en el río, que se encuentra en la parte alta de la montaña, fue el padre del primer Nasa conocido en la actualidad como: Juan Tama. Este niño traía consigo los títulos que servirían para luchar por los territorios pertenecientes al pueblo Nasa: Pitayó, Quichaya, Pueblo Nuevo, Caldon y Jambaló.

*“Otros parientes del señor estrella y de la señora agua empezaron a enamorarse y así hubo varios partos de modo que la comunidad Nasa creció formada por familias de diferentes padres y sectores.”*

## **2.1.2 Comunidades virtuales**

El concepto de comunidad nace del hecho que varias personas se reúnan y se comuniquen, en un espacio en particular, a tratar temas en común. Al igual que las sociedades han evolucionado, las comunidades en su interior han ido cambiando, con la revolución de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Un efecto de esta evolución es el desarrollo de las Comunidades Virtuales, comunidades sustentadas en las TIC, las cuales se han convertido en un pilar de la comunicación de los integrantes de las sociedades de hoy. Su surgimiento, marcó una diferencia en la forma de ver el mundo y en el modo como interactúan las personas [3].

Una de las grandes características que hace de las Comunidades Virtuales una verdadera comunidad, es su capacidad de crear nexos y relaciones interpersonales entre sus participantes, esto se da al llevar a los individuos a mantener “conversaciones” por largo tiempo sobre temas en común, y le brindan a estos temas suficiente sentimiento humano, como es el caso de la emoción, la disputa, el debate, entre otros [4].

En términos generales, los objetivos de una comunidad virtual son [4]:

- Crear un espacio para la reflexión.
- Crear un espacio de trabajo colaborativo y en grupo, para que colectivos con un mismo perfil.
- Compartir un interés u objetivo común con otras personas.
- Ofrecer un punto de encuentro, información y coordinación.
- Intercambiar experiencias y conocimientos.
- Promover y facilitar la colaboración en proyectos comunes de investigación, desarrollo e innovación.
- Difundir información de interés, como congresos, seminarios, convocatorias.
- Buscar sentido de pertenencia a un grupo.
- Buscar estima y reconocimiento.

### **2.1.2.1 Tipos de comunidades virtuales [5]**

Existen dos tipos de comunidades virtuales claramente diferenciadas, las orientadas hacia el usuario y las orientadas hacia la organización. En las orientadas a los usuarios, son ellos los que definen el tema de la comunidad y en las comunidades orientadas a la organización el tema es definido según los objetivos y áreas de trabajo de la organización donde reside la comunidad.

- **Comunidades orientadas a usuarios:**
  - Geográficas:  
Agrupan personas que viven o que están interesadas en intercambiar información sobre una misma área geográfica.
  - Temáticas:  
Orientadas a la discusión de un tema de interés para los usuarios.
  - Demográficas:  
Reúnen usuarios de características demográficas similares.
  - Ocio y entretenimiento:  
Dirigidas a aquellos cibernautas que ocupan su tiempo libre en juegos en red. Se crean por tipos de juegos como estratégicos, de simulación, etc.
  - Profesionales:  
Para aquellos expertos en una materia que desarrollan su actividad concreta en un área profesional definida, generalmente asociada a una formación superior. Especialmente en el caso de las profesiones liberales, cuando se trabaja de manera independiente.
  - Gubernamentales:  
Los organismos gubernamentales han creado Comunidades Virtuales a las que puede acudir el ciudadano para informarse y/o discutir.
  - Eclécticas:  
Son aquellas Comunidades Virtuales mixtas, que intentan un poco de todo: zona de ocio, una vía de transmisión y comportamiento cultural, etc.
- **Comunidades orientadas hacia la organización:**
  - Verticales:  
Que aglutinan a usuarios de empresas de diferentes ramas de actividad económica o a organizaciones institucionales.
  - Funcionales:  
Referidas a un área específica del funcionamiento de la organización, por ejemplo: mercadeo, producción, relaciones públicas.
  - Geográficas:  
Que se concentran en una zona geográfica cubierta por la organización.

#### 2.1.2.2 Roles

Las personas son el corazón de toda comunidad, sus sentimientos, personalidades y comportamientos marcan el carácter de una comunidad, dan el espacio a discusiones, debates controversiales, y provocan la interacción entre sus “habitantes”, lo cual a su vez genera una serie de roles que intervienen de forma positiva o negativa dentro de la comunidad. Entre estos roles se han identificado [6]:

- **Moderador y mediador:** Encargados de guiar las discusiones, su objetivo principal es evitar enfrentamientos que afecten el desempeño de actividades<sup>1</sup>. También se encarga de evitar temas del tipo “spam”.
- **Profesionales:** Personas expertas en el dominio de un tema que se desea discutir, se vinculan a una comunidad, con el fin de liderar una discusión o de responder preguntas, de alta complejidad, que se generen con respecto al tema tratado.
- **Observadores:** personas que se dedican tan solo a observar las acciones de otros dentro de una comunidad sin participar, ni interactuar con otros miembros.
- **Participantes:** Miembros activos de la comunidad, influyen el “comportamiento” que ella tomará. Existen algunos miembros que tienen un carácter dominante y se convierten en las “estrellas” de la comunidad.

### 2.1.2.3 Estados de evolución de las comunidades virtuales [7]

Las comunidades virtuales tienen diferentes estados de evolución:

- **Pre-nacimiento:** Se establecen las políticas y el software de la comunidad virtual. En el contexto académico, estos dos aspectos son definidos antes de formar la comunidad virtual y afecta sus siguientes estados.
- **Formativo:** En este estado se empiezan a recibir los miembros de la comunidad virtual, comenzando a desarrollarse su identidad [8]. También se consiguen nuevas familiaridades, identificándose similitudes entre miembros de la comunidad, teniendo una comunicación recurrente. En este punto, la comunidad naciente necesita ser estimulada con el fin de consolidarla. Para las comunidades virtuales eso se logra mediante discusiones fluidas y fortaleciendo los lazos entre sus miembros [9].
- **Madurez:** En este estado la comunidad comienza a operar independientemente, logrando ser auto-guiada y evitando la dependencia de una figura de autoridad. El rol del facilitador deja de ser central [8].
- **Metamorfosis:** Ocurre en el momento en que la comunidad se transforma debido a que su centro temático u objetivos principales no son los que inicialmente se establecieron. Es natural la deserción de algunos miembros que se resistan al cambio, causando un declive normal en esta etapa, aunque también puede conducir a la muerte de la comunidad virtual.
- **Muerte:** Es el estado final de una comunidad virtual. En esta los miembros se retiran, las discusiones se detienen debido a la poca participación y motivación para mantenerse en la comunidad virtual. Esta etapa puede producirse de dos maneras: Natural, debido al cumplimiento de un propósito; o no natural cuando la comunidad virtual intenta seguir sin un propósito claro.

---

<sup>1</sup> como por ejemplo, el foro  
William Ruiz González

#### **2.1.2.4 Metas, objetivo y apoyo técnico requerido en el estado formativo de las comunidades virtuales [10]**

Este apartado es un resumen general del estado deseado que el proyecto deberá alcanzar. Según el modelo elaborado por Gilbert Brenson-Lazan<sup>2</sup> con base en los trabajos de Gilly Salmon<sup>3</sup>, en cada etapa de desarrollo de una comunidad virtual existen un objetivo, el apoyo técnico necesario y las metas. De acuerdo con lo anterior corresponde identificar los elementos mencionados en el estado evolutivo formativo para la “COMUNIDAD VIRTUAL DE APOYO A LOS PROCESOS DE ETNOEDUCACION DE LA CULTURA INDÍGENA NASA”. Se hace énfasis en los elementos de este estado debido a que las estrategias de sostenibilidad se desarrollaran teniendo en cuenta que es esta etapa en la que se ubica la comunidad virtual.

- **Objetivo:**  
Establecer la identidad de la comunidad virtual y fortalecer las relaciones sociales entre participantes.
  
- **Metas o retos:**
  - Aumentar la interactividad de tipo social (no enfocada a los objetivos de la comunidad).
  - No permitir los excesos de protagonismo.
  - Evitar las conductas pasivas o las ausencias.
  - Impedir la frustración y abandono ante el incumplimiento de expectativas.
  
- **Apoyo técnico requerido [6]:**
  - Herramientas de apoyo a la productividad:  
Este tipo de herramientas permite a los usuarios acceder a la información contenida dentro de la comunidad, así como participar en su generación y administración. Las herramientas incluidas en esta categoría son esencialmente de corte individual, y en esa medida persiguen que el individuo tenga a su disposición suficientes mecanismos para acceder y gestionar la información de su interés. (Por ejemplo: Banco de recursos, administración de archivos).
  
  - Herramientas básicas de comunicación o interacción:  
Caen en esta categoría aquellas herramientas que hacen posible la interacción humana, real o virtual como habilitadora de apropiación y generación de conocimiento. Aquí se incluyen todas aquellas utilidades que permiten la comunicación entre los usuarios, los administradores y todas las personas que participan en la comunidad. En esa medida, son estas herramientas (y las experiencias que en ellas puedan vivirse) las que pueden agregar valor al hecho de ser parte de una red de personas (por ejemplo: foros, correos electrónicos, chats, tableros virtuales, etc.)
  
  - Herramientas de Administración:

---

<sup>2</sup> Consultora de aprendizaje virtual en la Universidad de Toronto, Londres y Sidney.

<sup>3</sup> Socio-Gerente de Amauta Internacional LLC, Bogota – Colombia. Organización dedicada a la formación y mentaría de facilitadores de transformación organizacional y comunitaria.

Incluyen las características de acceso y monitoreo al sitio Web, ya sea para prevenir o corregir problemas de comunicación o desempeño, o simplemente para sacar estadísticas. (Registros, ingresos, autenticación y manejo de roles)

### **2.1.3 características relevantes para la definición de lineamientos de software**

A continuación se presentan las características comunes derivadas de la revisión bibliográfica y de cuyo análisis resultaran los lineamientos de software que guiaran el diseño de los componentes de la comunidad virtual.

#### **2.1.3.1 Características en el diseño de interfaces graficas**

- **Características de usabilidad [11].**

Usabilidad se define en el estándar ISO 9241 como “el grado en el que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un determinado contexto de uso” y en el estándar ISO 14598-1 se define calidad de uso de forma análoga. Como se puede comprobar, en esta definición se liga la usabilidad de un sistema a usuarios, necesidades y condiciones específicas. Por tanto, la usabilidad del sistema no es un atributo inherente al software, no puede especificarse independientemente del entorno de uso y de los usuarios concretos que vayan a utilizar el sistema. Dentro de la literatura con respecto a la usabilidad, es factor común evaluarla con respecto a términos como facilidad de uso, facilidad de aprendizaje y apreciación para una tarea, un usuario y un contexto dado. En este sentido, se definen estos términos a continuación:

- Utilidad [12]: La utilidad es la capacidad que tiene una herramienta para ayudar a cumplir tareas específicas.
- Facilidad de uso [12]: La facilidad de uso está en relación directa con la eficiencia o efectividad, medida como velocidad o cantidad de posibles errores.
- Eficiencia [11]: El número de transacciones por unidad de tiempo que el usuario puede realizar usando el sistema.
- Tasa de errores [11]: Se refiere al número de errores cometidos por el usuario mientras realiza una determinada tarea.
- Facilidad de aprendizaje [12]: La facilidad de aprendizaje es una medida del tiempo requerido para trabajar con cierto grado de eficiencia en el uso de la herramienta, y alcanzar un cierto grado de retención de estos conocimientos luego de cierto tiempo de no usar la herramienta o sistema.
- Recuerdo en el tiempo [11]: Para usuarios intermitentes (que no utilizan el sistema regularmente) es vital ser capaces de usar el sistema sin tener que aprender cómo funciona partiendo de cero cada vez.
- Satisfacción [11]: Éste es el atributo más subjetivo y muestra la impresión que el usuario obtiene sobre las interfaces del sistema.

- **Características de Adecuación:**



Como adecuación se entiende la capacidad que tiene una interfaz para ajustarse al medio donde comúnmente esta es utilizada, teniendo en cuenta algunos rasgos importantes que caracterizan al usuario [12].

- Ambiente.
- Personalidad
- Cultura.

### 2.1.3.2 Características de la calidad de software [13]

El estándar ISO-9126 establece que cualquier componente de la calidad del software puede ser descrito en términos de una o más de seis características básicas, las cuales son: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad; cada una de las cuales se detalla a través de un conjunto de subcaracterísticas que permiten profundizar en la evaluación de la calidad de productos de software. A continuación se muestra la pregunta central que atiende cada una de estas características.

La característica de usabilidad, no se explica en esta sección debido a que esta es tomada en cuenta en el diseño de interfaces.

Características	Preguntas
Funcionalidad	¿Las funciones y propiedades satisfacen las necesidades explícitas e implícitas; esto es, el qué?
Confiabilidad	¿Puede mantener el nivel de rendimiento, bajo ciertas condiciones y por cierto tiempo?
Eficiencia	¿Es rápido y minimalista en cuanto al uso de recursos?
Mantenibilidad	¿Es fácil de modificar y verificar?
Portabilidad	¿Es fácil de transferir de un ambiente a otro?

Tabla 1. Características de ISO-9126 y aspecto que atiende cada una [14].

En este apartado se detalla cada una de las características que establece el estándar ISO-9126.

#### • **Funcionalidad:**

En este grupo se conjunta una serie de atributos que permiten calificar si un producto de software maneja en forma adecuada el conjunto de funciones que satisfagan las necesidades para las cuales fue diseñado. Para este propósito se establecen los siguientes atributos:

- **Adecuación:** Se enfoca a evaluar si el software cuenta con un conjunto de funciones apropiadas para efectuar las tareas que fueron especificadas en su definición.
- **Exactitud:** Este atributo permite evaluar si el software presenta resultados o efectos acordes a las necesidades para las cuales fue creado.
- **Interoperabilidad:** Permite evaluar la habilidad del software de interactuar con otros sistemas previamente especificados.
- **Conformidad:** Evalúa si el software se adhiere a estándares, convenciones o regulaciones en leyes y prescripciones similares.
- **Seguridad:** Se refiere a la habilidad de prevenir el acceso no autorizado, ya sea

accidental o premeditado, a los programas y datos.

- **Confiabilidad:**

Aquí se agrupan un conjunto de atributos que se refieren a la capacidad del software de mantener su nivel de ejecución bajo condiciones normales en un periodo de tiempo establecido. Las sub-características que el estándar sugiere son:

- Nivel de Madurez: Permite medir la frecuencia de falla por errores en el software.
- Tolerancia a fallas: Se refiere a la habilidad de mantener un nivel específico de funcionamiento en caso de fallas del software o de cometer infracciones de su interfaz específica
- Recuperación: Se refiere a la capacidad de restablecer el nivel de operación y recobrar los datos que hayan sido afectados directamente por una falla, así como al tiempo y el esfuerzo necesarios para lograrlo.

- **Eficiencia:**

Esta característica permite evaluar la relación entre el nivel de funcionamiento del software y la cantidad de recursos usados. Los aspectos a evaluar son:

- Comportamiento con respecto al tiempo: Atributos del software relativos a los tiempos de respuesta y de procesamiento de los datos.
- Comportamiento con respecto a recursos: Atributos del software relativos a la cantidad de recursos usados y la duración de su uso en la realización de sus funciones.

- **Mantenibilidad:**

Se refiere a los atributos que permiten medir el esfuerzo necesario para realizar modificaciones al software, ya sea por la corrección de errores o por el incremento de funcionalidad. En este caso, se tienen los siguientes factores:

- Capacidad de análisis: Relativo al esfuerzo necesario para diagnosticar las deficiencias o causas de fallas, o para identificar las partes que deberán ser modificadas.
- Capacidad de modificación: Mide el esfuerzo necesario para modificar aspectos del software, remover fallas o adaptar el software para que funcione en un ambiente diferente.
- Estabilidad: Permite evaluar los riesgos de efectos inesperados debidos a las modificaciones realizadas al software.
- Facilidad de Prueba: Se refiere al esfuerzo necesario para validar el software una vez que fue modificado.

- **Portabilidad:**

En este caso, se refiere a la habilidad del software de ser transferido de un ambiente a otro, y considera los siguientes aspectos:

- Adaptabilidad: Evalúa la oportunidad para adaptar el software a diferentes ambientes sin necesidad de aplicarle modificaciones.
- Facilidad de Instalación: Es el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente determinado.
- Conformidad: Permite evaluar si el software se adhiere a estándares o convenciones relativas a portabilidad.
- Capacidad de reemplazo: Se refiere a la oportunidad y el esfuerzo usado en sustituir el software por otro producto con funciones similares.

### **2.1.3.3 Características de la metodología seleccionada para proceso de desarrollo de software**

La creación de software implica la utilización de un proceso de desarrollo. Para el caso específico de las estrategias de sostenibilidad que se diseñen se deberá contar con un proceso de desarrollo en el que se trabaje de la mano de la comunidad Nasa y de modo que el producto final satisfaga sus necesidades particulares. Estas características necesarias se encuentran en dos los dos ítems que se mencionan a continuación. El primero de ellos es utilizado para la fase de investigación de la comunidad Nasa el cual debe garantizar su estudio haciéndolos que los beneficiarios sean parte activa de la investigación de modo que no solo sean sujetos investigados. El segundo es la metodología empleada para el desarrollo de software, la cual a pesar de tener diferentes características, no se profundizan en todas sino en aquellas que son importantes para el correcto desarrollo de las estrategias de sostenibilidad.

- **Investigación participativa [15]**

La Investigación participativa es un proceso metodológico que rompe los moldes de la investigación tradicional, conjuga las actividades del conocimiento de la realidad mediante mecanismos de participación de la comunidad, para el mejoramiento de sus condiciones de vida. En su conjunto se configura como una herramienta de motivación y promoción humana, que permitiría garantizar la participación activa y democrática de la población, en el planeamiento y la ejecución de sus programas y proyectos de desarrollo.

En este sentido, el "proceso de investigación debe estar basado en un sistema de discusión, indagación y análisis, en el que los investigados formen parte del proceso al mismo nivel que el investigador. Las teorías no se desarrollan de antemano, para ser comprobadas o esbozadas por el investigador a partir de un contacto con la realidad. La realidad se describe mediante el proceso por el cual una comunidad crea sus propias teorías y soluciones sobre sí misma".

- **Enfoque del Rational Unified Process (RUP).**

RUP plantea como objetivos para la disciplina de modelado del negocio comprender la estructura y dinámica de la organización que requiere el software (Organización Objetivo), asegurar que los usuarios finales, y desarrolladores tienen un entendimiento común, comprender problemas e identificar potenciales mejoras, y derivar los requerimientos para el sistema.

RUP plantea también que el esfuerzo de modelado del negocio puede tener distinto alcance dependiendo del contexto y necesidades de la organización. Como elementos para modelar los procesos del negocio propone los casos de uso del negocio identificando actores y relaciones como descripción textual utilizando UML. Como principales entregables se generan la evaluación de la organización objetivo y visión del Negocio, y el

Modelo de casos de uso del Negocio asociado a los procesos identificados [16].

#### **2.1.3.4 Características de los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (SGA) [17]**

A continuación estas características se centran en los elementos que deben constituir una herramienta de evaluación de un SGA:

- Características básicas.
- Metadatos
- Utilidades que generan ambientes de comunicación y de trabajo.

- **Características básicas [17]:**

*“Una plataforma de teleformación, o un sistema de gestión de aprendizaje en red, es una herramienta informática y telemática organizada en función de unos objetivos formativos de forma integral [es decir que se puedan conseguir exclusivamente dentro de ella] y de unos principios de intervención psicopedagógica y organizativos, de manera que se cumplen los siguientes criterios básicos<sup>4</sup>”*

En cuanto a las características básicas de los SGA se formulan distintas conceptualizaciones, pero para este apartado vamos a aceptar lo que es común y mayoritariamente aceptado (el mínimo común denominador) en los medios técnicos.

- Posibilita el acceso remoto tanto a profesores como a estudiantes en cualquier momento desde cualquier lugar con conexión a Internet o a redes con protocolo TCP/IP.
- Utiliza un navegador. Permite a los usuarios acceder a la información a través de navegadores estándares (como Netscape, Internet Explorer, Opera,..), utilizando el protocolo de comunicación http.
- El acceso es independiente de la plataforma o del computador de cada usuario. Es decir utilizan estándares de manera que la información puede ser visualizada y tratada en las mismas condiciones, con las mismas funciones y con el mismo aspecto en cualquier ordenador.
- Tiene estructura servidor/cliente. Es decir permite retirar y depositar información.
- El acceso es restringido y selectivo. Incluye como elemento básico una interfaz gráfica común, con un único punto de acceso, de manera que en ella se integran los diferentes elementos multimedia que constituyen los cursos: texto, gráficos, vídeo, sonidos, animaciones, etc.
- Utiliza páginas elaboradas con un estándar aceptado por el protocolo http.
- Realiza la presentación de la información en formato multimedia. Los formatos HTML o XML permiten presentar la información, además de en hipertexto, pueden utilizarse gráficos, animaciones, audio y vídeo (tanto mediante la transferencia de ficheros como en tiempo real).

---

<sup>4</sup> Miguel Zapata Ros, 2003. Depósito Legal MU-2554-2001.

- Permite al usuario acceder a recursos y a cualquier información disponible en Internet. Bien a través de enlaces y las herramientas de navegación que le proporciona el navegador en Internet, bien a través del propio entorno de la plataforma.
- Permite la actualización y la edición de la información con los medios propios que han de ser sencillos o con los medios estándares de que disponga el usuario. Tanto de las páginas Web como de los documentos depositados.
- Permite estructurar la información y los espacios en formato hiper textual. De esta manera la información se puede organizar, estructurada a través de enlaces y asociaciones de tipo conceptual y funcional, de forma que queden diferenciados distintos espacios y que esto sea perceptible por los usuarios.
- Permita establecer diferentes niveles de usuarios con distintos privilegios de acceso.
- Debe contemplar al menos: el administrador, que se encarga del mantenimiento del servidor, y de administrar espacios, claves y privilegios; el coordinador o responsable de curso, es el perfil del profesor que diseña, y se responsabiliza del desarrollo del curso, de la coordinación docente y organizativa del curso en la plataforma; los profesores tutores, encargados de Sistemas de gestión del aprendizaje la atención de los estudiantes, de la elaboración de materiales y de la responsabilización docente de las materias; y los estudiantes.

- **Metadatos [17]**

Los Metadatos son la información de referencia sobre un objeto de información, sea éste físico o digital, cuantitativo, cualitativo, o procesal. La necesidad los metadatos viene impuesta por el crecimiento exponencial de objetos de información. Con este fin, para abordar la solución de este problema, la gestión y el uso de objetos de aprendizaje en redes, el grupo de trabajo del IEEE LTSC LOM<sup>5</sup> ha creado un estándar para los metadatos o “meta información de objetos de aprendizaje” (LOM).

- **Utilidades que generan ambientes de comunicación y de trabajo.**

Por lo general las plataformas integran herramientas informáticas como el correo electrónico, las listas de correo, los foros, etc. que ya funcionaban como servicios de Internet y eran utilizados en la formación a distancia tecnológica (*Web training*). La evaluación de una plataforma no solo debe identificar estas herramientas sino también algunas características técnicas muy significativas como:

- Identificar primero qué herramientas o utilidades hay o constituyen la plataforma, de forma diferenciada, y que generan ambientes de comunicación y de trabajo.

---

<sup>5</sup> “Learning Object Metadata. Working Draft Document 3” desarrollado por el grupo de trabajo número 12 del IEEE LTSC (<http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOM-WD3.htm>). Traducido por Iolanda Rabascall, Miguel Rodríguez Artacho, Jordi Vivancos Martí. 17/05/00 Los capítulos traducidos mantienen la numeración de los apartados del original.

- Reconocer, examinar y evaluar distintos aspectos que se consideran interesantes o provechosos desde el punto de vista de la calidad formativa, que facilitan el acceso, la comunicación y el trabajo.

Entre las utilidades distinguimos: Mensajería, listas o grupos de correo, foros asíncronos, foros síncronos – chats, repositorio de documentos, listas de enlaces, editor de documentos y guías didácticas y entre los aspectos a evaluar en cada una:

- Facilidad en la identificación  
En este apartado se trata de evaluar lo fácilmente que el usuario reconoce la herramienta y la distingue del resto de opciones y facilidades. Es decir si se reconoce el servicio fácilmente y sus características a través de su nombre, identificadores icónicos, ayudas, etc. y las operaciones que permite.
- Estándar  
Se trata de decir en este caso si la herramienta responde a algún estándar conocido, por ejemplo mensajería POP-3, videoconferencia RDSI, etc.
- Nombre  
Se trata de decir el nombre que recibe o identificador por el que es reconocido en el contexto de la plataforma.
- Distinguen función de edición:  
De usuario individual, de grupo. Esta característica y siguiente son descritas perfectamente por el enunciado.
- Admisión de privilegios:  
La herramienta es de uso exclusivo de algún rol o tienen las mismas opciones para todos los roles.

## 2.1.4 Sostenibilidad de proyectos

### 2.1.4.1 El concepto de sostenibilidad

La palabra “sostener” significa sustentar, mantener firme una cosa. Viene del Latín – *sub*, que significa “desde abajo” y “*tenere*” que significa tener elevado. La definición más amplia de la sostenibilidad resulta tautológica: la sostenibilidad es la capacidad de mantenerse o sostenerse. Una iniciativa es sostenible si logra sostenerse en el tiempo [18].

“El término ‘sostenibilidad’ describe la capacidad de un proyecto para mantener un nivel aceptable de flujos de beneficios durante toda su vida económica. [21]

“El grado de sostenibilidad de un proyecto se mide por el porcentaje de los bienes y servicios iniciados por el proyecto que todavía se entrega y se mantiene cinco años después de la terminación de recursos del donante, la continuación de la acción local estimulada por el proyecto y la generación de servicios e iniciativas sucesores como resultado de la capacidad local construida por el proyecto” [22].

- **Sostenibilidad con una visión macro:**

“el criterio de sostenibilidad sugiere que, como mínimo, las generaciones futuras no

pueden dejarse en peores condiciones que las generaciones actuales” [19].

- **Sostenibilidad con una visión micro:**

“El término de ‘sostenibilidad del programa’ significa la capacidad del programa para llevar a cabo sus actividades y servicios de manera continua, en búsqueda del cumplimiento de sus objetivos” [20].

La visión micro de sostenibilidad es la que se tiene en cuenta para la elaboración del módulo de sostenibilidad.

Evaluar las estrategias de sostenibilidad aplicadas a una comunidad virtual implica observar sus resultados en el largo plazo ya que la sostenibilidad como su nombre lo sugiere, significa permanencia en el tiempo. No obstante, puede evaluarse las perspectivas de sostenibilidad si se han incorporado al diseño del proyecto los aspectos que la experiencia demuestra que son factores de influencia [23].

