

Universidad del Valle de Guatemala

Facultad de Ingeniería



**“Implementación de un sistema eficaz de gestión de
desempeño y desarrollo de los colaboradores del laboratorio
de caña de un ingenio de azúcar de Guatemala”**

Trabajo de graduación presentado por

Patrick Alexander Allen Zulueta

para optar al grado académico de Licenciado en

Ingeniería Industrial

Guatemala,

2012

“Implementación de un sistema eficaz de gestión de desempeño y desarrollo de los colaboradores del laboratorio de caña de un ingenio de azúcar de Guatemala”

Universidad del Valle de Guatemala

Facultad de Ingeniería



“Implementación de un sistema eficaz de gestión de desempeño y desarrollo de los colaboradores del laboratorio de caña de un ingenio de azúcar de Guatemala”

Trabajo de graduación presentado por

Patrick Alexander Allen Zulueta

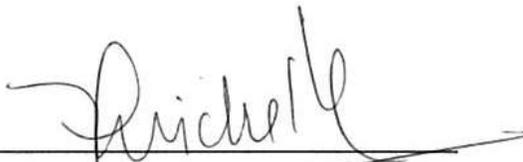
para optar al grado académico de Licenciado en

Ingeniería Industrial

Guatemala,

2012

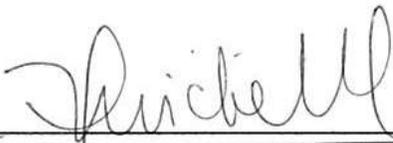
Vo.Bo.:

(f) 
Lic. Michelle Alas Hernández

Tribunal examinador:

(f) 
Ing. Carlos R. Paredes

(f) 
Ing. María del Carmen Rodríguez

(f) 
Lic. Michelle Alas Hernández

Fecha de aprobación: Guatemala, 18 de junio de 2012

PREFACIO

A lo largo de la carrera de Ingeniería Industrial, tuve la oportunidad de adquirir conocimientos relacionados con la ciencia y tecnología. De esto pude observar que cada uno de los procesos que se llevan a cabo en la Industria, está relacionado con las personas.

Esto generó en mí el interés de estudiar los factores de éxito en el desempeño de las personas, que contribuyen al desarrollo de una empresa.

En el curso de prácticas profesionales, aprendí cómo se desarrollan los procesos de gestión de las personas en la organización objeto de estudio del presente trabajo.

En este tiempo noté que el sistema de gestión de talento de esta empresa está orientado principalmente a puestos profesionales y hay algunos puntos susceptibles de mejora para puestos operativos. Por esto, en el presente trabajo presento una propuesta de adaptación del sistema de gestión actual del personal operativo tomando como base el que se utiliza para puestos profesionales.

Adicionalmente, agradezco a Dios por darme el regalo de la vida y la inteligencia, a mis padres, especialmente a Patricia Zulueta por su apoyo incondicional, a Pantaleón por abrirme sus puertas, a mi asesora Michelle Alas por compartir sus conocimientos y a cada una de las personas que me apoyaron en la elaboración de este trabajo.

ÍNDICE

PREFACIO.....	vi
LISTA DE TABLAS.....	xiv
LISTA DE GRÁFICOS	xv
LISTA DE IMÁGENES	xvi
LISTA DE DIAGRAMAS.....	xvii
RESUMEN.....	xix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. JUSTIFICACIÓN	2
III. OBJETIVOS	3
A. General.....	3
B. Específicos.....	3
IV. ANTECEDENTES	4
A. Descripción de la empresa.....	4
1. Historia.....	4
2. Propósito.....	5
3. Visión	5
4. Valores	5
5. Iniciativas estratégicas para alcanzar la visión.....	5
6. Ubicación.	5
7. Estructura organizacional.	6

8.	Sistemas de gestión empresarial.	7
9.	Modelo CAD Pantaleón.....	7
a.	Modelo SMART.....	8
b.	Modelo GROW.....	9
B.	El azúcar	9
1.	Descripción del proceso de transformación del azúcar.....	10
a.	Proceso agrícola.....	10
b.	Proceso industrial.....	14
c.	Proceso de comercialización.....	18
2.	Productos que se comercializan.....	18
C.	Funciones del laboratorio de caña.....	19
1.	Mediciones a lo largo del proceso.....	20
a.	Grados Brix.....	20
b.	Porcentaje Pol o porcentaje de azúcar.....	20
c.	Pureza del jugo y otros.....	21
2.	Puntos de control.....	21
3.	Azúcar recuperable.....	21
D.	Importancia del trabajo del laboratorio de caña	23
1.	Tiempo de cosecha.....	23
2.	Costeo de materia prima y producto final.....	23
E.	Sistemas de gestión de talento humano.....	25
1.	Planeación de puestos.....	25
2.	Reclutamiento y selección.....	26
3.	Inducción.....	26
4.	Evaluación de desempeño.....	28
5.	Desarrollo personal, promociones y mapas de carrera.....	29
6.	Desvinculación de personal.....	29
7.	Modelo de gestión por competencias.....	29
V.	SISTEMA ACTUAL DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO	32
A.	Proceso de incorporación de personal.....	32
1.	Pruebas de selección.....	32
a.	Prueba de tendencias conductual DiSC.....	32

