

USA TU INGENIO - II

ANA CAMILA HERRERA VILLA

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2012**

USA TU INGENIO - II

ANA CAMILA HERRERA VILLA

**Proyecto de grado para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL**

**TUTOR DEL PROYECTO
Andrés López Astudillo**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2012**

1 Contenido

1.	SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL	6
1.1	TITULO DEL PROYECTO	6
1.2	PROBLEMÁTICA	6
1.2.1	DESCRIPCIÓN	6
1.2.2	ELEMENTOS	7
1.2.3	ANÁLISIS DEL PROBLEMA	8
1.2.4	EFFECTOS DEL PROBLEMA	9
1.3	FORMULACIÓN	9
1.4	JUSTIFICACION	9
1.5	DELIMITACIÓN	9
1.5.1	ALCANCES.....	9
1.5.2	LIMITES	10
1.6	ESPACIO.....	10
2	OBJETIVOS	11
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	11
2.2	OBJETIVO DEL PROYECTO	11
2.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3	METODOLOGIA	12
3.1	ETAPA 1: INVESTIGACION TEORICA	12
3.2	ETAPA 2: DESARROLLO DE LA NUEVA VERSIÓN DE “USA TU INGENIO”	12
3.3	ETAPA 3: PRUEBA Y EVALUACIÓN DE “USA TU INGENIO” 2.0	13
4	MARCO DE REFERENCIA	14
4.1	ANTECEDENTES.....	14
4.1.1	DEMO DE LA HERRAMIENTA LÚDICA “USA TU INGENIO”	14
4.1.2	VERSIÓN 1.0 DE LA HERRAMIENTA LÚDICA “USA TU INGENIO” ..	14
4.2	MARCO TEORICO	14
4.2.1	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA)	14
4.2.2	SERIE NORMAS NTC ISO 14000	15
4.2.3	PROCESO PRODUCTIVO DE AZÚCAR	17
4.2.4	MATRIZ DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL SUBSECTOR DE CAÑA DE AZÚCAR	19
4.2.5	NORMATIVIDAD DE REGULACIÓN SOBRE EL USO Y EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS IMPACTADOS POR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AZÚCAR.	20
4.2.6	COMPONENTES DEL SUBSECTOR AZUCARERO COMO AGROINDUSTRIA SOSTENIBLE.....	20
4.2.7	DATOS TEORICOS BÁSICOS PARA LA ESTRUCTURA DEL JUEGO	22
4.3	APORTE INTELECTUAL.....	23

5	ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO	24
5.1	RECURSOS	24
5.1.1	FINANCIEROS:.....	24
5.1.2	EQUIPOS:.....	24
5.1.3	HUMANOS:.....	24
5.2	MATRIZ DE MARCO LÓGICO	24
6	DESARROLLO DEL PROYECTO	26
6.1	GENERACIÓN DE IDEAS PARA CREAR EL JUEGO	26
6.2	EVALUACION DE LA VERSION ANTERIOR.....	26
6.3	PROTOCOLO DEL JUEGO	27
6.4	DESCRIPCION DE USA TU INGENIO 2.0.....	28
6.4.1	DETALLE TABLERO	29
6.4.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS LOTES SEGÚN SU CLASIFICACIÓN:.....	31
6.4.3	DETALLE TARJETAS VARIOS	32
6.4.4	DETALLE TARJETAS DE PRECIOS.....	36
6.4.5	DETALLE CERTIFICADOS DE PRODUCCION	37
6.5	EXPLICACION DETALLADA DE LOS PASOS DE LAS ACCIONES AMBIENTALES.	38
6.6	PRUEBA PILOTO.....	42
6.7	PRUEBA FINAL.....	43
7	INSTRUCCIONES DE JUEGO	45
8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
8.1	CONCLUSIONES.....	48
8.2	RECOMENDACIONES.....	48
9	BIBLIOGRAFIA	49

Tablas

Tabla 1. Normas y estándares ISO sobre SGMA	16
---	----

Ilustraciones

Ilustración 1. Análisis del Problema	8
Ilustración 2. Diagrama del Proceso Industrial del azúcar	19
Ilustración 3. Componentes de la cadena productiva del subsector azucarero como agroindustria sostenible.	21

Anexos

1. Tablas y textos de Usa Tu Ingenio 2.0

1. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

1.1 TITULO DEL PROYECTO

“Usa tu ingenio” - II

1.2 PROBLEMÁTICA

1.2.1 Descripción

Las desastrosas consecuencias generadas por el abuso al medio ambiente han despertado, en los últimos años, el interés del mundo académico por desarrollar procesos y técnicas que permitan el normal desarrollo de la humanidad y a la vez cuiden el medio ambiente. En unión a este interés El Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Icesi ha desarrollado cursos dedicados a generar conocimientos ambientales que complementados con los conocimientos técnicos de las diferentes carreras profesionales permitan a los estudiantes ser responsables con el medio ambiente y desarrollar operaciones sostenibles en su campo de acción profesional.

Durante la ejecución de estos cursos se detectó la necesidad de tener una herramienta lúdica formal que permitiera a los estudiantes entender los beneficios económicos y ambientales de la ecoeficiencia y la gestión ambiental en un proceso real. Partiendo de esta necesidad, en el 2004, se elaboró un proyecto de grado denominado “Herramienta pedagógica para el reconocimiento de conceptos de gestión ambiental y ecoeficiencia en la producción de caña de azúcar”¹ cuyo autor Jaime Ossa desarrolló el demo de un juego de mesa que relacionaba el proceso productivo de un ingenio azucarero con los factores ambientales, las leyes y las tecnologías que se debían tener en cuenta en la gestión ambiental de este proceso.

Con el pasar del tiempo, el cuidado del medioambiente se torno más importante para la humanidad por tal razón la enseñanza de conceptos medioambientales y el uso de este tipo de herramientas generó más interés. Por esto, en el 2007 Andrés Molina bajo su proyecto de Grado "Usa tu ingenio": Juego para el reconocimiento y aplicación de conceptos de gestión ambiental y ecoeficiencia en la producción de

¹ OSSA Jaime. Herramienta pedagógica para el reconocimiento de conceptos de gestión ambiental y ecoeficiencia en la producción de caña de azúcar. Cali, 2004, 89 pág. Trabajo de Grado para Ingeniero Industrial. Universidad Icesi. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Industrial.

caña de Azúcar”² complementó la herramienta creada en el 2004 con tarjetas y figuras más llamativas. A partir de ese momento la herramienta ha sido usada de manera exitosa en cursos como: Ecoeficiencia y Producción más limpia.

Debido a los cambios legislativos, tecnológicos y administrativos que se dan ha dado en el sector azucarero desde el 2004 hasta la actualidad y a la exitosa implementación de esta herramienta como objeto de enseñanza medioambiental dentro del salón de clase, se hace necesario desarrollar una nueva versión del juego "Usa tu ingenio" que logre involucrar estos cambios y acercar más a los estudiantes a la realidad medioambiental de este sector.

1.2.2 Elementos

Causas del problema

- La Globalización ha obligado a que los países cambien sus legislaciones logrando con estos cambios generar habilidades que permitan la integración comercial y competitividad. Dentro de estos cambios una de los tópicos más afectado ha sido el medio ambiental pues la legislación ha introducido a las empresas en proyectos de responsabilidad ambiental que implican nuevas certificaciones y requerimientos para funcionar y poder comercializar en el exterior.
- El mundo constantemente evoluciona y los avances tecnológicos proporcionan nuevas herramientas que facilitan y modifican los procesos productivos generando ventajas competitivas que las empresas requieren para posicionarse y mantenerse en el mercado global. En Colombia, aunque, los avances no son muy amplios, las empresas del sector azucarero que son las que toman vital importancia en esta herramienta han implementados nuevas tecnologías que deben ser introducidas en el juego de mesa para que este se ajuste mas a la realidad.

² MOLINA, Alejandro. "Usa tu ingenio": Juego para el reconocimiento y aplicación de conceptos de gestión ambiental y ecoeficiencia en la producción de caña de Azúcar. Cali, 2007. 138 pág. Trabajo de Grado para Ingeniero Industrial. Universidad Icesi. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Industrial.

1.2.3 Análisis del problema

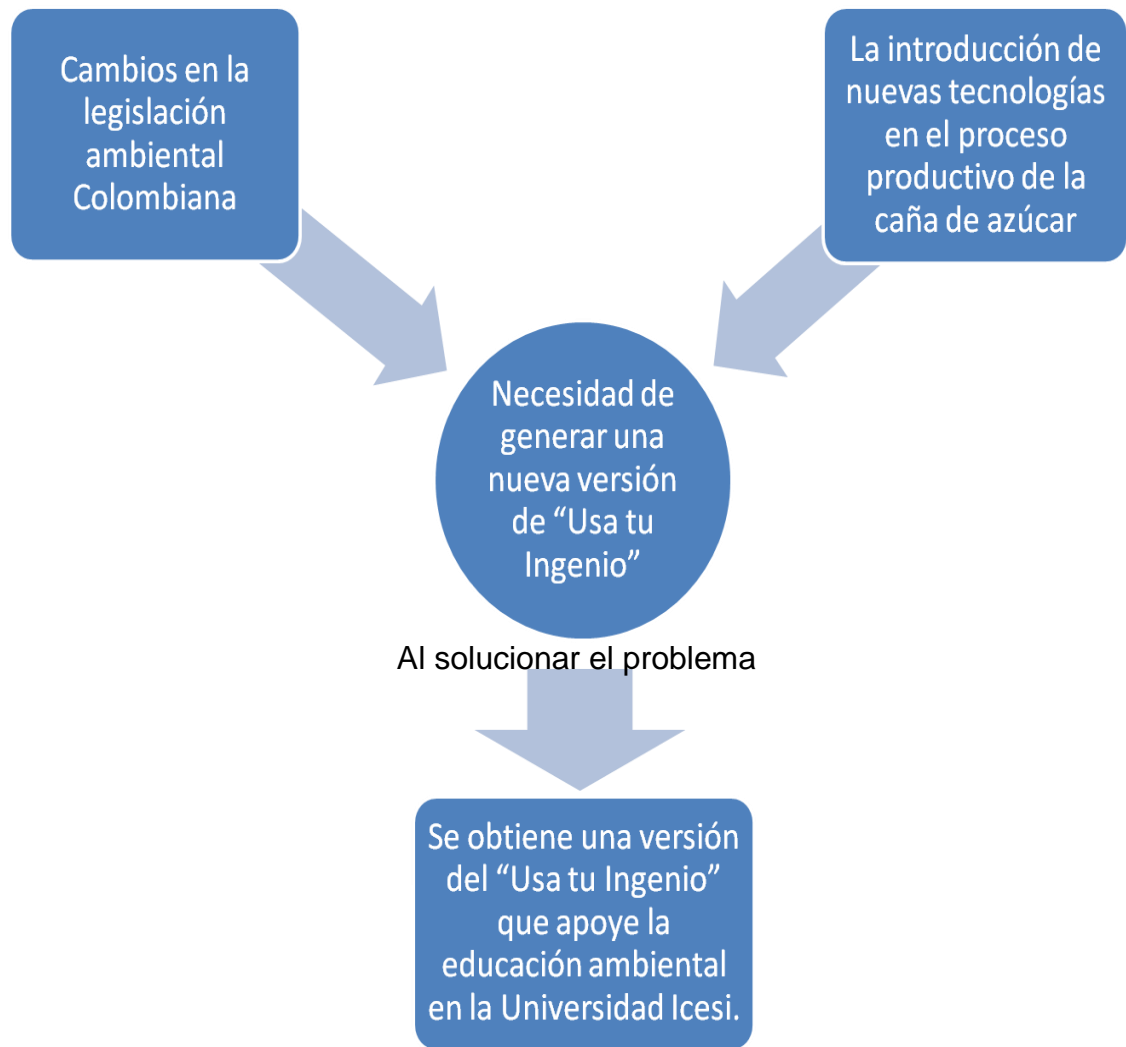


Ilustración 1. Análisis del Problema

1.2.4 Efectos del problema

- A raíz de los cambios vividos en el sector productivo relacionado en el juego, esta herramienta se convirtió en un reflejo del pasado y aunque aun cumple su objetivo de enseñar medioambiente; en un futuro próximo será obsoleta situación que dejara latente, de nuevo la necesidad inicial que motivo la creación de "Usa tu ingenio": tener una herramienta lúdica formal que permita a los estudiantes entender los beneficios económicos y ambientales de la ecoeficiencia y la gestión ambiental en un proceso real.
- La herramienta es un reflejo la realidad del sector productivo de la caña de azúcar en el 2004 y deja de lado muchos cambios del sector que los estudiantes deben conocer ya que tienen un impacto directo en el medioambiente que no se debe ignorar.

1.3 FORMULACIÓN

El problema a tratar en este proyecto es la necesidad manifiesta de una nueva versión del juego "Usa tu ingenio" que potencialice su uso en la enseñanza medioambiental dentro del salón de clase.

1.4 JUSTIFICACION

La nueva versión de "Usa tu ingenio" apoyará el proceso académico que permitirá a los estudiantes de los cursos del área medioambiental del Departamento de Ingeniería Industrial la generación de competencias y habilidades relacionadas con el medioambiente; a partir de su interacción con una herramienta lúdico pedagógica que refleja un proceso productivo de hoy.

1.5 DELIMITACIÓN

1.5.1 Alcances

El proyecto pretende generar una nueva versión del juego "Usa tu ingenio" involucrando en esta los cambios tecnológicos, legislativos y administrativos que han impactado a la industria azucarera desde el 2004 hasta el presente.

1.5.2 Limites

La herramienta lúdica de aprendizaje "Usa tu ingenio" y la nueva versión que este proyecto pretende crear, es una abstracción de la realidad del proceso productivo de la caña, las variables ambientales y el sistema de gestión ambiental que este involucra. Como tal, la herramienta no refleja la realidad del proceso en toda su totalidad y extensión.

El proyecto se limita a generar una nueva versión de la herramienta lúdica de aprendizaje "Usa tu ingenio" involucrando en esta los cambios tecnológicos, legislativos y administrativos que han impactado a la industria azucarera desde el 2004 hasta el presente. El uso futuro y la aplicación adecuada de esta herramienta lúdica en el proceso de aprendizaje dentro del salón de clase no hacen parte de este proyecto.