#### **2.1.4.2 Tipos de sostenibilidad [25]**

- **Sostenibilidad social y cultural [25][26]:**

La sostenibilidad social y cultural está dada por la consideración de las particularidades de los contextos donde se hacen los proyectos y cómo se insertan en ellos convirtiéndose en un ‘bien público’, tiene que ver con la participación de la comunidad y sus organizaciones y en cuánto se apropian de los proyectos. Para ello se requiere identificar a los actores en la comunidad, conseguir la participación de la comunidad y sus organizaciones, y conocer los intereses y necesidades de la comunidad y los distintos sectores que la componen.

- **Sostenibilidad legal y/o política [25][26]:**

La sostenibilidad política o legal comprende la estabilidad política que permita la continuidad de las acciones de desarrollo. Para ello, se debe respetar el marco legal que en que se desenvuelve el proyecto, por ejemplo, se debe respetar derechos de autor en la reproducción o referencia de información y para tener sostenibilidad política debe ser aceptada por quienes toman las decisiones políticas cruciales para su existencia.

- **Sostenibilidad organizacional y de recursos humanos [25]:**

Este tipo de sostenibilidad está dada por la capacidad de administrar localmente el proyecto y por el desarrollo de recursos humanos locales que permitan su continuidad. Para ello es imprescindible, crear políticas y normas de funcionamiento, formar personal local que pueda resolver problemas y encargarse del proyecto una vez culmine su desarrollo, dado que este debe ser una organización funcional luego de la salida de la institución externa que lo promovió, para ello se debe planificar el desarrollo y producir un manual de operación y funciones.

- **Sostenibilidad Tecnológica [25]:**

La sostenibilidad tecnológica corresponde a la capacidad de actualizar la mezcla de tecnologías seleccionada, debe poder ser mantenida con recursos locales, flexible, financieramente accesible y apropiada al contexto local. El paquete tecnológico consiste en cuatro sistemas entrelazados: sistema de provisión de energía, computadoras y otros hardware, software y sistema de conectividad. Para poder seguir operando en el mediano y largo plazo, un sistema debe ser capaz de actualizarse y acomodarse a cambios tecnológicos. La selección de la mezcla de tecnologías a utilizar debe considerar temas tales como costo de licencias de software, vida útil de los equipos informáticos,

rendimiento, etc. Puede que los usuarios/as no requieran las últimas tecnologías, pero hardware muy desactualizado no puede trabajar con los últimos programas.

- **Sostenibilidad Financiera [25]**

La herramienta básica para conseguir sostenibilidad financiera es desarrollar un plan de negocios. Este plan debe establecer los costos esperados de inversión y mantenimiento, considerando los servicios definidos como necesarios por la comunidad. Debe definir también cuáles serán las fuentes de estos recursos financieros y anticipar las dimensiones de estos y los escenarios posibles.

La experiencia ha mostrado que tener sostenibilidad social, tecnológica, organizacional y legal sirve para conseguir sostenibilidad financiera, mientras que lo contrario no ha sido observado [25]. Debido a esto el modulo de sostenibilidad se centra en crear estrategias de sostenibilidad que contemplen las dimensiones social y organizacional.

#### **2.1.4.3 Sistema de sostenibilidad [23]**

Para construir el sistema de sostenibilidad de un proyecto, se deben determinar cuales son los factores influyentes en la sostenibilidad, cuales son los valores a incentivar en los usuarios finales, y los principios que deben seguir las estrategias a desarrollar como estrategias para alcanzar la sostenibilidad; determinados los factores, los principios y los valores y establecidas las relaciones entre ellos, se puede decir que el sistema de Sostenibilidad está definido

Sistema de sostenibilidad = Factores + Principios + Valores

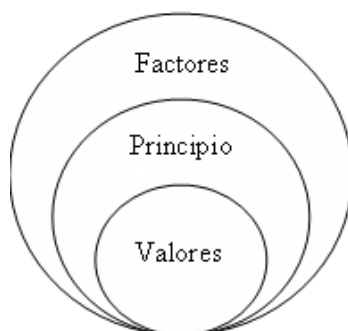


Figura 2. Sistema de sostenibilidad

En la figura 2 se muestra gráficamente el sistema de sostenibilidad, donde muestra como los valores están contenidos en los principios de sostenibilidad y estos a su vez están contenidos dentro de los factores identificados.

#### **2.1.4.4 Factores [23]**

Para lograr que los planes, programas y proyectos de desarrollo definidos en una ordenación se mantengan en el tiempo y alcancen sus objetivos, es necesario identificar exhaustivamente los factores que inciden en las condiciones de sostenibilidad de las intervenciones de desarrollo. Los factores se pueden clasificar según la relación que tengan con el proyecto o su entorno.

- **Factores relacionados con el entorno de la intervención:**

*Apoyo político:*

El soporte de las instancias públicas hacia las acciones del proyecto es un factor que



puede afectar positiva o negativamente el desarrollo del mismo. Los proyectos requieren de un entorno político favorable durante su ciclo de vida y más allá para asegurar la sostenibilidad de las acciones. Los principales riesgos que condicionan el apoyo político están relacionados con los cambios electorales, procesos de descentralización, tensiones entre distintos actores, corrupción, etc.

*Variación del entorno socioeconómico:*

Los proyectos de desarrollo tienen un ciclo de vida largo que generalmente conlleva varios años. El cambio, cada vez más acelerado, conforma nuevos entornos que pueden afectar tanto a la viabilidad como a la sostenibilidad.

*Protección Medioambiental:*

Este factor tiene en cuenta cuatro aspectos importantes en lo que a preservación del medio ambiente se refiere:

- La conservación de los sistemas vitales: Teniendo en cuenta que el desarrollo del proyecto no altere los procesos ecológicos que conforman el clima como la pureza del aire y el agua, regulación de la circulación del agua, reciclado de elementos esenciales, que permiten a los ecosistemas regenerarse a sí mismos.
- Conservación de la diversidad biológica: El desarrollo del proyecto debe preservar todas las especies y plantas, animales y otros organismos, la herencia genética de las especies y la variedad de los ecosistemas.
- Uso adecuado de los recursos renovables: En caso de que el proyecto haga uso de recursos como tierra, bosques, pastos y zonas cultivables, animales, ecosistemas marinos y de agua potable, este uso debe ser razonable y prudente de modo que se asegure la existencia y el cuidado de estos recursos .
- Uso racional de los recursos no renovables: Se refiere al mismo uso razonable y prudente de los recursos renovables, pero con recursos minerales como petróleo, gas y carbón; su vida puede ser extendida mediante el reciclaje y la reducción de su uso o intercambiándolos por materiales renovables cuando sea posible.

• **Factores relacionados con los actores de la intervención**

*Articulación entre actores:*

Se entiende como la importancia que, para garantizar los efectos del programa en el tiempo, tiene el grado de coordinación entre los actores que el proyecto contenga en su diseño y desarrollo durante la ejecución.

*Capacidad Institucional:*

El diagnóstico comprende tres niveles, el entorno de la institución (sociopolítico, económico y medioambiental), el de la propia entidad y el de los individuos.

• **Factores relacionados con la población beneficiaria:**

*Aspectos Socio-Culturales:*

“Nada agravia tanto a los hombres como ir contra sus ceremonias y costumbres” Montesquieu<sup>6</sup>. El reconocimiento sobre la centralidad de la gente en las acciones constituye el verdadero paradigma del desarrollo”.

---

<sup>6</sup> Charles Louis de Secondat, Señor de la Brède y Barón de Montesquieu (18 de enero de 1689 - 10 de febrero de 1755), cronista y pensador político francés que vivió en la llamada Ilustración.

*Participación de los beneficiarios:*

Teniendo en cuenta la participación, perdemos control sobre el proyecto y, haciendo esto, ganamos apropiación y sostenibilidad, logros importantes en nuestro campo de trabajo. La participación es uno de los factores más relevantes en relación a la sostenibilidad de las acciones. Su importancia se debe fundamentalmente a que permite la apropiación del proceso y el empoderamiento de las personas permitiéndoles erigirse como protagonistas de su propio proceso de desarrollo. Constituye a la vez, un medio para avanzar en el proceso de desarrollo y, al mismo tiempo, un fin en sí mismo.

Los procesos participativos generan dinámicas de aprendizaje e innovación que refuerzan el compromiso y el cambio social.

• **Factores relacionados con el diseño de la intervención:**

*Tecnología apropiada:* Es el impacto que sobre los actores y el entorno local tienen los procesos de transferencia de tecnología que gran parte de los proyectos y programas de desarrollo llevan de forma más o menos explícita.

*Acceso a la información:*

Se refiere al mantenimiento de los procesos de transferencia de información y conocimientos generados durante la acción y más allá de la duración de la acción. La finalización del proyecto supone normalmente un corte en cuanto al acceso de los beneficiarios a las fuentes de información.

*Aspectos económicos y financieros:*

El objetivo del análisis económico-financiero de un proyecto es determinar con precisión los costes, el correcto aprovechamiento de los recursos y la pertinencia de la acción desde el punto de vista de su impacto sobre economía de los distintos actores y la economía. Aunque el tipo y el alcance del análisis financiero y económico a ser realizado debe adaptarse a cada proyecto, el propósito básico es siempre determinar si los beneficios incrementales del proyecto compensan sus costes tanto económica como financieramente.

*Adecuación de la cooperación técnica:*

Su objetivo es reforzar las capacidades individuales e institucionales locales con el fin de mejorar la autonomía de los beneficiarios. El beneficiario no siempre participa en la definición de proyecto, sino que es el ejecutor quien la determina como acompañamiento a la ayuda financiera, por lo que en ciertas ocasiones el proyecto no es acogido con gran interés por la población beneficiaria.

*Procesos de transferencia:*

Se entiende por el conjunto de actividades debidamente organizadas que realizan los ejecutores del proyecto y que tienen como fin la preparación y realización del traspaso de recursos y funciones a manos de los beneficiarios para que estos sigan la gestión del proyecto, asegurando así la continuidad de las acciones y procesos emprendidos una vez finalizado el mismo.

*Replicabilidad:*

Es la capacidad que un proyecto determinado posee para provocar un “efecto demostración” y para ser adoptado como “experiencia-tipo” en otras iniciativas afines. La replicabilidad supone la multiplicación de beneficios de una intervención, no por sí misma sino por su capacidad para ser modelo de referencia por otras acciones.

La tabla 2 muestra de forma resumida los factores de sostenibilidad que se explicaron anteriormente.

<b>Factores relacionados con el entorno de la intervención</b>
Apoyo político
Variación del entorno socio-económico
Protección medio ambiental
<b>Factores relacionados con los actores de la intervención</b>
Articulación entre actores
Capacidad institucional
<b>Factores relacionados con la población beneficiaria</b>
Aspectos socio-culturales
Participación de los beneficiarios
<b>Factores relacionados con el diseño de la intervención</b>
Tecnología apropiada
Acceso a la información
Aspectos económicos y financieros
Adecuada cooperación técnica
Procesos de transferencia de funciones
Replicabilidad

Tabla 2. Factores que inciden en la viabilidad y la sostenibilidad

#### 2.1.4.5 Sistema de factores [23]

En todo proyecto siempre es posible identificar más de un factor que incida en la sostenibilidad y durabilidad de los efectos positivos generados.

Garantizar el cumplimiento de un solo factor no garantiza que el proyecto en su totalidad sea sostenible, ya que otros factores pueden tener influencia y, por ende, otros principios de sostenibilidad deben ser considerados.

Como consecuencia de las consideraciones anteriores surge la necesidad de superar un análisis factor a factor para tratar de ir hacia un análisis más integrado y global. Para esto deben evaluarse las incidencias de cada factor dentro del proyecto, de modo que se pueda hacer una clasificación entre ellos.

#### 2.1.4.6 Principios que determinan la sostenibilidad [23]

Toda acción de desarrollo contenida dentro de una estrategia y que busque mejorar las condiciones de sostenibilidad de un proyecto, deberá buscar el cumplimiento de los siguientes principios. Estos principios se pueden obtener profundizando en los factores de sostenibilidad. A continuación se listan los principios de sostenibilidad que se consideran en el desarrollo de un proyecto:

- Existencia de sentimiento de apropiación
- Empoderamiento de beneficiarios
- Generación de cambios culturales deseados y previstos
- Reducción de vulnerabilidad
- Concienciación de los distintos actores
- Consenso de los distintos actores
- Transmisión de experiencias
- Adecuación al entorno
- Compatibilidad con procesos de desarrollo local
- No generación de procesos de dependencia

- Conservación de los recursos naturales
- Valoración de las costumbres locales

De acuerdo al estudio de los factores de sostenibilidad importantes para la comunidad Nasa

#### 2.1.4.7 Relación entre principios y factores [23]

El estudio de los factores nos permite detectar los principios que los determinan. La verificación del cumplimiento de estos principios condiciona que la influencia del factor sobre el proyecto sea también favorable asegurando la sostenibilidad del proyecto.

#### 2.1.4.8 Valores [23]

Por valores se entiende aquellas cualidades que el proyecto debería suscitar en el individuo, el actor (entendido como entidad o institución) o en su relación con el entorno para mejorar las garantías de sostenibilidad.

Dentro del proyecto se han identificado cinco valores principales:

Motivación, identificación, apropiación, Aprendizaje, reconocimiento

En la tabla 3 se muestran los valores que se tienen en cuenta en el desarrollo de este proyecto y su relación con los principios en que se encuentran inmersos.

	<b>Valores</b>	<b>Principios</b>
<b>Individuo</b>	Motivación identificación	Existencia sentimiento de apropiación Empoderamiento de actores Generación de cambios deseados Reducción de vulnerabilidad
<b>Actores</b>	Apropiación Aprendizaje	Concienciación de los distintos actores Consenso entre actores ejecutores del proyecto Trasmisión de experiencias
<b>Entorno</b>	Reconocimiento	Adecuación al entorno Compatibilidad con procesos de desarrollo de la comunidad Nasa No generación de procesos de dependencia Conservación de los recursos naturales Valoración de las costumbres locales

Tabla 3. Valores inherentes a la sostenibilidad [23]

#### 2.1.4.9 Análisis integrado de las estrategias de sostenibilidad

Es necesario que en la definición de un proyecto se definan estrategias de sostenibilidad con el fin de minimizar la incertidumbre y por lo tanto aumentar la probabilidad de éxito. Para lograr este propósito es necesario realizar un análisis integrado de sostenibilidad, el cual se realiza a priori, es decir que la estrategia se valoran a la luz de los factores, de los principios y los valores que conforman el sistema de sostenibilidad. En este sentido puede seguirse el procedimiento ilustrado en la figura 3. Esta metodología de evaluación de estrategias es la que emplea la dirección general de cooperación internacional de Madrid [19] para evaluar los proyectos que financiara.

Esta metodología se selecciono debido a la clasificación y especificación que se hace en cuanto a los factores que se deben tener en cuenta para seleccionar las estrategias de

sostenibilidad. También presenta dos conceptos importantes que influyen en las estrategias de sostenibilidad como son los principios que estas deben incentivar y valores que deben promover en los beneficiarios. Además esta metodología plantea un análisis integrado de sostenibilidad para evaluar las estrategias que busquen darle continuidad a un proyecto. Ver anexo C.

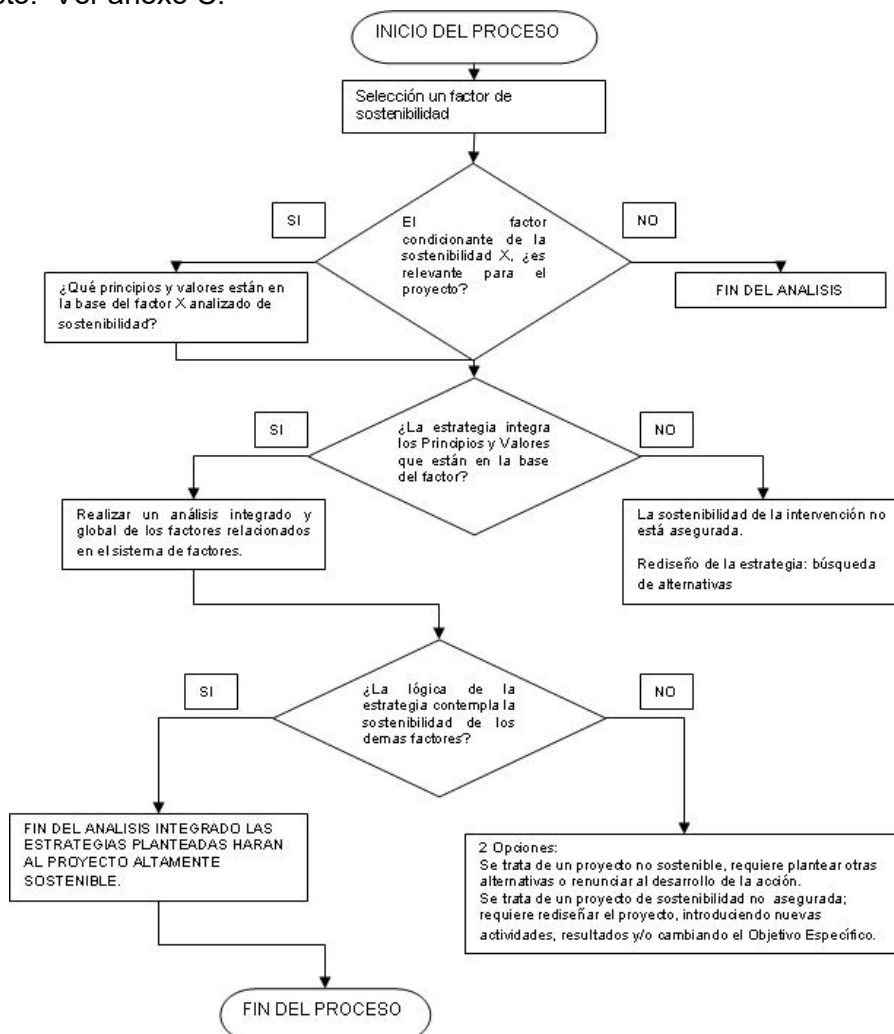


Figura 3. Análisis integrado de las estrategias de sostenibilidad

En la figura 3 se ilustra el proceso de evaluación de las estrategias que pretenden dar sostenibilidad al proyecto. Esta evaluación se hace teniendo en cuenta los factores que influyen en el proyecto así como los principios y valores asociados a cada uno de ellos.

## 2.2 ESTADO DEL ARTE

Con relación a la sostenibilidad en proyectos que involucran TICS se encontraron dos experiencias en Latinoamérica cuyas características se presentan a continuación.

### **2.2.1 Fortalecimientos de Telecentros**

Proyecto desarrollado a nivel nacional, gestionado por Colnodo<sup>7</sup> [26], el Ministerio de Comunicaciones de Colombia, telecentre.org, Asociación para el Progreso de las Comunicaciones (APC) y coordinado de manera general por Colnodo, tiene como objetivo desarrollar procesos de apropiación social, gestionar conocimientos y formación de competencias con el fin de propiciar la sostenibilidad de los telecentros, mejorar su desempeño, aumentar su impacto social, fortalecer la interacción con la comunidad y contribuir en el mejoramiento de las condiciones de vida de su entorno. Otro objetivo tiene que ver con la producción de materiales y recursos que puedan usarse desde los telecentros para promover el uso de las TIC y la formación a través de ellas.

Este proyecto tiene como fecha de inicio 1 de agosto 2008 y fecha de finalización diciembre 31 de 2009

### **2.2.2 Sistema de Información de Agricultura (SIA)**

Este proyecto desarrollado en Huaral Perú en el año 2.004 por el Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES), cuenta con una red de telecentros interconectados a través de una red inalámbrica, por medio de los cuales campesinos y campesinas del valle pueden consultar información agraria.

Durante la realización del proyecto, sus ejecutores deciden cobrar un 1 dólar extra en la tarifa del agua para cubrir los costos de mantenimiento, lo que provoca descontento e inconformidad en el grupo de agricultores, viéndose comprometida la sostenibilidad social. Para solucionar este problema se implementa una estrategia de sostenibilidad que consiste en realizar campañas de capacitaciones gratuitas sobre computación e Internet a todo aquel agricultor que esté interesado. En consecuencia, con esta medida se está asegurando la sostenibilidad social.

### **2.2.3 Lineamiento para la formulación de planes estratégicos de incorporación de tecnologías de información y comunicación (TIC) en instituciones de educación superior (IES) [37]**

Este proyecto es desarrollado en el año de 2008 por el Ministerio de Educación Nacional en convenio con el Laboratorio de Investigación y Desarrollo Sobre Informática y Educación (Grupo LIDIE) el cual hace parte del Centro de Investigación y Formación en Educación (CIFE) de la universidad de los Andes adscrito al programa “uso de medios de tecnologías de información y comunicación en educación superior”. El proyecto busca responder al interés del ministerio de acompañar a las IES en la formulación de estrategias de uso de TICS en los planes institucionales. El propósito central de este proyecto es la construcción de lineamientos que puedan constituirse en ejes para el acompañamiento a las IES en la incorporación de TICS desde la plantación estratégica.

---

7 Colnodo es una asociación de organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro, fundada en 1994. Tiene como objetivo facilitar las comunicaciones, el intercambio de información y experiencias entre las organizaciones colombianas en el ámbito local, nacional e internacional a través de redes electrónicas de bajo costo

MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD PARA LA COMUNIDAD VIRTUAL DE APOYO A LOS PROCESOS DE  
ETNOEDUCACIÓN PARA LA COMUNIDAD INDÍGENA NASA

La diferencia de este proyecto “Módulo de sostenibilidad para la comunidad de apoyo a los procesos de etnoeducación de la cultura Nasa” con el proyecto FORTALECIMIENTO DE TELECENTROS y el proyecto SIA, se da en que el modulo de sostenibilidad desarrollara no solo estrategias de sostenibilidad social, sino que tendrá en cuenta la dimensión de sostenibilidad organizacional en la cual se desarrollaran políticas y normas de funcionamiento de la comunidad virtual.

De otra manera el “Módulo de sostenibilidad para la comunidad de apoyo a los procesos de etnoeducación de la cultura Nasa” se diferencia del proyecto “Lineamiento para la formulación de planes estratégicos de incorporación de tecnologías de información y comunicación (TIC) en instituciones de educación superior (IES)”, en que los lineamientos definidos estarán dirigidos al desarrollo de herramientas software que se vayan a implementar para dar soporte a la sostenibilidad.

### **3 ESTUDIO, ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD**

#### **3.1 LA SOSTENIBILIDAD DENTRO DE LA COMUNIDAD NASA**

Durante el estudio de la comunidad Nasa y su interacción con ella, se observó que no existe un proceso formal para desarrollar estrategias que garanticen la sostenibilidad de sus proyectos; esto no quiere decir que no se tiene en cuenta su continuidad, sino que ésta depende generalmente de los esfuerzos que hagan los beneficiarios para mantener alcanzables los objetivos iniciales y controlar los diferentes aspectos que puedan afectar el desarrollo del proyecto.

Los esfuerzos de sostenibilidad son evidentes en los proyectos agrícolas, sobre todo cuando nacen de la iniciativa de la misma comunidad o en los que se tiene en cuenta la participación de la población beneficiaria.

Por otro lado al hablar de sostenibilidad en proyectos de tecnologías TICS implementados dentro de la comunidad Nasa, la experiencia es aun más escasa, y aunque se han desarrollado proyectos de este tipo tales como “En tu idioma” en cual promueve el aprendizaje de la lengua Nasa Yuwe entre la comunidad Nasa Páez del norte del Cauca a través del uso de las TIC, la sostenibilidad es un tema que no se contempla, y menos aun en sus diferentes dimensiones.

#### **3.2 SISTEMA DE SOSTENIBILIDAD PARA LA COMUNIDAD VIRTUAL [23]**

El desarrollo de una estrategia implica el conocimiento del entorno en el cual dicha estrategia tendrá lugar, es por esto que conviene establecer, en principio, un sistema de sostenibilidad, el cual constituye el marco de referencia para la selección de las estrategias propuestas que finalmente se implementaran.

Para la definición del sistema de sostenibilidad de la comunidad virtual, se debe determinar los factores, principios, valores y la relación que existe entre estos y que influyan en la continuidad en el tiempo del proyecto. A continuación se determinarán los factores, principios y valores que componen el sistema de sostenibilidad de la “COMUNIDAD VIRTUAL DE APOYO A LOS PROCESOS DE ETNOEDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD NASA”.

##### **3.2.1 Factores de sostenibilidad**

Estos factores se pueden dividir dependiendo de la actuación o interacción que tengan en el proyecto. Es decir, el entorno, los actores, la población beneficiaria, o con el diseño del mismo.

De los factores de sostenibilidad que se nombraron en el capítulo 2, se descarta el factor de “valoración del entorno socio económico” debido a que no se contemplan estrategias de sostenibilidad financiera en las cuales este factor seria decisivo; además tampoco se



tiene en cuenta el factor llamado “protección medio ambiental”, debido a que el desarrollo del modulo de sostenibilidad no altera ninguno de los aspectos del medio ambiente. A continuación se presentan los factores identificados como importantes para la sostenibilidad de la Comunidad Virtual.

### **3.2.1.1 Factores relacionados con el entorno del proyecto**

Con respecto al entorno del proyecto “COMUNIDAD VIRTUAL DE APOYO A LOS PROCESOS DE ETNOEDUCACIÓN DE LA CULTURA INDIGENA NASA”, se puede considerar de importancia el apoyo político. Aunque existen otros factores a considerar, relacionados con el entorno del proyecto como la valoración del entorno el socio-económico y la protección medio ambiental, estos no se tienen en cuenta debido a que no tienen impacto en la sostenibilidad social y organizacional de la comunidad virtual.

- **Apoyo político.**

En el desarrollo de este proyecto, se hace importante el apoyo político de dos entidades, en primera instancia del resguardo indígena de López adentro de Caloto (Cauca), el cual se escogió como grupo piloto para iniciar la comunidad Virtual; apoyo con el cual se cuenta desde el comienzo del proyecto.

En segunda instancia es necesario el apoyo del grupo de estudiantes, profesores y directivos de la institución *Dxi Phanden*, ubicada en el resguardo indígena de López adentro, con el fin de recopilar la información necesaria en la fase de investigación del proyecto. De igual manera, la aprobación del cabildo fue positiva, vinculándose a todas las reuniones y actividades necesarias para el correcto desarrollo de las fases ejecutadas del proyecto.

Existen otras instituciones como el CRIC (Consejo Regional Indígena del Cauca) el cual es de carácter especial, integrado por autoridades tradicionales y comunidades indígenas del departamento del Cauca, que tienen influencia en la comunidad Nasa y que podría considerarse a la hora de plantear una estrategia de sostenibilidad social, ya que esta institución tiene como misión impulsar proyectos educativos de las comunidades indígenas del departamento de Cauca.