b.	Prueba de aptitud cognitiva.....	33
c.	Prueba de manejo de conflictos.	33
d.	Mydot system.	34
e.	Six seconds.....	34
2.	Incorporación de nuevo personal.....	34
B.	Planteamiento de objetivos de desempeño	35
C.	Evaluación de desempeño y de competencias.....	35
V.	PROPUESTAS DE MEJORA AL SISTEMA.....	38
A.	Competencias claves para el personal	38
1.	Competencias profesionales.....	39
a.	Liderazgo.....	39
b.	Innovación y mejora continua.	39
c.	Responsabilidad social.....	39
d.	Trabajo en equipo.....	39
e.	Pensamiento estratégico global	40
2.	Competencias técnicas.	40
a.	Comunicación efectiva.....	40
b.	Toma de decisiones	40
c.	Uso de herramientas de trabajo.....	40
d.	Calibración de equipos	40
e.	Manejo de reactivos	40
f.	Control de inventarios	41
g.	Habilidad lógico-matemática	41
B.	Entrevista por competencias	41
C.	Inducción y establecimiento de objetivos.....	45
1.	Objetivos generales	46
2.	Objetivos específicos (para cada responsable).....	47
D.	Evaluación de desempeño y rendición de cuentas.....	48
1.	Periodo.....	48
2.	Esquema.....	48
3.	Metodología.....	49

E.	Impacto económico de la implementación del proyecto	50
1.	Costos del proyecto.	50
2.	Beneficios del proyecto	52
VII.	CONCLUSIONES	55
VIII.	RECOMENDACIONES.....	56
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	57
X.	ANEXOS.....	58
A.	Diagramas	58
B.	DESCRIPTORES DE PUESTOS	60
1.	Auxiliar de laboratorio I	60
a.	Misión.	60
b.	Responsabilidades del puesto	60
c.	Entorno operativo.....	61
1)	Complejidad de los problemas.....	61
2)	Criterio e iniciativa.	61
3)	Contactos y relaciones dentro de la empresa.....	62
d.	Dimensiones	62
1)	Maquinaria y equipo:	62
2)	Responsabilidad por información:	62
3)	Supervisión:.....	62
e.	Condiciones de trabajo	62
1)	Ambiente:.....	62
2)	Equipo de protección:	62
3)	Riesgos:	63
4)	Herramientas básicas:.....	63
f.	Perfil del puesto.....	63
1)	Nivel académico:.....	63
2)	Experiencia:.....	63
3)	Otros requerimientos:.....	63
2.	Auxiliar de laboratorio II	64

a.	Misión.....	64
b.	Responsabilidades del puesto	64
c.	Entorno operativo.....	65
1)	Complejidad de los problemas.....	65
2)	Criterio e iniciativa.	66
3)	Contactos y relaciones dentro de la empresa.....	66
d.	Dimensiones	66
1)	Maquinaria y equipo:	66
2)	Responsabilidad por información:	66
3)	Supervisión:.....	66
e.	Condiciones de trabajo.....	67
1)	Ambiente:.....	67
2)	Equipo de protección:	67
3)	Riesgos:	67
4)	Herramientas básicas: Martillo	67
f.	Perfil del puesto.....	67
1)	Nivel académico:	67
2)	Experiencia:	67
3)	Otros requerimientos:.....	67
3.	Auxiliar de laboratorio III	68
a.	Misión.....	68
b.	Responsabilidades del puesto	68
c.	Entorno operativo.....	69
1)	Complejidad de los problemas.....	69
2)	Criterio e iniciativa.	70
3)	Contactos y relaciones dentro de la empresa.....	70
d.	Dimensiones	70
1)	Maquinaria y equipo:	70
2)	Responsabilidad por información:	70
3)	Supervisión:.....	71
e.	Condiciones de trabajo.....	71
1)	Ambiente:.....	71
2)	Equipo de protección:	71
3)	Riesgos:	71
4)	Herramientas básicas:	71
f.	Perfil del puesto.....	71
1)	Nivel académico:	71