1.6 ESPACIO

El proyecto será desarrollado en:

- Las bibliotecas universitarias donde se obtendrá la información teórica necesaria para el desarrollo del proyecto.
- Una empresa real donde se observará la aplicación en campo de un Sistema de Gestión Ambiental inicialmente se considera realizar dicha investigación de campo en el Ingenio Providencia.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir con el fortalecimiento de la educación medioambiental dentro de los cursos relacionados con este tema dados por el Departamento de Ingeniería Industrial la universidad Icesi.

2.2 OBJETIVO DEL PROYECTO

Crear una nueva versión de la herramienta lúdica "Usa tu ingenio" que refleje el proceso productivo de la caña de azúcar en la actualidad.

2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer y comprender los factores que involucra el juego: sistemas de gestión ambiental, la norma ISO 14001, el proceso productivo de la caña azúcar, la normatividad y sanciones que regulan el funcionamiento de la industria azucarera en el Valle del Cauca.
- Identificar el funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental en una empresa real.
- Construir relaciones entre los conceptos teóricos estudiados, el proceso productivo de caña de azúcar y los elementos lúdicos para con estas relaciones fundamentar la herramienta lúdica de aprendizaje "usa tu ingenio".
- Realizar la nueva versión de la herramienta lúdica de aprendizaje "Usa tu ingenio".
- Probar la nueva versión de la herramienta con profesionales y estudiantes relacionados con los temas que la herramienta maneja para obtener retroalimentación.

3 METODOLOGIA

3.1 ETAPA 1: INVESTIGACION TEORICA

En esta etapa se llevará a cabo una búsqueda de bibliografía relacionada con los temas que involucra el juego para obtener una base sólida de conceptos que puedan ser reflejados posteriormente en el juego y se desarrollaran una visitas de campo a una empresa para identificar el Sistema de Gestión Ambiental que esta maneja.

La búsqueda bibliográfica se hará inicialmente utilizando el servicio de referencia por internet de la Biblioteca de la Universidad Icesi que proporcionará una relación acerca de la bibliografía de los temas de interés existente en la red de biblioteca de Cali; posteriormente se visitará las bibliotecas de Cali que tienen bibliografía de interés para obtener la información teórica que finalmente será depositada en el Marco Teórico de este proyecto.

3.2 ETAPA 2: DESARROLLO DE LA NUEVA VERSIÓN DE “USA TU INGENIO”

Para desarrollar la nueva versión de la herramienta lúdica de aprendizaje “Usa tu Ingenio” se partirá de los conceptos teóricos estudiados en la etapa uno y de una observación en campo que permitirá al investigador establecer las relaciones que hay entre estos conceptos y la realidad, buscando identificar situaciones que puedan fundamentar el juego. Otra fuente para enriquecer el juego será la matriz de riesgos ambientales establecida por el subsector de la caña de azúcar y su guía medioambiental.

Cuando se tenga claro las relaciones que el investigador desea plasmar en la nueva versión del juego, se procederá con una evaluación de la versión actual del juego para determinar qué elementos se pueden conservar para la nueva versión.

Con las relaciones y la evaluación se va a desarrollar la fundamentación lógica de la nueva versión buscando integrar los elementos a continuar de la versión anterior y los nuevos elementos a adicionar.

Luego de tener la fundamentación lógica, se desarrollará un diseño grafico para hacer una prueba inicial de la nueva versión.

3.3 ETAPA 3: PRUEBA Y EVALUACIÓN DE “USA TU INGENIO” 2.0

Para desarrollar la prueba de “Usa tu ingenio” 2.0 se desarrollará una prueba piloto con un equipo multidisciplinario donde se escucharan comentarios, ideas y mejoras que posteriormente se evaluarán y si es el caso se implementarán.

Luego de haber implementado los ajustes propuestos por los jugadores de la prueba piloto, si los hay, se hará una prueba final que concluirá si la herramienta lúdica es efectiva o no.

Luego se procederá a desarrollar el diseño gráfico definitivo apoyado por un diseñador que permita establecer una interfaz gráfica llamativa y funcional para la nueva versión.

La prueba para el juego Usa Tu Ingenio no busca verificar la efectividad de este en la enseñanza ya que en el 2005 un proyecto de grado denominado “Aplicación de juegos estratégicos como herramienta complementaria para la enseñanza y aprendizaje de la teoría de estrategia”³ demostró que los juegos estratégicos, como Usa tu ingenio, son una herramienta válida de enseñanza. Luego lo que se pretende conocer en las pruebas es si el juego tiene una buena aceptación y si este es considerado como el reflejo de la realidad por los conocedores de un proceso de Gestión Ambiental.

³ SERRANO Raul, JARAMILLO Fernando. Aplicación de juegos estratégicos como herramienta complementaria para la enseñanza y aprendizaje de la teoría de estrategia. Cali, 2005. Trabajo de Grado para Ingeniero Industrial. Universidad Icesi. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Industrial.

4 MARCO DE REFERENCIA

4.1 ANTECEDENTES

4.1.1 Demo de la herramienta lúdica “Usa Tu Ingenio”

En el 2004, se elaboró un proyecto de grado denominado “Herramienta pedagógica para el reconocimiento de conceptos de gestión ambiental y ecoeficiencia en la producción de caña de azúcar”⁴ cuyo autor Jaime Ossa desarrolló un juego de mesa, basado en la idea original de estudiantes de diseño, que relacionaba el proceso productivo de un ingenio azucarero con los factores ambientales, las leyes y las tecnologías que se debían tener en cuenta en la gestión ambiental de este proceso.

Este proyecto nació de la necesidad de tener una herramienta lúdica formal que permitiera a los estudiantes entender los beneficios económicos y ambientales de la ecoeficiencia y la gestión ambiental en un proceso real.

4.1.2 Versión 1.0 de la herramienta lúdica “Usa Tu Ingenio”

En el 2007 Andrés Molina bajo su proyecto de Grado "Usa tu ingenio": Juego para el reconocimiento y aplicación de conceptos de gestión ambiental y ecoeficiencia en la producción de caña de Azúcar”⁵ complementó la herramienta creada en el 2004 con tarjetas y figuras más llamativas, llevando el juego de mesa a la realidad.

4.2 MARCO TEORICO

4.2.1 Sistema De Gestión Ambiental (SGA)

“Los SGA son un conjunto planeado y coordinado de acciones administrativas, procedimientos operativos, documentación y registros, implementados por una estructura organizacional específica con competencias, responsabilidad y recursos definidos, con el fin de prevenir efectos ambientales adversos, así como promover

⁴ OSSA. Op cit., p 4.

⁵ MOLINA. op. Cit., p 5.

acciones y actividades que preserven y/o mejoran la calidad ambiental” (UNEP, CCI, FIDIC, 1995). Establecen una metodología para introducir la variable ambiental en todos los aspectos empresariales”⁶.

La ISO 14001 define en su literal 3.8 un Sistema de Gestión Ambiental como:

“sistema de gestión ambiental (SGA)

Parte del sistema de gestión de una organización (3.16), empleada para desarrollar e implementar su política ambiental (3.11) y gestionar sus aspectos ambientales (3.6)

NOTA 1 Un sistema de gestión es un grupo de elementos interrelacionados usados para establecer la política y los objetivos y para cumplir estos objetivos.

NOTA 2 Un sistema de gestión incluye la estructura de la organización, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos (3.19), los procesos y los recursos.”⁷

4.2.2 Serie Normas NTC ISO 14000

Según lo establecido por el Prof. Norberto I. Schinitman en su documento Normas ISO 14000, Ambiente y Sociedad⁸ la serie de normas ISO 14000 son normas de Gestión Ambiental aceptadas internacionalmente y destinadas a facilitar a las empresas una metodología apropiada para implementar convenientemente un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) orientado a proteger el ambiente.

⁶ HOOF, Bart van; MONROY, Néstor; SAER Alex. Producción más limpia: Paradigma de gestión ambiental. Bogotá: Alfa omega Colombiana, Universidad de los Andes. Facultad de Administración, 2007. 300p.

⁷ NTC- ISO 14001: 2004 Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

⁸ SCHINITMAN, Norberto I. Normas ISO 14000, Ambiente y Sociedad. {En línea}. s.f .{10 octubre de 2.011} Disponible en:
www.ecoportat.net/Temas_Especiales/Desarrollo_Sustentable/Normas_ISO_14000_Ambiente_y_Sociedad

Según Juan Francisco Martínez⁹, esta serie incluye, entre otras normas, las siguientes:

NORMA	TÍTULO
14001	Sistemas de gestión medioambiental: Especificaciones y guías de uso
14004	Sistemas de gestión medioambiental: Pautas generales sobre los principios, sistemas y
14010	Pautas para auditorías medioambientales: Principios generales de auditorías
14011	Pautas para auditorías medioambientales: Procedimientos de auditoría, 1ª Parte:
14012	Pautas para auditorías medioambientales: Criterios de cualificación para auditores
19011	Auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental
14031	Evaluación de la actuación medioambiental: Pautas
14041	Evaluación del ciclo de vida: Análisis inventarial del ciclo de vida
14050	Términos y definición de la gestión medioambiental

Tabla 1. Normas y estándares ISO sobre SGMA

✓ **ISO 14001: 2004**

“Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental que le permita a una organización desarrollar e implementar una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y la información sobre los aspectos ambientales significativos. Es su intención que sea aplicable a todos los tipos y tamaños de organizaciones y para ajustarse a diversas condiciones geográficas, culturales y sociales.”¹⁰

Esta norma está basada en la metodología PHVA (Planear- Hacer – Verificar – Actuar) y guarda una estrecha relación con la ISO 9001 promoviendo el uso del enfoque basado en procesos. La conexión entre la ISO 14001 y la ISO 9001 está básicamente en la similitud de los puntos que las componen y la metodología que usan para su implementación. Esto se hace evidente en la introducción de la norma y en el anexo B de esta, donde hay una tabla de correspondencia entre la ISO 9001 y la ISO 14001.

A grandes rasgos las actividades requeridas para implementar la ISO 14001 en una empresa, según Schinitman¹¹, son:

a. La organización concibe, establece, redacta y pone en vigencia la Política Ambiental (PA) que es ratificada y apoyada por el más alto nivel de

⁹ MARTINEZ, Juan Francisco. Apuntes. {En línea}. s.f. {12 octubre de 2.011} Disponible en: www.uv.es/dmoreno/ISO14000.pdf

¹⁰ NTC- ISO 14001: 2004. Op. cit., p.13

¹¹ SCHINITMAN. Op. cit., p.13

conducción. Esa PA debe contener un compromiso explícito de prevención de la contaminación, mejora continua conducente al mejor desempeño ambiental y cumplimiento de la legislación ambiental correspondiente. La PA debe ser dada a conocer al personal de la propia organización y difundida a otras partes interesadas, como las autoridades nacionales, provinciales, municipales, fuerzas vivas locales y vecinos.

b. Se establecen mecanismos de identificación y seguimiento de todos los aspectos de las actividades, productos y servicios de la organización que puedan provocar impactos ambientales significativos, incluyendo los que aún no están regulados legalmente.

c. Se fijan metas de desempeño para el SGA relacionadas con los compromisos previstos en la PA: prevención de la contaminación, mejoramiento ambiental continuo y cumplimiento normativo.

d. Se implementa el SGA para el cumplimiento de las metas previstas, incluyendo la formación y educación ambiental del personal, la preparación y realización de documentos y reuniones de instrucción y prácticas de trabajo. Además, se fija como se medirá el logro o alcance de las metas.

e. El alto nivel directivo de la organización revisa periódicamente el SGA, en momentos preestablecidos, con frecuencia suficiente para ratificar su vigencia, eficacia y validez y realizar los ajustes pertinentes.

f. Una organización certificadora debidamente acreditada, realiza las auditorías ambientales pertinentes y certifica el proceso y el cumplimiento de la norma ISO 14001. Esas Auditorías consisten en procesos de verificación periódica, para determinar si el SGA conforma las disposiciones previstas, incluyendo los requisitos de ISO 14001, y está implementado adecuadamente. Sus resultados se comunican al más alto nivel de conducción de la organización. Las auditorías están a cargo de Auditores Ambientales, profesionales calificados con las certificaciones necesarias.

4.2.3 Proceso Productivo de Azúcar

En la actualidad el proceso productivo del azúcar, desde el cultivo de la caña de azúcar hasta la fabricación del azúcar, está dividido en dos grandes tipos de procesos:

- Proceso Agrícola.
- Proceso Industrial

El **Proceso Agrícola** según la Guía Ambiental para el subsector de la caña de azúcar¹² comprende labores de adecuación y/o preparación del terreno seguidas por la siembra de la caña y prácticas de mantenimiento del cultivo. Cuando la caña está madura se procede al corte, apilamiento y transporte al ingenio de esta para que ingrese al proceso industrial. El subproceso agrícola se divide a su vez en dos etapas denominadas **campo** y **cosecha**.

Las actividades que componen cada etapa son:

CAMPO

- 1. Adecuación de tierras:** consiste en establecer las condiciones óptimas para que el cultivo sea sostenible y ofrezca los beneficios económicos y ambientales requeridos. Algunas las prácticas y procedimientos que se dan en esta actividad son: estudios básicos, diseños de campo y nivelación de terreno.
- 2. Preparación del suelo:** son operaciones requeridas para garantizar la germinación de la semilla y el desarrollo del cultivo. Por ejemplo: arado, rastrillada y surcada.
- 3. Selección de la variedad:** es seleccionar la mejor variedad de caña teniendo en cuenta la adaptabilidad y productividad para la zona y su resistencia a enfermedades.
- 4. Siembra.**
- 5. Control de maleza:** eliminar toda planta que invade el terreno del cultivo y que no beneficia el crecimiento de la caña de azúcar.
- 6. Control de enfermedades:** controlar y proteger cualquier tipo de enfermedad en la planta que afecte su crecimiento o la productividad.
- 7. Control de plagas.**
- 8. Riego:** consiste en rociar con agua la planta en el momento indicado y en la cantidad justa que esta requiera para su óptimo desarrollo.
- 9. Drenaje:** extraer el exceso de agua del terreno cultivado.
- 10. Fertilización y nutrición:** consiste en aplicar al suelo los nutrientes necesarios para el óptimo desarrollo del cultivo.