### **3.2.1.2 Factores relacionados con los actores del proyecto**

Dentro de este grupo de factores se consideran relevantes los siguientes:

Todos los actores, grupos y entidades que se involucren o intervienen en el desarrollo del proyecto, se deben de estudiar y analizar determinando así su capacidad institucional y la coherencia que tiene con los objetivos del proyecto, el entorno de cada uno de ellos, su comunicación y coordinación.

- **Capacidad Institucional.**

El análisis de la capacidad institucional de las entidades involucradas en el proyecto se desarrollo a través de un análisis DOFA [28] que considero las debilidades y fortalezas de las instituciones que pudieran impactar en el proyecto.

Para este análisis se consideraron los siguientes actores:

- Universidad Del Cauca (Equipo de desarrollo del Proyecto)
  - Director del proyecto
  - Coordinadores de los módulos del proyecto.
- Cabildo de López Adentro
- Colegio Dxi Phanden

Aunque existen otros tipos de instituciones como el CRIC y el programa de educación bilingüe, se consideraron estas tres instituciones por estar directamente relacionadas en el desarrollo del proyecto.

Aspectos	Dxi Phanden		Cabildo López adentro		Universidad del Cauca	
	Fortaleza	Debilidad	Fortaleza	Debilidad	Fortaleza	Debilidad
Calificación del talento humano		X		X	X	
Capacidad financiera		X		X		X
Instalaciones físicas	X		X		X	
Motivación de los involucrados	X		X		X	
Manejo de tecnologías		X		X	X	

Tabla 4. Análisis interno de las instituciones involucradas en el desarrollo del proyecto

Aspectos	Dxi Phanden		Cabildo López adentro		Universidad del Cauca	
	Oportunidad	Amenaza	Oportunidad	Amenaza	Oportunidad	Amenaza
Tendencia a recuperar los valores culturales	X		X		X	
Financiación de proyectos	X		X		X	
Apropiación de la tecnología		X		X	X	
Oferta tecnológica	X		X		X	

Tabla 5. Análisis externo de las instituciones involucradas en el desarrollo del proyecto

En el análisis interno de las instituciones involucradas en el proyecto (Tabla 4) sugiere que una de las debilidades relevantes en las instituciones participantes que afecta la gestión del proyecto es la capacidad financiera.

Por otro lado, las debilidades detectadas en las instituciones beneficiarias del proyecto son el talento humano capacitado y el manejo de las nuevas tecnologías, aspectos importantes en la sostenibilidad ya que se relacionan en la operación directa del proyecto.

Con referencia a los aspectos externos (Tabla 5) se destaca una mayor presencia oportunidades que amenazas. Estas últimas se refieren a la apropiación de la tecnología por parte de la comunidad Nasa, debido en parte a la resistencia que puede existir en el momento de integrar nuevas tecnologías a sus procesos.

- **Articulación entre actores.**

Se entiende como la importancia que tiene el grado de coordinación entre los actores del proyecto en su diseño, desarrollo y ejecución.

Durante el desarrollo de los módulos de la comunidad virtual la comunicación entre los ejecutores y beneficiarios del proyecto se hizo a través de reuniones presenciales y se reforzó con la utilización del correo electrónico, enseñando a cada uno las funciones básicas (envío y lectura de correos) de este medio de comunicación, poco utilizado por la comunidad Nasa.

### **3.2.1.3 Factores relacionados con la población beneficiaria**

Este es uno de los factores de mayor interés y cuidado dentro del proyecto “COMUNIDAD VIRTUAL DE APOYO A LOS PROCESOS DE ETNOEDUCACION DE LA CULTURA NASA”, dado las características y costumbres específicas de la comunidad beneficiaria, las cuales son especiales y distintas de cualquier otra.

Se necesita que la comunidad virtual desarrollada, sea relevante para el colegio y para los demás integrantes de la comunidad Nasa, lo cual implica que llame su atención, que se identifiquen con ella, que sean parte de ella, que sea diseñada y desarrollada con referencia a su cosmovisión; debido a esto, se inicia la búsqueda y el estudio de documento, libros y material en general que ayudaran a su conocimiento.

- **Aspectos socio-culturales.**

Con la ayuda del Doctor Tulio Rojas, quien desde hace varios años tiene la experiencia en el trabajo con la comunidad Nasa en diferentes proyectos y conoce de manera práctica sus saberes, pensamientos y costumbres, se comienza la tarea de ubicar bibliografía relevante para el análisis socio cultural, para este fin, recomienda los siguientes libros:

- “Zuy luuçxkwe kwe’kwe’sx ipx kwetuy piyaaka”. Esmeraldita aprendamos desde nuestro fogón cartilla para el aprendizaje de Nasa Yuwe como segunda lengua”. Autores: Tulio Rojas Curieux y Mabel Farfán Martínez.
- La etnoeducación en Colombia: un trecho andado y un largo camino por recorrer. Autor: Tulio Rojas Curieux
- Educación escolar, vida comunitaria y uso de las lenguas: reflexiones sobre el proceso en el pueblo Nasa (páez) Autores: Abelardo Ramos Pacho y Tulio Rojas Curieux.
- El pensamiento de las aguas y de las montañas. Autor Portela G.

Además de los textos anteriormente nombrados, las visitas realizadas al colegio Dxi-Phanden ubicado en el cabildo de López Adentro (Caloto - Cauca) fueron un punto importante para el estudio de la comunidad Nasa, en las cuales se obtiene información de primera mano debido a la interacción y observación de sus dinámicas y comportamiento social y cultural. Las actas de estas visitas están soportadas en el anexo B.

Dentro de las prácticas más evidentes están la importancia que se le da a la comunicación oral, la cual supera por mucho a la comunicación escrita. También se nota la relevancia y la influencia que tiene la naturaleza en sus vidas y en las actividades que realizan. Otro aspecto importante identificado fácilmente es la inclinación que tienen hacia la toma de decisiones en consenso, donde se escucha la voz de todos buscando una decisión que satisfaga a toda la comunidad. Además de todo lo anterior, un rasgo característico de la comunidad, es la tendencia que tiene hacia la práctica en la educación, sobre todo si esta práctica puede beneficiar el entorno que los rodea, por ejemplo la explicación de las teorías matemáticas con actividades cotidianas como las agropecuarias.

- **Participación de los beneficiarios.**

Este es uno de los factores más relevantes en relación a la sostenibilidad. Su importancia se debe a que permite la apropiación del proceso y el empoderamiento de las personas, permitiéndoles establecerse como protagonistas del proceso de desarrollo. Constituye también un medio para avanzar en el proceso de desarrollo y, al mismo tiempo, un fin en

sí mismo.

Teniendo en cuenta la participación de los beneficiarios, se pierde el “control” sobre la comunidad virtual y se gana apropiación y sostenibilidad, objetivo primordial de este módulo. Los procesos participativos generan dinámicas de aprendizaje e innovación que refuerzan el compromiso.

En este caso el proyecto utiliza en las primeras etapas de desarrollo, la metodología Investigativa participativa, que permite resolver preguntas de investigación a partir de un análisis de la comunidad, involucrando a sus miembros como investigadores activos y no únicamente como sujetos investigados. Para efectos de la comunidad virtual, se plantea en las primeras reuniones la forma de trabajar con la comunidad y se toma la decisión de involucrar a miembros activos del cabildo. Fue así como los señores Fidel Sécue y Noe Velasco, fueron los escogidos como colaboradores<sup>8</sup> debido a su nivel de formación académica y la experiencia que tenían colaborando en otros proyectos.

#### **3.2.1.4 Factores relacionados con el diseño del proyecto**

En este apartado se ven los factores que mas impacto sobre los beneficiarios y la comunidad objetivo con respecto a los procesos de transferencia de conocimiento generado durante el desarrollo del proyecto.

- **Selección de la tecnología apropiada.**

Cuando se habla de tecnología apropiada, se refiere al uso de tecnología propicia para el desarrollo del proyecto. En este caso esta tecnología podría tomarse desde dos componentes importantes:

- La utilización de equipos de cómputo con las características necesarias para una respuesta rápida en las operaciones que realiza la Comunidad Virtual: los computadores que ya existen en el colegio Dxi Phanden del Cabildo de López Adentro, y 5 computadores más que dono el macro proyecto “COMUNIDAD VIRTUAL DE APOYO A LOS PROCESOS DE ETNOEDUCACIÓN DE LA CULTURA INDIGENA NASA”, con el fin de dar una mayor posibilidad de uso de la comunidad virtual dentro de las aulas del colegio.
- La selección de la tecnología apropiada, se refiere a al software para el desarrollo de los servicios que prestara la Comunidad Virtual: La selección de estas tecnologías, contemplaron herramientas de distintos propósitos tales como: entornos de desarrollo (IDE's), lenguajes de programación y motores de bases de datos; comparando criterios como licencias, soporte técnico, facilidad de aprendizaje entre otras; Llegando a la conclusión de que las herramientas mas adecuadas para el desarrollo de este proyecto serian:

IDE: Visual Studio 2008 .Net Express Edition

Leguaje: C#

Motor de Base de datos: Postgres SQL 8.2

La evaluación que se realizo a cada tecnología y herramienta puede verse en el anexo D.

- **Acceso a la información.**

Para el desarrollo de las estrategias de sostenibilidad fue importante el conocimiento adquirido de las costumbres y culturas de la comunidad Nasa, así como de aspectos más técnicos a la hora de la implementación de las herramientas. Esta información, relevante

---

<sup>8</sup> Como colaboradores se quiere decir que fueron las personas que se encargaban de coordinar las reuniones en el cabildo indígena y convocaban a sus habitantes para que asistieran.

para futuros trabajos realizados en búsqueda de la sostenibilidad de la comunidad virtual queda consignada en este documento y en los anexos A, D, E y F.

Por otro lado, existe otro tipo de información relevante la cual es producto de la implementación de las estrategias de sostenibilidad, esta información se refiere al modo de manejo de las herramientas software desarrolladas, importante para los usuarios finales de la comunidad virtual y sus administradores, sobre todo en un entorno donde las relaciones con las tecnologías de la información son poco marcadas. Para la transferencia de dicha información se planea la socialización formal de las herramientas y la capacitación de los administradores de la comunidad virtual al término de su implementación, de otro modo, el manejo de las aplicaciones queda consignado en los manuales de funcionamiento y ayudas de las herramientas (Ver el anexo J) para ser consultadas en cualquier momento por las personas que la requieran.

- **Adecuada cooperación técnica.**

La investigación de la cultura de la comunidad Nasa de forma participativa, la consideración de sus aportes durante las fases de análisis y diseño y la socialización de los resultados al finalizar cada etapa del proceso de desarrollo de software; crearon interés y cooperación por parte de la comunidad Nasa, reforzando el conocimiento en el proyecto y los servicios desarrollados lo cual es de vital importancia en el momento que termine el desarrollo del proyecto y la comunidad Nasa se encargue de la administración de la comunidad virtual.

- **Procesos de transferencia de funciones.**

La administración de los usuarios, sus funciones, roles y privilegios hacen parte de las estrategias de sostenibilidad organizacional de la comunidad virtual, debido a ello es importante que el proceso de transferencia de funciones sea claro y preciso; para ello es preciso diseñar una socialización y capacitación de los servicios desarrollados. La gestión de la comunidad virtual queda consignada en las políticas y normas de la comunidad virtual desarrolladas en el primer ítem del anexo C.

- **Replicabilidad.**

Las estrategias de sostenibilidad seleccionadas, deben estar en la capacidad no solo de favorecer la continuidad de la comunidad virtual en su fase de inicio en el resguardo seleccionado, sino de poderse adoptar por otros cabildos diferentes mediante su vinculación a la comunidad virtual y el seguimiento de las estrategias de sostenibilidad organizacional que se encuentran en el anexo C.

### **3.2.2 Principios de sostenibilidad**

Al igual que los factores de sostenibilidad, los principios relevantes para este proyecto también deben ser identificados y seleccionados de la lista propuesta en el capítulo 2. Esta identificación también surge del estudio de la comunidad Nasa.

Como resultado se tiene que los principios de “Reducción de Vulnerabilidad”, “Transmisión de Experiencias”, “No Generación de Procesos de Dependencia” y “Conservación de los Recursos Naturales” no se tienen en cuenta como principios relevantes debido a que no aplican para el proyecto como es el caso de la “Conservación de los Recursos Naturales” o se ven de una forma mas amplia en los factores de sostenibilidad como es caso del principio “transmisión de experiencias” con el factor llamado “Proceso de Transferencia de funciones”.

De esta manera se llega a los principios de sostenibilidad importantes para la comunidad virtual los cuales se nombran a continuación:

### **3.2.2.1 Existencia de sentimiento de apropiación**

Las estrategias de sostenibilidad y las herramientas que se desarrollen dentro de la comunidad virtual en general, deben buscar el pueblo indígena Nasa reconozca a la comunidad virtual como propia, que se vuelva parte de ellos y se identifiquen con ella. Por ningún motivo, la implementación o el uso de alguna herramienta debe ir en contra de su forma de pensar, costumbres y cosmovisión.

### **3.2.2.2 Empoderamiento de los actores**

Las estrategias planteadas para conseguir la continuidad de la comunidad virtual, deben buscar la promoción de la participación de los beneficiarios en los procesos de tomas de decisiones, ejecución, vigilancia y control de la comunidad virtual; que se adueñen de la comunidad, trabajen para ella y por el bien de ella, ya sea en un acto de iniciativa propia o de responsabilidades asignadas. Este empoderamiento solo se garantiza teniendo en cuenta la opinión de los beneficiarios al momento de seleccionar y desarrollar las estrategias de sostenibilidad; en consecuencia con esto, la formulación y selección de las estrategias planteadas en este proyecto, fueron producto del dialogo y consulta con los beneficiarios. Para conocer este proceso puede leerse el anexo B, donde se pueden encontrar las actas de las reuniones y trabajos de campo.

### **3.2.2.3 Generación de los cambios culturales deseados (Motivación por el uso de las TICS)**

Si bien la comunidad Nasa no tiene una relación marcada con la TICS, es necesario que las estrategias de sostenibilidad y demás implementaciones dentro de la comunidad virtual, generen un acercamiento entre ambos adoptando estas herramientas como un medio facilitador y optimizador de trabajo.

### **3.2.2.4 Concienciación de los distintos actores**

Es necesario que el empoderamiento del que se habla en el segundo punto, ítem 2.1.3.2; no sea únicamente de los actores beneficiarios del proyecto, sino también de los diferentes sectores y entidades involucradas con la comunidad Nasa.

### **3.2.2.5 Consenso entre los beneficiarios y ejecutores del proyecto**

Debido a la particularidad del entorno del proyecto y sus beneficiarios, y el objetivo que pretende conseguir la comunidad virtual, es necesario que toda nueva acción de desarrollo o de introducción de cambios dentro de la comunidad virtual, cuente con la opinión y el punto de vista de la comunidad Nasa, con el fin de satisfacer las necesidades reales de los beneficiarios.

### **3.2.2.6 Adecuación al entorno**

Las interfaces utilizadas en las estrategias de sostenibilidad implementadas fueron diseñadas por un profesional en la materia, en conformidad con las personas del cabildo, quienes proporcionaron información de la iconografía que se podría utilizar en algunos casos específicos.

### **3.2.2.7 Valoración de las costumbres locales**

Esto significa que las estrategias de sostenibilidad deben ir encaminadas hacia el conocimiento de aspectos culturales de la comunidad Nasa, que a través del tiempo se han ido olvidando y que ellos reconozcan la importancia de mantenerlas. Uno de los

aspectos culturales más relevantes es la lengua “Nasa Yuwe”, la cual debe contemplarse en todas las estrategias de sostenibilidad desarrolladas.

### **3.2.2.8 Compatibilidad con los procesos de desarrollo local**

Las estrategias de sostenibilidad deben ser acorde a las necesidades y costumbres de la comunidad Nasa, ninguna estrategia en su desarrollo debe ir en contra de los procesos normales que se siguen al interior de la comunidad.

A continuación se hará el análisis de los principios que influyen los factores de sostenibilidad y los valores que se deben incentivar en los usuarios finales, para luego realizar la clasificación de los factores en tres grupos (Centrales, medios y circulares), su relación con los principios y por último realizarse el análisis integrado de sostenibilidad.

### **3.2.3 Valores a incentivar en el beneficiario**

Las estrategias de sostenibilidad desarrolladas, además de satisfacer los principios anteriormente mencionados, deberá producir en la comunidad Nasa los siguientes valores:

#### **3.2.3.1 Motivación**

La comunidad indígena beneficiada debe sentirse motivada para la utilización y provecho de las herramientas proporcionadas por la comunidad virtual.

#### **3.2.3.2 Aprendizaje**

La comunidad virtual debe proveer los mecanismos necesarios para que el pueblo nasa pueda aprender de manera virtual.

#### **3.2.3.4 Apropiación**

La comunidad Nasa debe incentivar al usuario a que haga uso de la comunidad virtual y trabaje por ella de una manera voluntaria.

#### **3.2.3.5 Identificación**

La comunidad virtual debe reflejar la identidad de la cultura y costumbres del pueblo Nasa.

#### **3.2.3.6 Reconocimiento**

La Comunidad Nasa debe reconocer la comunidad virtual como propia.

En la tabla 3 se muestra la relación entre los principios y los valores que estos generan al igual que en donde los debe suscitar. Por ejemplo Al individuo hay que suscitarle motivación y que se identifique con la estrategia desarrollada y estos valores se garantizan promoviendo los principios de sentimiento de apropiación, empoderamiento de los actores y generando los cambios culturales deseados en ellos.

### **3.2.4 Relación entre principios y factores**

En la tabla 6 se hace un análisis de la relación entre los principios y factores con el fin de examinar que factores que influyen favorablemente en la sostenibilidad del proyecto. Esta relación surge del estudio de la comunidad Nasa, su observación y el dialogo con sus diferentes miembros tal y como se puede observar en el anexo C, actas numero 1, 3 ,4 y el informe de trabajo de campo.

<b>Principios</b>	Sentimiento de apropiación	Empoderamiento de los actores	Motivación por el uso de las TICS	Concienciación de los distintos actores	Consenso entre los beneficiarios y ejecutores del proyecto	Adecuación al entorno	Valoración de lo local	Compatibilidad con los procesos de desarrollo local
<b>Factores</b>								
<b>Entorno del proyecto</b>								
Apoyo político	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Actores del proyecto</b>								
Capacidad institucional		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Articulación entre actores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Población beneficiaria</b>								
Aspectos socio-culturales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Participación de los beneficiarios	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Diseño del proyecto</b>								
Tecnología apropiada		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
Acceso a la información	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
Adecuada cooperación técnica		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
Procesos de transferencia de funciones		<input checked="" type="checkbox"/>						
Replicabilidad						<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 6. Relación entre principios y factores

A manera descriptiva podemos ver como el apoyo político del cabildo genera sentimiento de apropiación en los beneficiarios debido a que este es su mayor autoridad y sus decisiones son respetadas por todos, esto a su vez genera empoderamiento en los diferentes actores concientizándolos de la importancia de la comunidad virtual tiene para ellos como etnia indígena.

Por otra parte si la capacidad institucional que se tiene dentro de la comunidad Nasa es aceptable, se pueden generar empoderamiento de los actores, concienciándolos de la importancia del proyecto y generando consenso entre los ejecutores de la comunidad virtual y los mismos beneficiarios.

La planeación de una correcta comunicación entre los actores de modo que tanto beneficiarios como ejecutores se entiendan y compartan sus puntos de vista, genera sentimiento de apropiación en los resultados del proyecto y por ende empoderamiento al igual que garantiza que se tenga en cuenta los procesos que se realizan dentro de la comunidad Nasa.

El aspecto socio cultural es un factor que determinante en la sostenibilidad del proyecto, debido a que sin este componente la comunidad virtual no tendría ningún sentido, debido a que lo que se busca es rescatar las costumbres y cultura Nasa; es por esto que este



factor es transversal a todos los principios de sostenibilidad.

Siguiendo con el análisis la participación de los beneficiarios es uno de los factores claves en la sostenibilidad del proyecto, dado que en este se apoya la investigación participativa, la cual garantiza también sentimiento de apropiación y empoderamiento de los actores, generando una motivación por el uso de las TICS. Esta participación activa de los beneficiarios se refiere al consenso entre beneficiarios y ejecutores del proyecto, asegurando que el proyecto contemple los procesos de desarrollo local y creando conciencia de la importancia de la comunidad virtual y valorando las costumbres locales.

### 3.2.5 Clasificación de factores

Existen factores que tienen mayor relevancia o importancia para la selección de la estrategia adecuada basados en las necesidades identificadas en la comunidad Nasa y que aparecen en el anexo D, acta 4.

Esta clasificación se ha realizado mediante el establecimiento de un puntaje que se obtiene de la suma de las relaciones que tiene un factor con principios de sostenibilidad y la cantidad de valores diferentes que dicho principio incentiva en el usuario final. De esta manera se tiene la siguiente fórmula:

$$\text{Puntaje} = \text{CRP} + \text{CVD}$$

Donde,

CRP = Cantidad de relaciones con los principios de sostenibilidad que se pueden observar en la tabla 6.

CVD = Cantidad de valores diferentes que incentiva el principio en el usuario que se pueden observar en la tabla 5.

Factor	CRP	CVD	Puntaje
Apoyo político.	5	5	10
Capacidad Institucional.	3	5	8
Articulación entre actores.	4	5	9
Aspectos socioculturales	8	5	13
Participación de los beneficiarios	7	5	12
Tecnología Apropiada	3	3	6
Acceso a la información	4	5	9
Adecuación cooperación técnica	2	4	6
Transferencia de funciones	1	2	3
Replicabilidad	2	2	4

Tabla 7. Puntaje de los factores.

Es así como teniendo en cuenta el puntaje de la tabla 7 se obtiene la clasificación de los factores, donde los factores centrales son aquellos con mayor puntaje:

#### 3.2.5.1 Factores Centrales

Los factores aquí mencionados juegan un papel más importante a la hora de condicionar la sostenibilidad de una acción, su influencia negativa supondría la no duración de los efectos logrados por el proyecto a su finalización. De acuerdo con el objeto del proyecto y su entorno se considera como factores centrales los siguientes:

1. Aspectos socioculturales.
2. Participación de los beneficiarios.

### 3. Apoyo político.

#### 3.2.5.2 Factores Medios

Dentro de estos factores se clasifican aquellos que están referidos a los aspectos técnicos de la comunidad virtual y que se relacionan con el software que se desarrolle. Los factores medios identificados son los siguientes:

- Articulación entre actores
- Capacidad Institucional.
- Acceso a la información

#### 3.2.5.3 Factores Circulares

Estos factores se caracterizan por ser inherentes al proyecto y se relacionan con todos los demás factores. Los factores circular identificados son:

- Tecnología Apropiada.
- Adecuación cooperación técnica.
- Transferencia de funciones.
- Replicabilidad

Clasificación del factor	Puntaje	Factor	Principios relacionados	Valores relacionados
Factores centrales	10	Apoyo político	Existencia de sentimiento de apropiación	Motivación identificación apropiación Aprendizaje Reconocimiento
			Empoderamiento de los actores	
			Concienciación de los distintos actores	
			Valoración de lo local	
			Compatibilidad con procesos desarrollo local	
	13	Aspectos socio-culturales	Existencia de sentimiento de apropiación	Motivación identificación apropiación Aprendizaje Reconocimiento
			Empoderamiento de los actores	
			Generación de cambios culturales deseados	
			Concienciación de los distintos actores	
			Consenso entre los beneficiarios y ejecutores	
			Adecuación al entorno	
			Valoración de lo local	
			Compatibilidad con procesos desarrollo local	
	12	Participación de los beneficiarios	Existencia de sentimiento de apropiación	Motivación identificación apropiación Aprendizaje Reconocimiento
			Empoderamiento de los actores	
Generación de cambios culturales deseados				

			Concienciación de los distintos actores		
			Consenso entre los beneficiarios y ejecutores		
			Valoración de lo local		
			Compatibilidad con procesos desarrollo local		
Factores medios	8	Capacidad Institucional	Empoderamiento de los actores	Motivación identificación apropiación Aprendizaje	
			Concienciación de los distintos actores		
			Consenso entre ejecutores y beneficiarios		
	9	Articulación entre actores	Existencia de sentimiento de apropiación	Motivación identificación apropiación Aprendizaje Reconocimiento	
			Empoderamiento de los actores		
			Consenso entre los beneficiarios y ejecutores del proyecto		
	9	Acceso a la información	Existencia de sentimiento de apropiación	Motivación identificación apropiación Aprendizaje Reconocimiento	
			Empoderamiento de los actores		
			Generación de cambios culturales deseados		
			Valoración de lo local		
	Factores circulares	6	Adecuada cooperación técnica	Empoderamiento de los actores	Motivación identificación apropiación Aprendizaje
				Generación de cambios culturales deseados	
3		Transferencia de funciones	Empoderamiento de los actores	Motivación identificación	
4		Replicabilidad	Adecuación al entorno	Reconocimiento	
6		Selección tecnología apropiada	Empoderamiento de los actores	Motivación identificación Reconocimiento	
			Generación de cambios culturales deseados		
			Adecuación al entorno		

Tabla 8. Conclusiones del sistema de sostenibilidad

En la tabla 8 se puede apreciar el resultado de la clasificación de los factores junto con sus principios y valores relacionados. Se observa que tres de los factores se consideran centrales, cuatro de ellos medios y finalmente tres circulares.

### 3.3 ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS PROPUESTAS

El objeto de este apartado es estudiar las ideas y propuestas surgidas tanto en el trabajo

de campo realizado con la comunidad Nasa de Caloto (López Adentro) como en diversas reuniones del equipo de desarrollo del proyecto, a la luz del sistema de sostenibilidad anteriormente propuesto; y cuyo resultado final será el de escoger aquellas estrategias que resulten mas pertinentes. Cabe resaltar que estas estrategias estarán diseñadas para el estado formativo en la que se encuentra la comunidad virtual [ver numeral 1.1.2.3].

### **3.3.1 Propuestas de estrategias a analizar**

La identificación de las posibles estrategias de sostenibilidad a desarrollar dentro de este proyecto se obtuvo de dos formas:

La primera de ellas se realizo en la reunión realizada el 6 de Junio de 2008 en el cabildo indígena de López Adentro con diferentes personas de la comunidad Nasa (profesores, padres de familia, Autoridades del cabildo) descrita en el acta 4 del anexo B. en donde de manera participativa se escucharon los puntos de vista de todos lo participantes.