2)	Experiencia:.....	71
3)	Otros requerimientos:.....	71
4.	Auxiliar de laboratorio IV.....	72
a.	Misión.....	72
b.	Responsabilidades del puesto.....	72
c.	Entorno operativo.....	73
1)	Complejidad de los problemas.....	73
2)	Criterio e iniciativa.....	74
3)	Contactos y relaciones dentro de la empresa.....	74
d.	Dimensiones.....	74
1)	Maquinaria y equipo:.....	74
2)	Responsabilidad por información:.....	75
3)	Supervisión:.....	75
e.	Condiciones de trabajo.....	75
1)	Ambiente:.....	75
2)	Equipo de protección:.....	75
3)	Riesgos:.....	75
4)	Herramientas básicas:.....	75
f.	Perfil del puesto.....	75
1)	Nivel académico:.....	75
2)	Experiencia:.....	75
3)	Otros requerimientos:.....	75
5.	Supervisor del laboratorio.....	76
a.	Misión.....	76
b.	Responsabilidades del puesto.....	76
c.	Entorno operativo.....	77
1)	Complejidad de los problemas. Debe.....	77
2)	Contactos y relaciones dentro de la empresa.....	77
d.	Dimensiones.....	77
1)	Maquinaria y equipo: Computadora.....	77
e.	Condiciones de trabajo.....	78
1)	Ambiente:.....	78
2)	Equipo de protección:.....	78
3)	Riesgos:.....	78
4)	Herramientas básicas.....	78
f.	Perfil del puesto.....	78
1)	Nivel académico:.....	78

2) Experiencia:.....	78
3) Otros requerimientos:.....	78
C. Cálculo de ecuaciones	79
1. Porcentaje de pureza de la recuperación de azúcar	79
2. Salario devengado por auxiliares I a IV durante los primeros tres días de trabajo	79
3. Costos de oportunidad de los trabajadores durante las evaluaciones de desempeño y competencias	79
4. Ahorro de tiempo en realización de pruebas	79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Productos del azúcar que se comercializan en el Ingenio.	18
Tabla 2. Puntos de control con valores medios estándar.	21
Tabla 3. Tiempo de realización de pruebas	27
Tabla 4. Preguntas claves a realizar en la entrevista por competencias para el personal del laboratorio.	42
Tabla 5. Finanzas – Optimización de costos	46
Tabla 6. Clientes – Creación de valor para el cliente	46
Tabla 7. Procesos – Mejora continua de procesos	47
Tabla 8. Capital humano – Salud y seguridad	47
Tabla 9. Costos de capacitación al inicio del periodo por concepto de salarios	51
Tabla 10. Costo de oportunidad máximo de una sesión de rendición de cuentas por concepto de salarios.	52
Tabla 11. Beneficios por aumento de eficiencia de los trabajadores	53

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Modelo de curva de aprendizaje	28
Gráfica 2. Curva de aprendizaje - Prueba Brix preparando solución	80
Gráfica 3. Curva de aprendizaje - Prueba Pol azúcar	80
Gráfica 4. Curva de aprendizaje - Prueba Pol otros	81

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Finca Pantaleón campo	4
Imagen 2. Finca Pantaleón oficinas y planta.....	4
Imagen 3. Mapa de ubicación Ingenio Concepción	6
Imagen 4. Preparación de suelos	11
Imagen 5. Siembra de semilla.....	11
Imagen 6. Riego.....	12
Imagen 7. Control de malezas	12
Imagen 8. Fertilización	12
Imagen 9. Aplicación de madurantes.....	13
Imagen 10. Corte manual.....	13
Imagen 11. Corte mecanizado	13
Imagen 12. Alce	14
Imagen 13. Transporte.....	14
Imagen 14. Pesado de camiones.....	14
Imagen 15. Limpieza y preparación	15
Imagen 16. Molinos de extracción	15
Imagen 17. Purificación del jugo	16
Imagen 18. Evaporación	16
Imagen 19. Meladura	16
Imagen 20. Cristalización.....	17
Imagen 21. Masas cocidas	17
Imagen 22. Refinación de azúcar	17
Imagen 23. Máquina centrífuga	17
Imagen 24. Envasado	17

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Proceso de transformación del azúcar	10
Diagrama 2. Ciclo de gestión de desempeño	36
Diagrama 3. Organigrama del laboratorio de caña	58
Diagrama 4. Proceso de extracción de azúcar	59

RESUMEN

En este trabajo de investigación se diseñó un sistema de gestión de desempeño y competencias del personal operativo de un laboratorio de caña de un ingenio de azúcar en Guatemala basado en competencias.

Se determinó los objetivos de desempeño y competencias claves para garantizar un rendimiento eficaz y eficiente por parte de los colaboradores, buscando que estas estuvieran alineadas con la estrategia de la organización.