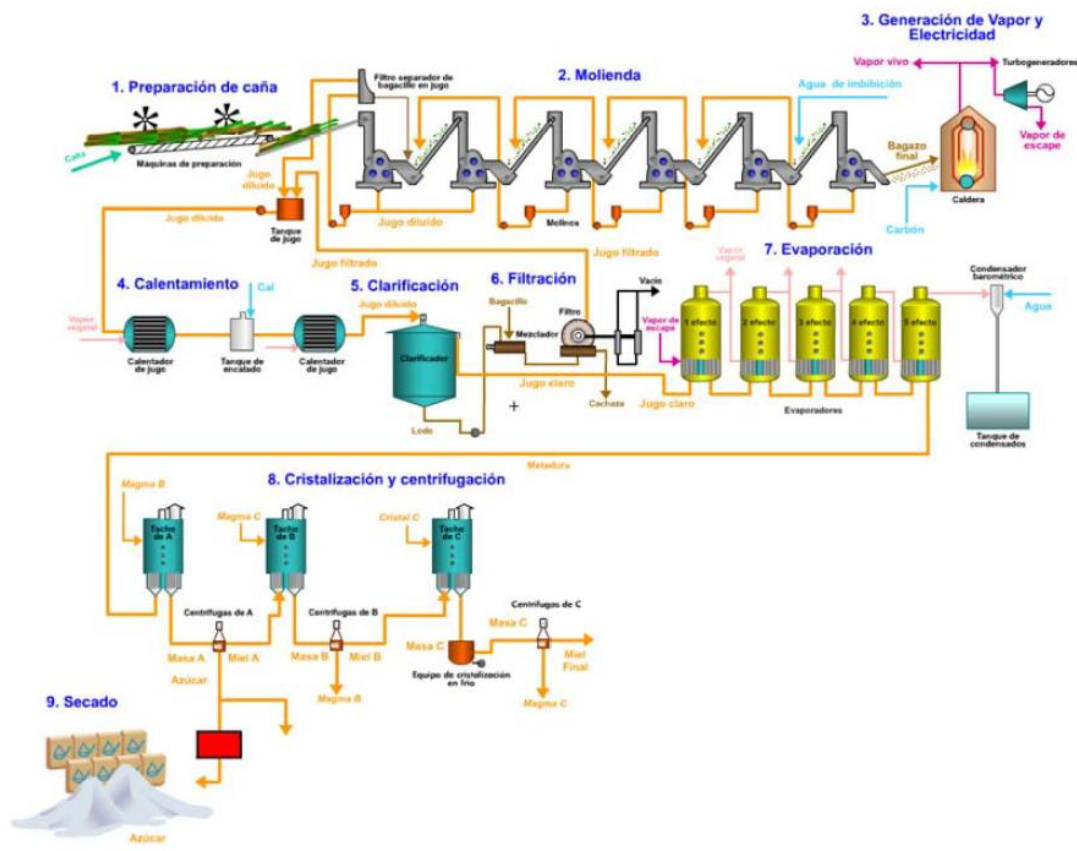
COSECHA

- 1. Concentración de Azúcar en el campo:** esta actividad es conocida como la maduración. Si naturalmente la caña no se madura adecuadamente ni en el tiempo estipulado se debe aplicar un madurador.
- 2. Pre cosecha o Quema.**
- 3. Corte, alce y transporte.**

¹² ASOCIACION DE CULTIVADORES DE CAÑA DE AZUCAR DE COLOMBIA (ASOCAÑA). Guía Ambiental para el Subsector de la Caña de Azúcar. Segunda actualización. Cali, Diciembre 30 de 2.010.

4. **Manejo de residuos de cosecha en el campo:** si el corte de la caña se hace sin quemar los residuos verdes se deben “arreglar” y dejar en determinados lugares del campo para su absorción o se pican y se incorporan al suelo.

El **proceso Industrial** es el que se lleva a cabo dentro de la planta del ingenio y es el que transforma la caña de azúcar cosechada en azúcar comercial de diversas calidades y presentaciones.



Fuente: Cenicaña

Ilustración 2. Diagrama del Proceso Industrial del azúcar

4.2.4 Matriz de los impactos ambientales del subsector de Caña de Azúcar

Las actividades propias del proceso anteriormente descrito generan unos impactos ambientales que el juego debe reflejar. El anexo III de la Guía Ambiental para el

subsector de la caña de azúcar¹³ nos presenta la Matriz que establece dichos impactos y los controles propuestos por quienes elaboraron la guía.

Esta Matriz fue construida en dos etapas: la **identificación** y la **evaluación** de los aspectos e impactos ambientales involucrados con el proceso productivo de la caña de azúcar.

El modelo de Identificación adoptado por el subsector de la caña de azúcar fue la matriz causa-efecto. Su aplicación inicia con un diagrama del proceso de producción de azúcar donde se detallan todas sus etapas y sus respectivas entradas y salidas. Luego, las causas del impacto se identifican de acuerdo a las salidas y se constituyen en el aspecto ambiental y finalmente, el efecto se encuentra relacionado con la alteración ambiental ocasionada y se denomina impacto ambiental.

El modelo de Evaluación adoptado en la guía, que complementa la matriz y que hace posible la valoración cuantitativa y cualitativa del impacto fue una matriz de interacción simple donde se utiliza una escala numérica para evaluar los siguientes ítems: Tipo de impacto, probabilidad, frecuencia, duración, alcance y severidad y se hace una ponderación, dependiendo de cada ingenio, que al final da un puntaje total para cada impacto ambiental.

4.2.5 Normatividad de Regulación sobre el uso y explotación de los recursos impactados por el proceso de producción de azúcar.

La normatividad que protege y regula los recursos que impacta el proceso de producción de azúcar está clasificada según la entidad que la emite en el anexo I de la Guía Ambiental para el subsector de la caña de azúcar¹⁴.

4.2.6 Componentes del subsector azucarero como agroindustria sostenible.

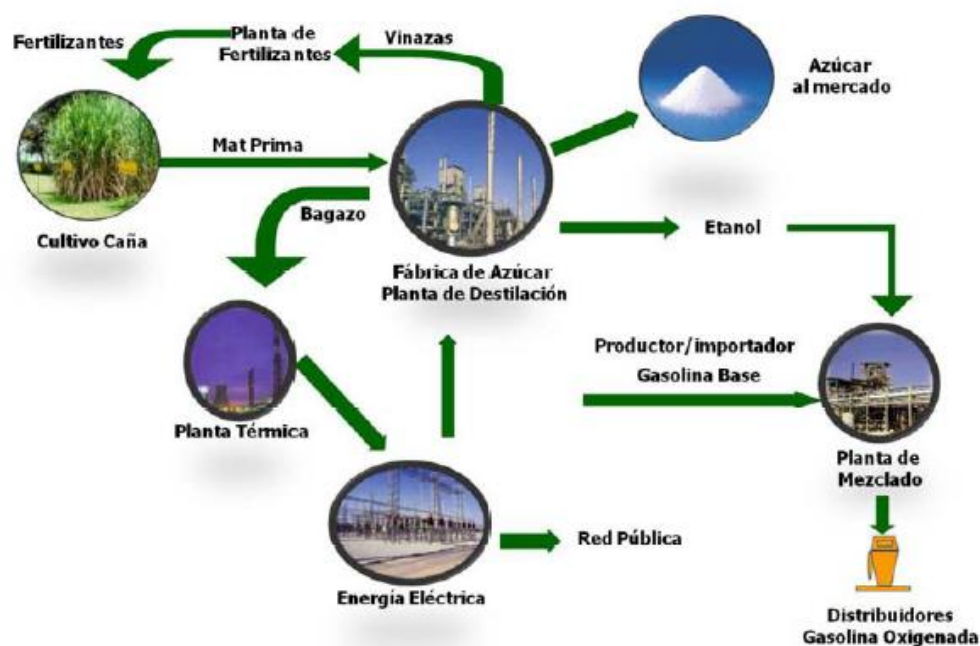
La Guía Ambiental para el subsector de la caña de azúcar¹⁵ toma de Claudia Ximena Calero, jefe de manejo ambiental del comité de Presidencia de Asocaña, su idea de cadena productiva sostenible y presenta el siguiente esquema:

¹³ ASOCIACION DE CULTIVADORES DE CAÑA DE AZUCAR DE COLOMBIA (ASOCAÑA). Op. cit., p.16

¹⁴ ASOCIACION DE CULTIVADORES DE CAÑA DE AZUCAR DE COLOMBIA (ASOCAÑA). Op. Cit., p. 16

¹⁵ ASOCIACION DE CULTIVADORES DE CAÑA DE AZUCAR DE COLOMBIA (ASOCAÑA). Op. Cit., p. 16

Un cultivo sostenible



FUENTE: CLAUDIA XIMENA CALERO, 2005

ILUSTRACIÓN 3. COMPONENTES DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL SUBSECTOR AZUCARERO COMO AGROINDUSTRIA SOSTENIBLE.

Esta ilustración nos muestra como adicional al proceso de producción tradicional de azúcar existen varios procesos complementarios originados en los residuos del proceso original que hacen de este subsector una industria sostenible y prospera.

Dentro de las propuestas de Asocaña para hacer el subsector azucarero más sostenible encontramos:

- 1) **Agricultura más limpia:** los objetivos de esta son el manejo y conservación de los recursos naturales y la orientación de cambios tecnológicos e institucionales hacia una agricultura más sostenible, valiéndose de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) que son prácticas para el mejoramiento de los métodos convencionales de producción agrícola.
- 2) **Agricultura Orgánica:** este tipo de agricultura excluye el uso de cualquier tipo de producto químico.
- 3) **Desarrollar el proceso de cogeneración de energía** para alimentar la misma planta y proveer de energía regiones cercanas a las plantas azucareras.
- 4) **Desarrollar el proceso de producción de Etanol:** para darle uso adecuado a los residuos del proceso de producción de azúcar y ayudar a la

disminución del impacto ambiental generado por el consumo de gasolina al utilizar este combustible en menor proporción al mezclarse con el etanol.

El juego será basado en este esquema de proceso sostenible para la producción.

4.2.7 Datos Teóricos Básicos para la estructura del Juego

✓ **Potencial productivo de la caña:**

Según publica el fondo para el financiamiento del sector agropecuario, en su portal web¹⁶, el rendimiento de la caña de azúcar es:

Una tonelada de caña produce:

AZUCAR	ETANOL
116 KILOS	80 LITROS

✓ **Rendimiento por hectárea de caña:**

El Sistema de Información de precios del sector agropecuario¹⁷ propone que el rendimiento de caña por hectárea es de: 126.667 Kg/ha.

✓ **Valor por kilo de Azúcar:**

Valor promedio del kilo de azúcar en el mercado local \$2000/Kg obtenido al consultar sitios web de almacenes de cadena.

¹⁶ fondo para el financiamiento del sector agropecuario (Finagro), {En línea}. s.f. {18 diciembre de 2.011} Disponible en: http://www.finagro.com.co/html/i_portals/index.php?p_origin=internal&p_name=content&p_id=MI-268&p_options=#MUNDO

¹⁷ Sistema de Información de precios del sector agropecuario {En línea}. s.f. {18 diciembre de 2.011} Disponible en: <http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/boletines/Costos2010trim4/Agricultoras/Valle%20del%20Cauca/EC%20Ca%C3%B1a%20de%20azucar-grande.pdf>

✓ **Valor promedio de la energía en Colombia:**

Valor promedio de la energía durante el 2011: \$76,27/Kw según el sistema de información eléctrico Colombiano¹⁸.

✓ **Costo de producción de un kilo gramo de azúcar:**

Este costo equivale al 64%¹⁹ del precio de venta del azúcar en el mercado local lo que equivale a \$1200 Kg de azúcar (valor promedio del año 2011).

4.3 APORTE INTELECTUAL

Los temas que conforman el marco teórico de este proyecto son la base teórica de Usa Tu Ingenio 2.0 pues son el origen de las situaciones que enfrentarán los jugadores durante el desarrollo del juego. El juego busca mostrar las relaciones del proceso productivo de azúcar con el medioambiente identificando sus impactos ambientales y los problemas que estos pueden traer ante la ley. Al mismo tiempo, busca mostrar a los jugadores como la inversión en acciones que busquen el control de estos impactos puede generar beneficios económicos y medioambientales bastante significativos para el subsector.

¹⁸ sistema de información eléctrico Colombiano {En línea}. s.f. {18 diciembre de 2.011} Disponible en: http://www.upme.gov.co/GeneradorConsultas/Consulta_Indicador.aspx?IdModulo=2&ind=4.

¹⁹ Dato tomado del P&G de Manuelita S.A del año 2.010 obtenido en la base de dato Bechmark. {Octubre 19 de 2.011}.

5 ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

5.1 RECURSOS

5.1.1 Financieros:

Serán aportados por el investigador durante la etapa de investigación y desarrollo. La impresión grafica de la nueva versión de Usa tu Ingenio será aportada por la Universidad Icesi.

5.1.2 Equipos:

- **Computador:** para desarrollar la documentación del proceso.

5.1.3 Humanos:

- **Investigador:** quien desarrollara la investigación y diseño funcional del juego.
- **Tutor temático.**
- **Tutor Metodológico.**
- **Diseñador:** encargado del diseño grafico del juego.