El segundo grupo de estrategias a evaluar surge del análisis detallado de las estrategias de sostenibilidad organizacional que debe contemplar una comunidad virtual [29]. En este análisis surge la necesidad de implementar servicios que den soporte a la administración y organización de la comunidad virtual.

A continuación se exponen primero las estrategias de sostenibilidad social. Seguidamente se nombran las estrategias de sostenibilidad organizacional, que plantean la forma de administrar la comunidad virtual; en cualquier caso, se especifican los factores relevantes que involucran la estrategia

#### **3.3.1.1 Estrategias de sostenibilidad social**

Las siguientes estrategias tienen diferentes grados de influencia en la sostenibilidad de la comunidad virtual, dependiendo de los factores, principios y valores que esta incluya en su desarrollo; y aunque algunas parecieran ser idénticas con respecto a los factores relacionados, la diferencia radica en el grado de incidencia que el factor tenga en la estrategia. Es decir, en dos estrategias se puede identificar la participación de los beneficiarios, pero en una de ellas se tuvo en cuenta a estudiantes y profesores de la comunidad Nasa, mientras en la otra se involucran además autoridades del cabildo y padres de familia.

A continuación se presentan las estrategias de sostenibilidad discutidas con la comunidad Nasa y los factores que estas contemplan.

- **Periódico Nasa**

Esta estrategia tiene como principal objetivo mantener informada a la comunidad Nasa y personas interesadas de los últimos acontecimientos de su interés.

Dentro de esta herramienta, se plantea un servicio para convocar a las personas de la comunidad Nasa a sus eventos, en apoyo a los medios que hoy utilizan como son el teléfono, radio local y megáfono.

Dentro de esta herramienta, se plantea también la posibilidad de publicar clasificados donde la comunidad Nasa ofrezca diferentes servicios que puedan ser de interés a otros miembros de la comunidad.

Esta estrategia fue apoyada por los distintos miembros de la comunidad anticipándose a los beneficios que le podría traer a cada uno de ellos.

Factores involucrados en esta estrategia.

- Apoyo político: Mediante la aprobación de esta estrategia por el cabildo indígena.
- Capacidad institucional: Teniendo en cuenta que la capacidad de la institución permitía el desarrollo de la estrategia
- Articulación entre actores: Debido a la comunicación que se sostuvo constantemente con los diferentes actores del proyecto para la definición y mejoramiento de esta estrategia.
- Participación de los beneficiarios: Debido a la manera en que se selecciono la estrategia.
- Aspectos socio culturales: Teniendo en cuenta elementos de su cultura para ser agregados en la estrategia
- Replicabilidad: Teniendo en cuenta que la estrategia debería ser utilizada en cualquier cabildo o colegio de la comunidad Nasa.
- Proceso de transferencia de funciones: Debido que la administración de esta gestión debe hacerla un miembro de la comunidad Nasa, quien debe ser capacitado por los ejecutores del proyecto.

### **Cronograma de actividades Nasa**

Esta estrategia se propone la creación de un espacio virtual en donde se puedan consultar la fecha, hora y lugar de las actividades planeadas dentro de la comunidad Nasa. Aunque este es similar en algún aspecto al mencionado anteriormente, se diferencia en la medida en que es mas especializado en la programación de actividades que en la información de acontecimientos.

Esta estrategia tiene un punto a favor con respecto a la anterior debido a facilidad que se tiene para acceder a la información que la herramienta pretende publicar.

Factores involucrados en la estrategia.

- Apoyo político: Mediante la aprobación de esta estrategia por el cabildo indígena.
- Acceso a la información: Debido a que la información que maneja la estrategia podría se manejada por un grupo especial de personas que conocen las actividades de la comunidad Nasa.
- Capacidad institucional: Teniendo en cuenta que la capacidad de la institución permitía el desarrollo de la estrategia
- Articulación entre actores: debido a la comunicación que se sostuvo constantemente con los diferentes actores del proyecto para la definición y mejoramiento de esta estrategia.
- Participación de los beneficiarios: Debido a la manera en que se selecciono la estrategia.
- Replicabilidad: Teniendo en cuenta que la estrategia debería ser utilizada en cualquier cabildo o colegio de la comunidad Nasa.
- Proceso de transferencia de funciones: Debido que la administración de esta gestión debe hacerla un miembro de la comunidad Nasa, quien debe ser capacitado por los ejecutores del proyecto.

### **Periódico Estudiantil**

Esta estrategia al igual que el periódico Nasa pretende informar a la comunidad Nasa, pero con la diferencia de que las personas a la cuales apunta son un estudiantes. Esta diferenciación se hace teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

La necesidad de publicar los resultados de los proyectos realizados en clase.

Llamar la atención de los jóvenes del cabildo, quienes tienen mayor contacto con las TICS

que las personas mayores de la comunidad Nasa, debido a las clases de informática recibidas en el colegio, como una estrategia que busca asegurar la participación en la comunidad virtual de quienes ya tienen camino recorrido en el manejo de herramientas software.

Tener un espacio que identifique y caracterice a los jóvenes de la comunidad Nasa.

Factores involucrados en la estrategia.

- Apoyo político: Mediante la aprobación de esta estrategia por el cabildo indígena.
- Articulación entre actores: Debido a la comunicación que se sostuvo constantemente con los diferentes actores del proyecto para la definición y mejoramiento de esta estrategia.
- Participación de los beneficiarios: Debido a la manera en que se selecciono la estrategia.
- Aspectos socio culturales: Teniendo en cuenta elementos de su cultura para ser agregados en la estrategia
- Proceso de transferencia de funciones: Debido que la administración de esta gestión debe hacerla un miembro de la comunidad Nasa, quien debe ser capacitado por los ejecutores del proyecto.

### **Pensamiento y saber Nasa**

Esta estrategia tiene por objetivo crear un espacio específico donde la comunidad Nasa, divulgue y encuentre temas referentes a los aspectos culturales y tradicionales que con el tiempo han dejado de divulgarse, tales como cantos, mitos y leyendas, medicina tradicional, etc.

Factores involucrados en la estrategia.

- Apoyo político: Mediante la aprobación de esta estrategia por el cabildo indígena.
- Articulación entre actores: Debido a la comunicación que se sostuvo constantemente con los diferentes actores del proyecto para la definición y mejoramiento de esta estrategia.
- Participación de los beneficiarios: Debido a la manera en que se selecciono la estrategia.
- Aspectos socio culturales: Teniendo en cuenta elementos de su cultura para ser agregados en la estrategia
- Replicabilidad: Teniendo en cuenta que la estrategia debería ser utilizada en cualquier cabildo o colegio de la comunidad Nasa.
- Proceso de transferencia de funciones: Debido que la administración de esta gestión debe hacerla un miembro de la comunidad Nasa, quien debe ser capacitado por los ejecutores del proyecto.

### **Construcción de materiales didácticos**

Esta estrategia se plantea con el fin de tener una herramienta para el desarrollo de materiales didácticos que se utilizarían en las clases impartidas por los profesores. El servicio consiste en la construcción de material de apoyo a las clases tales como crucigramas, rompecabezas, sopas de letras y/o actividades de correspondencia entre conceptos y definiciones que puedan facilitar el aprendizaje a los estudiantes.

Factores involucrados en la estrategia.

- Apoyo político: Mediante la aprobación de esta estrategia por el cabildo indígena.
- Articulación entre actores: Debido a la comunicación que se sostuvo constantemente con los diferentes actores del proyecto para la definición y mejoramiento de esta

estrategia.

- Participación de los beneficiarios: Debido a la manera en que se selecciono la estrategia.
- Acceso a la información: Debido a que la información que maneja la estrategia podría ser manejada por el grupo de docentes de la comunidad Nasa.
- Adecuada cooperación técnica
- Replicabilidad: Teniendo en cuenta que la estrategia debería ser utilizada en cualquier cabildo o colegio de la comunidad Nasa.
- Proceso de transferencia de funciones: Debido que la administración de esta gestión debe hacerla un miembro de la comunidad Nasa, quien debe ser capacitado por los ejecutores del proyecto.

### **3.3.1.2 Estrategias de sostenibilidad organizacional**

Las estrategias de sostenibilidad organizacional fueron identificadas y seleccionadas después de definir el sistema de sostenibilidad organizacional según Gabriel Valerio Ureña y Pablo Ramírez Flores, Este análisis se encuentran en el anexo C, numeral 2.4.

#### **• Gestión de usuarios de la comunidad Nasa**

Esta estrategia se contempla debido a la identificación de diferentes roles dentro de la comunidad virtual (Ver anexo C, numeral 2.3.2.), donde cada uno tiene diferentes privilegios en cuanto a las operaciones que pueda realizar. Este servicio tiene a cargo la administración de cada usuario que perteneciente a la comunidad virtual, tales como su cambio de roles, su manejo de privilegios etc.

Factores involucrados en la estrategia.

- Apoyo político: Mediante la aprobación de esta estrategia por el cabildo indígena.
- Participación de los beneficiarios: Debido a la manera en que se selecciono la estrategia.
- Proceso de transferencia de funciones: Debido que la administración de esta gestión debe hacerla un miembro de la comunidad Nasa, quien debe ser capacitado por los ejecutores del proyecto.
- Replicabilidad: Teniendo en cuenta que la estrategia debería ser utilizada en cualquier cabildo o colegio de la comunidad Nasa.

#### **• Gestión de estadísticas de las evaluaciones de la comunidad virtual**

Esta estrategia contempla un servicio que mida la satisfacción de los usuarios de la comunidad virtual mediante encuestas y que permita determinar que tanto es utilizada, así como sus recursos educativos. Este servicio debe permitir la evaluación de los mecanismos de aprendizaje incluyendo la capacitación impartida por los líderes de la comunidad virtual.

Factores involucrados en la estrategia.

- Apoyo político: Mediante la aprobación de esta estrategia por el cabildo indígena.
- Participación de los beneficiarios: Debido a la manera en que se selecciono la estrategia.
- Proceso de transferencia de funciones: Debido que la administración de esta gestión debe hacerla un miembro de la comunidad Nasa, quien debe ser capacitado por los ejecutores del proyecto.
- Replicabilidad: Teniendo en cuenta que la estrategia debería ser utilizada en cualquier cabildo o colegio de la comunidad Nasa.

### 3.4 EVALUACION DE LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD

Para el análisis de sostenibilidad social, las propuestas se valoran a la luz de los factores, de los lineamientos o principios y los valores que conforman el sistema de sostenibilidad. En este sentido puede seguirse el procedimiento ilustrado en la siguiente figura 3 del capítulo 1. Esta metodología es seleccionada debido a la especificación de los factores de sostenibilidad, los principios que debe satisfacer y los valores que debe incentivar las estrategias, complementando el análisis de una manera integrada.

El instrumento se traduce en ver la incidencia de cada factor dentro de la estrategia y observar si los otros factores encontrados en la misma categoría se encuentran contemplados dentro de la estrategia. En este sentido, se realizó un análisis cuantitativo, en donde se tiene en cuenta:

**Puntaje:** Cantidad de principios que tiene en cuenta el factor + cantidad de valores distintos que tiene en cuenta los principios. Esta puntuación se utilizó para la clasificación de los factores en centrales, medios y circulares.

**Ponderado:** Puntaje / 79. Donde 79 es el total de la suma de los puntajes.

**Calificación:** Valor de 0 a 5 según la estrategia haya contemplado el factor y lo satisfaga. Este valor surge del análisis de cada estrategia teniendo en cuenta el punto de vista que la comunidad Nasa al momento de definir el conjunto de estrategias a analizar.

**PPF:** Puntaje ponderado por factor. Calificación \* Ponderado. Este resultado revela el valor que tiene la calificación obtenida según el ponderado del factor.

**PPGF:** Puntaje ponderado por grupo de factores.  $\sum$  Factores clasificados en el mismo grupo. Este valor parcial muestra la influencia que tiene la estrategia en todo el grupo de factores (Central, medio o circular).

**Puntaje total de la estrategia:** Valor total que indica la relevancia de la estrategia evaluada según el sistema de sostenibilidad. Este valor permite la selección de las estrategias a implementar.

#### 3.4.1 Evaluación de la estrategia 1: Periódico Nasa

Factor	Puntaje	Ponderados	Calificación	PPF	PPGF
Apoyo político	10	0,29	5	1,43	
Aspectos socio-culturales	13	0,37	4	1,49	
Participación de los beneficiarios	12	0,34	5	1,71	
<b>Total Factores centrales</b>	<b>35</b>	<b>0,44</b>		<b>4,63</b>	<b>2,05</b>
Capacidad Institucional	8	0,25	4	1,00	
Articulación entre actores	9	0,28	4	1,13	
Selección tecnología apropiada	6	0,19	5	0,94	
Acceso a la información	9	0,28	3	0,84	
<b>Total factores medios</b>	<b>32</b>	<b>0,41</b>		<b>3,91</b>	<b>1,58</b>
Adecuada cooperación técnica	6	0,50	4	2,00	
Transferencia de funciones	3	0,25	4	1,00	
Replicabilidad:	3	0,25	4	1,00	
<b>Total factores circulares</b>	<b>12</b>	<b>0,15</b>		<b>4,00</b>	<b>0,61</b>

Tabla 9. Evaluación del periódico Nasa.



**Puntaje total de la estrategia: 4,24**

### 3.4.2 Evaluación de la estrategia 2: Cronograma de actividades Nasa

Factor	Puntaje	Ponderados	Calificación	PPF	PPGF
Apoyo político	10	0,29	5	1,43	
Aspectos socio-culturales	13	0,37	3	1,11	
Participación de los beneficiarios	12	0,34	4	1,37	
<b>Total Factores centrales</b>	<b>35</b>	<b>0,44</b>		<b>3,91</b>	<b>1,73</b>
Capacidad Institucional	8	0,25	4	1,00	
Articulación entre actores	9	0,28	5	1,41	
Selección tecnología apropiada	6	0,19	5	0,94	
Acceso a la información	9	0,28	4	1,13	
<b>Total factores medios</b>	<b>32</b>	<b>0,41</b>		<b>4,47</b>	<b>1,81</b>
Adecuada cooperación técnica	6	0,50	3	1,50	
Transferencia de funciones	3	0,25	3	0,75	
Replicabilidad:	3	0,25	4	1,00	
<b>Total factores circulares</b>	<b>12</b>	<b>0,15</b>		<b>3,25</b>	<b>0,49</b>

Tabla 10. Evaluación del cronograma de actividades.

**Puntaje total de la estrategia: 4,04**

### 3.4.3 Evaluación de la estrategia 3: Periódico Estudiantil

Factor	Puntaje	Ponderados	Calificación	PPF	PPGF
Apoyo político	10	0,29	5	1,43	
Aspectos socio-culturales	13	0,37	4	1,49	
Participación de los beneficiarios	12	0,34	4	1,37	
<b>Total Factores centrales</b>	<b>35</b>	<b>0,44</b>		<b>4,29</b>	<b>1,90</b>
Capacidad Institucional	8	0,25	4	1,00	
Articulación entre actores	9	0,28	4	1,13	
Selección tecnología apropiada	6	0,19	5	0,94	
Acceso a la información	9	0,28	3	0,84	
<b>Total factores medios</b>	<b>32</b>	<b>0,41</b>		<b>3,91</b>	<b>1,58</b>
Adecuada cooperación técnica	6	0,50	4	2,00	
Transferencia de funciones	3	0,25	4	1,00	
Replicabilidad:	3	0,25	3	0,75	
<b>Total factores circulares</b>	<b>12</b>	<b>0,15</b>		<b>3,75</b>	<b>0,57</b>

Tabla 11. Evaluación del periódico Estudiantil

**Puntaje total de la estrategia: 4,05**

### 3.4.4 Evaluación de la estrategia 4: Pensamiento y saber Nasa

Factor	Puntaje	Ponderados	Calificación	PPF	PPGF
--------	---------	------------	--------------	-----	------

MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD PARA LA COMUNIDAD VIRTUAL DE APOYO A LOS PROCESOS DE ETNOEDUCACIÓN PARA LA COMUNIDAD INDÍGENA NASA

Apoyo político	10	0,29	5	1,43	
Aspectos socio-culturales	13	0,37	5	1,86	
Participación de los beneficiarios	12	0,34	4	1,37	
<b>Total Factores centrales</b>	<b>35</b>	<b>0,44</b>		<b>4,66</b>	<b>2,06</b>
Capacidad Institucional	8	0,25	4	1,00	
Articulación entre actores	9	0,28	4	1,13	
Selección tecnología apropiada	6	0,19	4	0,75	
Acceso a la información	9	0,28	2	0,56	
<b>Total factores medios</b>	<b>32</b>	<b>0,41</b>		<b>3,44</b>	<b>1,39</b>
Adecuada cooperación técnica	6	0,50	4	2,00	
Transferencia de funciones	3	0,25	4	1,00	
Replicabilidad:	3	0,25	4	1,00	
<b>Total factores circulares</b>	<b>12</b>	<b>0,15</b>		<b>4,00</b>	<b>0,61</b>

Tabla 12. Evaluación de Pensamiento y saber Nasa.

**Puntaje total de la estrategia: 4,06**

### 3.4.5 Evaluación de la estrategia 5: Construcción de materiales didácticos

Factor	Puntaje	Ponderados	Calificación	PPF	PPGF
Apoyo político	10	0,29	5	1,43	
Aspectos socio-culturales	13	0,37	4	1,49	
Participación de los beneficiarios	12	0,34	3	1,03	
<b>Total Factores centrales</b>	<b>35</b>	<b>0,44</b>		<b>3,94</b>	<b>1,75</b>
Capacidad Institucional	8	0,25	4	1,00	
Articulación entre actores	9	0,28	3	0,84	
Selección tecnología apropiada	6	0,19	4	0,75	
Acceso a la información	9	0,28	4	1,13	
<b>Total factores medios</b>	<b>32</b>	<b>0,41</b>		<b>3,72</b>	<b>1,51</b>
Adecuada cooperación técnica	6	0,50	4	2,00	
Transferencia de funciones	3	0,25	3	0,75	
Replicabilidad:	3	0,25	4	1,00	
<b>Total factores circulares</b>	<b>12</b>	<b>0,15</b>		<b>3,75</b>	<b>0,57</b>

Tabla 13. Evaluación de Construcción de materiales didácticos.

**Puntaje total de la estrategia: 3,82**

Según el análisis anterior, el orden de las estrategias según la relevancia que tienen en la sostenibilidad de la comunidad virtual son:

1. Periódico Nasa 4,24
2. Pensamiento y saber Nasa 4,06
3. Periódico estudiantil 4,05
5. Gestión de estadísticas de evaluaciones 3,85
6. Construcción de materiales didácticos 3,82

A parte de la selección a través de los puntajes obtenidos, el resultado se consulto con la comunidad Nasa dada la poca diferencia entre los tres primeros valores y de este modo se definió que la estrategia a implementar para dar soporte a la sostenibilidad social de la comunidad virtual seria:

- Periódico Nasa.

Por otro lado, para el correcto funcionamiento de la comunidad virtual, es esencial realizar un correcto manejo de los privilegios de usuarios, manteniendo la seguridad de la información; servicio que requieren los demás módulos de la comunidad virtual.

En ese sentido, La segunda estrategia a implementar es la gestión de usuarios, identificada en el sistema de sostenibilidad organizacional.

Es así, como finalmente se puede decir que las estrategias a implementar en este módulo son:

- 1. Periódico Nasa**
- 2. Gestión de roles y privilegios de usuario.**

## 4 LINEAMIENTOS DE SOFTWARE

Los lineamientos que se presentan en este apartado son un conjunto de referentes que orientarán el desarrollo de las herramientas software que buscan la sostenibilidad de LA COMUNIDAD VIRTUAL DE APOYO A LOS PROCESOS DE ETNOEDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD INDÍGENA NASA. Estos lineamientos surgen de un núcleo común de características que la experiencia ha mostrado como las más significativas en el desarrollo de comunidades virtuales. Aunque la literatura sobre el particular es nutrida, y presenta diferentes enfoques, un rastreo y análisis juicioso permitió detectar elementos comunes, los cuales se enuncian aquí; y adicionalmente identificar aquellos elementos estrictamente relacionados con el contexto, objetivos o finalidades del proyecto. Para la definición de estos lineamientos se deben tener en cuenta 3 referentes que son:

### 4.1 OBJETIVOS DE LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD

Hablando de las estrategias de sostenibilidad social, el objetivo es mantener el interés, la participación y la apropiación de la comunidad Nasa en la comunidad virtual, prestando servicios de su interés y convirtiéndola en un bien publico;

Por su parte, las estrategias de sostenibilidad organizacional buscan colaborar con la administración de la comunidad virtual, creando políticas y normas para su funcionamiento y gestionando recursos como capital relacional, información y herramientas.

### 4.2 VALORES QUE DEBEN INCENTIVAR LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD EN EL USUARIO

El segundo referente esencial está constituido por el siguiente conjunto de valores principales. Estos valores pretenden ser alcanzados por las estrategias de sostenibilidad que se desarrollen en el módulo.

- Motivación: La comunidad indígena beneficiada debe sentirse motivada para la utilización y provecho de las herramientas proporcionadas por la comunidad virtual.
- Aprendizaje: La comunidad virtual debe proveer los mecanismos necesarios para que el pueblo nasa pueda aprender de manera virtual.
- Apropiación: La comunidad virtual deberá propiciar los elementos necesarios para ser reconocida por la comunidad Nasa como propia, con el fin de apoderarse de ella y trabajar por ella.
- Identificación: La comunidad virtual debe reflejar la identidad de la cultura y costumbres del pueblo Nasa.

### 4.3 FACTORES A CONSIDERAR EN LA FORMULACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD

El tercer referente esencial lo constituye el siguiente conjunto de factores:

1. Políticas y herramientas de autenticación.
2. Proceso de desarrollo de software.
3. Calidad del software implementado [30].

4. Pertinencia e impacto social de las estrategias desarrolladas.
5. Interacción con el usuario final.
6. Herramientas de apoyo al aprendizaje.
7. Políticas del software utilizado dentro de la comunidad virtual.

Factores a tener en cuenta al momento de desarrollar las herramientas que generen sostenibilidad dentro de la comunidad virtual pueden ser numerosos, sin embargo se tuvo en cuenta las siguientes consideraciones en el momento de su elección:

- La necesidad de que las herramientas a desarrollar sean compatibles con las otras herramientas desarrolladas en la comunidad virtual.
- Que existen unos elementos comunes del desarrollo dentro de la comunidad virtual.
- El enfoque constructivo a través de la experiencia adquirida en la construcción de la comunidad virtual.

A continuación se listan los referentes que se consultaron para la definición de los factores y sus características:

**Referencias Consultadas:**

- A. GALVIS Panqueva, Álvaro H. LEAL Fonseca, Diego Ernesto. “Criterios De Evaluación De Herramientas De Apoyo A Comunidades Virtuales”.
- B. MERCOVICH, Eduardo. “Ponencias sobre diseño de interfaces y usabilidad. Como hacer productos mas útiles eficientes y seductores”.
- C. SANDERS, Joc. CURRAN, Eugene. “Software Quality. A Framework for Success in Software Development and Support”
- D. ABUD, María Antonieta “Calidad en la Industria del Software”
- E. JACOBSON, Ivar. BOOCH, Grady. RUMBAUGH, James. 1999 “El Proceso Unificado De Desarrollo De Software”
- F. ZAPATA, Miguel. “Sistema de Gestión de Aprendizaje”.
- G. CASTRO Solis, Elizabeth. “Estándares En Los Sistemas De Gestión De Aprendizaje”.
- H. DELGADO, Andrea. “Desarrollo de Software con enfoque en el Negocio”. Recurso
- I. KRUCHTEN, Philippe. Architectural blueprint: “The 4+1 view model of software architecture”.
- J. ABUD Figueroa, Maria Antonieta. “Calidad en la industria del software”
- K. FERRÉ Grau, Xavier. “Principios Básicos de Usabilidad para Ingenieros Software”

FACTORES	REFERENCIAS CONSULTADAS										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	X					X	X				
2					X			X	X		
3			X	X						X	
4								X			
5		X									X
6	X					X	X				
7											

Tabla 14. Tabla de relación entre los factores seleccionados para el desarrollo de los lineamientos y las referencias utilizadas

La tabla 14 muestra los factores que se tienen en cuenta para la definición de los lineamientos y las referencias que se utilizaron para la definición de sus características. Por ejemplo se puede ver que para el factor 1 llamado “políticas y herramientas de

autenticación” se tuvo en cuenta las referencias A, F y G. cuyos nombres aparecen en la lista llamada “Referencias consultadas”.

Cada uno de estos factores contiene un conjunto de características y un resultado asociado. De las características correspondientes a cada factor surgen los lineamientos de software, mientras que el resultado asociado a cada factor son instrumentos que deben existir en la medida en que los lineamientos de software son adoptados, es decir, son la forma como se evidencia la utilización de los lineamientos. Para este proyecto, estos resultados se encuentran en los anexos A, B, C, E, F y H.

A continuación, se presenta cada uno de los factores con sus correspondientes características y el resultado asociado a la aplicación de cada lineamiento.

#### **4.3.1 Políticas y herramientas de autenticación**

Incluyen las características de acceso y privilegios de la comunidad virtual. Dentro de este factor encontramos las siguientes características.

##### **Característica 1: Autenticación**

- La autenticación en la comunidad virtual deberá ser mediante una contraseña y un único nombre de usuario (login) que lo identifique dentro de la comunidad virtual, el cual tendrá un rol definido.
- Al término de las labores dentro de la comunidad virtual, es posible cerrar sesión de manera segura.

##### **Característica 2: Manejo de roles y privilegios**

- La comunidad virtual debe permitir la definición de roles y funciones para asociar permisos de acceso a distintas herramientas y espacios.
- La comunidad virtual debe permitir la asociación de funciones a un usuario en particular, teniendo la posibilidad de que una persona tenga más o menos privilegios con respecto a otra persona perteneciente al mismo rol.

##### **Característica 3: Aprobación de contenidos**

- La comunidad virtual debe considerar administración y la existencia de normas de regulación y aprobación de la información bajo responsabilidad de un rol definido dentro de la comunidad virtual.

##### **Resultados asociados a este factor**

- Lista de roles y funciones utilizados en la comunidad virtual.

#### **4.3.2 Proceso de desarrollo de software**

Tenido en cuenta que el proceso de desarrollo de software se puede llevar a cabo utilizando diferentes metodologías de desarrollo, este apartado menciona las características que se deben tener en cuenta en el momento de seleccionar una de estas. Las características que se tienen en cuenta en este apartado, se seleccionaron de las mejores prácticas en diseño de software [31].

##### **Característica 4: Comprensión de la organización**

- Para la disciplina del modelado del negocio, la metodología de desarrollo de software, deberá plantear como objetivo principal comprender la estructura y dinámica de la

comunidad Nasa, en especial la del proceso al cual se le dará soporte en la comunidad virtual.