Posteriormente se desarrolló una guía de entrevistas basada en competencias de desarrollo profesional y competencias técnicas para ponerlas en práctica por parte del personal de recursos humanos y jefes del área al momento de entrevistar a los candidatos.

También se estableció la metodología y métricas necesarias para realizar evaluaciones de desempeño y competencias periódicamente.

Por último, se evaluó el impacto económico al momento de ejecutar la implementación del sistema.

I. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo es la elaboración de un sistema de gestión de talento humano del personal operativo de un laboratorio de caña de un ingenio de azúcar de Guatemala, de acuerdo con la tendencia actual de sistemas de gestión por competencias, esto con el fin de alinearlos con el sistema de gestión que se utiliza actualmente en la organización para puestos profesionales y estandarizar los procesos de recursos humanos.

Un sistema de gestión de competencias se basa en que para cada puesto de trabajo, existe un grupo de características necesarias que debe poseer una persona para ocupar dicha posición. Estas características deben ser medibles y evidenciables en el individuo por vivencias previas, lo que garantiza un buen desempeño en el futuro.

Para la elaboración de la propuesta, se realizó un análisis de la cultura organizacional, los sistemas de gestión de talento actuales, tanto para puestos profesionales como para puestos operativos.

Posteriormente se estudió los puestos de trabajo del personal involucrado para determinar las competencias necesarias para garantizar un buen desempeño por parte de los colaboradores, se analizó los objetivos generales del área y la forma en que estos pueden ser trasladados al personal.

Por último, se estableció una metodología para la implementación del sistema de gestión, buscando que esta pudiera ser aplicada en otras áreas de trabajo de la organización para puestos operativos.

Esta metodología comienza con el establecimiento de objetivos y competencias claves, seguido con una guía de realización de entrevistas, puntos a tratar durante el periodo de inducción, formato y periodicidad de evaluaciones de desempeño y competencias, y por último, un análisis de costos de la puesta en marcha del sistema.

II. JUSTIFICACIÓN

A nivel mundial, se ha extendido la creencia que empresas de la misma industria en una región, cuentan con recursos y tecnología muy similares. De tal cuenta, el talento humano es el factor esencial y diferencial en una organización. Sin embargo, en la cultura tradicional guatemalteca esta percepción es diferente. Se presta mayor atención a la tecnología y se descuida la correcta gestión del recurso humano.

En muchos casos se llega al extremo de pensar que el personal operativo es fácilmente reemplazable, tal como una pieza de maquinaria. Esto sin darse cuenta, que estos operarios, son quienes en realidad maneja la tecnología y generan beneficios dependiendo de cómo la utilicen. Este aprovechamiento de la tecnología varía de acuerdo a las competencias adquiridas por la persona que la maneja, lo que lo convierte en un actor clave para la eficiencia y eficacia de los procesos.

Para que una organización funcione, cada uno de sus miembros debe tener objetivos de acuerdo a la naturaleza de su trabajo y alineados con la estrategia de la organización.

En términos generales, el actuar de cada individuo está correlacionado directamente con sus objetivos propuestos. Y la organización, al estar compuesta por individuos, dependerá de estos para el cumplimiento de su visión, misión y estrategia. Por lo tanto, un incorrecto establecimiento de objetivos individuales repercutirá en resultados no deseados para la organización.

En el presente trabajo se presenta una metodología de gestión de talento humano que pretende mejorar el rendimiento de los colaboradores de un laboratorio de caña en un ingenio de azúcar en Guatemala.

Si se obtienen los resultados deseados, esta metodología podría ser utilizada por otros departamentos de la organización para mejorar los procesos de gestión del talento humano.

III. OBJETIVOS

A. General

Implementar un sistema eficaz de gestión de desempeño y desarrollo de los cinco puestos que representan el 100% del personal del laboratorio operativo de un Ingenio azucarero, por medio de un análisis técnico de cada uno de los puestos, un análisis de los procesos y el correcto establecimiento y medición de objetivos del personal involucrado.

B. Específicos

1. Realizar un estudio de cada uno de los puestos del personal del laboratorio, el cual debe incluir las funciones del puesto, los riesgos a los que se encuentran expuestas las personas que trabajan en el área y los conocimientos necesarios para un buen desempeño de sus actividades.

2. Determinar entre tres y cuatro objetivos de desempeño para cada puesto. Estos objetivos deben estar alineados con la estrategia de la organización y con las funciones requeridas por el puesto. Además, deben tener al menos una métrica que permita evaluar el cumplimiento de cada uno de ellos.

3. Realizar un esquema de evaluación de desempeño y competencias para el 100% del personal involucrado, el cual permita reducir las brechas de conocimiento detectadas durante la evaluación.