5.2 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

	Enunciado del Objetivo	INDICADOR		Medios de Verificacion	Supuesto
		ENUNCIADO	FORMULA DE CALCULO		
Obj. Especifico 1	Conocer y comprender los factores que involucra el juego: sistemas de gestión ambiental, la norma ISO 14001, teorías de aprendizaje lúdico, el proceso productivo de la caña azúcar y la normatividad y sanciones que regulan el funcionamiento de la industria azucarera en el Valle del Cauca.	100% actividades realizadas	actividades desarrolladas / actividades del Objetivo especifico 1		
ACTIVIDADES					
1	Apoyarse en el servicio de Referencia por Internet para obtener bibliografía relativa a los temas que involucra el juego en la red de bibliotecas de Cali.	porcentaje actividad desarrollada	porcentaje de actividad desarrollado / desarrollo total de la actividad	Documento digital con bibliografía encontrada	
2	Visitar la red de bibliotecas de Cali para obtener la información	porcentaje actividad desarrollada	porcentaje de actividad desarrollado / desarrollo total de la actividad	criterio del investigador	
3	Elaborar el Marco Teorico del proyecto con la información obtenida	porcentaje actividad desarrollada	porcentaje de actividad desarrollado / desarrollo total de la actividad	Marco teorico del proyecto	las dos actividades anteriores se desarrollaron de manera satisfactoria y la información que se obtuvo es correcta

Obj. Especifico 2	Identificar el Sistema de Gestión Ambiental en una empresa real.	100% actividades realizadas	actividades desarrolladas / actividades del Objetivo específico 2		
ACTIVIDADES					
1	Desarrollar visitas de campo	porcentaje actividad desarrollada	porcentaje de actividad desarrollado / desarrollo total de la actividad	criterio del investigador	
2	Revisar documentación sobre el sistema de Gestión Ambiental de la empresa	porcentaje actividad desarrollada	porcentaje de actividad desarrollado / desarrollo total de la actividad	criterio del investigador	
Obj. Especifico 3	Construir relaciones entre los conceptos teóricos estudiados, el proceso productivo de caña de azúcar y los elementos lúdicos para con estas relaciones fundamentar la herramienta lúdica de aprendizaje "usa tu ingenio".	100% actividades realizadas	actividades desarrolladas / actividades del Objetivo específico 3		
ACTIVIDADES					
1	Generar ideas y evaluarlas hasta construir una base funcional para el juego	porcentaje actividad desarrollada	porcentaje de actividad desarrollado / desarrollo total de la actividad	Ideas definitivas escritas	
2	Hacer un protocolo de juego donde se tomen factores de la realidad que se puedan trasladar al juego	porcentaje actividad desarrollada	porcentaje de actividad desarrollado / desarrollo total de la actividad	protocolo escrita	
Obj. Especifico 4	Realizar la nueva versión de la herramienta lúdica de aprendizaje "Usa tu ingenio"	100% actividades realizadas	actividades desarrolladas / actividades del Objetivo específico 3		
ACTIVIDADES					
1	Evaluar las relaciones que el juego refleja y la manera como lo hace	porcentaje actividad desarrollada	porcentaje de actividad desarrollado / desarrollo total de la actividad	Relaciones que se retoman de la version anterior	
4	Determinar que relaciones elaboradas en el objetivo anterior se van a plasmar en el juego, contrastando estas relaciones con las relaciones que el juego ya refleja.	porcentaje actividad desarrollada	porcentaje de actividad desarrollado / desarrollo total de la actividad	fundamentacion logica	
5	Implementar las nuevas relaciones en el juego	porcentaje actividad desarrollada	porcentaje de actividad desarrollado / desarrollo total de la actividad	criterio del investigador	
7	Desarrollar y hacer el diseño grafico del juego	porcentaje actividad desarrollada	porcentaje de actividad desarrollado / desarrollo total de la actividad	Boceto juego	
Obj. Especifico 5	Probar la nueva versión de la herramienta con profesores y estudiantes relacionados con los temas que la herramienta maneja para obtener retroalimentación				
ACTIVIDADES					
1	Hacer una prueba piloto	actividad desarrollada	porcentaje de actividad desarrollado / desarrollo total de la actividad	resultados de la prueba escritos	Hay suficiente tiempo para desarrollar las 6 sesiones de juego
2	Hacer una prueba final con conocedores del tema que trata el juego	actividad desarrollada	porcentaje de actividad desarrollado / desarrollo total de la actividad	resultados de la prueba escritos	
3	Pedir la opinion de un experto	actividad desarrollada	si o no	concepto escrito	

6 DESARROLLO DEL PROYECTO

6.1 GENERACIÓN DE IDEAS PARA CREAR EL JUEGO

Luego de construir el marco teórico y de conocer las relaciones y actividades que se dan en el proceso productivo del azúcar y su gestión ambiental se empezaron a generar ideas que poco a poco dieron forma al juego.

Inicialmente, teniendo como base la versión anterior del juego Usa Tu Ingenio se pensó en un juego donde el objetivo no fuera cumplir una misión dada si no estructurar y establecer un sistema de gestión ambiental que logre la certificación bajo la norma ISO 14001:2004.

Al entender, durante el desarrollo de una clase, que un sistema de gestión ambiental y su certificación no garantiza que un proceso sea sostenible; se revaluó el objetivo central para la nueva versión de Usa Tu Ingenio estableciendo como objetivo central llevar a cabo las acciones que, según la guía ambiental para el subsector de la caña propuesta por asocaña, son necesarias para generar un proceso de producción de azúcar sostenible.

Así, se determinó que la nueva versión del juego se debe centrar en desarrollar cinco acciones ambientales, propuestas por asocaña:

1. Obtener la Certificación medioambiental bajo la ISO 14001:2004.
2. Desarrollar e implementar Agricultura Mas Limpia.
3. Desarrollar e implementar Agricultura Orgánica.
4. Desarrollar el proceso de producción de Etanol a partir de cierto tipo de “desechos” del proceso productivo del azúcar.
5. Desarrollar el proceso de Cogeneración a partir de alguno de los “desechos” del proceso productivo del azúcar.

Estas acciones se deben llevar a cabo administrando y gerenciando las actividades básicas de un ingenio: producción, venta, asociación, negociación, manejo de la competencia, manejo del mercado, entre otras.

Luego, se complementó la nueva versión involucrando varias de las características reales propias del subsector azucarero y sus actividades que se explican en el literal 6.3 de este trabajo.

6.2 EVALUACION DE LA VERSION ANTERIOR

El investigador teniendo en cuenta las observaciones obtenidas de las pruebas sobre las versiones anteriores del juego y las ideas propias que busca plasmar en

el juego evaluó las características de la versión anterior y determinó continuar con las siguientes características de la versión anterior:

1. La distribución del tablero está centrada en lotes para sembrar y cosechar caña de azúcar. Esta característica es importante porque la mayoría de los impactos ambientales del proceso productivo de azúcar se da en estas actividades.
2. Los lotes se pueden hipotecar cuando el jugador se encuentre ilíquido. Esto es una acción posible en la vida real y muy útil en el juego.
3. Para negociar es necesario haber pagado los gastos de producción y haber dejado pasar un turno para poder obtener el producto a negociar. Así se recrea dentro del juego el costo y la espera que genera la naturaleza de cualquier proceso de producción.
4. Algunas situaciones inesperadas que están en las tarjetas del juego continuarán en la nueva versión dentro de una única categoría de Varios.
5. El arriendo que debe pagar el jugador al caer en algún lote de otro jugador se retoma en la nueva versión bajo la figura de peaje.

Las demás características de la versión anterior no se consideran representaciones de la realidad actual del proceso productivo del azúcar por eso no serán incluidos en la nueva versión.

La versión anterior del juego es una versión enfocada en el área productiva ya que centra a los jugadores en mantener un equilibrio entre la inversión en los recursos necesarios para llevar a cabo el proceso y la inversión en pequeñas acciones ambientales que impactan ciertas actividades del proceso.

6.3 PROTOCOLO DEL JUEGO

Las situaciones de la realidad que fundamentan el juego son:

1. El mercado cambia constantemente de precios por eso hay 8 tarjetas con diferentes precios en los diferentes espacios de negociación del azúcar. Estas tarjetas tienen una validez por un periodo de tiempo que es medido por un temporizador.
2. El costo de producción y el rendimiento de caña de cada lote depende directamente del tamaño de este. Entre más área tenga el lote más azúcar, etanol y energía puedo obtener de este.
3. Los lotes a medida que son cosechados y vendidos van perdiendo su potencial por ello se debe generar alguna acción ambiental que mitigue esta situación y haga rentable por largo tiempo los lotes.
4. Las acciones ambientales implican una inversión significativa pero generan atractivos beneficios en diversos horizontes de tiempos, cada acción ambiental desarrollada genera beneficios dentro del juego.

5. El incumplimiento de algún requisito legal puede provocar la ida a la cárcel del gerente o representante legal de la empresa.
6. La gestión ambiental incluye programas y actividades encaminadas a reducir y /o controlar los aspectos ambientales significativos de las operaciones de cada proceso, esto se refleja en el juego buscando que el jugador genere acciones ambientales que aporten a este sentido.
7. Las empresas se enfrentan constantemente a decisiones estratégicas que pueden llevar al éxito o al fracaso esto se evidencia en el juego cuando los jugadores deben decir cómo invertir su dinero.

6.4 DESCRIPCION DE USA TU INGENIO 2.0

Esta nueva versión es mas estratégica ya que no centra a los jugadores a pensar en hacer inversiones en cada uno de los recursos propios para llevar a cabo las actividades propias del proceso si no que los invita a pensar en acciones estratégicas que impactan todo el sistema productivo.

La visión ambiental que muestra la nueva versión del juego es más amplia invitando a no enfocarse demasiado en los factores de la producción si no en acciones de gestión.

La nueva versión de usa tu ingenio consta de:

- ✓ Un tablero de juego de 40 casillas que se dividen en: lotes, casillas de Negociación, casilla Cárcel, Casillas Varios y Casillas de Acción Ambiental. Con 5 ciclos en el centro que representan las acciones ambientales que son el objetivo del juego.
- ✓ 12 figuras que representan los 6 ingenios en el tablero.
- ✓ 9 tarjetas de lotes clase A.
- ✓ 11 tarjetas de lotes clase B.
- ✓ 7 tarjetas de lotes clase C.
- ✓ tarjetas de varios que incluyen situaciones que se clasifican en: situaciones misceláneas, autoridad ambiental, producción y mano de obra.
- ✓ Un librito de juego donde se encuentran las tablas con los cálculos necesarios para el avance del juego, la explicación de cada uno de los pasos necesarios para completar una acción ambiental y las instrucciones generales del juego.
- ✓ 8 tarjetas con diferentes combinaciones de precios.
- ✓ Un temporizador.
- ✓ Billetes.
- ✓ 9 certificados de producción para lotes A.
- ✓ 11 certificados de producción para lotes B.
- ✓ 7 certificados de producción para lotes C.
- ✓ Fichas para llevar el conteo de cultivo por lote.

El juego tiene dos modalidades: La primera, sin tiempo límite donde el objetivo es desarrollar las 5 acciones medioambientales que propone el juego para lograr una cadena productiva sostenible y rentable. Y la segunda, con un límite de tiempo convenido por los jugadores donde gana quien más puntos tenga al final de acuerdo a la siguiente ponderación:

Ítem	Ponderación
Numero de Avances Ambientales Completos	(60%)
Numero de Lotes A	(15%)
Numero de Lotes B	(10%)
Numero de Lotes C	(5%)
Dinero	(10%)

Tabla 2. Ponderación del Juego.

6.4.1 Detalle Tablero

El tablero tiene 40 casillas repartidas de la siguiente manera:

- ✓ 6 lotes de clase B pertenecientes a los jugadores desde el inicio del juego.
- ✓ 9 lotes sin dueño clase A para que sean adquiridos por los jugadores durante el desarrollo del juego.
- ✓ 7 lotes sin dueño clase C para que sean adquiridos por los jugadores durante el desarrollo del juego.
- ✓ 5 lotes sin dueño clase B para que sean adquiridos por los jugadores durante el desarrollo del juego.
- ✓ 4 casillas de Negociación.
- ✓ 4 casillas de Acción Ambiental
- ✓ 4 casillas de Varios.
- ✓ 1 Casilla de Cárcel.

Y en el centro tiene 5 procesos especificados en pasos que representan una acción medioambiental que conlleva a que la cadena productiva del azúcar sea sostenible y rentable. Los 5 procesos son:

Certificación bajo ISO 14001:2004	Costo
1. Planificación del Sistema de Gestión Ambiental.	\$ 700.000
2. Implementación del Sistema de Gestión Ambiental.	\$ 1.000.000
3. Verificación del funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental.	\$ 300.000
4. Certificación del Sistema de Gestión Ambiental.	\$ 200.000
Total	\$ 2.200.000

Agricultura más Limpia	Costo
1. Planificación y Diseño de la aplicación de BPA en el proceso propio	\$ 400.000
2. Consecución de los recursos para la implementación de las BPA	\$ 1.000.000
3. Capacitación a los involucrados dentro del proceso con las BPA	\$ 500.000
4. Implementación de las BPA en el proceso	\$ 800.000
5. Seguimiento y mejora de las BPA en cada etapa del proceso	\$ 300.000
Total	\$ 3.000.000

Agricultura Orgánica	Costo
1. Planificación de las actividades de Agricultura Orgánica	\$ 1.500.000
2. Transición del Terreno	\$ 2.000.000
3. Certificación	\$ 500.000
Total	\$ 4.000.000

Proceso Producción de Etanol	Costo
1. Investigación y verificación de la factibilidad del proceso	\$ 1.500.000
2. Consecución de los recursos para el proceso	\$ 2.500.000
3. Implementación y Montaje del proceso	\$ 2.000.000
Total	\$ 6.000.000

Proceso de Cogeneración de Energía	Costo
1. Investigación y verificación de la factibilidad del proceso	\$ 1.500.000
2. Consecución de los recursos para el proceso	\$ 2.500.000
3. Implementación y Montaje del proceso	\$ 2.000.000
Total	\$ 6.000.000

Las casillas “**ACCION AMBIENTAL**” son las casillas donde el jugador puede empezar o avanzar algún paso de las acciones ambientales que son objetivos del juego. Cuando un jugador asegure un paso de alguna acción ambiental, para informarse, debe leer la explicación de lo que este paso implica incluida en el **librillo de Acciones Ambientales**.

Las casillas “**NEGOCIACION**” son las casillas donde los jugadores pueden vender azúcar, etanol o energía según su capacidad de producirlos.