**Característica 5: Comunicación entre los participantes del proyecto**

- La metodología de desarrollo debe asegurar que clientes, usuarios finales, y desarrolladores tengan un entendimiento común, derivándose la correcta recolección de requerimientos para el sistema y una adecuada socialización de los servicios implementados en la comunidad nasa

**Característica 6: Modelado de los procesos del negocio**

- Con el fin de centrarse en el “que se realizara” y despreocuparse del “como se realizara”, se propone realizar la descripción textual del modelado de los procesos del negocio mediante casos de uso.

**Característica 7: Desarrollo iterativo e incremental**

- Para la identificación y mitigación de riesgos dentro del desarrollo de software para la comunidad virtual, la metodología de desarrollo debe contemplar un proceso iterativo e incremental dividiéndose en fases bien definidas con el fin de aproximarse progresivamente a la solución ideal de manera que cada interacción termine en una forma predecible y repetible.

**Característica 8: Manejo de requerimientos**

- Para el desarrollo de componentes software dentro de la comunidad virtual, es importante la recolección, organización y documentación de requerimientos obtenidos mediante reuniones con la comunidad Nasa, facilitando el seguimiento de cambios y sus restricciones.

**Característica 9: Centrado en la arquitectura**

- La implementación de software debe centrarse en la arquitectura de la comunidad virtual, la cual debe implementarse considerando elementos como la reutilización y capacidad de evolución, siendo flexible a todo el proceso de desarrollo.
- La arquitectura debe presentarse mediante las vistas lógica [32] de implementación, de procesos, de despliegue y la de casos de uso; con el fin de ver las diferentes perspectivas del sistema para comprender mejor el diseño y tener una visión común entre todos los involucrados en el proceso de desarrollo (desarrolladores y usuarios).

**Característica 10: Lenguaje para el modelado del sistema**

- Buscando el entendimiento entre los equipos de desarrollo de la comunidad virtual al momento de representar y modelar la información con la que se trabaja en las etapas de análisis y diseño, es necesario un lenguaje conocido y de fácil comprensión, que sea expresivo y que este estandarizado.

**Característica 11: Verificación continua de calidad**

- La calidad de los artefactos<sup>9</sup> (no necesariamente ejecutables) debe revisarse continuamente, especialmente al final de cada iteración del proceso de desarrollo mediante pruebas revisiones e inspecciones.

#### **Característica 12: Administración de cambio**

- Se hace necesario identificar, controlar, garantizar e informar los cambios en los artefactos generados por los requerimientos cambiantes de la comunidad Nasa o mantenimientos posteriores a la entrega, con el fin de mitigar los riesgos, maximizar la productividad y minimizar los errores.

#### **Resultados asociados a este factor**

- Documento de recolección de requerimientos
- Diagrama de casos de uso de los servicios a desarrollar
- Diagrama de componentes de los servicios a desarrollar
- Modelo conceptual de los servicios a desarrollar
- Modelo físico de los servicios a desarrollar
- Modelo de la arquitectura del sistema
- Actas de reuniones entre el equipo desarrollador y la comunidad.

### **4.3.3 Calidad del software implementado [33] [34]**

La revisión de la literatura indica que a pesar de que la mayoría de estas características parecen coincidir, algunos autores se difieren en algunas de ellas, No obstante, y debido a las características especiales de la comunidad virtual, se nombraran las características mas relevantes al momento de implementar una herramienta. Por otro lado la ausencia de alguna característica de software en las características nombradas a continuación, no significa que deje de ser importante o no deban tenerse en cuenta.

#### **Característica 13: Reutilización**

- Con el fin de minimizar esfuerzos de diseño e implementación, aprovechar los desarrollos de software anteriores dentro de la comunidad virtual y pensando en servir a futuras implementaciones; al momento de diseñar un componente software se debe tener en cuenta la reutilización de la implementación, así como también explorar los diagramas de diseño, arquitectura y código fuente con el fin de reutilizar los componentes preconcebidos dentro de la comunidad virtual.

#### **Característica 14: Interoperabilidad**

- El diseño de la comunidad virtual esta basado en módulos, los cuales implementan servicios bien definidos; cada módulo implementado realiza diferentes funciones permitiendo utilizar o ser utilizada por otro servicio dentro de la comunidad virtual, debido a esto las implementaciones deben ser compatibles entre si procurando su utilización y comunicación, por parte de los demás módulos y servicios.

---

<sup>9</sup> Resultado parcial o final que es producido y usado durante el desarrollo del proyecto. Son las entradas y salidas de las actividades. Puede ser un documento, un modelo o un elemento de modelo



#### **Característica 15: Extensibilidad**

- Favoreciendo la evolución de la comunidad virtual, los desarrollos dentro de esta deben estar diseñados de forma simple con el fin de adaptarse a los cambios y actualizaciones previstos; y descentralizada de modo que dichos cambios afecten el menor número de módulos con el fin de que al momento de extender alguna funcionalidad de un servicio implementado con anterioridad sea fácil y el traumatismo en la comunidad virtual sea mínimo.

#### **Resultados asociados a este factor**

- Resultados de los instrumentos de medición de calidad que permitan calificar cuantitativamente las características mencionadas.

### **4.3.4 Pertinencia e impacto social de las estrategias desarrolladas** **Características asociadas**

Las estrategias desarrolladas para dar continuidad a la comunidad virtual sostienen una interacción directa con la comunidad Nasa, su medio social y su cultura; de esta manera dichas estrategias deben ejercer influencia positiva sobre su entorno o satisfacer o facilitar necesidades específicas. Los aspectos a considerar se establecieron según el proceso seguido al momento de considerar las primeras estrategias de sostenibilidad social.

#### **Característica 16: La estrategia y su entorno**

- Realización de una evaluación de las necesidades de la comunidad Nasa con el fin de encaminar las estrategias hacia su satisfacción.
- La implementación de una estrategia deberá ponerse a consideración de la comunidad nasa, con el fin de prever la aceptación que esta tendrá por parte de los usuarios finales.
- Las estrategias desarrolladas deben ser coherentes con la cultura y costumbres de la comunidad nasa.

#### **Resultados asociados a este factor**

- Actas de reuniones con la comunidad Nasa donde se identifican diferentes estrategias de sostenibilidad para la comunidad virtual según sus necesidades.
- Evaluación de las estrategias para la selección de sostenibilidad identificadas mediante el instrumento de análisis integrado de sostenibilidad. En este proyecto se pueden encontrar en el capítulo numeral 2.4

### **4.3.5. Interacción con el usuario final. Características asociadas**

Las interfaces son el componente software que se muestra al usuario final para la interacción con el sistema; en este sentido, debe tenerse en cuenta el contexto para el que se desarrollará este componente.

Este apartado contemplará la usabilidad de la interfaz [36].

#### **Característica 17: Usabilidad**

- La utilidad de la interfaz: Cada interfaz desarrollada dentro de la comunidad virtual debe ser especializada en la tarea que debe desempeñar, esto quiere decir que cada servicio desarrollado en la comunidad virtual debe contener una acorde a dicho servicio.
- La facilidad de aprendizaje: Debido a que la comunidad Nasa tiene poca experiencia con las TICS, es importante que las interfaces desarrolladas estén diseñadas de tal

manera que su uso sea intuitivo, generando en los usuarios finales un rápido aprendizaje en el uso del sistema. Además de ello, es importante que el diseño de interfaces genere un grado aceptable de retentiva, esto con el fin de que el proceso de aprendizaje no se lleve a cabo desde cero en personas que demoran periodos considerables de tiempo entre una y otra visita a la comunidad virtual.

- **Facilidad de uso.** Teniendo en cuenta el inicio de las relaciones entre la comunidad Nasa y las TICS y siendo la comunidad virtual una herramienta que procura su acercamiento, las interfaces desarrolladas deben ir orientadas al uso óptimo del tiempo al momento de utilizar un servicio de la comunidad por medio de interfaces sencillas de manejar, disminuyendo la probabilidad de que un usuario cometa un error en el proceso que esta desarrollando. Además, las estrategias de sostenibilidad desarrolladas deben contener las ayudas necesarias para instruir al usuario final en el caso de necesitarlas.
- **Satisfacción.** La comunidad virtual debe ser percibida como estéticamente agradable de conformidad con los parámetros culturales de los Nasa.

#### **Característica 18: Adecuación**

- **El ambiente.** Un factor importante en la cultura Nasa es la relación con la naturaleza. Por esto es importante al momento del diseño de las interfaces tener en cuenta el ambiente en que se desenvuelve la comunidad Nasa el cual es un ambiente rural.
- **La personalidad del usuario final.** La comunidad Nasa se conoce como un pueblo indígena trabajador, dedicado a la agricultura, practicante del trabajo en equipo, espiritual, comprometido con su comunidad y su territorio. Todas estas características distintivas deberán contemplarse al momento de diseño de interfaces para la comunidad virtual.
- **La cultura del usuario final.** Es el factor más crítico dentro del desarrollo de todo el proyecto y el diseño de interfaces no es ajeno a ello. La comunidad Nasa tiene rasgos característicos que los identifican como una cultura única, auto generándose de manera que sus costumbres, rituales, creencias y formas de ver el mundo sobrevivan a través del tiempo y de la presencia imponente de otras culturas. Es importante que la implementación de las interfaces afirme y auxilie la cosmovisión Nasa (Ver capítulo 1).

#### **Resultados asociados a este factor**

1. Resultados de las encuestas de usabilidad.

#### **4.3.6 Herramientas de apoyo al aprendizaje. Características asociadas**

La comunidad virtual es una herramienta informática organizada en función de unos objetivos formativos de forma integral y de unos principios de intervención psicopedagógica y organizativos. De acuerdo a esto, dentro de ella se encontrará un sistema de gestión de aprendizaje<sup>10</sup> (SGA o LMS), que aunque no es desarrollado dentro de este módulo, es una herramienta que propicia el uso de la comunidad virtual; por tanto son consideradas como estrategias de sostenibilidad.

En cuanto a la información recopilada con respecto a características básicas [6] que un SGA debe cumplir para ser considerado como tal, se encuentran diferentes autores que hacen hincapié en diferentes ítems relacionados. No obstante se nombrarán las características comúnmente aceptadas por los textos.

- 
2. Aplicación software basada en la Web, que permite planear, implementar, monitorear y principalmente evaluar procesos de aprendizaje específicos.

**Característica 19: Acceso Remoto**

- El acceso a la comunidad virtual debe posibilitarse de forma remota tanto a profesores como a estudiantes en cualquier momento y desde cualquier lugar ya sea dentro o fuera del colegio Dxi Phaden del resguardo López Adentro por medio de una conexión a Internet o por redes con protocolo TCP/IP.

**Característica 20: Utilización de un navegador**

- La comunidad virtual debe utilizar un navegador estándar de Internet para que los usuarios puedan acceder a la información y utilizando protocolos de comunicación http.

**Característica 21: Independencia**

- EL acceso a la comunidad virtual debe ser independiente de la plataforma o el equipo de cómputo que este utilizando un usuario determinado. Esto significa que la visualización y la gestión de la información deben tener las mismas condiciones para cualquier cliente que acceda a la comunidad virtual.

**Característica 22: Estructura cliente servidor**

- La comunidad virtual debe trabajar bajo la estructura servidor/cliente. Donde los usuarios finales hacen las veces de cliente.

**Característica 23: Acceso restringido y selecto**

- Dentro de la comunidad virtual deben existir servicios especiales los cuales tienen accesos restringidos y solo usuarios selectos pueden utilizarlos.

**Característica 24: Interfaz común**

- La comunidad virtual debe tener una interfaz común para todos los usuarios, la cual tendrá un único punto de acceso, integrando en ella los diferentes elementos multimedia de los cursos. (Texto, gráficos, vídeo, sonidos, animaciones, etc.)

**Característica 25: Utilización de estándares aceptados por HTTP**

- Las paginas Web que se desarrollen para la comunidad virtual deben ser desarrolladas en estándares aceptados por el protocolo http, estos pueden ser HTML o XML.

**Característica 26: Acceso a recursos**

- La comunidad virtual debe permitir a los usuarios acceder a recursos o a cualquier tipo de información disponible en Internet ya por fuera de esta (A través de enlaces o por el navegador Web) como a recursos que se encuentren en la misma plataforma.

**Característica 27: Lectura y modificación de información**

- Los cambios que deban realizarse a la información que se encuentre en la comunidad virtual deben permitirse de manera sencilla por medio de herramientas que esta proporcione, o con las herramientas comunes de que disponga el usuario (procesadores de texto, visualizadores de imágenes, etc.)

**Característica 28: Privilegios de usuarios**

- Dentro de la comunidad virtual debe existir una jerarquía de usuarios, las cuales permitirá o denegara la realización de una determinada operación.

**Característica 29: Perfiles**

- Como mínimo la comunidad virtual debe contemplar los perfiles de administrador (encargado de gestionar claves y privilegios), profesor (encargado de la atención de los estudiantes y elaboración o gestión de materiales didácticos), y estudiantes.

**Característica 30: Metadatos [8][9]**

- Los objetos de aprendizaje utilizados en la comunidad virtual deben ser etiquetados y empaquetados en estándares o especificaciones que aceptados internacionalmente.

**Resultados asociados a este factor**

- Instrumento de medición de las características básicas de los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (SGA). [6].

#### **4.3.7 Políticas del software utilizado dentro de la comunidad virtual**

La comunidad virtual es un espacio de aprendizaje que debe respetar las leyes que rigen este tipo de productos. Por tanto el software que se deba utilizar para el correcto funcionamiento de los servicios prestados por la comunidad virtual debe tener en cuenta las siguientes características.

**Característica 31: Software Necesitado por las herramientas**

- Las herramientas que den soporte a la sostenibilidad de la comunidad virtual y que necesiten software especializado para la manipulación de archivos, debe proveer al usuario final de dicho software, teniendo en cuenta que su distribución sea libre y compatible con los sistemas operativos utilizados.

**Resultados asociados a este factor**

- Licencias de software instalado de acuerdo al requerimiento de una estrategia de sostenibilidad.

## 5 MODELADO DE LAS ESTRATEGIAS SOFTWARE DEL MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD

En esta parte del documento se presentará el proceso de modelado de las estrategias de sostenibilidad seleccionadas en el capítulo 2, en el cual se utilizó el Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

### 5.1 DEFINICION DE LOS SERVICIOS SOPORTADOS POR EL MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD

Mediante un proceso de investigación y estudio de la cultura y costumbres de la comunidad Nasa, y la participación de la comunidad en la definición de las estrategias de sostenibilidad, se pudo definir los siguientes servicios. El formato que se utilizara para la descripción de los servicios es el siguiente:

Servicio.	Nombre del servicio.
Objetivo.	El principal objetivo del servicio.
Descripción.	Descripción general de las operaciones soportadas por el servicio.
Operaciones	Descripción de cada una de las operaciones con los parámetros de entrada y los valores de retorno.
Dependencias	Dependencias de otros servicios.
Herramientas	Software libre.

Tabla 15. Formato para la descripción de servicios proveídos por el módulo de sostenibilidad.

#### 5.1.1 Definición de los servicios soportados por la gestión de privilegios de usuario

##### 5.1.1.1 Servicio de gestión de usuarios

Servicio.	Gestión de usuarios.
Objetivo.	Proveer la funcionalidad relacionada con la administración de los usuarios.
Descripción.	Las operaciones que soporta este servicio son eliminación, inserción, eliminación y consulta usuarios.

Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrarse <i>Parámetros:</i> Documento de identidad del usuario, primer nombre, segundo nombre, primer apellido, segundo apellido, fecha de nacimiento, nombre de usuario, contraseña, es nasa?, sexo. <i>Resultados:</i> Se ingresa un nuevo usuario en sistema</li>   <li>• Cerrar cuenta <i>Parámetros:</i> Documento de identidad del usuario, descripción de porque se retira de la comunidad virtual <i>Resultados:</i> Se cambia el estado de una cuenta a inactiva</li>   <li>• Pedir cambio de rol <i>Parámetros:</i> Rol solicitado, Documento de identidad, motivo de la petición <i>Resultados:</i> Se hace una petición al administrador del sistema para cambiar de rol.</li>   <li>• Consultar usuarios <i>Parámetros:</i> Campo de búsqueda, valor. <i>Resultados:</i> se muestran los datos de un usuario</li>   <li>• Actualizar datos personales <i>Parámetros:</i> Primer nombre, segundo nombre, primer apellido, segundo apellido, fecha de nacimiento, contraseña, es nasa?, sexo. <i>Resultados:</i> Se actualizan los datos de un usuario que ya estaba en la comunidad virtual</li>   <li>• Cambiar contraseña <i>Parámetros:</i> Nombre de usuario, contraseña actual, contraseña nueva. <i>Resultados:</i> Se modifica la contraseña de un usuario ya registrado en la comunidad virtual</li>   <li>• Ingresar <i>Parámetros:</i> nombre de usuario, contraseña. <i>Resultados:</i> se retorna un valor que indica si el usuario escribió bien su contraseña y nombre de usuario</li>   <li>• Evaluar nombre de usuario <i>Parámetros:</i> nombre de usuario <i>Resultados:</i> Se devuelve un valor de verdad que indica si el nombre de usuario que selecciono el usuario ya existe.</li>   <li>• Cambiar rol de usuario <i>Parámetros:</i> Colegio al que va a pertenecer, código del estudiante (si aplica). <i>Resultados:</i> El usuario se cambia el rol</li>   <li>• Consultar cuentas cerradas <i>Parámetros:</i> Ninguno <i>Resultados:</i> Se muestran todas las cuentas que tienen el estado inactivo</li>   <li>• Consultar si un usuario puede realizar una función</li> </ul>
-------------	---

Dependencias	No tiene
--------------	----------

Tabla 16. Descripción de los servicios de gestión de usuarios

#### 5.1.1.2 Servicio de gestión de roles

Servicio.	Gestión de roles.
Objetivo.	Proveer la funcionalidad relacionada con la administración de los roles de la comunidad virtual.
Descripción.	Las operaciones que soporta este servicio son eliminación, inserción, eliminación y consulta de roles.

Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear rol <i>Parámetros:</i> Nombre del rol, descripción del rol. <i>Resultados:</i> Se agrega un rol nuevo en el sistema</li>   <li>• Insertar funciones a rol <i>Parámetros:</i> Código del rol, código de la función <i>Resultados:</i> Se inserta una función ya existente al un rol determinado.</li>   <li>• Eliminar funciones a rol <i>Parámetros:</i> Código del rol, código de la función <i>Resultados:</i> Se elimina una función que tenga asignada el rol.</li>   <li>• Consultar peticiones aprobadas y confirmadas <i>Parámetros:</i> Estado de la petición <i>Resultados:</i> Se muestran todas las peticiones que se han aprobado por parte del administrador.</li>   <li>• Consultar peticiones reprobadas <i>Parámetros:</i> Estado de la petición. <i>Resultados:</i> Se muestran todas las peticiones que se han aprobado por parte del administrador.</li>   <li>• Eliminar rol <i>Parámetros:</i> Código del rol <i>Resultados:</i> Se elimina un rol existente en la comunidad virtual.</li>   <li>• Consultar un rol <i>Parámetros:</i> código del rol <i>Resultados:</i> se muestra un rol pedido según su código.</li>   <li>• Consultar todas las funciones de rol. <i>Parámetros:</i> código del rol <i>Resultados:</i> Se consultan todas las funciones que están asignadas a un rol específico.</li>   <li>• Contestar petición de cambio de rol <i>Parámetros:</i> código de la petición, respuesta <i>Resultados:</i> Se contesta una petición para cambiar de rol que haya hecho un usuario.</li>   <li>• Consultar todas las peticiones de cambio de rol <i>Parámetros:</i> Ninguno <i>Resultados:</i> Se muestran todas las peticiones de cambio de rol que hayan hecho los usuarios de la comunidad virtual.</li>   <li>• Consultar una petición de cambio de rol <i>Parámetros:</i> código de la petición. <i>Resultados:</i> Se muestra una petición de cambio de rol específica que se haya hecho.</li>   <li>• Modificar rol <i>Parámetros:</i> código del rol, nuevo nombre, nueva descripción <i>Resultados:</i> se modifica el nombre o la descripción de un rol de la comunidad virtual.</li> </ul>
-------------	--



Dependencias	No tiene
--------------	----------

Tabla 17. Descripción de los servicios de gestión de roles

### 5.1.1.3 Servicio de gestión de funciones

<b>Servicio.</b>	Gestión de funciones.
<b>Objetivo.</b>	Proveer la funcionalidad relacionada con la administración de funciones de la comunidad virtual
<b>Descripción.</b>	Las operaciones que soporta este servicio son eliminación, inserción, eliminación y consulta de roles, usuarios y funciones.
<b>Operaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear función <i>Parámetros:</i> Nombre de la función, descripción de la función. <i>Resultados:</i> se crea una función nueva en la comunidad virtual.</li>   <li>• Eliminar función <i>Parámetros:</i> Código de la función. <i>Resultados:</i> se elimina una función existente en la comunidad virtual.</li>   <li>• Consultar todas las funciones <i>Parámetros:</i> Ninguno <i>Resultados:</i> Se muestran todas las funciones existentes en la comunidad virtual.</li>   <li>• Modificar función <i>Parámetros:</i> Código de la función, nuevo nombre de la función, nueva descripción de la función. <i>Resultados:</i> Se modifica una función existente en la comunidad virtual.</li>   <li>• Consultar función <i>Parámetros:</i> código de la función. <i>Resultados:</i> Se muestra una función específica de la comunidad virtual.</li> </ul>
<b>Dependencias</b>	No tiene

Tabla 18. Descripción de los servicios de gestión de funciones

### 5.1.2 Definición de los servicios soportados por el periódico Nasa

A continuación se presentan los servicios del periódico Nasa desarrollado como estrategia de sostenibilidad social.

#### 5.1.2.1 Gestión de publicaciones

<b>Servicio.</b>	Gestión de publicaciones
<b>Objetivo.</b>	Proveer la funcionalidad relacionada con la administración de publicaciones del periódico Nasa.
<b>Descripción.</b>	Las operaciones que soporta este servicio son eliminación, inserción, eliminación y consulta artículos, noticias, próximos eventos y clasificados.

<b>Operaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Insertar un clasificado <i>Parámetros:</i> Numero de identificación del usuario, titulo del clasificado, descripción, Producto o servicio, categoría. <i>Resultados:</i> Un nuevo clasificado publicado en el periódico nasa.</li><li>• Modificar un clasificado <i>Parámetros:</i> Código del clasificado, Numero de identificación del usuario. <i>Resultados:</i> La modificación de un clasificado publicado en el periódico Nasa</li><li>• Consultar los clasificados <i>Parámetros:</i> Consultar por categoría, el producto o servicio que ofrece o requiere. <i>Resultados:</i> Los clasificados que cumplen con las condiciones de búsqueda del usuario.</li><li>• Eliminar un clasificado <i>Parámetros:</i> Código del clasificado, numero de identificación del usuario. <i>Resultados:</i> eliminación de un clasificado publicado en el periódico Nasa.</li><li>• Enviar mi publicación <i>Parámetros:</i> Imágenes Incluidas, Numero de identidad del usuario escritor, numero de identidad del admin. Que aprueba la publicación, categoría de la publicación, texto, titulo, fecha de envió. <i>Resultados:</i> Una publicación nueva en la base de datos lista para ser revisada y publicarla si ese es el caso.</li><li>• Modificar mi publicación <i>Parámetros:</i> Imágenes Incluidas, Numero de identidad del usuario escritor, numero de identidad del admin. Que aprueba la publicación, categoría de la publicación, texto, titulo, fecha de envió. <i>Resultados:</i> Modificación de una publicación existente en la base de datos lista para ser revisada y publicada si ese es el caso.</li><li>• Devolver publicación a corrección. <i>Parámetros:</i> Código de la publicación, observaciones de la publicación. <i>Resultados:</i> Una publicación con las observaciones para ser corregidas por el autor.</li><li>• Divulgar la publicación enviada <i>Parámetros:</i> Fecha de la publicación, numero de identificador del administrador que aprobó. <i>Resultados:</i> Una publicación nueva publicada en la comunidad virtual.</li><li>• Rechazar publicación. <i>Parámetros:</i> Código de la publicación, numero de identidad del administrador que rechazo la publicación. Razones por las que rechaza la publicación. <i>Resultados:</i> Eliminación de una publicación pendiente de la base de datos.</li></ul>
--------------------	---

W

<b>Dependencias</b>	No tiene
---------------------	----------

Tabla 19. Descripción de los servicios de gestión de publicaciones del periódico

### 5.1.3 Definición de requisitos funcionales y no funcionales

En este punto se presentan las restricciones y la descripción de los requerimientos funcionales y no funcionales del módulo de sostenibilidad para la comunidad de apoyo a la Etnoeducación de la comunidad indígena.

#### 5.1.3.1 Requisitos funcionales del módulo de sostenibilidad

- **Funcionalidades directas módulo de sostenibilidad**
  - Creación, eliminación, consulta y edición de roles de la comunidad virtual
  - Creación, eliminación, consulta y edición de las funciones realizadas dentro de la comunidad virtual.
  - Asignación, consulta y eliminación de las funciones que componen los roles
  - Asignación, consulta y eliminación de las funciones adicionales de usuario
  - Creación, eliminación, consulta y edición de usuarios en la comunidad virtual.
  - Envío, respuesta, consulta y confirmación de las peticiones de cambios de rol.
  - Creación, edición, consulta y eliminación de clasificados en el periódico Nasa.
  - Creación, edición, consulta y eliminación de noticias en el periódico Nasa.
  - Creación, edición, consulta y eliminación de publicaciones independientes en el periódico Nasa.
  - Creación, edición, consulta y eliminación de los próximos eventos a realizarse en la comunidad Nasa.
- **Funcionalidades extras del módulo de sostenibilidad**
  - Creación, eliminación y edición de Colegios.
  - Creación, eliminación y edición de Cabildos.

#### 5.1.3.2 Requisitos no funcionales del módulo de sostenibilidad

- Desempeño: el tiempo de envío de la página desde el servidor hasta el cliente no debe ser mayor a 15 segundos.
- Escalabilidad: El sitio Web debe contar con la flexibilidad necesaria para modificar los componentes existentes, para garantizar la prestación de servicios, o agregar nuevos componentes que permitan ampliar la gama de servicios ofrecidos.
- Las limitaciones del Hardware: Durante el desarrollo del proyecto se tuvo en cuenta las características de los equipos de cómputo del colegio Dxi Phaden del resguardo de Caloto - López Adentro.
- Consistencia: Los datos guardados deben ser consistentes.

#### 5.1.3.3 Restricciones

Las estrategias de sostenibilidad se desarrollaron teniendo en cuenta las características propias de la comunidad Nasa del resguardo de Caloto - López adentro, sus necesidades y puntos de vista, es por esto que al momento de utilizarse en otras comunidades diferentes, se debe realizar el estudio respectivo con el fin de encontrar las estrategias que mas se ajusten a ellos.