4. Estimar los costos económicos involucrados en la implementación del sistema de gestión por medio del tiempo invertido y demás gastos incurridos.

IV. ANTECEDENTES

A. Descripción de la empresa

Ingenio Concepción forma parte de Pantaleón, una organización agroindustrial dedicada al procesamiento de caña de azúcar para la producción de azúcar, mieles, alcoholes y energía eléctrica. Actualmente, Pantaleón es el principal productor en la región centroamericana y se encuentra posicionado entre los diez más importantes de Latinoamérica.

1. **Historia.** En el año 1849, don Manuel María Herrera adquiere la finca Pantaleón, la cual, en un principio, era una hacienda ganadera, posteriormente se convirtió en una finca de caña y productora de panela y, por último en un Ingenio azucarero. En el año 1883, tras la muerte de don Manuel María Herrera, se funda Herrera y Compañía y en el año 1973 se cambia el nombre a Pantaleón, Sociedad Anónima.

En el año 1976, el Ingenio Pantaleón alcanzó el liderazgo de la industria azucarera en Guatemala. En 1984, Pantaleón asume la administración y el control de las operaciones del Ingenio Concepción y en 1998 adquiere el Ingenio Monte Rosa en Nicaragua. A finales del año 2000 se integran los tres Ingenios y deciden participar como subsidiarias de la organización Pantaleón. En 2006 forma una alianza estratégica con el grupo brasileño UNIALCO y el grupo colombiano MANUELITA para la construcción y operación del Ingenio Vale do Paraná en São Paulo, Brasil. En 2008, Pantaleón obtiene la administración del Ingenio La Grecia ubicado en Honduras.

Imagen 1. Finca Pantaleón campo



Imagen 2. Finca Pantaleón oficinas y planta



2. Propósito

“Promover el desarrollo, transformando recursos responsablemente. “

3. Visión

“En el año 2030, seremos una de las 10 organizaciones más importantes del mundo en la industria azucarera y productos relacionados.”

4. Valores

- Integridad y honestidad.
- Mejora y cambio permanente con visión a largo plazo.
- Respeto por las personas relacionadas y compromiso por su éxito.

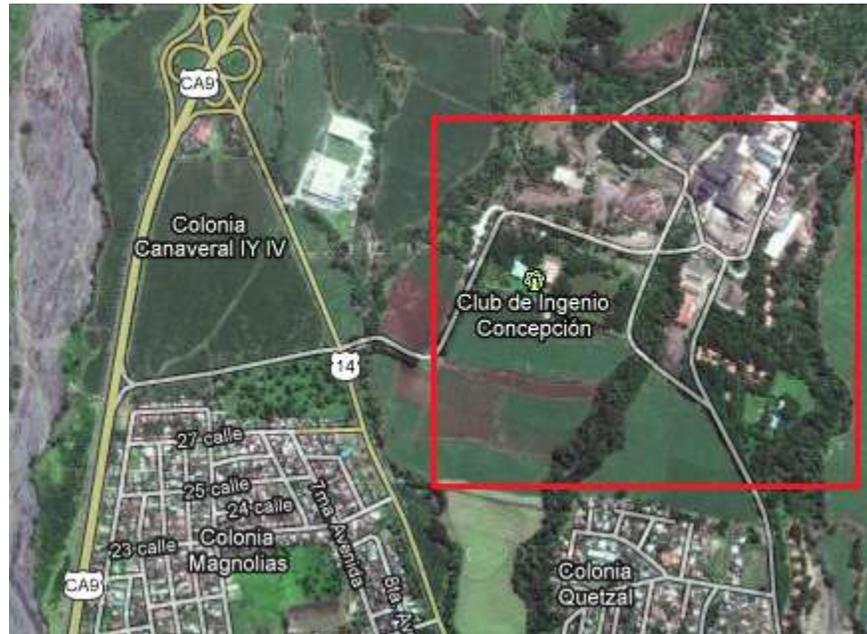
5. Iniciativas estratégicas para alcanzar la visión

- Crecimiento de la molienda.
- Desarrollo de adyacencias.
- Efectividad operacional.
- Innovación y tecnología.
- Desarrollo del capital humano.
- Responsabilidad social empresarial.

6. Ubicación. El Ingenio Concepción se encuentra localizado en la costa sur de Guatemala en el departamento de Escuintla a 14.19.34 grados norte y 90.47.16 grados oeste, a 60 kilómetros de la ciudad de Guatemala, por la autopista CA-4 del país.

El Ingenio se encuentra a 450 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación media anual de 3,500 mm en el período de lluvias que inicia en el mes de mayo y termina en el mes de octubre. La temperatura varía entre los 15 y 36 grados centígrados. Los meses más calurosos son marzo y abril, y los más fríos diciembre y enero. La humedad relativa varía entre el 40% y el 97%.