Las tarjetas “**VARIOS**” contienen una situación favorable o desfavorable para el desarrollo del juego sobre las que se puede o no tener control directo. Los diferentes tipos de situaciones que se presentan son: misceláneas, requisitos legales, producción y mano de obra.

Hay una casilla **Cárcel** donde los jugadores serán castigados si en el momento que se le pide evidencia de cumplimiento de algún requisito legal no la tiene (para efectos del juego la evidencia de cumplimiento legal se obtiene en diferentes pasos de los procesos de acción ambiental). O cuando se ha demostrado que alguna accidente ambiental causo graves problemas ambientales.

6.4.2 Características de los lotes según su clasificación:

✓ Clase A:

categoría A	
Área	1000 m ²
Costo	\$ 3.500.000
Costo Producción	\$ 1.705.000
Producción	
Azúcar 1 Cultivo	1420 Kg
Azúcar 3 Cultivo	994 Kg
Azúcar 6 Cultivo	852 Kg
Etanol	980 ltrs
Energía	15 MW

✓ Clase B:

categoría B	
Área	600 m
Costo	\$ 2.400.000
Costo Producción	\$ 1.025.000
Producción	
Azúcar 1 Cultivo	852 Kg
Azúcar 3 Cultivo	639 Kg
Azúcar 6 Cultivo	554 Kg
Etanol	588 ltrs
Energía	9 MW

✓ Clase C:

categoría C	
Área	200 m
Costo	\$ 800.000
Costo Producción	\$ 345.000
Producción	
Azúcar 1 Cultivo	284 Kg
Azúcar 3 Cultivo	227 Kg
Azúcar 6 Cultivo	170 Kg
Etanol	196 ltrs
Energía	3 MW

6.4.3 Detalle Tarjetas VARIOS

El invierno inundo los campos Categoría B. Lo siento, pierde toda la producción de estos lotes. Entrega al banco los certificados de producción de los lotes categoría B que poseas

Las carreteras están averiadas para poder negociar. La próxima vez que pases por la casilla NEGOCIACION no podrás negociar tu producción.

Las lluvias no permiten el corte y alce de tus cosechas. Pierdes un turno.

Tus trabajadores entran en huelga pierdes 2 turnos.

Un grave accidente en la planta de producción ha parado el proceso debes esperar un turno.

Por sobornar a la autoridad ambiental te vas a la cárcel

Ah buena hora, tienes un seguro contra el cambio del mercado. Si el próximo cambio del mercado da un precio al actual según tus intereses no te afectará.

El invierno inundo los campos Categoría B. Lo siento, pierde toda la producción de estos lotes.

No cuentas con el permiso de vertimiento. Debes cancelar a la CVC \$200.000.
(si tienes ISO 14001 la sanción no aplica)

Tu consumo de agua durante el riego ha sido excesivo debes cancelar \$600.000 como sanción. (Si tienes ISO 14001 obtienes una rebaja del 50% en la sanción por que estás trabajando para controlarlo. - si tienes Agricultura más limpia la sanción no aplica)

El vertimiento de aguas contaminadas ha afectado las poblaciones cercanas. Te vas a la cárcel y paga \$300.000 como multa

Por no controlar la emisión de gases por la quema paga \$300.000 (si tienes ISO 14001 obtienes una rebaja del 50% en la sanción por que estás trabajando para controlarlo.)

la disposición de los residuos de agroquímicos no fue adecuada debes pagar \$200.000

Hay un pedido especial por 4 TON de azúcar a un precio de \$ 2500. !
Aprovecha la oportunidad! Solo es válido para el turno actual

Es tu jugada de suerte avanza hasta la casilla NEGOCIACION

Gracias a su buen manejo ambiental, si tienes alguna acción ambiental ya completa, recibirás un descuento del 50% del próximo lote que compres.

La emisión de gases generada por el uso inadecuado de combustible te ha generado una sanción de \$500.000 (si tienes ISO 14001 obtienes una rebaja del 50% en la sanción porque estás trabajando para controlarlo. - si tienes Agricultura más limpia la sanción no aplica)

Por no controlar la emisión de gases por la quema afectando poblaciones vecinas debe ir a la cárcel.

La emisión de gases generada por el uso inadecuado de combustible te ha generado una sanción de \$500.000 (si tienes ISO 14001 obtienes una rebaja del 50% en la sanción por que estás trabajando para controlarlo. - si tienes Agricultura más limpia la sanción no aplica)

avanza hasta la próxima casilla de Acción Ambiental

Si ya tienes implementado y desarrollado el proceso de producción de Etanol o Cogeneración de energía, recibes un auxilio del 100% para desarrollar tu próxima acción ambiental.

Si ya has iniciado el desarrollo del proceso de producción de Etanol o Cogeneración de energía. Recibes un aporte por la totalidad del dinero que necesitas para completar este desarrollo.

6.4.4 Detalle tarjetas de precios.

Son tarjetas que contienen las combinaciones de precios que estarán vigentes durante el juego por el tiempo convenido.

Tarjeta 1	
Mercado local (Kg)	\$ 2.000
New York (Kg)	\$ 1.000
Londres (Kg)	\$ 1.200
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energía (Mw)	\$ 131.000

Tarjeta 2	
Mercado local (Kg)	\$ 3.000
New York (Kg)	\$ 700
Londres (Kg)	\$ 1.320
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energía (Mw)	\$ 131.000

Tarjeta 3	
Mercado local (Kg)	\$ 2.600
New York (Kg)	\$ 1.300
Londres (Kg)	\$ 720
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energía (Mw)	\$ 131.000

Tarjeta 4	
Mercado local (Kg)	\$ 2.200
New York (Kg)	\$ 800
Londres (Kg)	\$ 1.320
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energía (Mw)	\$ 131.000

Tarjeta 5	
Mercado local (Kg)	\$ 1.800
New York (Kg)	\$ 600
Londres (Kg)	\$ 960
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energía (Mw)	\$ 131.000

Tarjeta 6	
Mercado local (Kg)	\$ 1.500
New York (Kg)	\$ 1.100
Londres (Kg)	\$ 1.800
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energía (Mw)	\$ 131.000

Tarjeta 7	
Mercado local (Kg)	\$ 1.000
New York (Kg)	\$ 900
Londres (Kg)	\$ 1.560
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energía (Mw)	\$ 131.000

Tarjeta 8	
Mercado local (Kg)	\$ 1.200
New York (Kg)	\$ 1.500
Londres (Kg)	\$ 840
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energía (Mw)	\$ 131.000

6.4.5 detalle certificados de produccion.

Consiste en la prueba de que se pago el costo de producción y evidencia las cantidades producidas de acuerdo a las condiciones del lote.

CERTIFICADO DE PRODUCCION LOTE A	
Área	1000 m
Costo Producción	\$ 1.705.000
Producción	
Azúcar 1 Cultivo	1420 Kg
Azúcar 3 Cultivo	994 Kg
Azúcar 6 Cultivo	852 Kg
Etanol	980 ltrs
Energía	15 MW

CERTIFICADO DE PRODUCCION LOTE B	
Área	600 m
Costo Producción	\$ 1.025.000
Producción	
Azúcar 1 Cultivo	852 Kg
Azúcar 3 Cultivo	639 Kg
Azúcar 6 Cultivo	554 Kg
Etanol	588 ltrs
Energía	9 MW

CERTIFICADO DE PRODUCCION LOTE	
C	
Área	200 m
Costo Producción	\$ 345.000
Producción	
Azúcar 1 Cultivo	284 Kg
Azúcar 3 Cultivo	227 Kg
Azúcar 6 Cultivo	170 Kg
Etanol	196 ltrs
Energía	3 MW

6.5 EXPLICACION DETALLADA DE LOS PASOS DE LAS ACCIONES AMBIENTALES.

Certificación bajo ISO 14001:2004.

1. Planificación del Sistema de Gestión Ambiental.
 - ✓ Establecer una Política Ambiental clara que defina los compromisos que la organización pretende cumplir con respecto al manejo ambiental de sus operaciones.
 - ✓ Identificar y evaluar los aspectos ambientales relacionados a las operaciones, actividades y productos de la empresa.
 - ✓ Identificar los requisitos legales que aplican al proceso y a los productos de la empresa.
 - ✓ Establecer objetivos y metas de acuerdo a la Política Ambiental definida por la empresa, los requisitos legales y los aspectos ambientales definidos para el proceso y producto.

2. Implementación del Sistema de Gestión Ambiental.
 - ✓ Asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios para el funcionamiento del sistema.
 - ✓ Capacitar a las personas sobre sus labores y los aspectos ambientales involucrados en estas.
 - ✓ Establecer métodos para tener una comunicación interna y externa adecuada con las partes interesadas del sistema de gestión ambiental.
 - ✓ Documentar y registrar cada actividad involucrada en el Sistema de Gestión Ambiental.
 - ✓ Controlar bajo condiciones específicas los aspectos ambientales significativos involucrados en las operaciones de la empresa.

- ✓ Establecer un plan para responder a emergencias y accidentes que puedan ocurrir en la empresa y puedan impactar significativamente el medio ambiente.

3. Verificación:

- ✓ Se debe establecer, implementar y mantener métodos para hacer seguimiento y medición de las operaciones y sus aspectos ambientales significativos.
- ✓ Se debe verificar el cumplimiento de los requisitos legales que se asocian al proceso y actividades productivas.
- ✓ Establecer un método para prevenir y corregir situaciones que se salgan de las condiciones específicas.
- ✓ Establecer un método para verificar la conformidad y funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental.

4. Certificación:

- ✓ Contactar un ente certificador como: Icontec, Bureau Veritas, Intertek, entre otros.
- ✓ Llevar a cabo el proceso de auditoría evidenciando la conformidad del Sistema de Gestión Ambiental frente a la ISO 14001:2004.

Agricultura más limpia

Los objetivos de esta son el manejo y conservación de los recursos naturales y la orientación de cambios tecnológicos e institucionales hacia una agricultura más sostenible, valiéndose de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) que son prácticas para el mejoramiento de los métodos convencionales de producción agrícola.

1. Planear y Diseño de la aplicación de las Buenas Prácticas de Agricultura (BPA).

- ✓ Establecer que practicas son aplicables al proceso de acuerdo a sus características específicas.
- ✓ Planificar como implementas las prácticas establecidas en el paso anterior y establecer los recursos necesarios.

2. Consecución de los recursos para la implementación de las BPA:

- ✓ Hacer la gestión para comprar y/o conseguir las herramientas necesarias para la implementación de las BPA establecidas para el proceso.

3. Capacitación a los involucrados dentro del proceso con las BPA:
 - ✓ Contactar una persona competente para capacitar en las BPA establecidas para el proceso.
 - ✓ Elaborar un plan de capacitación dando prioridad a las áreas donde se generen mayores impactos al medio ambiente.
 - ✓ Ejecutar el plan de capacitación.
4. Implementación de las BPA en el proceso:
 - ✓ Ejecutar las BPA establecidas para el proceso en cada área y actividad.Ejemplo:
5. Seguimiento y mejora de las BPA
 - ✓ Se debe establecer, implementar y mantener métodos para hacer seguimiento y medición de las BPA para mantenerlas en control.

Agricultura Orgánica

La producción orgánica se refiere a la obtención de alimentos a partir del uso racional de los recursos naturales y de procesos agrícolas e industriales acordes con los ecosistemas. Lo que implica excluir productos químicos manufacturados como fertilizantes, plaguicidas o cualquier otro producto sintético. (Victoria J. L , et al, 2000).

1. Planear las actividades de Campo y Cosecha sin productos químicos.
 - ✓ siembra orgánica utilizando semillas sin tratamiento químico.
 - ✓ Fertilización con abonos orgánicos.
 - ✓ Mantenimiento orgánico: control de maleza por método mecánico, control de plagas sin plaguicidas.
 - ✓ Maduración de la caña natural.
 - ✓ Corte en verde sin hacer quema.
2. Transición del terreno:

Ejecutar las actividades de campo y cosechas planeadas por un tiempo de 2 a 4 años.
3. Certificación del cultivo como orgánico.

{

Proceso Producción de Etanol

Las materias primas para la producción de etanol son mieles y jugos que se obtienen como residuo de una de las etapas de la producción de azúcar por eso con este proceso se puede cerrar un ciclo ambiental, pues un residuo de un proceso se convierte en entrada para otro proceso.

1. Investigación y verificación de la factibilidad del proceso
 - ✓ Investigar el proceso determinando su factibilidad técnica, ambiental y económica.
2. Consecución de los recursos para la implementación del proyecto:
 - ✓ Hacer la gestión para comprar y/o conseguir las herramientas necesarias para la implementación del proyecto.
3. Implementación y montaje del proceso:
 - ✓ Implementar y montar todas las partes del proceso.
 - ✓ Controlar cada uno de los riesgos ambientales identificados y evaluados generados por el nuevo proceso.
 - ✓ Establecer el sistema de seguimiento y medición al nuevo proceso.

Proceso de Cogeneración de Energía.

La materia prima para la cogeneración de energía es el bagazo que se obtienen como residuo de la producción de azúcar al implementar este proceso se puede cerrar un ciclo ambiental, pues un residuo de un proceso se convierte en entrada para otro proceso, y reducir el consumo de energía de la red eléctrica convencional.

4. Investigación y verificación de la factibilidad del proceso
 - ✓ Investigar el proceso determinando su factibilidad técnica, ambiental y económica.
5. Consecución de los recursos para la implementación del proyecto:
 - ✓ Hacer la gestión para comprar y/o conseguir las herramientas necesarias para la implementación del proyecto.
6. Implementación y montaje del proceso:
 - ✓ Implementar y montar todas las partes del proceso.
 - ✓ Controlar cada uno de los riesgos ambientales identificados y evaluados generados por el nuevo proceso.
 - ✓ Establecer el sistema de seguimiento y medición al nuevo proceso.

6.6 PRUEBA PILOTO

La prueba inicial del juego se llevo a cabo con 4 jugadores de diferentes perfiles que no tienen relación alguna con la ingeniería industrial situación que evidencia la potencialidad del juego para dar a conocer conceptos de gestión ambiental sin tener algunas nociones base para el entendimiento de este.