## 5.2 ANÁLISIS Y DISEÑO

Después de haber identificado los servicios que componen el módulo de sostenibilidad de la comunidad virtual, se definen los conceptos que se encuentran involucrados en este módulo y las relaciones entre estos.

### 5.2.1 Modelo Conceptual de gestión de privilegios de usuario

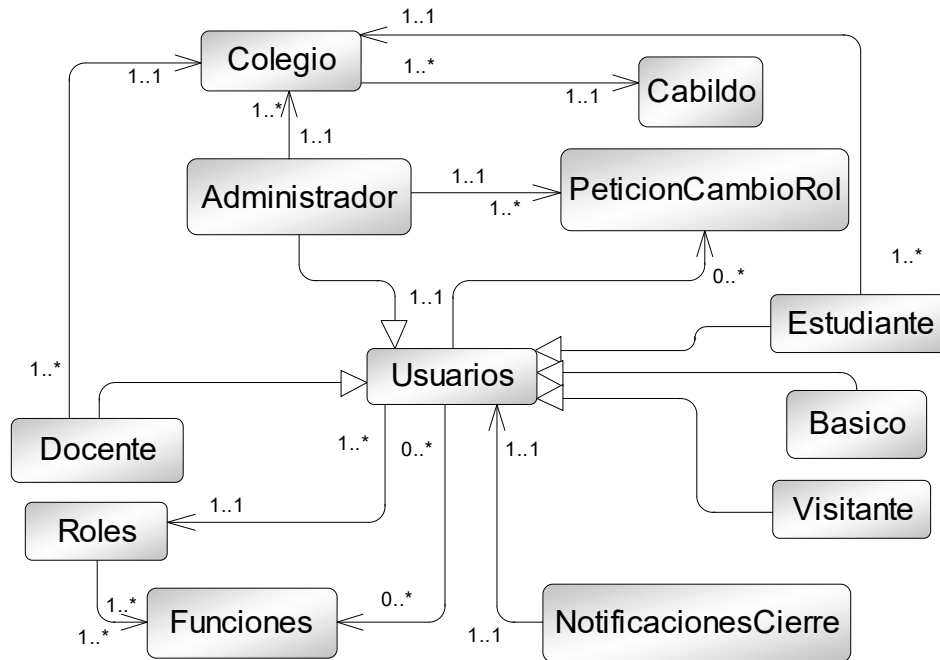


Figura 4. Modelo conceptual de gestión de privilegio de usuarios.

### 5.2.2 Modelo conceptual del periódico Nasa

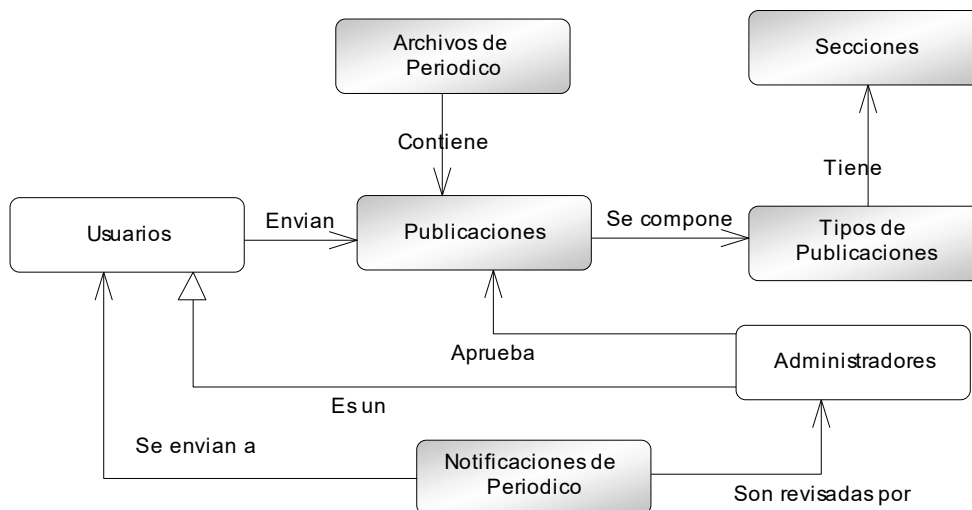


Figura 5. Modelo conceptual del periódico Nasa

En las figuras 4 y 5 se puede observar los conceptos identificados en el módulo de

sostenibilidad. Estos dos modelos se muestran por separado para mostrar los diagramas pertenecientes a cada estrategia desarrollada, sin embargo, estos dos están relacionados entre sí.

### **5.2.3 conceptos**

A continuación se describen los conceptos identificados en los diagramas anteriores.

#### **5.2.3.1 Usuarios**

Son las personas que utilizan la comunidad virtual. Se distinguen diferentes tipos de usuarios.

- **Administrador**

Este tipo de usuarios es quien tiene más privilegios dentro de la comunidad virtual. Es quien brinda permisos a los demás usuarios de la comunidad virtual.

- **Docentes:**

Es el miembro que tiene como responsabilidad dirigir e impartir, evaluar y retroalimentar el proceso educativo en un curso dentro de la comunidad Virtual.

- **Estudiantes:**

Son los miembros que participaran en los cursos de etnoaprendizaje en la comunidad virtual con el fin de recibir las enseñanzas impartidas por los profesores.

- **Básico:**

Son usuarios miembros de la comunidad virtual, pero que no han sido inscritos como estudiantes ni profesores. Estos miembros pueden participar en diferentes espacios de la comunidad, pero tendrá acceso restringido en la participación de actividades de etnoaprendizaje propio de un curso.

- **Visitante:**

Usuarios que ingresan a la comunidad virtual sin necesidad de ser miembro de ella. Tienen el nivel mínimo de privilegios.

#### **5.2.3.2 Roles**

- **Administradores de la comunidad:**

Este rol tiene privilegios de modificación, eliminación e inserción de información publicada por los demás miembros de la comunidad, con el fin de llevar a cabo sus responsabilidades.

- **Docentes:**

Son los miembros que tiene como responsabilidad dirigir e impartir un curso dentro de la comunidad Virtual. Los privilegios de este rol son proporcionados por el miembro administradores de la comunidad.

- **Estudiantes:**

Son los miembros que participaran en los cursos de etnoaprendizaje en la comunidad virtual con el fin de recibir las enseñanzas impartidas por los profesores. Los privilegios de este rol son proporcionados por el miembro administradores de la comunidad.

- **Básico:**

Asignado a las personas que son miembros de la comunidad virtual, pero que no han sido inscritos como estudiantes ni profesores. Estos miembros pueden participar en diferentes espacios de la comunidad, pero tendrá acceso restringido en la participación de actividades de etnoaprendizaje propio de un curso.

- **Visitante:**

Asignado a las personas que ingresan a la comunidad virtual sin necesidad de ser miembro de ella. Tendrá el nivel mínimo de privilegios.

### **5.2.3.3 Funciones**

Son todas las acciones que se pueden realizar dentro de la comunidad virtual, desde consultar un usuario, hasta eliminar roles o contestar peticiones de roles.

### **5.2.3.4 Peticione de cambio de rol**

Son las solicitudes que se envían a los administradores para hacer un cambio de rol.

### **5.2.3.5 Notificaciones de cierre**

Son las cuentas que se han cerrado en la comunidad virtual.

### **5.2.3.6 Colegio**

Son los colegios pertenecientes a algún cabildo indígena Nasa y que se inscriben en la comunidad virtual.

### **5.2.3.7 Cabildo**

Espacio indígena inscrito en la comunidad Nasa.

### **5.2.3.8 Notificaciones de periódico**

Notas que el administrador hace llegar a un usuario que ha enviado una publicación con el fin de darle a conocer los últimos detalles de su publicación.

### **5.2.3.9 Publicación**

Texto que un usuario escribe para que sea publicado por un administrador en el periódico Nasa.

### **5.2.3.10 Recurso de periódico**

Imágenes que una publicación contiene.

## **5.2.4 Arquitectura del sistema**

La arquitectura del módulo de sostenibilidad se diseño en una arquitectura multi capas, orientada a servicios, A continuación se presenta la vista general de la comunidad virtual y posteriormente las vistas generales, lógica y física del módulo de sostenibilidad. Para conocer las vistas lógica y física de la comunidad virtual en general puede observar el anexo F

### 5.2.4.1 Visión general de la comunidad virtual

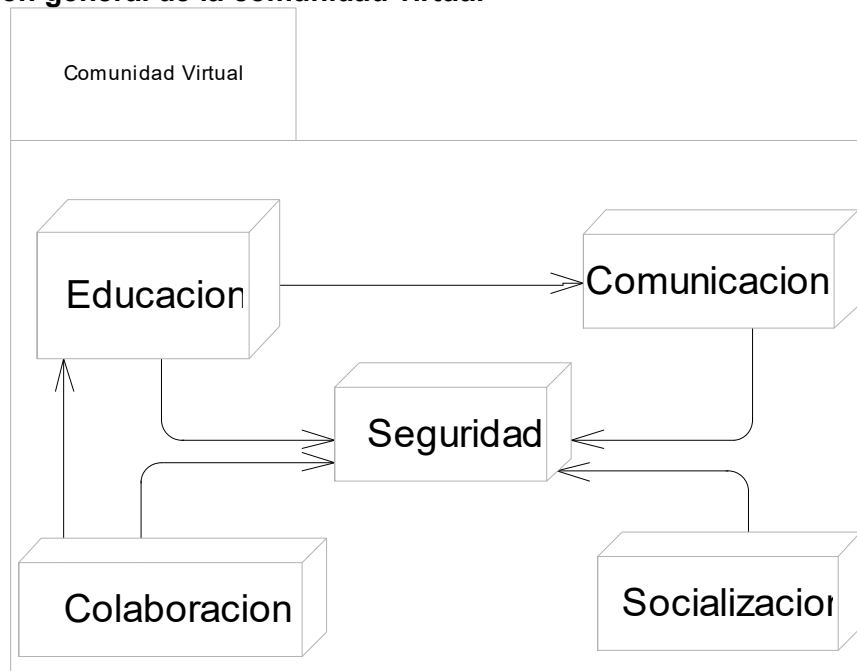


Figura 6. Vista General de la comunidad Virtual

### 5.2.4.2 Vista Lógica del módulo de sostenibilidad

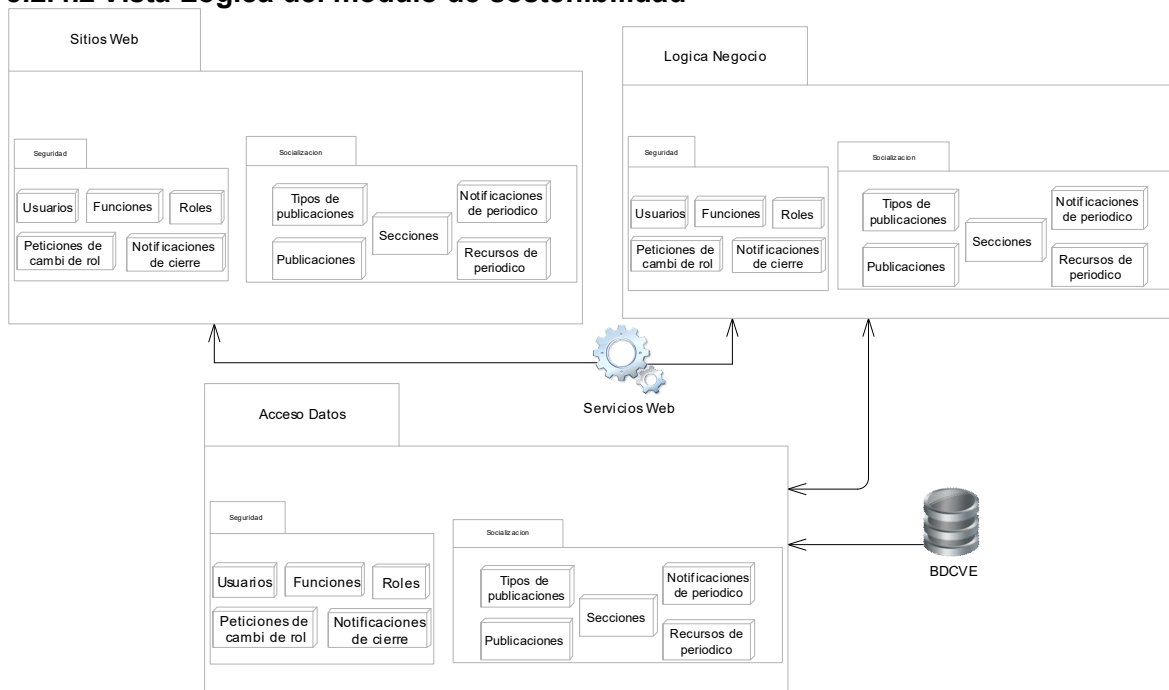


Figura 7. Vista lógica del módulo de sostenibilidad.

Como se puede apreciar en la figura 7, la vista lógica del módulo de sostenibilidad esta compuesta por tres capas y cuenta con dos paquetes dentro de cada una; estos paquetes hacen referencia a las dos estrategias implementadas para dar sostenibilidad social y

organizacional a la comunidad virtual.

### 5.2.4.3 Vista Física del módulo de sostenibilidad

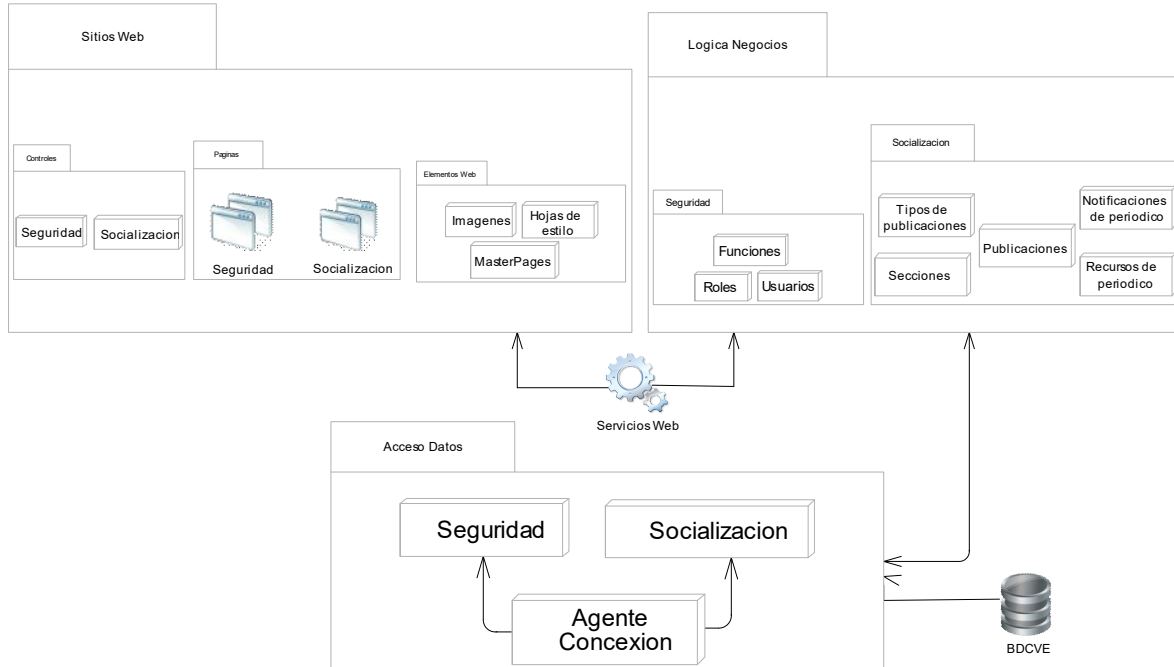


Figura 8. Vista Física del módulo de sostenibilidad

En la figura 8 se puede ver la forma física como esta desarrollado el módulo de sostenibilidad. Cada componente es realizado como un proyecto de librería de clases con el fin de cumplir la modularización y reutilización de los componentes.

### 5.2.5 Casos de uso de alto nivel

Para presentar los casos de uso de alto nivel, se selecciona un servicio del sistema y se muestran los casos de uso relacionados con este con el fin de simplificar el documento. Los demás casos de uso del sistema se encuentran en el anexo F.

#### 5.2.5.1 Diagrama general del casos de uso administrar usuarios

En este apartado, se mostrara los diagramas de caso de uso referentes a la gestión de privilegios de usuarios y periódico Nasa.



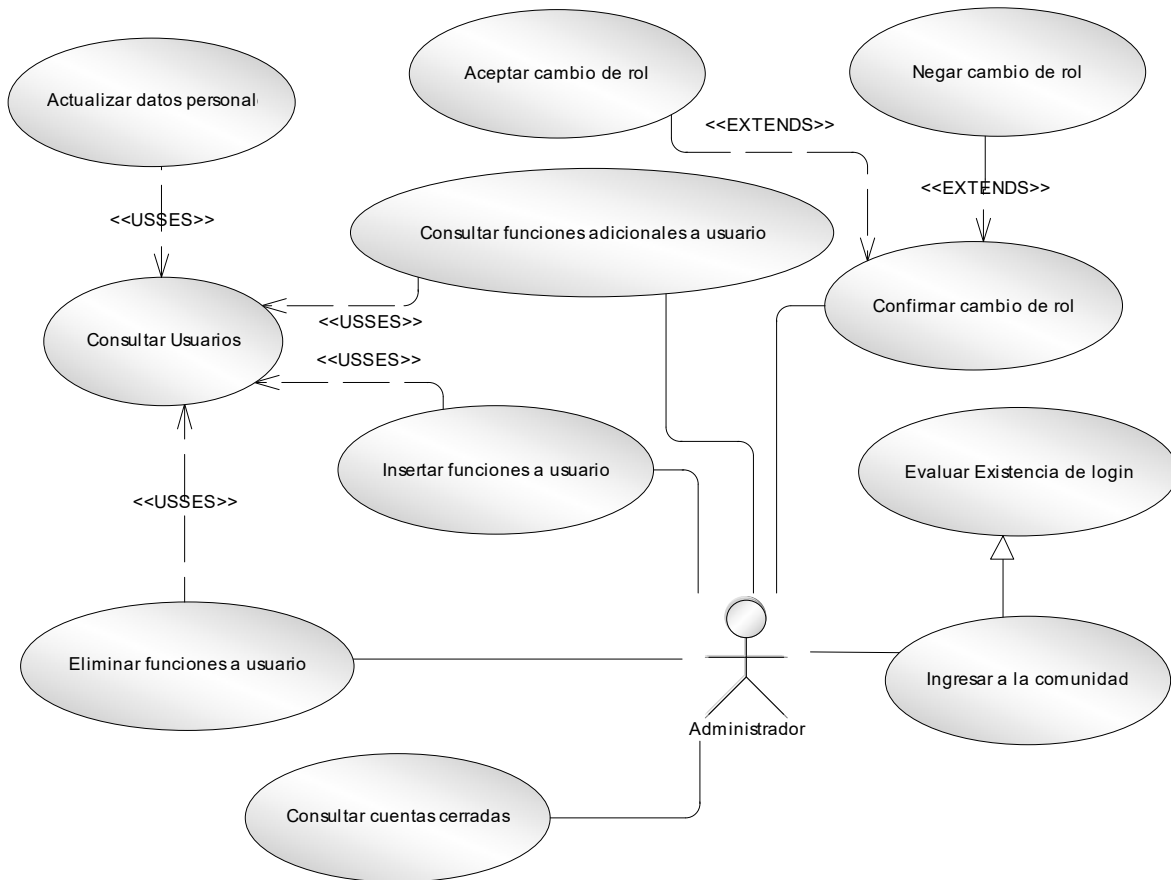


Figura 9. Caso de uso Administrar usuarios

En la figura 9 se puede apreciar los casos de uso que puede realizar el administrador de la comunidad virtual en cuanto a la utilización de la estrategia de sostenibilidad organizacional, la cual es la encargada de gestionar los privilegios de usuario.

### 5.2.5.2 Caso de uso real

En este apartado, se presenta un caso de uso crítico de la aplicación y su interacción con el usuario por medio de las interfaces. En el anexo F se encuentran los casos de uso restantes del módulo de sostenibilidad.

<b>CASO DE USO REAL: REGISTRARSE</b>	
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Actores</b>	Visitante
<b>Propósito</b>	Este caso de uso permite registrar a un usuario en la comunidad virtual como un miembro cuyo rol se convierte automáticamente en básico.
<b>Post-Condición</b>	El usuario queda registrado en la comunidad virtual.
<b>Pre-Condición</b>	
<b>REFERENCIAS CRUZADAS</b>	
<b>Requisitos asociados</b>	
<b>CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>

1. El usuario da clic en el link registrarse (A1).
2. Se envía al usuario la pagina para registro
3. El usuario ingresa los datos necesitados por el sistema y da clic en guardar
4. El usuario evalúa que el nombre de usuario no exista en la comunidad virtual y que no haya errores en los datos de entrada.
5. Se envía la página principal de la comunidad virtual para que pueda empezar a trabajar.

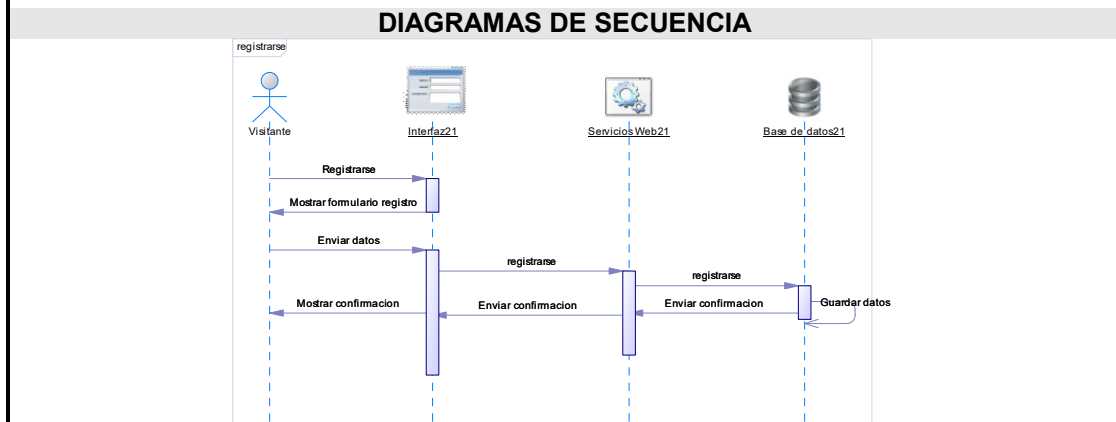


Figura 10. Diagrama de secuencia del caso de uso registrarse

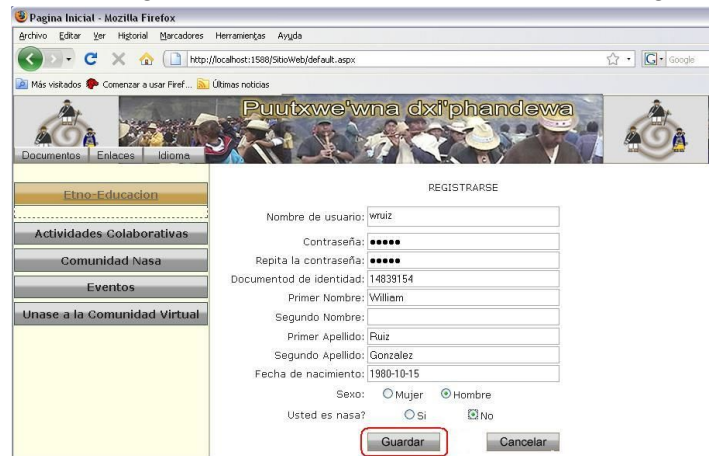


Figura 11. Interfaz del Caso de uso registrarse

Tabla 20. Caso de uso real registrarse.

### 5.2.6 Diagrama de clases

A continuación se presentan el diagrama de clases del módulo de sostenibilidad.

### 5.2.6.1 Diagrama de clases de gestión de privilegios de usuario

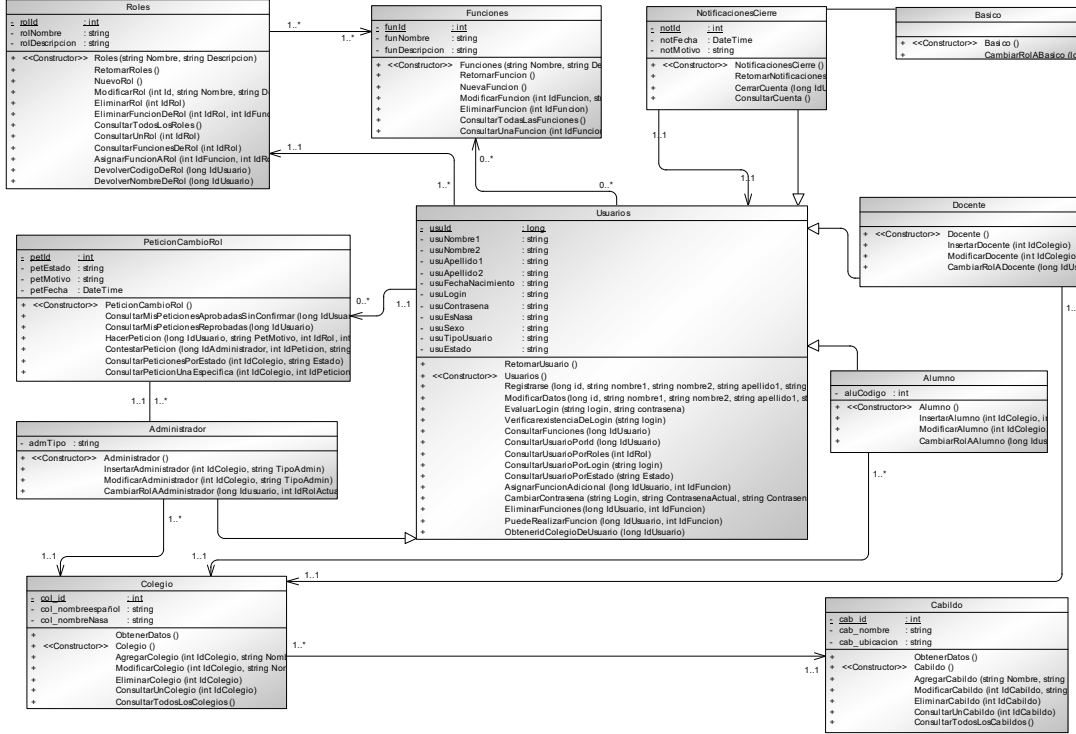


Figura 12. Diagrama de clases de gestión de usuarios

En la figura 12 se puede observar el diagrama de clases las cuales incluyen sus respectivos atributos y funciones al igual que su relación. En el anexo F se muestra el diagrama completo.