Imagen 3. Mapa de ubicación Ingenio Concepción



7. Estructura organizacional. El Ingenio Concepción, al ser parte del grupo Pantaleón comparte algunas áreas de apoyo con los demás Ingenios. Sin embargo, la estructura propia del Ingenio es la siguiente:

- Gerente de fábrica.
- Jefes de procesos (extracción, tratamiento de jugo, recuperación y otros).
- Coordinadores de procesos.
- Supervisores de procesos.
- Personal de apoyo.

Por su parte, el Laboratorio de caña, es un área que funciona de apoyo y control de calidad, a cada uno de los distintos procesos mencionados.

El área está a cargo del jefe de laboratorio, a quien le reportan los supervisores del laboratorio y, a estos últimos, los auxiliares de laboratorio I a IV, siendo los supervisores y auxiliares a quienes se delimita el presente trabajo.

El horario de trabajo se divide en tres turnos, los cuales cuentan cada uno con la misma cantidad de supervisores y auxiliares.

El organigrama del área se presenta en el Diagrama A.1 de los anexos.

8. Sistemas de gestión empresarial. En Pantaleón, y más específicamente en el Ingenio Concepción, se han implementado una serie de sistemas que le permiten optimizar la gestión del negocio. Actualmente estos sistemas cubren las siguientes áreas:

- Gestión de la calidad
- Gestión ambiental
- Seguridad industrial y salud ocupacional
- Manejo de productos alimenticios
- Planeación estratégica
- Sustentabilidad

Los sistemas que han implementado están bajo el reconocimiento de Normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, ISO 22000:2005, ISCC, modelos de gestión OSHAS 18001:2007, HACCP y BPM, lo que contribuye a incrementar su eficiencia mediante las mejores prácticas y herramientas administrativas disponibles.

9. Modelo CAD Pantaleón. El Ciclo de Alto Desempeño Pantaleón, o modelo CAD Pantaleón, es un instructivo en el que se establecen los pasos secuenciales que permiten visualizar la metodología y herramientas para la gestión del desempeño y desarrollo de los colaboradores de Pantaleón, utilizado principalmente para puestos gerenciales y profesionales.

Cada ciclo tiene una duración de un año, el cual comienza en enero con el establecimiento de metas y termina en diciembre con una evaluación de desempeño.

A continuación, se describen algunos elementos de este instructivo que serán relevantes para la implementación del sistema de gestión de desempeño y competencias para los puestos operativos.

Para determinar los objetivos, en Pantaleón se utilizan los modelos SMART y GROW. De forma similar, para las sesiones de evaluación de desempeño se utiliza el modelo GROW.

a. Modelo SMART. SMART es un acrónimo que define cinco pasos secuenciales para el aseguramiento de calidad de una meta propuesta. Los pasos del modelo SMART son:

- **(S) Específico:** Un objetivo debe ser claro y específico. Cuanto más detallado sea, mejor será su comprensión y mayores las probabilidades de que sea alcanzado. Debe ser de fácil comprensión para una persona que incluso tenga conocimiento básico del tema.
- **(M) Medible:** Un objetivo debe ser medible para monitorear su avance o cumplimiento. Es importante tener claramente definida la métrica, es decir, el método o sistema de medición que será aplicado para monitorear el objetivo.
- **(A) Alcanzable:** Los objetivos deben ser retadores, pero no imposible de lograr. Es importante que represente un desafío y requiera un esfuerzo del colaborador. El objetivo debe tomar en cuenta los aspectos que influyen en su logro como recursos, capacidades, tiempos y factores externos.
- **(R) Relevante:** Un objetivo puede ser alcanzable, pero no relevante. Por esa razón, los objetivos deben estar alineados a los objetivos estratégicos, así como a los valores, misión y visión de la organización. Si un objetivo está correctamente alineado al de su jefe inmediato, este será relevante.
- **(T) Tiempo definido:** Un objetivo debe de esclarecer el tiempo en el cual será alcanzado. Esto hará que el mismo no sea vago o que los colaboradores carezcan de una visualización acerca de él. Por tanto, el objetivo debe tener una fecha de inicio y una fecha de finalización.

b. Modelo GROW. Permite conducir una conversación efectiva, generando compromisos verdaderos. Este modelo no se limita al establecimiento de objetivos, puede utilizarse para cada proceso de re-alimentación que se requiera.