Los jugadores para la primera prueba fueron:

- ✓ Estudiante de ingeniería biomédica.
- ✓ Dos estudiantes de ingeniería de sistemas.
- ✓ Un administrador de empresas.

El juego duró 4 horas y no se concluyo pues poner en contexto sobre un proceso productivo a personas de otras ingenierías es complejo. Sin embargo desde su visión se generaron varias ideas que simplificaron y enriquecieron el juego.

Como conclusiones y observaciones de la prueba se obtuvieron:

- ✓ El juego es entretenido y exigente.
- ✓ Es necesario redondear las cantidades para obtener valores enteros que faciliten el manejo de la plata.
- ✓ Para manejar las grandes cantidades de dinero que propone las negociaciones en el juego es necesario hacer un ajuste a las denominaciones del dinero, aumentando un cero a los billetes de todas las denominaciones excepto los de \$5000.
- ✓ Para poder evaluar la utilidad de una negociación debería haber un tipo de tabla que evite que los jugadores deban hacer grandes cálculos para tomar decisiones.
- ✓ Si el objetivo es completar las acciones ambientales que se encuentran en el centro del tablero debe haber más posibilidades de avanzar.

El concepto general es de aceptación hacia el juego porque es retador y exigente.

Observaciones del investigador: durante la ronda piloto del juego pude identificar las diferentes opiniones y precisiones propias de los diferentes perfiles.

Los ingenieros de sistemas se preocuparon mucho para saber la utilidad de sus negociaciones y lo beneficios obtenidos por las acciones ambientales.

El administrador de empresa propuso una interesante idea al intentar asociarse para obtener ganancias compartidas y satisfacer la demanda del mercado.

A la ingeniera biomédica le costó un poco mas de trabajo entender la dinámica del juego.

6.7 PRUEBA FINAL

Esta prueba al juego se hizo con los profesionales encargados de los diferentes sistemas de gestión de una empresa real.

En la prueba participaron:

- ✓ Coordinadora de Salud Ocupacional.
- ✓ Jefe de Seguridad Industrial.
- ✓ Asesora de Seguridad Industrial.
- ✓ Jefe Medioambiental.

En esta ocasión la modalidad que se jugó, fue con límite de tiempo de dos horas, la primera vuelta requirió de un tiempo más prolongado, ya que es en esta etapa donde se deben dar las indicaciones generales de la dinámica, a partir de ahí, el juego se hizo de manera más rápida, y se evidenciaron las diferentes consecuencias de las decisiones estratégicas de los jugadores.

Durante toda la prueba se evidenció que el dinero inicial que se le asigna a cada jugador es bastante y permitió que estos jugaran con relativa solvencia.

Para los jugadores el juego se hizo interesante porque aporta conocimientos específicos poniendo en perspectiva de una manera diferente el tema de gestión ambiental, generando puntos de vista interesantes.

Como conclusión general el juego fue aceptado, y se entendió como un modelo bastante cercano a la realidad empresarial.

Como observaciones de los participantes sugirieron los siguientes ítems:

- ✓ Introducir una figura de peaje cuando un jugador caiga en un lote ajeno para darle mayor movilidad al dinero y despertar más interés en la compra de lotes.
- ✓ Para agilizar el movimiento dentro de las acciones ambientales se podría crear tarjetas dentro de la categoría de “varios”, con las que se permita avanzar en el centro del tablero.

Observación del investigador: Al observar el desarrollo del juego en este campo, se pudo evidenciar las concepciones típicas del mundo industrial, pues el interés siempre estuvo centrado en las acciones que generan más dinero.

En este ámbito los conceptos de gestión presentes en el juego fueron fácilmente apropiados por los participantes.

Como evaluación importante frente al juego, se le solicito al jefe medioambiental que emitiera un concepto referente a este.

CONCEPTO DEL JEFE MEDIOAMBIENTAL JUEGO “USA TU INGENIO”

El juego “ Usa tu Ingenio” presenta de manera práctica y divertida las diferentes alternativas ambientales a las cuales se ve enfrentado un Ingenio diariamente en el proceso de crecimiento y rentabilización del negocio.

A medida que los jugadores empiezan a interactuar con el juego se van presentando situaciones en las cuales se debe decidir entre realizar o no inversiones de tipo ambiental. Cada que un jugador toma la decisión de invertir en proyecto ambientales, el juego va explicando de manera simple en qué consiste dicha inversión y va mostrando el paso a paso para cumplir con los objetivos propuestos.

Al mismo tiempo el mecanismo del juego va otorgando retorno económico a las inversiones realizadas, ya sea por mayor de productividad de los cultivos de caña o por valor agregado de acciones realizadas que permitan un aprovechamiento de los diferentes subproductos que se generan en la producción de azúcar.

Por otro lado, se pueden generar pérdidas o ganancias de acuerdo a la fluctuación del mercado y estas se ven reflejadas en la productividad de los terrenos, la generación de Etanol y la Generación de la Energía. También interactúa en este juego la Autoridad Ambiental la cual puede exigir a un Ingenio el cumplimiento legal ambiental y el no estar cumpliendo puede acarrear una sanción.

Este juego permite aprender de manera fácil y divertida el balance que se debe tener entre la inversión a realizar y los resultados ambientales que se pretenden obtener, brindando una visión clara de cómo se puede ver afectado negativamente el negocio al no realizar inversiones ambientales. Pero también presenta como la variación del mercado y el tipo de acción ambiental que se decida realizar puede llegar en un momento dado a determinar la rentabilidad y el desempeño ambiental del negocio.

De manera muy personal y después de haber tenido la oportunidad de experimentar este juego pienso que puede ser una herramienta muy útil para generar conciencia ambiental mostrando diferentes escenarios en el proceso de fabricación de azúcar, los cuales se pueden extrapolar a otros sectores productivos.

Freddy Tovar

Ingeniero Ambiental

Jefe Medioambiental de Carvajal Empaques UEN Flexibles.

7 INSTRUCCIONES DE JUEGO

El juego es de mínimo 2 jugadores y máximo 6. Uno de los jugadores debe ser el banco y el comprador en las negociaciones de la producción de cada jugador durante el juego.

Para escoger el orden de juego, cada jugador tira el dado y el que obtenga el mejor puntaje inicia. Luego, el turno de juego continúa hacia la derecha del jugador que inicia.

El juego tiene dos modalidades: La primera, sin tiempo límite donde el objetivo es desarrollar los 5 avances medioambientales que propone el juego para lograr una cadena productiva sostenible y rentable. Y la segunda, con un límite de tiempo convenido por los jugadores donde gana quien más puntos tenga al final de acuerdo a la siguiente ponderación:

Ítem	Ponderación
Numero de Avances Ambientales Completos	(60%)
Numero de Lotes A	(15%)
Numero de Lotes B	(10%)
Numero de Lotes C	(5%)
Dinero	(10%)

Para efectos de buen manejo del dinero en el juego a los billetes de todas las denominaciones mayores a \$5000 se les adiciona un 0. Quedando la equivalencia así:

Denominación inicial	Denominación para el juego
\$ 50.000	\$ 500.000
\$ 20.000	\$ 200.000
\$ 10.000	\$ 100.000
\$ 1.000	\$ 10.000
\$ 2.000	\$ 20.000
\$ 5.000	\$ 5.000

Cada jugador inicia con:

- La planta de producción para procesar la caña de todos los lotes que adquiera durante el juego.

- Un librito de ayuda donde está el valor y los beneficios de cada acción ambiental, los cálculos necesarios para todas las transacciones posibles en el juego y su utilidad.
- 1 lote exento del pago de costo de producción y listo para ser negociado. (se entrega la tarjeta de propiedad del lote y el certificado de producción).
- 6.600.000 en efectivo:
 - 10 billetes de 50.000 (500.000 en la denominación del juego).
 - 5 billetes de 20.000 (200.000 en la denominación del juego).
 - 5 billetes de 10000 (100.000 en la denominación del juego).
 - 4 billetes de 2000 (20000 en la denominación del juego).
 - 2 billetes de 1000 (10000 en la denominación del juego).

Cuando la ficha de un jugador cae en uno de los lotes que no tiene dueño este puede ser comprado, el precio de cada lote depende de su área y de su capacidad de producción. Si el lote tiene dueño debe pagar un peaje cuyo valor depende del tamaño del lote.

Para producir azúcar de un lote es necesario pagar un **costo de producción** que depende de la cantidad de caña procesada por cada lote e incluye los costos de siembra, cosecha, empaque y transporte a los puntos de venta. El costo de cada lote está relacionado en su tarjeta. Este costo se puede pagar en cualquier momento mientras el jugador este en su turno pero durante ese turno el jugador no podrá negociar ese lote, tendrá que esperar tener la oportunidad de negociar en otro turno. Cuando se pague el Costo de producción se adquiere un certificado de producción que acredita al jugador para negociar ante el banco.

Cuando la ficha de un jugador cae en la casilla “**ACCION AMBIENTAL**” tiene la posibilidad de escoger una de las acciones ambientales que propone el juego para desarrollarlo o bien avanzar un paso en el desarrollo de una acción que haya comenzado ya. El jugador podrá hacer un préstamo para ejecutar algún avance en alguna acción ambiental pero deberá pagarlo antes de poder avanzar de nuevo. El jugador debe pagar el valor prestado más un interés del 10% sobre este valor (si el valor resultante no es entero, se redondea hacia arriba a favor del banco).

Cada que el jugador avance en un paso podrá consultar porque actividades pago en el librito de juego.

Cuando una ficha cae en la casilla “**NEGOCIACION**” el jugador podrá vender la producción de sus lotes al precio que este en ese momento vigente en el juego y en el mercado al que tenga acceso de acuerdo a los requisitos:

- ✓ Para vender en New York es necesario contar con la certificación bajo la ISO 14001:2004.

- ✓ Para vender en Londres la cantidad mínima es 1500 KG.

Al vender se debe entregar el Certificado de Producción y aumentar el conteo de cultivos del lote vendido, lo que representa el desgaste del lote cada que es cultivado y vendido.

El tiempo de vigencia del **PRECIO** de los productos en el mercado depende del tiempo que los jugadores hayan escogido, se recomiendan 20 minutos. Este tiempo se controla con el Temporizador que incluye el juego.

Cuando la ficha cae en la casilla “**VARIOS**” el jugador debe tomar una tarjeta y seguir sus instrucciones. Estas tarjetas contienen una situación favorable o desfavorable para el desarrollo del juego sobre las que se puede o no tener control directo. Los diferentes tipos de situaciones que se presentan son: misceláneas, requisitos legales, producción y mano de obra.

Para facilitar el manejo del dinero y evitar el uso de calculadoras en el librito de juego están los cálculos que se pueden presentar en el desarrollo del juego.

Si durante el movimiento de la ficha en el turno esta cae en la casilla “**CARCEL**” se interpreta que va de visita y en el próximo turno puede avanzar de manera normal.

Si el jugador es enviado a la **CARCEL** como sanción solo puede salir luego de esperar un turno.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 CONCLUSIONES

1. El juego tuvo una buena aceptación por parte de los jugadores involucrados en las pruebas.
2. Tanto en el ámbito empresarial como en el académico el juego se percibió como retante y entretenido.
3. La nueva versión de Usa tu Ingenio tiene un corte mas gerencial dando importancia a decisiones estratégicas a nivel de la organización, quitando de la visual de juego factores como numero trabajadores y capacidad de maquina.
4. La nueva versión de Usa Tu Ingenio logro ser un modelo cercano a la realidad empresarial debido a su fuerte base teórica y el acercamiento del investigador a la aplicabilidad real de un sistema de gestión ambiental.
5. El juego tiene un gran potencial ya que contiene factores que al modificarse podrían aumentar la dificultad del juego y ser aplicable de diversas maneras a las esferas de la realidad para obtener resultados acordes a las exigencias propuestas.
6. El juego cumple el objetivo de impartir nociones básicas sobre el manejo ambiental de una empresa.
7. El juego es una herramienta útil y divertida que puede acercar a diversas personas al tema ambiental de una manera agradable.

8.2 RECOMENDACIONES

1. La nueva versión de Usa Tu Ingenio puede ser desarrollada para computador característica que lo haría más atractivo en la actualidad.
2. El juego Usa Tu Ingenio se presta para ser desarrollado para diversas perspectivas sería recomendable para proyectos de grado posteriores enfocarse en cada etapa del proceso productivo y generar una versión del juego para esta.

9 BIBLIOGRAFIA

ASOCIACION DE CULTIVADORES DE CAÑA DE AZUCAR DE COLOMBIA (ASOCAÑA). Guía Ambiental para el Subsector de la Caña de Azúcar. Segunda actualización. Cali, Diciembre 30 de 2.010.

Fondo para el financiamiento del sector agropecuario (Finagro), {En línea}. s.f. {18 diciembre de 2.011} Disponible en: http://www.finagro.com.co/html/i_portals/index.php?p_origin=internal&p_name=content&p_id=MI-268&p_options=#MUNDO

HOOF, Bart van; MONROY, Néstor; SAER Alex. Producción más limpia: Paradigma de gestión ambiental. Bogotá: Alfa omega Colombiana, Universidad de los Andes. Facultad de Administración, 2007. 300p.

MARTINEZ, Juan Francisco. Apuntes. {En línea}. s.f. {12 octubre de 2.011} Disponible en: www.uv.es/dmoreno/ISO14000.pdf

MOLINA, Alejandro. "Usa tu ingenio": Juego para el reconocimiento y aplicación de conceptos de gestión ambiental y ecoeficiencia en la producción de caña de Azúcar, Cali, 2007, 138 pág. Trabajo de Grado para Ingeniero Industrial. Universidad Icesi. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Industrial.

Norma NTC- ISO 14001: 2004 Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

OSSA Jaime. Herramienta pedagógica para el reconocimiento de conceptos de gestión ambiental y ecoeficiencia en la producción de caña de azúcar. Cali, 2004, 89 pág. Trabajo de Grado para Ingeniero Industrial. Universidad Icesi. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Industrial.