### 5.2.6.2 Diagrama de clases de periódico Nasa.

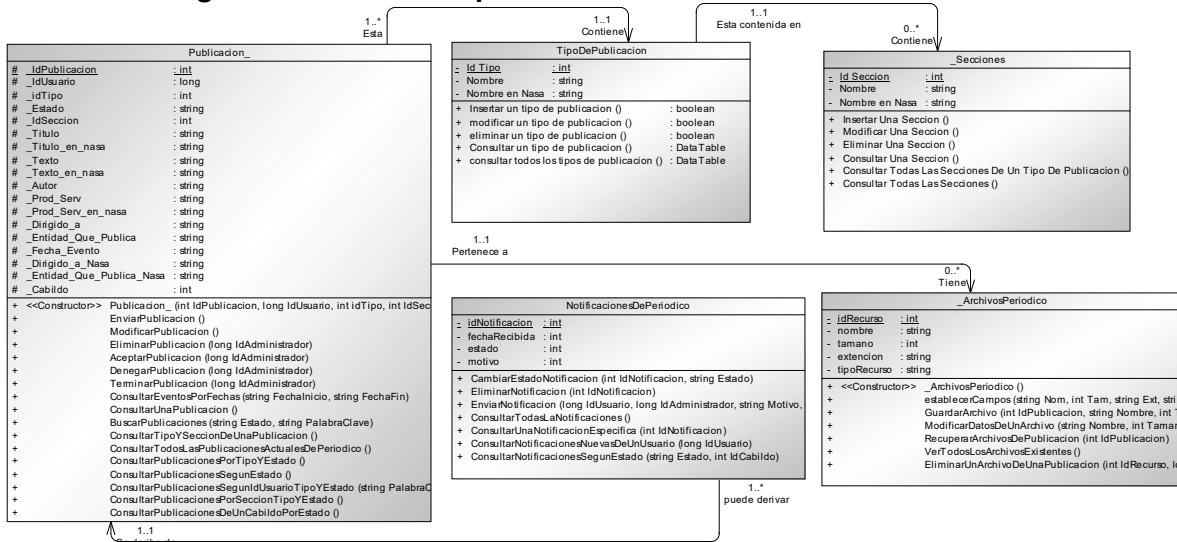


Figura 13. Diagrama de clases del periódico Nasa

En la figura 13 aparecen las clases Secciones, TipoDePublicacion, Publicación y Archivos de Recurso con todos sus atributos y funciones. En el anexo F se puede encontrar el diagrama completo.

## 6 IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD

En este capítulo del documento se describe el proceso que se realizó para la construcción del módulo de sostenibilidad y los diagramas correspondientes a esta etapa.

### 6.1 DISEÑO DEL MÓDULO

Dentro de la vista de componentes se muestran a continuación se muestra la vista de componentes del módulo de sostenibilidad, el cual se dividirá en dos diagramas. El primero corresponde a los servicios de gestión de privilegios de usuario y el segundo corresponde al periódico Nasa.

#### 6.1.1 Vista de componentes

##### 6.1.1.1 Diagramas de componentes

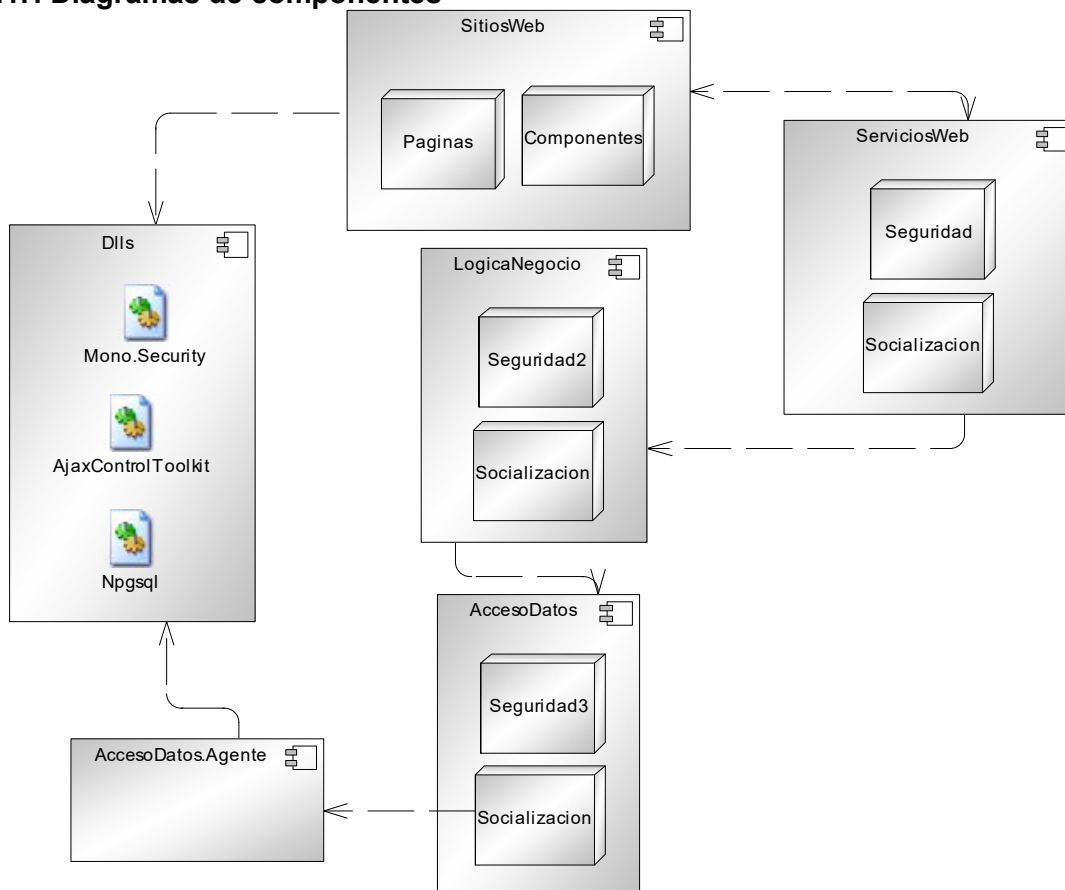


Figura 14. Diagrama de componentes de del módulo de sostenibilidad

En la figura 14 se muestran los diferentes componentes del módulo de sostenibilidad. Se puede apreciar el componentes de contiene las dlls utilizadas por este módulo y por los

demás que componen la comunidad virtual. También se puede ver el componente de acceso a datos que es utilizado para realizar el acceso a la base de datos en postgres.

### 6.1.1.2 Descripción de los componentes

- **SitioWeb:** Este componente contiene todas las páginas Web del módulo de sostenibilidad al igual que los demás módulos de la comunidad virtual y los recursos que cada una de esta necesita para su correcta visualización.
- **Dlls:** Este componente se utiliza para la poder visualizar algunos electos de interfaz que funcionan mediante Ajax. También es utilizado por el componente de accesoDatos para el acceso a la base de datos.
- **LogicaNegocio:** Este componente es el utilizado por los todos los módulos que conforman la comunidad virtual para ubicar la lógica del negocio de sus servicios.
- **AccesoDatos:** En este componente se encuentra la capa de acceso a datos del módulo de sostenibilidad al igual que los demás servicios de la comunidad virtual.
- **ServicioSeguridad:** Este componente contiene los elementos necesarios para acceder a los servicios soportados por el módulo de sostenibilidad al igual que el de los demás servicios de la comunidad virtual. Es desde este componente donde los módulos de la comunidad virtual acceden a los servicios que necesitan.
- **AccesoDatos.agente:** En este componente se encuentran las clases y elementos necesarios para acceder a la base de datos de la comunidad virtual. Es el único componente de la comunidad virtual que se conecta con la base de datos.

### 6.1.2 Diagramas físicos

En este numeral se encuentran los diagramas físicos de las dos estrategias de sostenibilidad que se implementan en el módulo de sostenibilidad.

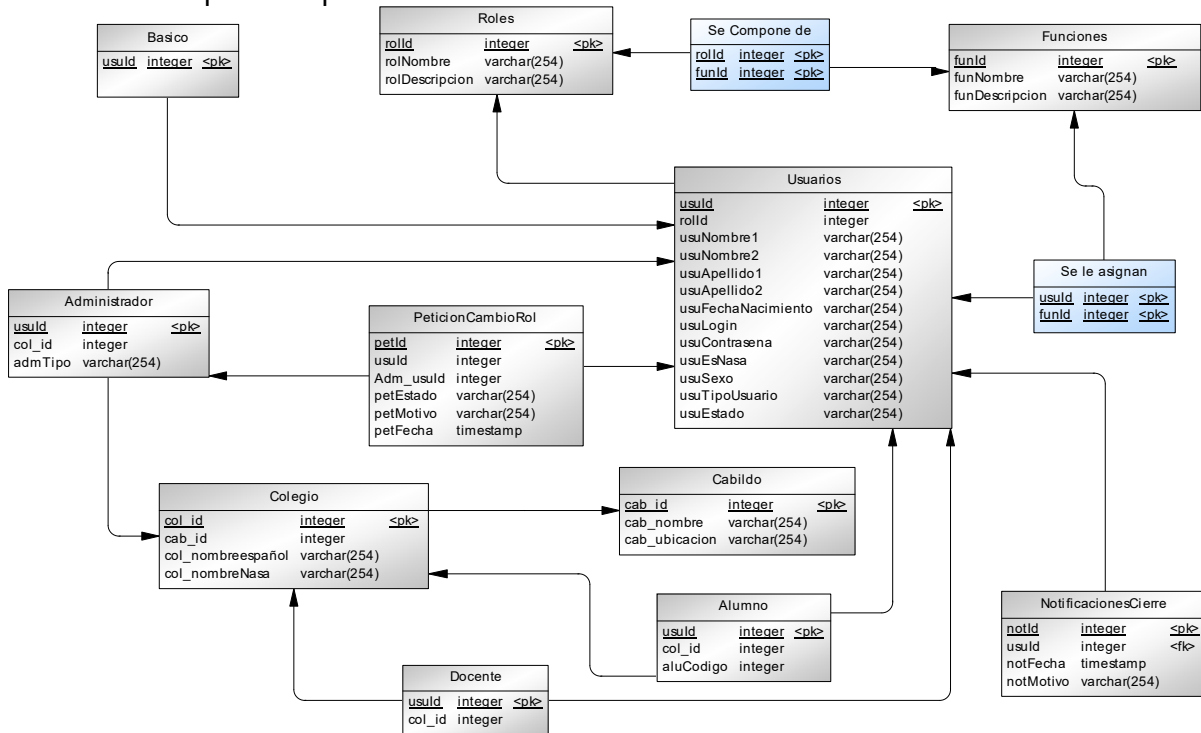


Figura 15. Diagrama físico de gestión de privilegios de usuario

MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD PARA LA COMUNIDAD VIRTUAL DE APOYO A LOS PROCESOS DE ETNOEDUCACIÓN PARA LA COMUNIDAD INDÍGENA NASA

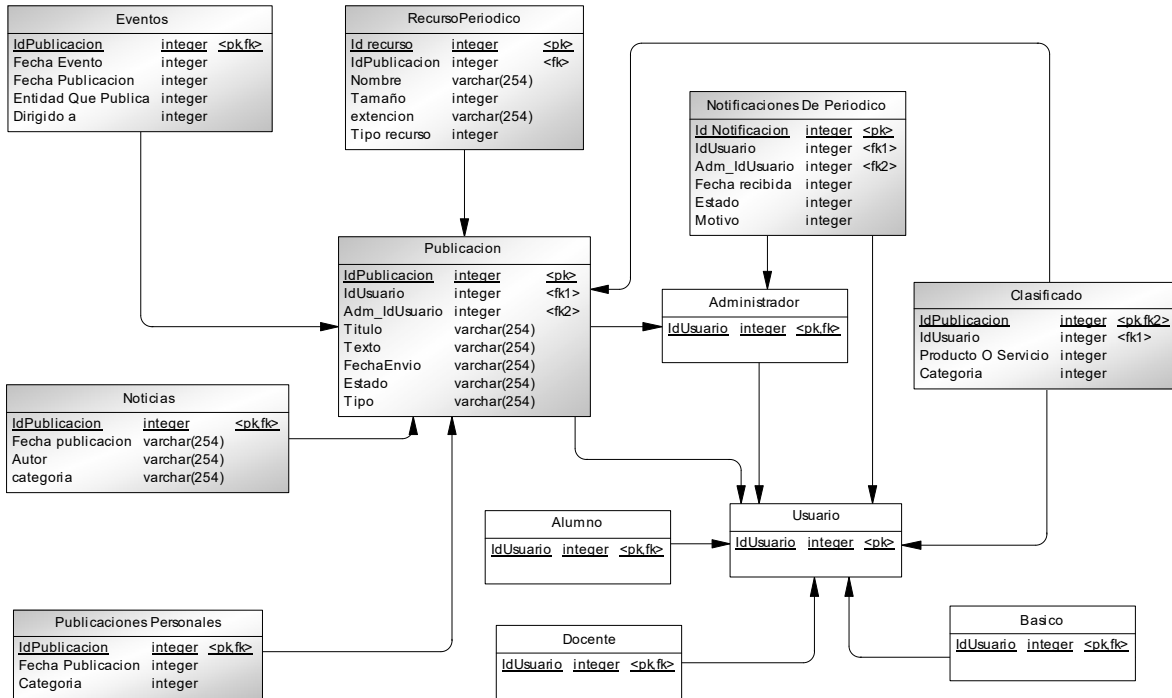


Figura 16. Diagrama físico del periódico Nasa

En las figuras 15 y 16 se puede apreciar la forma como se encuentra diseñada la base de datos relacional del módulo de sostenibilidad. Por su parte la primera figura muestra las tablas relacionadas con la estrategia de sostenibilidad organizacional, encargadas de almacenar toda la información referente a los usuarios del sistema y todo aquello que tenga que ver con sus privilegios. Por otro lado la segunda figura muestra las tablas utilizadas para almacenar toda la información referente a la estrategia de sostenibilidad social, es decir el periódico Nasa.

#### 6.1.2.1 Descripción de las tablas del modelo físico

- **Usuarios:** En esta tabla se guardaran todos los usuarios que tenga la comunidad virtual. De esta heredan las tablas Básico, Estudiante, Docente y Administrador que son los tipos de usuarios que existen en la comunidad virtual.
- **PeticionCambioRol:** En esta tabla se almacenan los datos asociados a las peticiones de cambio de rol que realizan los usuarios de la comunidad y las respuestas que se le dan a esas peticiones.
- **NotificacionesCierre:** En esta tabla se encuentran los datos proporcionados por los usuarios en el momento de cancelar sus cuentas en la comunidad virtual.
- **Funciones:** En esta tabla se encuentran los datos de las funciones que existen dentro de la comunidad virtual y que proveen o quitan privilegios a los usuarios.
- **Roles:** En esta tabla se encuentran datos referentes a los roles existentes en la comunidad virtual.
- **FuncionesDeRoles:** Esta tabla guarda las funciones que tiene cada rol de la comunidad virtual.
- **FuncionesDeUsuarios:** Esta tabla guarda las funciones adicionales que tiene un usuario de la comunidad virtual aparte de las funciones que tiene sus roles.
- **Publicaciones:** Esta tabla contiene todas las publicaciones que los usuarios de la comunidad virtual envíen al periódico, también aquellas que están publicadas y las que en algún momento lo estuvieron.
- **RecursoPeriodico:** Esta tabla contiene los archivos de audio, video o imagen que contenga una publicación.
- **Eventos:** Esta tabla contiene los eventos que se realizaran en la comunidad Virtual y que son publicados en el periódico Nasa.
- **PublicacionesPersonales:** En esta tabla se guardan las publicaciones que los usuarios deseen hacer pensando en el interés de otras personas de la comunidad virtual.
- **Noticias:** Esta tabla guarda todas las publicaciones que van en el espacio de noticias del periódico Nasa.
- **Clasificado:** Esta tabla contiene las publicaciones que los usuarios hacen con el fin de ofrecer o demandar un servicio en la comunidad virtual.

## **6.2 CONSTRUCCION**

Para la construcción del módulo de sostenibilidad se realizó un estudio comparativo entre diferentes herramientas existentes en el mercado, llegando a la siguiente conclusión por parte de todos los miembros de desarrollo del proyecto:

### **6.2.1 Gestión de base de datos**

El motor de base de datos PostgreSQL fue seleccionado debido a que su licencia de uso es libre y su desarrollo se soporta en la comunidad open source. Esta herramienta presenta alto grado de madurez y tiene incorporadas funcionalidades como disparadores, soporte a varios tipos de datos, índices, reglas y vistas entre otras. EL rendimiento que presentan los equipos utilizados en el desarrollo del proyecto presenta un alto rendimiento utilizando esta herramienta; se considera una tecnología de punta y aunque es una herramienta no propietario, tiene integradas funcionalidades que presentan las herramientas propietarias. La experiencia de uso que se tiene por parte del equipo de desarrollo en esta herramienta hicieron que su curva de aprendizaje y curva de producción tengas proyecciones elevadas de desempeño. Es una herramienta soportada por la mayoría de los sistemas operativos (Windows, Linux, Os, Mac, entre otros) y por último la documentación con que cuenta en el sitio de postgresql.org y la disponibilidad de otros software de apoyo, han permitido la selección de esta herramienta.

### **6.2.2 Herramienta de desarrollo**

Visual Studio 2008 Express fue el Framework seleccionado, debido a que su licencia de uso no presenta ningún costo y su fabricante (Microsoft Corporation) es una empresa sólida que ofrece respaldo y soporte a los productos que fabrica. Esta herramienta presenta alto grado de madurez pues se sabe que se pueden desarrollar aplicaciones de tipo empresarial de gran escala y soporta proyectos con arquitecturas web, como la seleccionada para realizar este proyecto. En cuanto al rendimiento, se han obtenido resultados de buen rendimiento en consideración con los equipos de cómputo utilizados para desarrollar el módulo de sostenibilidad. La experiencia de uso que se tiene con esta herramienta, hicieron que las curvas de aprendizaje y de producción generaran productos de buena calidad. Por último la documentación con que se cuenta en el sitio de MSDN, filial de Microsoft, y la disponibilidad de otros software de apoyo, han permitido la selección de dicho entorno de desarrollo.

### **6.2.3 Lenguaje de programación**

C# (Sharp) fue el lenguaje de programación seleccionado debido a que es uno de los lenguajes soportados por el entorno de desarrollo Visual Studio 2008 Express y en el cual el equipo de desarrollo posee mayor conocimiento y experiencia. Además, es un lenguaje sencillo de utilizar y orientado a objetos, también gracias a su interacción y soporte por el Framework de desarrollo, permite el uso de componentes lo que facilita el mapeo de la arquitectura seleccionada. Esta selección se puede encontrar en mayor detalle en el anexo D.

## **6.3 PRUEBAS DE SOTFWARE**

Las pruebas a las que se sometieron las dos estrategias de sostenibilidad



desarrolladas en este módulo fueron basadas en el estándar IEEE 829-1998 0, el cual establece un conjunto de parámetros a evaluar. Las características valoradas fueron: Funcionalidad, independencia de módulos, interfaz de usuario, facilidad de Uso. En este punto se hace un recuento de los pasos seguidos para la realización de las pruebas. Para ver el documento de pruebas aplicado a todos los servicios de las herramientas implementadas dirjase al anexo G.

El documento de pruebas se aplicó a los componentes desarrollados dentro del módulo de sostenibilidad. Ningún servicio perteneciente a otro módulo fue contemplado.

Primero que todo se definieron los componentes que serían probados y los servicios que estos contenían, acompañados de su definición como se puede observar en la tabla 21.

Servicio	Definición
Enviar	Envía una publicación para que posteriormente sea contestada por el administrador de publicaciones.
Modificar	Permite modificar una publicación.
Contestar	Permite contestar una publicación para que sea visualizada en el periódico.
Consultar una	Muestra los datos de una publicación específica.
Consultar todas	Muestra los datos de todas las publicaciones que hay en el periódico
Terminar publicación	Cambia de estado una publicación específica

Tabla 21. Descripción de los componentes de publicación

Seguidamente se definen el enfoque general de la prueba y se definen los criterios de suspensión de pruebas como por ejemplo que una característica principal tiene un error que impide probar un área importante; también se definen los criterios de reanudación de las pruebas como por ejemplo que se corrige el problema que supuso la suspensión de las pruebas. También se definen las necesidades del entorno para realizar las pruebas como una estación de trabajo con las características hardware necesarias para que se instale la herramienta a probar.

Posteriormente se realiza la especificación de los casos de pruebas se realiza mediante una tabla que nombra los servicios de cada componente y el número de pruebas que se hará por cada servicio, como se muestra continuación.

Servicio	Prueba
Enviar	Este servicio se probará enviando por lo menos 2 publicaciones al periódico.
Modificar	Este servicio se probará modificando por lo menos una publicación del periódico.
Contestar	Este servicio se probará contestando por lo menos 3 publicaciones pendientes en el periódico.
Consultar una	Este servicio se probará consultando una publicación del periódico.
Consultar todas	Este servicio se probará consultando todas las publicaciones del periódico.

Terminar publicación	Este servicio se probara terminando una publicación del periódico.
----------------------	--

Tabla 22. Descripción Componente – Publicación

Después de este paso se realiza la especificación de los parámetros que se utilizaran en la prueba de cada servicio. La tabla 23 describe este paso.

Variable	Valor 1	Valor 2
Tipo Publicación	1	2
Sección	1	-Seleccione uno-
Título	Título Publicación prueba 1	Título Publicación prueba 2
Título En Nasa	Título en Nasa prueba 1	Título en Nasa prueba 2
Texto	Texto prueba 1	Texto prueba 2
Texto En Nasa	Texto en nasa prueba 1	Texto en nasa prueba 2
Autor	Prueba1	Prueba2
Producto o servicio	Producto de prueba	
Producto o servicio en nasa	Producto en nasa	
Dirigido a		Colegio Dxi Phanden
Dirigido a en nasa		Dxi Phanden
Entidad que publica		Colegio Dxi Phanden
Entidad que publica en nasa		Dxi Phanden
Fecha del evento		2009-10-14

Tabla 23. Especificaciones de entrada del servicio enviar una publicación

Posteriormente se realiza la batería de pruebas para cada servicio que se esta siendo probado como se muestra en la tabla 24.

Periodico Nasa

- ◆ Buscar Publicaciones
- ◆ Hacer una Publicacion
- ◆ Ver Periodico

**Bienvenido admincabildo (administrador de cabildo)**

[Cerrar Sesion](#)

### Enviar una publicacion

Si desea hacer una publicacion en la comunidad virtual seleccione el tipo de la lista siguiente y de click en el recuadro con las flechas (lado derecho del titulo), llene los datos y enviela. Luego recibira una notificacion que le informara si su publicacion ha sido aceptada o rechazada.

**Que tipo de publicacion desea hacer?**

**Publicar Trueques**

**Categoria:**

**Producto o servicio:**

**Producto o servicio en nasa:**

**Titulo:**

**Titulo en Nasa Yuwe:**

**Texto:**

Alfabeto Nasa Yuwe

i	e	a	u			í	é	á	ú
i'	e'	a'	u'			í'	é'	á'	ú'
ih	eh	ah	uh			ih	eh	ah	uh
ii	ee	aa	uu	m		ii	ee	aa	uu
p	t	ç	k	n	nx	b	d	z	g
px	tx	çx	kx	fx		bx	dx	zx	gx
ph	th	çh	kh			l	s	j	w
px	tx	çx	kx	y		lx	sx	jx	vx

Texto en Nasa Yuwe:

Figura 17. Interfaz de enviar una publicación.

**Batería de prueba**

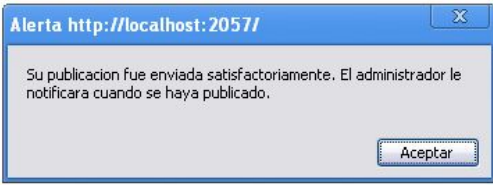
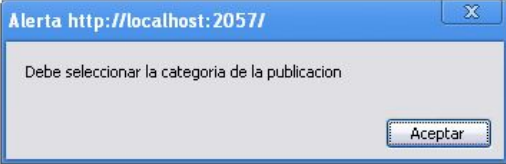
	Entradas	Salidas Graficas
correctos	Valor 1	 <p style="text-align: center;">Figura 18. Respuesta exitosa de enviar una publicación.</p>
incorrectos	Valor2	 <p style="text-align: center;">Figura 19. Respuesta de enviar una publicación sin seleccionar una sección.</p>

Tabla 24. Batería de pruebas de enviar una publicación.

Las conclusiones que se encontraron fueron:

- Las pruebas realizadas devolvieron los avisos correspondientes a las entradas erróneas, como por ejemplo, campos obligatorios vacíos, letras en campos numéricos, formatos de fecha erróneos.

- Algunos errores fueron identificados para ser corregidos posteriormente, es el caso del orden de las publicaciones al momento de crear la página principal del periódico.
- Se verificó la concordancia y sencillez de los mensajes mostrados al usuario después de terminar una operación.

## 6.4 INTEGRACION DEL MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD CON LOS DEMÁS MÓDULOS DE LA COMUNIDAD VIRTUAL

La "COMUNIDAD VIRTUAL DE APOYO A LOS PROCESOS DE ETNOEDUCACION DE LA COMUNIDAD INDIGENA NASA", surgió como una iniciativa que buscaba favorecer el nivel de apropiación tecnológica de la Comunidad Indígena Nasa, incluyendo Tecnologías de la Información y la Comunicación para apoyar, mejorar y facilitar los procesos de Etnoeducación de la dicha comunidad. La solución tecnológica propuesta, fue el establecimiento de una comunidad virtual la cual contempló incluir características propias de la cultura Nasa a sus necesidades educativas, de tal forma que el proceso de apropiación fuera más fácil, para lo cual se contó con la participación de la Comunidad Nasa del Resguardo de Caloto López Adentro y la Institución Educativa Dxi Phaden, desde el inicio del proyecto, y con lo cual se pretende contribuir al fortalecimiento de los procesos de Etnoeducación. Para el desarrollo de este proyecto los investigadores participantes plantearon cuatro propuestas de grado las cuales se ven en la siguiente figura.