Para comenzar, es importante tener claro el tema que se desea discutir o los objetivos de la conversación. Posteriormente se continúa con cada uno de sus elementos:

- **G – Goal (Meta):** Definición de los objetivos propuestos. Estos deben desarrollarse siguiendo la metodología SMART.
- **R – Realidad:** Se debe analizar la realidad presente. Para esto se sugiere utilizar una serie de preguntas como ¿qué está pasando en este momento de acuerdo a los resultados que tuvo?, ¿cómo sabe que esto es así?, ¿cuáles son los efectos que están teniendo ese resultado?, ¿qué otros factores son relevantes de la realidad actual? A partir de esto, los objetivos pueden ser modificados para ajustarlos a la realidad.
- **O – Opciones:** Consiste en plantear distintas opciones para corregir el desempeño futuro, como una especie de lluvia de ideas. En esta etapa no se deben tomar decisiones. Por último, se ponderan las opciones y se decide la alternativa más favorable.
- **W – Wrap up (Envolver):** En esta etapa se busca cerrar la conversación y preparar un plan de acción. El empleado debe comprometerse con la acción, el jefe puede establecer un acuerdo para dar apoyo a la causa identificada, deben identificar posibles obstáculos que puedan surgir y, dar un seguimiento a los pasos específicos que deben tratarse y dividirlos por fases.

B. El azúcar

Lo que se conoce tradicionalmente como azúcar, que sirve para endulzar la comida y muchas otras aplicaciones, es sacarosa, cuya fórmula química es $C_{12}H_{22}O_{11}$. Esta es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa que se obtiene principalmente de caña de azúcar o de remolacha.

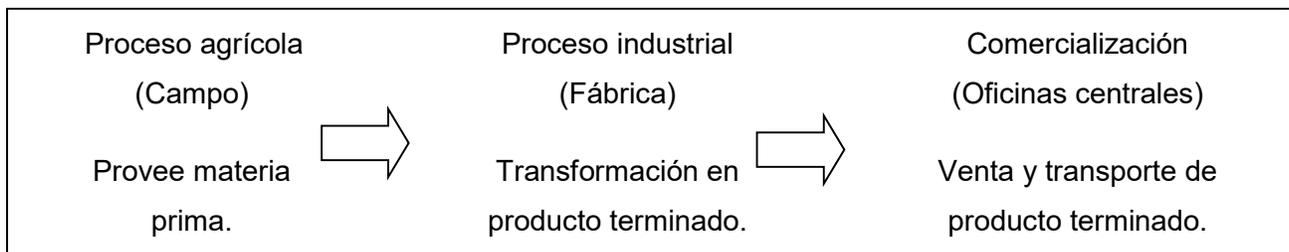
En términos generales se utiliza la palabra azúcar tanto para monosacáridos como para disacáridos que usualmente tienen sabor dulce, aunque por extensión se refiere a todos los hidratos de carbono, es decir moléculas compuestas por hidrógeno, oxígeno y carbono, solubles en agua y forma biológica primaria de almacenamiento y consumo de energía. Sin embargo, en el presente trabajo se denomina azúcar solamente a la sacarosa, salvo se indique lo contrario.

En el Ingenio de Concepción, se obtiene el azúcar a partir de la caña de azúcar. La caña está constituida por jugo y fibra. La fibra es la parte insoluble en agua y está formada principalmente por celulosa, que a su vez está constituida por azúcares sencillos como glucosa.

En la caña, el agua representa entre el 73% y 76%, la fibra entre 11% y 16%, la sacarosa entre el 8% y 15%, y el resto lo representan la glucosa, fructosa, sales, ácidos orgánicos entre otros.

1. Descripción del proceso de transformación del azúcar. Para la recuperación del azúcar, se pueden distinguir tres procesos operativos principales: agrícola, industrial y comercialización. Estos están apoyados por otros procesos entre los que se encuentran recursos humanos, finanzas, planeación estratégica y sistemas de gestión, tecnología e información, nuevos negocios, gestión de la calidad y administración de riesgos.

Diagrama 1. Proceso de transformación del azúcar



a. Proceso agrícola. El área agrícola tiene la responsabilidad de producir y proveer caña de azúcar de la mejor calidad para su industrialización. También tiene bajo su cargo la responsabilidad de brindar un servicio eficiente en las actividades de transporte de personal, transporte de azúcar y otros productos.

El proceso comienza con la preparación del suelo donde se sembrará la caña. Se realizan labores mínimas aplicando conceptos de conservación del suelo. Esto se realiza por medio de tractores que trazan los surcos.

Imagen 4. Preparación de suelos



Se procede a la siembra de semilla, la cual germina aproximadamente a los 20 días. Se toma la decisión de renovar las plantaciones cuando la productividad de los lotes de caña disminuye al punto que es más rentable volver a sembrar. La siembra se realiza manualmente o de forma semi-mecanizada.