SCHINITMAN, Norberto I. Normas ISO 14000, Ambiente y Sociedad. {En línea}. {10 octubre de 2.011} Disponible en: www.ecoport.net/Temas_Especiales/Desarrollo_Sustentable/Normas_ISO_14000_Ambiente_y_Sociedad

SERRANO Raul, JARAMILLO Fernando. Aplicación de juegos estratégicos como herramienta complementaria para la enseñanza y aprendizaje de la teoría de estrategia. Cali, 2005. Trabajo de Grado para Ingeniero Industrial. Universidad Icesi. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Industrial.

Sistema de Información de precios del sector agropecuario {En línea}. s.f. {18 diciembre de 2.011} Disponible en:
<http://www.agronet.gov.co/www/htm3b/public/boletines/Costos2010trim4/Agricolas/Valle%20del%20Cauca/EC%20Ca%C3%B1a%20de%20azucar-grande.pdf>

Sistema de información eléctrico Colombiano {En línea}. s.f. {18 diciembre de 2.011} Disponible en:
http://www.upme.gov.co/GeneradorConsultas/Consulta_Indicador.aspx?IdModulo=2&ind=4

ANEXOS

1. Tablas y Textos de Usa Tu Ingenio 2.0

TARJETAS DE PROPIEDAD

Lote No. Cat. C	
Area	200 m
Costo	\$ 800.000
Costo Produccion	\$ 345.000
Paso	\$ 25.000
Producción	
Azucar 1 Cultivo	284 Kg
Azucar 3 Cultivo	227 Kg
Azucar 6 Cultivo	170 Kg
Etanol	196 ltrs
Energia	3 MW

Lote No. Cat. B	
Area	600 m
Costo	\$ 2.400.000
Costo Produccion	\$ 1.025.000
Paso	\$ 50.000
Producción	
Azucar 1 Cultivo	852 Kg
Azucar 3 Cultivo	639 Kg
Azucar 6 Cultivo	554 Kg
Etanol	588 ltrs
Energia	9 MW

Lote No. Cat. A	
Area	1000 m
Costo	\$ 3.500.000
Costo Produccion	\$ 1.705.000
Paso	\$ 80.000
Producción	
Azucar 1 Cultivo	1420 Kg
Azucar 3 Cultivo	994 Kg
Azucar 6 Cultivo	852 Kg
Etanol	980 ltrs
Energia	15 MW

COMPROBANTES DE ACCIONES AMBIENTALES

COMPROBANTE	
Certificacion bajo ISO 14001:2004	Costo
1. Planificacion del Sistema de Gestion Ambiental.	\$ 700.000
2. Implementacion del Sistema de Gestión Ambiental.	\$ 1.000.000
3. Verificacion del funcionamiento del Sistema de Gestion Ambiental.	\$ 300.000
4. Certificacion del Sistema de Gestion Ambiental.	\$ 200.000
Total	\$ 2.200.000
GARANTIA DE:	
Cumplimiento de requisitos legales	
Control de impactos Ambientales	

Agricultura Organica	Costo
1. Planificacion de las actividades de Agricultura Organica	\$ 1.500.000
2. Transicion del Terreno	\$ 2.000.000
3. Certificacion	\$ 500.000
Total	\$ 4.000.000
GARANTIA DE:	
Reduccion del consumo de agua.	
Reduccion del consumo de combustible.	
Igual rendimiento del lote durante todo el juego	

COMPROBANTE	
Agricultura mas Limpia	Costo
1. Planificacion y Diseño de la aplicación de BPA en el proceso propio	\$ 400.000
2. Consecucion de los recursos para la implementacion de las BPA	\$ 1.000.000
3. Capacitacion a los involucrados dentro del proceso con las BPA	\$ 500.000
4. Implementacion de las BPA en el proceso	\$ 800.000
5. Seguimiento y mejora de las BPA en cada etapa del proceso	\$ 300.000
Total	\$ 3.000.000
GARANTIA DE:	
Reduccion del consumo de agua.	
Reduccion del consumo de combustible.	
Igual rendimiento del lote hasta el tercer cultivo	

Proceso Produccion de Etanol	Costo
1. Investigacion y verificacion de la factibilidad del proceso	\$ 1.500.000
2. Consecucion de los recursos para el proceso	\$ 2.500.000
3. Implementacion y Montaje del proceso	\$ 2.000.000
Total	\$ 6.000.000

GARANTIA

Para poder negociar los litros de Etanol generados por cada lote
--

Proceso Produccion de Cogeneracion de Energia	Costo
1. Investigacion y verificacion de la factibilidad del proceso	\$ 1.500.000
2. Consecucion de los recursos para el proceso	\$ 2.500.000
3. Implementacion y Montaje del proceso	\$ 2.000.000
Total	\$ 6.000.000

GARANTIA
Para poder negociar los Mw generados por cada lote

TARJETAS DE PRECIOS

Tarjeta 1	
Mercado local (Kg)	\$ 2.000
New York (Kg)	\$ 1.000
Londres (Kg)	\$ 1.200
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energia (Mw)	\$ 131.000

Tarjeta 2	
Mercado local (Kg)	\$ 3.000
New York (Kg)	\$ 700
Londres (Kg)	\$ 1.320
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energia (Mw)	\$ 131.000

Tarjeta 3	
Mercado local (Kg)	\$ 2.600
New York (Kg)	\$ 1.300
Londres (Kg)	\$ 720
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energia (Mw)	\$ 131.000

Tarjeta 4	
Mercado local (Kg)	\$ 2.200
New York (Kg)	\$ 800
Londres (Kg)	\$ 1.320
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energia (Mw)	\$ 131.000

Tarjeta 5	
Mercado local (Kg)	\$ 1.800
New York (Kg)	\$ 600
Londres (Kg)	\$ 960
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energia (Mw)	\$ 131.000

Tarjeta 6	
Mercado local (Kg)	\$ 1.500
New York (Kg)	\$ 1.100
Londres (Kg)	\$ 1.800
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energia (Mw)	\$ 131.000

Tarjeta 7	
Mercado local (Kg)	\$ 1.000
New York (Kg)	\$ 900
Londres (Kg)	\$ 1.560
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energia (Mw)	\$ 131.000

Tarjeta 8	
Mercado local (Kg)	\$ 1.200
New York (Kg)	\$ 1.500
Londres (Kg)	\$ 840
Etanol (lt)	\$ 2.100
Energia (Mw)	\$ 131.000

NEGOCIACION CATEGORIA A								
	tarjeta 1	tarjeta2	tarjeta 3	tarjeta 4	tarjeta 5	tarjeta 6	tarjeta 7	tarjeta 8
Etanol	\$ 2.058.000	\$ 2.058.000	\$ 2.058.000	\$ 2.058.000	\$ 2.058.000	\$ 2.058.000	\$ 2.058.000	\$ 2.058.000
Redondeo	\$ 2.060.000	\$ 2.060.000	\$ 2.060.000	\$ 2.060.000	\$ 2.060.000	\$ 2.060.000	\$ 2.060.000	\$ 2.060.000
Energia	\$ 1.965.000	\$ 1.965.000	\$ 1.965.000	\$ 1.965.000	\$ 1.965.000	\$ 1.965.000	\$ 1.965.000	\$ 1.965.000
Redondeo	\$ 1.965.000	\$ 1.965.000	\$ 1.965.000	\$ 1.965.000	\$ 1.965.000	\$ 1.965.000	\$ 1.965.000	\$ 1.965.000
Cultivo 1 y 2								
	tarjeta 1	tarjeta2	tarjeta 3	tarjeta 4	tarjeta 5	tarjeta 6	tarjeta 7	tarjeta 8
Mercado local (Kg)	\$ 2.840.000	\$ 4.260.000	\$ 3.692.000	\$ 3.124.000	\$ 2.556.000	\$ 2.130.000	\$ 1.420.000	\$ 1.704.000
Redondeo	\$ 2.840.000	\$ 4.260.000	\$ 3.695.000	\$ 3.125.000	\$ 2.560.000	\$ 2.130.000	\$ 1.420.000	\$ 1.705.000
New York (Kg)	\$ 1.420.000	\$ 994.000	\$ 1.846.000	\$ 1.136.000	\$ 852.000	\$ 1.562.000	\$ 1.278.000	\$ 2.130.000
Redondeo	\$ 1.420.000	\$ 995.000	\$ 1.850.000	\$ 1.140.000	\$ 855.000	\$ 1.565.000	\$ 1.280.000	\$ 2.130.000
Londres (Kg)	\$ 1.704.000	\$ 1.874.400	\$ 1.022.400	\$ 1.874.400	\$ 1.363.200	\$ 2.556.000	\$ 2.215.200	\$ 1.192.800
Redondeo	\$ 1.705.000	\$ 1.875.000	\$ 1.025.000	\$ 1.875.000	\$ 1.365.000	\$ 2.560.000	\$ 2.220.000	\$ 1.195.000
Cultivo 3, 4 y 5								
	tarjeta 1	tarjeta2	tarjeta 3	tarjeta 4	tarjeta 5	tarjeta 6	tarjeta 7	tarjeta 8
Mercado local (Kg)	\$ 1.988.000	\$ 2.982.000	\$ 2.584.400	\$ 2.186.800	\$ 1.789.200	\$ 1.491.000	\$ 994.000	\$ 1.192.800
Redondeo	\$ 1.990.000	\$ 2.990.000	\$ 2.585.000	\$ 2.190.000	\$ 1.790.000	\$ 1.495.000	\$ 995.000	\$ 1.195.000
New York (Kg)	\$ 994.000	\$ 695.800	\$ 1.292.200	\$ 795.200	\$ 596.400	\$ 1.093.400	\$ 894.600	\$ 1.491.000
Redondeo	\$ 995.000	\$ 700.000	\$ 1.295.000	\$ 800.000	\$ 600.000	\$ 1.095.000	\$ 895.000	\$ 1.495.000
Londres (Kg)	\$ 1.192.800	\$ 1.312.080	\$ 715.680	\$ 1.312.080	\$ 954.240	\$ 1.789.200	\$ 1.550.640	\$ 834.960
Redondeo	\$ 1.195.000	\$ 1.315.000	\$ 720.000	\$ 1.315.000	\$ 955.000	\$ 1.790.000	\$ 1.555.000	\$ 835.000
Cultivo 6 en adelante								
	tarjeta 1	tarjeta2	tarjeta 3	tarjeta 4	tarjeta 5	tarjeta 6	tarjeta 7	tarjeta 8
Mercado local (Kg)	\$ 1.704.000	\$ 2.556.000	\$ 2.215.200	\$ 1.874.400	\$ 1.533.600	\$ 1.278.000	\$ 852.000	\$ 1.022.400
Redondeo	\$ 1.705.000	\$ 2.560.000	\$ 2.220.000	\$ 1.875.000	\$ 1.535.000	\$ 1.280.000	\$ 855.000	\$ 1.025.000
New York (Kg)	\$ 852.000	\$ 596.400	\$ 1.107.600	\$ 681.600	\$ 511.200	\$ 937.200	\$ 766.800	\$ 1.278.000
Redondeo	\$ 855.000	\$ 600.000	\$ 1.110.000	\$ 685.000	\$ 515.000	\$ 940.000	\$ 770.000	\$ 1.280.000
Londres (Kg)	\$ 1.022.400	\$ 1.124.640	\$ 613.440	\$ 1.124.640	\$ 817.920	\$ 1.533.600	\$ 1.329.120	\$ 715.680
Redondeo	\$ 1.025.000	\$ 1.125.000	\$ 615.000	\$ 1.125.000	\$ 820.000	\$ 1.535.000	\$ 1.330.000	\$ 720.000

UTILIDAD CATEGORIA A					costo de produccion:		\$ 1.705.000	
	tarjeta 1	tarjeta2	tarjeta 3	tarjeta 4	tarjeta 5	tarjeta 6	tarjeta 7	tarjeta 8
Utilidad Etanol	\$ 355.000	\$ 355.000	\$ 355.000	\$ 355.000	\$ 355.000	\$ 355.000	\$ 355.000	\$ 355.000
Utilidad Energia	\$ 260.000	\$ 260.000	\$ 260.000	\$ 260.000	\$ 260.000	\$ 260.000	\$ 260.000	\$ 260.000

Utilidad Cultivo 1 y 2								
Mercado local (Kg)	\$ 1.135.000	\$ 2.555.000	\$ 1.990.000	\$ 1.420.000	\$ 855.000	\$ 425.000	\$ (285.000)	\$ -
New York (Kg)	\$ (285.000)	\$ (710.000)	\$ 145.000	\$ (565.000)	\$ (850.000)	\$ (140.000)	\$ (425.000)	\$ 425.000
Londres (Kg)	\$ -	\$ 170.000	\$ (680.000)	\$ 170.000	\$ (340.000)	\$ 855.000	\$ 515.000	\$ (510.000)

Utilidad Cultivo 3, 4 y 5								
Mercado local (Kg)	\$ 285.000	\$ 1.285.000	\$ 880.000	\$ 485.000	\$ 85.000	\$ (210.000)	\$ (710.000)	\$ (510.000)
New York (Kg)	\$ (710.000)	\$ (1.005.000)	\$ (410.000)	\$ (905.000)	\$ (1.105.000)	\$ (610.000)	\$ (810.000)	\$ (210.000)
Londres (Kg)	\$ (510.000)	\$ (390.000)	\$ (985.000)	\$ (390.000)	\$ (750.000)	\$ 85.000	\$ (150.000)	\$ (870.000)

Utilidad Cultivo 6 en adelante								
Mercado local (Kg)	\$ -	\$ 855.000	\$ 515.000	\$ 170.000	\$ (170.000)	\$ (425.000)	\$ (850.000)	\$ (680.000)
New York (Kg)	\$ (850.000)	\$ (1.105.000)	\$ (595.000)	\$ (1.020.000)	\$ (1.190.000)	\$ (765.000)	\$ (935.000)	\$ (425.000)
Londres (Kg)	\$ (680.000)	\$ (580.000)	\$ (1.090.000)	\$ (580.000)	\$ (885.000)	\$ (170.000)	\$ (375.000)	\$ (985.000)