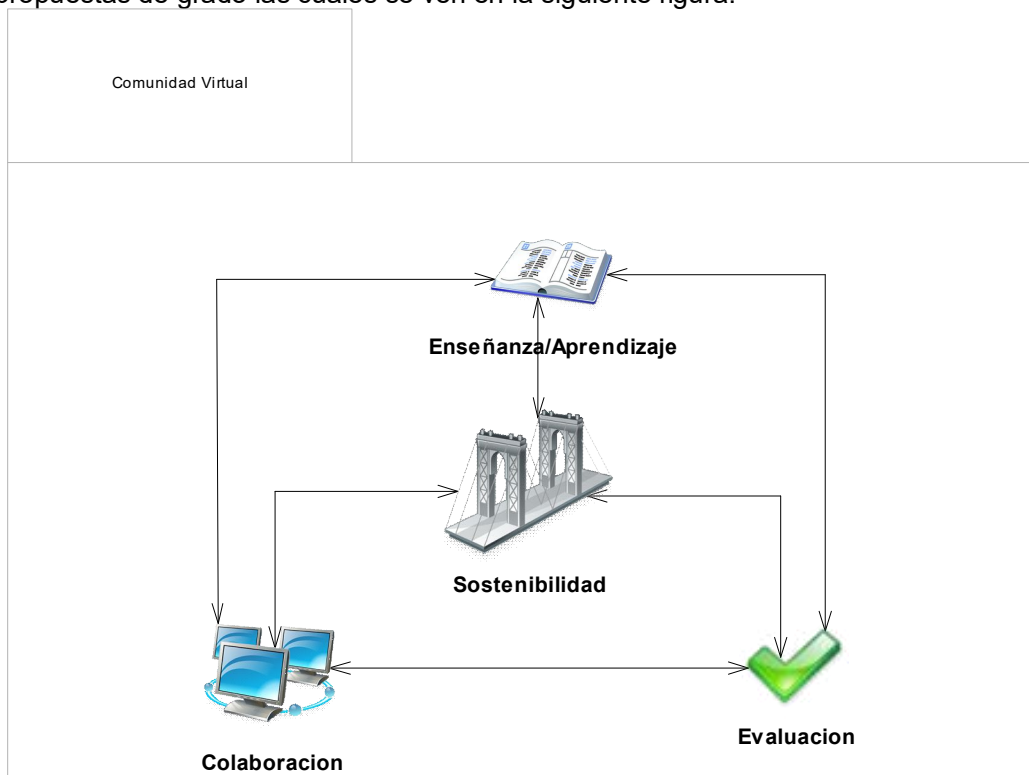


Figura 20. Módulos que conforman la comunidad virtual

La figura 20 muestra los diferentes módulos que conforman la comunidad virtual; en esta se puede ver que todos los demás dependen del módulo de sostenibilidad debido a la gestión de privilegios de usuario que implementa.

#### **6.4.1 Módulo de colaboración**

Este módulo se encargó de las actividades que los usuarios de la comunidad virtual realizarían de forma colaborativa. Este módulo contempla la adaptación de una estrategia de aprendizaje colaborativo para la comunidad Nasa, además de estrategias sincrónicas y asincrónicas de comunicación como chat y foros. Los servicios que este módulo proporciona a la comunidad virtual son:

- Gestión de actividades colaborativas.
- Desarrollo de la encuesta para la evaluación de la actividad colaborativa
- Gestión de tareas por objetivo.
- Gestión de grupos colaborativos de trabajo.
- Gestión de publicación de informes, resultado de la actividad colaborativa.
- Gestión de ayudas para el módulo de colaboración

#### **6.4.2 Módulo de Enseñanza/Aprendizaje**

Este módulo se encargó de tratar los aspectos relacionados con los procesos académicos de la Comunidad Nasa y de forma más específica en la Institución Educativa “Dxi Phaden” del resguardo de Caloto López Adentro. Estos aspectos contemplaron la adaptación de un modelo de enseñanza y aprendizaje, el desarrollo de un componente software para soportar algunos servicios del modelo adaptado, y el diseño y estructuración de un curso publicado en la comunidad virtual. Entre los componentes que aquí se desarrollaron, se deben destacar aquellos que son consumidos desde el módulo software, resultado de este proyecto, y que son apoyo para su correcto funcionamiento:

- Gestión de Recursos educativos
- Gestión de Objetivos
- Gestión de Usuarios y Grupos
- Gestión de Metadatos

#### **6.4.3 Módulo de evaluación**

Este módulo tuvo a cargo la gestión y administración de evaluaciones y análisis de sus resultados, de acuerdo a las prácticas metodológicas propias de la Comunidad Nasa y en forma particular aquellas de la Institución Educativa “Dxi Phaden” del resguardo de Caloto López Adentro. Este módulo adaptó un modelo de evaluación de aprendizaje y desarrolló un componente software para soportar algunos servicios del modelo adaptado. Entre los componentes desarrollados por este módulo se destacaron aquellos que son demandados por el módulo software, resultado de este proyecto, y que son apoyo para su correcto funcionamiento:

- Gestión y administración de evaluaciones
- Banco de preguntas
- Gestión de cuestionarios

## 7 ACTIVIDAD DE SOCIALIZACION CON LA COMUNIDAD NASA

La actividad de socialización que se realizó en el colegio de López adentro tuvo la siguiente dinámica:

### 7.1 EXPOSICIÓN DEL MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD

En esta exposición se presentaron los componentes del módulo de sostenibilidad y los principales servicios que estos ofrecían, al igual que la lógica de su funcionamiento. Ver figura 21. La presentación se puede encontrar en el anexo H.



Figura 21. Exposición del módulo de sostenibilidad en la comunidad Nasa de López adentro

### 7.2 PRACTICA UTILIZANDO EL MÓDULO DE SOSTENIBILIDAD

A continuación se describe la dinámica de la práctica del módulo de sostenibilidad que tuvieron las personas del cabildo de López adentro.

Se realizaron 4 grupos de entre 3 y 4 personas, y en cada uno de ellos se designó a una persona que sería la encargada de digitar los datos en el computador. Ver figura 22.



Figura 22. Comunidad Nasa de López adentro utilizando el módulo de sostenibilidad

### **7.2.1 Registro de las personas en la comunidad virtual**

Cada grupo realizó un registro con los datos personales de uno de los integrantes del grupo. Al terminar esta dinámica, se encontraban registrados 4 miembros en la comunidad virtual.

### **7.2.2 Petición de cambio de rol**

Una vez registrados en la comunidad virtual, los nuevos miembros hicieron peticiones de cambio de rol con el fin de cambiar sus privilegios de usuarios. Una vez el administrador del cabildo (rol desempeñado por el Estudiante William Ruiz González) aprobó sus cambios de rol, estos procedieron a confirmar el cambio de rol empezaron a utilizar sus nuevos roles.

### **7.2.3 Publicaciones en el periódico Nasa**

Con los nuevos roles adquiridos los miembros de la comunidad virtual realizaron el ejercicio de publicar en el periódico Nasa. Cada uno de los grupos realizó un tipo de publicación diferente y aunque el ejercicio se había programado con los ejemplos de las publicaciones ya definidos, las personas realizaron sus propias publicaciones.

### **7.2.4 Visualización de las noticias del periódico**

Una vez el administrador de publicaciones (rol desempeñado por el Estudiante William Ruiz González) recibió las notificaciones de que tenía nuevas publicaciones pendientes, se mostró a las personas como se realizaba la administración de las publicaciones para poder ser visualizadas en el periódico. Una vez aceptada tres publicaciones y rechazada una, se pidió a los grupos ingresar al periódico Nasa para ver como se mostraban las publicaciones que habían enviado.

### **7.2.5 Búsqueda de publicaciones en el periódico Nasa**

Seguidamente, se enseñó a los grupos como se podría buscar una publicación específica dentro del periódico Nasa.

### **7.2.6 Encuestas**

Por ultimo se entrego a cada una de las personas una encuesta con el fin de responder el test de usabilidad la cual se puede ver en la tabla 23 con los resultados finales.

TEST DE USABILIDAD DEL MODULO DE SOSTENIBILIDAD	Si	No se	No
1. El módulo de sostenibilidad tiene una respuesta muy lenta.	3		10
2. Yo recomendaría el modulo de sostenibilidad para mi colegio.	13		
3. Los mensajes y advertencias sirven de ayuda	13		
4. El software se detiene inesperadamente	1	4	8
5. Es muy difícil aprender a manejar este módulo			13
6. En algunos momentos no se cual es el siguiente paso	6	1	6
7. Trabajar con el módulo de sostenibilidad es muy satisfactorio	13		
8. El camino que hay que seguir para hacer una operación es claro y entendible	12		1
9. No se encuentra la información necesaria en la pantalla cuando esta es necesaria	2	4	7
10. Yo siento que controlo el módulo de sostenibilidad cuando lo utilizo	9	2	2
11. No me gustaría usar el módulo de sostenibilidad todos los días	3	3	7
12. Yo puedo entender y trabajar con la información que me brinda este modulo	13		
13. Usar este módulo es frustrante			13
14. La organización de los menús y de la información es lógica	13		
15. Hay que seguir muchos pasos para poder completar algo	1	1	11
16. Los mensajes de error no son adecuados	7	3	3
17. Es fácil hacer que el módulo de sostenibilidad haga lo que yo quiero	9	4	
18. Creo que nunca aprenderé a utilizar todo lo que el módulo de Sostenibilidad ofrece	2	1	10
19. El módulo de sostenibilidad nunca hace lo que yo espero	2	2	9
20. El módulo de sostenibilidad tiene una presentación muy atractiva	12	1	
21. Es fácil moverse de una tarea a otra	13		
22. Es fácil olvidar las cosas que se debe hacer en el módulo de sostenibilidad		1	12
23. El módulo de Sostenibilidad es realmente muy complicado			13
24. Obtener y guardar la información es difícil en el módulo de sostenibilidad	1	1	11

Figura 23. Encuesta de usabilidad

### Total de encuestas realizadas: 13

Las encuestas fueron respondidas de manera individual por las personas que participaron en la socialización y arrojaron como conclusión lo siguiente:

La funcionalidad de las estrategias desarrolladas y su eficiencia fue evaluada de forma buena con un 70% de calificaciones positivas.

El módulo de sostenibilidad es de fácil uso, siendo intuitivo en su manejo con un 86% de votos positivos.

El 78% de los entrevistados aseguraron que el módulo de sostenibilidad se puede aprender a utilizar de forma rápida.

Las personas del cabildo de López adentro que se encontraban en la socialización aseguraron que las herramientas del módulo de sostenibilidad generaba satisfacción en sus usuarios, y que recomendarían su uso en otros colegios.



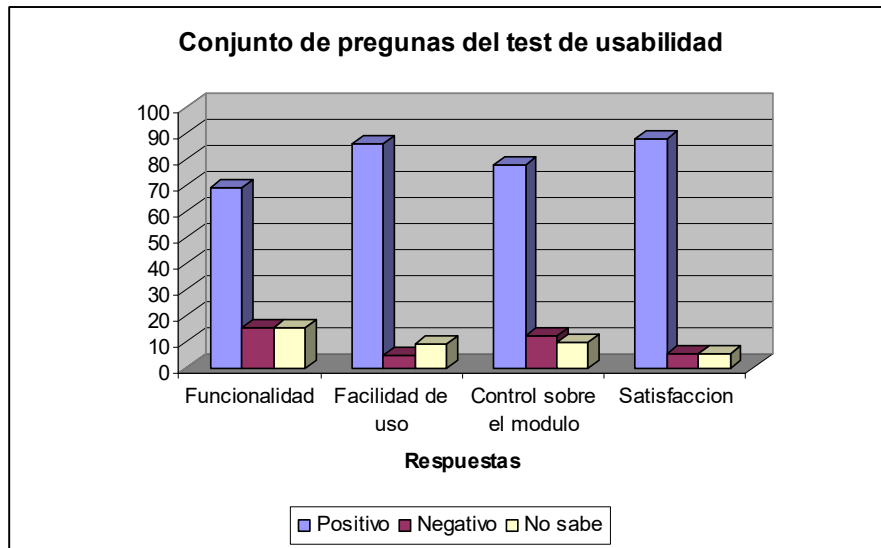


Grafico 1. Resultado de las encuestas del test de usabilidad

En la grafica 1 se muestran cuatro grupos de preguntas, cada grupo apunta a una característica diferente de la usabilidad. El primer grupo de barras muestra el grupo de preguntas relacionadas con la funcionalidad del módulo, el segundo grupo a la facilidad de uso, el tercero al control que los usuarios sintieron sobre el módulo y el cuarto a la satisfacción. Los colores hacen relación a las respuestas a las preguntas.

## **8 PROBLEMAS PRESENTADOS Y SOLUCIONES PLANTEADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO**

### **8.1 Ubicación geográfica**

La ubicación geográfica de la población indígena Nasa esta siempre en zonas rurales retiradas del territorio urbano, en el caso específico de este proyecto, la población Nasa con la que se realizaría la prueba piloto se encontraba a 2 horas de la ciudad de Popayán, específicamente en Caloto (Cauca). Este inconveniente redujo significativamente el tiempo de investigación presencial de la cultura Nasa.

Para solucionar este inconveniente se optó por planear calendarios de visitas al resguardo y reuniones periódicas de los miembros del proyecto, con el fin de tratar temas críticos y preparar la documentación de los viajes, de esta forma se hizo más productiva cada reunión.

### **8.2 Acercamiento con la población indígena Nasa**

Por otro lado, el acercamiento a la Comunidad Indígena Nasa fue otro inconveniente encontrado debido a que estas son precavidas a la hora de permitir la entrada de personas extrañas en sus territorios, debido principalmente a su vida de luchas por preservar su territorio y a los maltratos sufridos de personas no pertenecientes a su etnia.

La solución planteada fue el apoyo de un experto en temas étnicos que conociera la comunidad Nasa. En este sentido, con el Dr. Tulio Rojas, quien lleva más de 30 años trabajando con estas comunidades indígenas, se obtuvo la aprobación por parte del cabildo para que el equipo de trabajo pudiera realizar sus investigaciones sin muchos inconvenientes de este tipo.

### **8.3 Orden Público**

Debido a protestas por diferentes causas y enfrentamientos entre la fuerza pública y grupos al margen de la ley, el orden público, en la zona donde se realizaba la investigación fue un inconveniente encontrado. Debido a esto, algunas reuniones no se pudieron cumplir según el calendario pactado.

La solución encontrada para este inconveniente fue realizar visitas de las personas de la comunidad nasa, a las instalaciones de la Universidad del Cauca en Popayán, con el fin de obtener la información requerida, presentar los avances realizados, ampliar las investigaciones hechas y obtener la retroalimentación adecuada.

### **8.4 Interdisciplinariedad**

El trabajo interdisciplinario implica diferentes puntos de vista de los problemas y/o las soluciones identificadas, lo cual puede llevar a conflictos y discusiones. Este proyecto, que hace parte de LA COMUNIDAD VIRTUAL DE APOYO A LOS PROCESOS DE ETNOEDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD NASA, el cual se apoya en otros tres

módulos, reunió 7 tesis, 2 ingenieros y un lingüista, además de las diferentes personas que en algún momento participaron en el desarrollo de este proyecto, como antropólogos, psicólogos y docentes, entre otros.

La solución a este problema fue utilizar buenas técnicas de comunicación y respeto para que cada persona que integraba el proyecto aportara con su conocimiento a la solución del proyecto.

## 8.5 Aspectos técnicos

Técnicamente hablando, una de los inconvenientes encontrados fue la incompatibilidad entre las herramientas utilizadas para la implementación del software, específicamente entre los formatos de las fechas entre el motor de base de datos PostgreSQL y la herramienta de desarrollo Visual Studio 2008 Express. Los formatos utilizados por estas herramientas eran, mes/día/año (m/d/y) y día/mes/año (d/m/y) respectivamente, lo cual provocaba errores al momento de ingresar este tipo de datos desde la capa de interfaces hacia la base de datos.

La solución a este problema se encontró en la guía de configuración de postgresql y en los foros de esta herramienta, usando la documentación ofrecida en el sitio de la herramienta se modificó el archivo de configuración **postgresql.conf** de la siguiente forma:

Valor por defecto: **datestyle** = 'iso','mdy'  
Valor nuevo: **datestyle** = 'postgres','dmy'

## **9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **9.1 CONCLUSIONES**

En proyectos de investigación de tipo social, principalmente con comunidades de características especiales como las indígenas, deben trabajarse en conjunto con personas expertas en el campo, con el fin de facilitar el acceso a la información de primera mano, al igual que del estudio de la literatura pertinente.

Seguir los lineamientos de software definidos en este proyecto son de suma importancia al momento de desarrollar las estrategias de sostenibilidad, dado que estos aseguran que la estrategia desarrollada sea un bien común de la comunidad Nasa y que esta se pueda integrar sin problemas a la comunidad virtual.

EL módulo de sostenibilidad aporta una solución a los problemas de divulgación de información en la comunidad Nasa del resguardo de López Adentro. Debido a que esta solución tuvo en cuenta las dinámicas propias de su cultura y rasgos característicos, las herramientas de este tipo pueden ser utilizadas en cualquier otro cabildo Indígena Nasa con la infraestructura requerida.

El módulo de sostenibilidad es indispensable dentro de la comunidad virtual, debido a que este es el encargado de registrar el personal y gestionar los privilegios de los usuarios para poder realizar cualquier operación dentro de esta.

Sin importar el poco contacto que las personas del cabildo de López Adentro tienen con las TICS, el módulo de sostenibilidad fue de fácil manejo y rápido para aprender a usarse, afirmando que lo recomendarían en otras cabildos e instituciones educativas.

La dinámica de socialización realizada con la comunidad Nasa y los resultados de las encuestas de usabilidad son un buen diagnóstico para la sostenibilidad social de la comunidad virtual, dado que ellas mostraron un alto grado de apropiación y acogida por parte los beneficiarios.

### **9.2 RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS**

Debido al corto plazo de este proyecto y a que la sostenibilidad se debe valorar en el largo plazo, como trabajo futuro las estrategias de sostenibilidad desarrolladas en estos módulos se deben evaluar, teniendo así un resultado más exacto de este proyecto.

Debido a que la comunidad virtual se encuentra en su fase de Nacimiento y las estrategias de sostenibilidad social y organizacional fueron diseñadas para esta fase, es necesario desarrollar estrategias de sostenibilidad para las etapas posteriores de la comunidad virtual.

Aunque la sostenibilidad social es de suma importancia dentro de la comunidad virtual, también lo son las otras dimensiones de sostenibilidad, es por esto que se recomienda posteriores investigaciones y desarrollos en donde se contemplen estas otras dimensiones como la financiera.

## 10 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] BODNAR, Y. "Colombia: Apuntes sobre la diversidad cultural y la información sociodemográfica disponible en los pueblos indígenas". CEPAL Comisión Económica Para América Latina y el Caribe, 2005. Disponible en: <http://www.eclac.org/celade/noticias/paginas/7/21237/YBodnar.pdf>. Consultado: Julio 30 de 2009.
- [2] GÓMEZ, H. y RUIZ, C. A. "Los Paeces: Gente Territorio. Colombia". Editorial del Cauca, 1997.
- [3] COLORDO PRUTSKY, Dalith. 2003. *Comunidades Virtuales*. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos16/comunidades-virtuales/comunidades-virtuales.shtml> Visitada el 8 de Mayo de 2008.
- [4] CASTAÑO, Luz Ángela. MESTRE, Gilma y MOLINA Ruth. "Las Comunidades Virtuales De Aprendizaje En El Contexto De Las Redes Universitarias". Red Universitaria.
- [5] HAGEL III, J., ARMSTRONG, A.G. 1997 "Net Gain: Expanding Markets through Virtual Communities". Harvard Bussines School Press.
- [6] GALVIS Panqueva, Álvaro H. LEAL Fonseca, Diego Ernesto. "Criterios De Evaluación De Herramientas De Apoyo A Comunidades Virtuales". Disponible en: <http://www.diegoleal.org/social/blog/blogs/media/blogs/EduTIC/LEAL-GALVIS-EvaluacionHerramientasComunidades.pdf>
- [7] GARBER, D. 2004. "Growing virtual communities". International Review of Research in Open and Distance Learning.
- [8] SCHWIER, R. 2001. "Catalysts, Emphases, and Elements of Virtual Learning Communities: implications for research and practice." Quarterly Review of Distance Education 2(1): 5-18.
- [9] BROWN, Ruth. 2001. "The Process of Community-Building in Distance Learning" Kearney, Nebraska, Septiembre, 2001.
- [10] BRENSON, Lazan Gilbert. "Mas allá de los equipos: La comunidad de aprendizaje y auto-desarrollo integral" - CADI"
- [11] NIELSEN, Jakob. "Usability Engineering". AP Professional. ISBN 0-12-518405-0. Editorial Academic Press.
- [12] MERCOVICH, Eduardo. "Ponencias sobre diseño de interfaces y usabilidad. Como hacer productos mas útiles eficientes y seductores". Recurso disponible en: <http://planeta.gaiasur.com.ar/infoteca/disenio-de-interfaces-y-usabilidad.html> Visitado el día 24 de Abril de 2009.
- [13] SANDERS, Joc. CURRAN, Eugene. "Software Quality. A Framework for Success in Software Development and Support". Addison Wesley.

- [14] ABUD, María Antonieta “*Calidad en la Industria del Software*”. La Norma ISO-9126
- [15] DURSTON, John. MIRANDA, Francisca. “*Experiencia y metodología de la investigación participativa*”. Santiago de Chile Marzo de 2002.
- [16] JACOBSON, Ivar. BOOCH, Grady. RUMBAUGH, James. 1999 “*El Proceso Unificado De Desarrollo De Software*”. Ed. Addison Wesley.
- [17] ZAPATA, Miguel. “*Sistema de gestión de aprendizaje*”. Recurso disponible en: [http://www.um.es/ead/aula/calidad/plataformas/eval\\_SGA\\_beta\\_1.pdf](http://www.um.es/ead/aula/calidad/plataformas/eval_SGA_beta_1.pdf). Visitado el 26 de abril de 2009.
- [18] MOKATE, Karen Marie. “*Eficacia, Eficiencia, Equidad Y Sostenibilidad: ¿qué queremos decir?*” Washington 2001 recurso disponible en: [http://www.infoagro.net/shared/docs/a6/eficacia\\_sostenibilidad.PDF](http://www.infoagro.net/shared/docs/a6/eficacia_sostenibilidad.PDF) visitada el día 30 de junio de 2009.
- [19] TIETENBERG, Tom. 2008. “*Environmental and Natural Resource Economics*”. Glenview, IL: Scott, Foreman and Co. Ed. Addison Wesley. ISBN-13: 978-0321485717
- [20] SHAHIDUR, Khandker. BAQUI, Khalily. KHAN, Zahed. 1995. Grameen Bank, “*Performance and Sustainability. Documento de Discusión*” No. 306. Washington, DC. Banco Mundial.
- [21] Sustainability of Projects: Review of Experience in the Fertilizer Subsector. Washington, DC.: Banco Mundial.
- [22] HONADLE, George. VANSANT, Gerry. 1985. “*Implementation for Sustainability: Lessons from Integrated Rural Development*”. West Hartford, CT: Kumarian Press.
- [23] MARTINEZ, De Anguita, Pablo. “*Organización y gestión de proyectos*” Disponible en: <http://www.escet.urjc.es/~pad/WEB2005/DOCENCIA/PROYECTOS/curso%202005%2006%20para%20la%20web/7%205%20Viabilidad%20y%20sostenibilidad%20de%20proyectos.pdf> Visitada 16 de Abril de 2008.
- [24] Equipo de Proyecto Tricalcar. “*Guía básica de estrategias de sostenibilidad para redes inalámbricas comunitarias*”. Disponible en: [http://www.wilac.net/doc/tricalcar/materiales\\_abril2008/PDF\\_es/19\\_es\\_estrategias-de-sostenibilidad\\_guia\\_v02.pdf](http://www.wilac.net/doc/tricalcar/materiales_abril2008/PDF_es/19_es_estrategias-de-sostenibilidad_guia_v02.pdf) Visitado el 4 de Mayo de 2008.
- [25] BOSSIO, Juan Fernando. 2007. “*Unidad 19: Manual de estrategias de Sostenibilidad para taller tricalcar*”. Recurso disponible en: [http://www.eslared.org.ve/tricalcar/19\\_es\\_estrategias-de-sostenibilidad\\_guia\\_v02\[1\].pdf](http://www.eslared.org.ve/tricalcar/19_es_estrategias-de-sostenibilidad_guia_v02[1].pdf) visitado el 16 de abril de 2008.
- [26] SEPULVEDA, Sergio. CHAVARRIA, Hugo. CASTRO, Adriana. ROJAS, Patricia. PICADO, Emanuel. BOLAÑOS, Dennis. 2009. “*Metodología para estimar el nivel*

*de desarrollo sostenibli en espacios territoriales”.*

- [27] <http://www.colnodo.apc.org/index.shtml?apc=P-1--&s=s&m=I> Visitada el 20 de Junio de 2009
- [28] ROBBINS, Stephen. Coulter, Mary. 2005. “*Administración*”. Pag 264. Editorial Prentice Hall.
- [29] UREÑA, Gabriel. 2007. “*Políticas y Lineamientos de Comunidades Virtuales*”. Recurso disponible en: [http://www.gabrielvalerio.com/ensayos/politicas\\_cv.pdf](http://www.gabrielvalerio.com/ensayos/politicas_cv.pdf) Visitado el 11 de Noviembre de 2008.
- [30] CASTRO Solis, Elizabeth. “*Estándares En Los Sistemas De Gestión De Aprendizaje*”. Recurso disponible en: <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/documentos/somece2002/Grupo2/Castro.pdf> Visitada el 25 de abril de 2009.
- [31] DELGADO, Andrea. “*Desarrollo de Software con enfoque en el Negocio*”. Recurso disponible en: <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/pnis/articulos/pnis-07-delgado-dsen.pdf>. Visitado el día 27 de abril de 2009.
- [32] KRUCHTEN, Philipe. Architectural blueprint: “*The 4+1 view model of software architecture*”. Noviembre 1995.
- [33] ABUD Figueroa, Maria Antonieta. “*Calidad en la industria del software*” Recurso disponible en: <http://www.scribd.com/doc/6745879/Calidad-en-La-Industria-Del-Software>. Visitado el 1 de octubre de 2008.
- [34] Quintanilla Osorio, Gloria. 1999“*La implantación de ISO 9001 en el desarrollo de software*”, Revista Soluciones Avanzadas, Septiembre, p.31.
- [35] IEEE Standard for Software Test Documentation, IEEE 829, 1998.
- [36] FERRÉ Grau, Xavier. “*Principios Básicos de Usabilidad para Ingenieros Software*” Recurso disponible en: <http://is.ls.fi.upm.es/xavier/papers/usabilidad.pdf> Visitado el 25 de abril de 2009
- [37] OSORIO, Luz Marina. ALDANA, María Fernanda. VARGAS, Benjamin. RINCON Mónica, GARCIA, Clara Inés. CIFUENTES, Gary. ELIZONDO, Agustín. 2008. “*Lineamiento para la formulación de planes estratégicos de incorporación de tecnologías de información y comunicación (TIC) en instituciones de educación superior (IES)*”