NEGOCIACION CATEGORIA B								
	tarjeta 1	tarjeta2	tarjeta 3	tarjeta 4	tarjeta 5	tarjeta 6	tarjeta 7	tarjeta 8
Etanol	\$ 1.234.800	\$ 1.234.800	\$ 1.234.800	\$ 1.234.800	\$ 1.234.800	\$ 1.234.800	\$ 1.234.800	\$ 1.234.800
Redondeo	\$ 1.235.000	\$ 1.235.000	\$ 1.235.000	\$ 1.235.000	\$ 1.235.000	\$ 1.235.000	\$ 1.235.000	\$ 1.235.000
Energia	\$ 1.179.000	\$ 1.179.000	\$ 1.179.000	\$ 1.179.000	\$ 1.179.000	\$ 1.179.000	\$ 1.179.000	\$ 1.179.000
Redondeo	\$ 1.180.000	\$ 1.180.000	\$ 1.180.000	\$ 1.180.000	\$ 1.180.000	\$ 1.180.000	\$ 1.180.000	\$ 1.180.000
Cultivo 1 y 2								
	tarjeta 1	tarjeta2	tarjeta 3	tarjeta 4	tarjeta 5	tarjeta 6	tarjeta 7	tarjeta 8
Mercado local (Kg)	\$ 1.704.000	\$ 2.556.000	\$ 2.215.200	\$ 1.874.400	\$ 1.533.600	\$ 1.278.000	\$ 852.000	\$ 1.022.400
Redondeo	\$ 1.705.000	\$ 2.560.000	\$ 2.220.000	\$ 1.875.000	\$ 1.535.000	\$ 1.280.000	\$ 855.000	\$ 1.025.000
New York (Kg)	\$ 852.000	\$ 596.400	\$ 1.107.600	\$ 681.600	\$ 511.200	\$ 937.200	\$ 766.800	\$ 1.278.000
Redondeo	\$ 855.000	\$ 600.000	\$ 1.110.000	\$ 685.000	\$ 515.000	\$ 940.000	\$ 770.000	\$ 1.280.000
Londres (Kg)	\$ 1.022.400	\$ 1.124.640	\$ 613.440	\$ 1.124.640	\$ 817.920	\$ 1.533.600	\$ 1.329.120	\$ 715.680
Redondeo	\$ 1.025.000	\$ 1.125.000	\$ 615.000	\$ 1.125.000	\$ 820.000	\$ 1.535.000	\$ 1.330.000	\$ 720.000
Cultivo 3, 4 y 5								
	tarjeta 1	tarjeta2	tarjeta 3	tarjeta 4	tarjeta 5	tarjeta 6	tarjeta 7	tarjeta 8
Mercado local (Kg)	\$ 1.278.000	\$ 1.917.000	\$ 1.661.400	\$ 1.405.800	\$ 1.150.200	\$ 958.500	\$ 639.000	\$ 766.800
Redondeo	\$ 1.230.000	\$ 1.920.000	\$ 1.665.000	\$ 1.410.000	\$ 1.155.000	\$ 1.000.000	\$ 640.000	\$ 770.000
New York (Kg)	\$ 639.000	\$ 447.300	\$ 830.700	\$ 511.200	\$ 383.400	\$ 702.900	\$ 575.100	\$ 958.500
Redondeo	\$ 640.000	\$ 450.000	\$ 835.000	\$ 515.000	\$ 385.000	\$ 705.000	\$ 580.000	\$ 960.000
Londres (Kg)	\$ 766.800	\$ 843.480	\$ 460.080	\$ 843.480	\$ 613.440	\$ 1.150.200	\$ 996.840	\$ 536.760
Redondeo	\$ 770.000	\$ 845.000	\$ 465.000	\$ 845.000	\$ 615.000	\$ 1.155.000	\$ 1.000.000	\$ 540.000
Cultivo 6 en adelante								
	tarjeta 1	tarjeta2	tarjeta 3	tarjeta 4	tarjeta 5	tarjeta 6	tarjeta 7	tarjeta 8
Mercado local (Kg)	\$ 1.107.600	\$ 1.661.400	\$ 1.439.880	\$ 1.218.360	\$ 996.840	\$ 830.700	\$ 553.800	\$ 664.560
Redondeo	\$ 1.110.000	\$ 1.665.000	\$ 1.440.000	\$ 1.220.000	\$ 1.000.000	\$ 835.000	\$ 555.000	\$ 665.000
New York (Kg)	\$ 553.800	\$ 387.660	\$ 719.940	\$ 443.040	\$ 332.280	\$ 609.180	\$ 498.420	\$ 830.700
Redondeo	\$ 555.000	\$ 390.000	\$ 720.000	\$ 445.000	\$ 335.000	\$ 610.000	\$ 500.000	\$ 835.000
Londres (Kg)	\$ 664.560	\$ 731.016	\$ 398.736	\$ 731.016	\$ 531.648	\$ 996.840	\$ 863.928	\$ 465.192
Redondeo	\$ 665.000	\$ 735.000	\$ 400.000	\$ 735.000	\$ 535.000	\$ 1.000.000	\$ 865.000	\$ 470.000

UTILIDAD CATEGORIA B					costo de produccion:		\$ 1.025.000	
	tarjeta 1	tarjeta2	tarjeta 3	tarjeta 4	tarjeta 5	tarjeta 6	tarjeta 7	tarjeta 8
Utilidad Etanol	\$ 210.000	\$ 210.000	\$ 210.000	\$ 210.000	\$ 210.000	\$ 210.000	\$ 210.000	\$ 210.000
Utilidad Energia	\$ 155.000	\$ 155.000	\$ 155.000	\$ 155.000	\$ 155.000	\$ 155.000	\$ 155.000	\$ 155.000

Utilidad Cultivo 1 y 2								
Mercado local (Kg)	\$ 680.000	\$ 1.535.000	\$ 1.195.000	\$ 850.000	\$ 510.000	\$ 255.000	\$ (170.000)	\$ -
New York (Kg)	\$ (170.000)	\$ (425.000)	\$ 85.000	\$ (340.000)	\$ (510.000)	\$ (85.000)	\$ (255.000)	\$ 255.000
Londres (Kg)	\$ -	\$ 100.000	\$ (410.000)	\$ 100.000	\$ (205.000)	\$ 510.000	\$ 305.000	\$ (305.000)

Utilidad Cultivo 3,4 y 5								
Mercado local (Kg)	\$ 205.000	\$ 895.000	\$ 640.000	\$ 385.000	\$ 130.000	\$ (25.000)	\$ (385.000)	\$ (255.000)
New York (Kg)	\$ (385.000)	\$ (575.000)	\$ (190.000)	\$ (510.000)	\$ (640.000)	\$ (320.000)	\$ (445.000)	\$ (65.000)
Londres (Kg)	\$ (255.000)	\$ (180.000)	\$ (560.000)	\$ (180.000)	\$ (410.000)	\$ 130.000	\$ (25.000)	\$ (485.000)

Utilidad Cultivo 6 en adelante								
Mercado local (Kg)	\$ 85.000	\$ 640.000	\$ 415.000	\$ 195.000	\$ (25.000)	\$ (190.000)	\$ (470.000)	\$ (360.000)
New York (Kg)	\$ (470.000)	\$ (635.000)	\$ (305.000)	\$ (580.000)	\$ (690.000)	\$ (415.000)	\$ (525.000)	\$ (190.000)
Londres (Kg)	\$ (360.000)	\$ (290.000)	\$ (625.000)	\$ (290.000)	\$ (490.000)	\$ (25.000)	\$ (160.000)	\$ (555.000)

NEGOCIACION CATEGORIA C								
	tarjeta 1	tarjeta2	tarjeta 3	tarjeta 4	tarjeta 5	tarjeta 6	tarjeta 7	tarjeta 8
Etanol	\$ 411.600	\$ 411.600	\$ 411.600	\$ 411.600	\$ 411.600	\$ 411.600	\$ 411.600	\$ 411.600
Redondeo	\$ 415.000	\$ 415.000	\$ 415.000	\$ 415.000	\$ 415.000	\$ 415.000	\$ 415.000	\$ 415.000
Energia	\$ 393.000	\$ 393.000	\$ 393.000	\$ 393.000	\$ 393.000	\$ 393.000	\$ 393.000	\$ 393.000
Redondeo	\$ 395.000	\$ 395.000	\$ 395.000	\$ 395.000	\$ 395.000	\$ 395.000	\$ 395.000	\$ 395.000

Cultivo 1 y 2								
	tarjeta 1	tarjeta2	tarjeta 3	tarjeta 4	tarjeta 5	tarjeta 6	tarjeta 7	tarjeta 8
Mercado local (Kg)	\$ 568.000	\$ 852.000	\$ 738.400	\$ 624.800	\$ 511.200	\$ 426.000	\$ 284.000	\$ 340.800
Redondeo	\$ 570.000	\$ 855.000	\$ 740.000	\$ 625.000	\$ 515.000	\$ 455.000	\$ 400.000	\$ 345.000
New York (Kg)	\$ 284.000	\$ 198.800	\$ 369.200	\$ 227.200	\$ 170.400	\$ 312.400	\$ 255.600	\$ 426.000
Redondeo	\$ 285.000	\$ 200.000	\$ 370.000	\$ 230.000	\$ 175.000	\$ 315.000	\$ 260.000	\$ 430.000
Londres (Kg)	\$ 340.800	\$ 374.880	\$ 204.480	\$ 374.880	\$ 272.640	\$ 511.200	\$ 443.040	\$ 238.560
Redondeo	\$ 345.000	\$ 375.000	\$ 205.000	\$ 375.000	\$ 275.000	\$ 515.000	\$ 445.000	\$ 240.000

Cultivo 3, 4 y 5								
	tarjeta 1	tarjeta2	tarjeta 3	tarjeta 4	tarjeta 5	tarjeta 6	tarjeta 7	tarjeta 8
Mercado local (Kg)	\$ 454.400	\$ 681.600	\$ 590.720	\$ 499.840	\$ 408.960	\$ 340.800	\$ 227.200	\$ 272.640
Redondeo	\$ 455.000	\$ 685.000	\$ 595.000	\$ 500.000	\$ 410.000	\$ 345.000	\$ 230.000	\$ 275.000
New York (Kg)	\$ 227.200	\$ 159.040	\$ 295.360	\$ 181.760	\$ 136.320	\$ 249.920	\$ 204.480	\$ 340.800
Redondeo	\$ 230.000	\$ 160.000	\$ 300.000	\$ 185.000	\$ 140.000	\$ 250.000	\$ 205.000	\$ 345.000
Londres (Kg)	\$ 272.640	\$ 299.904	\$ 163.584	\$ 299.904	\$ 218.112	\$ 408.960	\$ 354.432	\$ 190.848
Redondeo	\$ 280.000	\$ 300.000	\$ 165.000	\$ 300.000	\$ 220.000	\$ 410.000	\$ 360.000	\$ 195.000

Cultivo 6 en adelante								
	tarjeta 1	tarjeta2	tarjeta 3	tarjeta 4	tarjeta 5	tarjeta 6	tarjeta 7	tarjeta 8
Mercado local (Kg)	\$ 340.800	\$ 511.200	\$ 443.040	\$ 374.880	\$ 306.720	\$ 255.600	\$ 170.400	\$ 204.480
Redondeo	\$ 345.000	\$ 515.000	\$ 445.000	\$ 375.000	\$ 310.000	\$ 260.000	\$ 175.000	\$ 205.000
New York (Kg)	\$ 170.400	\$ 119.280	\$ 221.520	\$ 136.320	\$ 102.240	\$ 187.440	\$ 153.360	\$ 255.600
Redondeo	\$ 175.000	\$ 120.000	\$ 225.000	\$ 140.000	\$ 105.000	\$ 190.000	\$ 160.000	\$ 260.000
Londres (Kg)	\$ 204.480	\$ 224.928	\$ 122.688	\$ 224.928	\$ 163.584	\$ 306.720	\$ 265.824	\$ 143.136
Redondeo	\$ 205.000	\$ 225.000	\$ 125.000	\$ 225.000	\$ 165.000	\$ 310.000	\$ 270.000	\$ 150.000

UTILIDAD CATEGORIA C					costo de produccion:		\$ 345.000	
	tarjeta 1	tarjeta2	tarjeta 3	tarjeta 4	tarjeta 5	tarjeta 6	tarjeta 7	tarjeta 8
Utilidad Etanol	\$ 70.000	\$ 70.000	\$ 70.000	\$ 70.000	\$ 70.000	\$ 70.000	\$ 70.000	\$ 70.000
Utilidad Energia	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000

Utilidad Cultivo 1 y 2								
Mercado local (Kg)	\$ 225.000	\$ 510.000	\$ 395.000	\$ 280.000	\$ 170.000	\$ 110.000	\$ 55.000	\$ -
New York (Kg)	\$ (60.000)	\$ (145.000)	\$ 25.000	\$ (115.000)	\$ (170.000)	\$ (30.000)	\$ (85.000)	\$ 85.000
Londres (Kg)	\$ -	\$ 30.000	\$ (140.000)	\$ 30.000	\$ (70.000)	\$ 170.000	\$ 100.000	\$ (105.000)

Utilidad Cultivo 3, 4 y 5								
Mercado local (Kg)	\$ 110.000	\$ 340.000	\$ 250.000	\$ 155.000	\$ 65.000	\$ -	\$ (115.000)	\$ (70.000)
New York (Kg)	\$ (115.000)	\$ (185.000)	\$ (45.000)	\$ (160.000)	\$ (205.000)	\$ (95.000)	\$ (140.000)	\$ -
Londres (Kg)	\$ (65.000)	\$ (45.000)	\$ (180.000)	\$ (45.000)	\$ (125.000)	\$ 65.000	\$ 15.000	\$ (150.000)

Utilidad Cultivo 6 en adelante								
Mercado local (Kg)	\$ -	\$ 170.000	\$ 100.000	\$ 30.000	\$ (35.000)	\$ (85.000)	\$ (170.000)	\$ (140.000)
New York (Kg)	\$ (170.000)	\$ (225.000)	\$ (120.000)	\$ (205.000)	\$ (240.000)	\$ (155.000)	\$ (185.000)	\$ (85.000)
Londres (Kg)	\$ (140.000)	\$ (120.000)	\$ (220.000)	\$ (120.000)	\$ (180.000)	\$ (35.000)	\$ (75.000)	\$ (195.000)