Imagen 5. Siembra de semilla



Para un buen desarrollo vegetal de la planta durante los meses de sequía (enero a mayo), se requiere la aplicación de riego para mantener la planta con agua suficiente. Se utiliza la técnica de riego por gravedad, compuertas, aspersión e impulso, siendo el riego por aspersión el más eficiente de todos.

Imagen 6. Riego



Durante su crecimiento, la caña de azúcar, tiene una gran cantidad de competencia por parte de malezas, por los diferentes nutrientes de la tierra, agua, luz y espacio. Para controlar las malezas, el área agrícola se apoya de equipos mecánicos y controles biológicos.

Imagen 7. Control de malezas



Adicionalmente, se utilizan diversas mezclas de fertilizantes, según los requerimientos de la planta en las diversas unidades de manejo. Los principales elementos de los fertilizantes que se aplican son el potasio, fósforo, nitrógeno y azufre en dosis variables.

Imagen 8. Fertilización



Posteriormente, se planifica la aplicación de madurantes, productos químicos que permiten uniformizar la maduración de los tallos en los distintos campos, lo que permite planificar la cosecha de una mejor manera e incrementar el porcentaje de sacarosa en la caña. Esto se realiza de forma aérea, por medio de avionetas.

Imagen 9. Aplicación de madurantes



A mediados de noviembre, se da inicio de la época de cosecha, mejor conocida como zafra y termina a finales de abril. El cultivo es cosechado a los 12 meses después de su germinación, pues es cuando alcanza su mayor concentración de azúcar. El corte se realiza manual en un 75% y mecanizado el otro 25%, aproximadamente. El corte en forma mecánica es más fácil pero entrega producto de inferior calidad al corte manual

Imagen 10. Corte manual



Imagen 11. Corte mecanizado



La caña que se corta manualmente es alzada para su futura transportación. Es importante mencionar, que el alce se realiza las 24 horas del día, debido a que después del corte, el nivel de sacarosa en la caña disminuye rápidamente.

Imagen 12. Alce



Por último, las jaulas cañeras son transportadas hacia la fábrica. Dependiendo de la ruta, un cabezal puede halar de dos a tres jaulas. Se tiene especial atención en la logística de entrega de la caña a la planta, pues no puede pasar más de 36 horas desde el corte hasta el inicio del proceso en la fábrica.

Imagen 13. Transporte



b. Proceso industrial. Este proceso tiene como misión principal transformar la caña de azúcar para producir azúcar de distintas características y energía.

El proceso inicia con el pesado de los camiones con la caña para determinar el peso y la calidad de la materia prima. El objetivo fundamental es medir la cantidad y calidad del jugo y la sacarosa presente en la caña. Para esto se utilizan básculas y equipo de muestreo situado en la entrada de la fábrica.

Imagen 14. Pesado de camiones



A continuación se procede a remover impurezas como piedras y otras partículas mediante un lavado con agua. Después se corta la caña en trozos menores de dos pulgadas.

Imagen 15. Limpieza y preparación



Posteriormente, los trozos de caña son pasados por molinos ubicados en serie para extraer el jugo. En esta etapa, se agrega agua (agua de imbibición) en el último molino para disminuir el azúcar presente en el bagazo. El excedente de jugo con agua del último molino es agregado al molino anterior y así sucesivamente hasta llegar al primer molino.

Imagen 16. Molinos de extracción



El jugo extraído en la etapa anterior es purificado mediante el agregado de cal hidratada, dióxido de azufre y calor. Esto remueve impurezas, limpia el jugo y evita el crecimiento de microbios. El subproducto de esta etapa es llamado jugo claro. Aquí se debe medir el pH del jugo, pues debe ser llevado a un pH de 7.8.

Imagen 17. Purificación del jugo



Con el fin de remover el agua presente en el jugo, este es pasado por unos evaporadores y así producir meladura, una especie de miel.

Imagen 18. Evaporación



Imagen 19. Meladura



Debido a que la inversión de la sacarosa se acentúa por encima de los cien grados, es recomendable disminuir la presión para disminuir el punto de ebullición.

Después, por medio de concentración de la meladura con mieles intermedias en tres etapas, llamadas cocimientos, esta es cristalizada en tachos y forma posteriormente las llamadas masas cocidas que son transportadas a la etapa de refinado.

Imagen 20. Cristalización**Imagen 21. Masas cocidas**

Al disolver el azúcar cristalizado en agua destilada, esta se convierte jarabe y al mezclarla con carbón activo se le da un tratamiento de decoloración. Luego, esta es filtrada para eliminar el carbón con la ayuda de tierra de infusión.

Imagen 22. Refinación de azúcar

Posteriormente, se vuelve a realizar la cristalización del azúcar en tachos, logrando así, un color de azúcar más blanco y una pureza más alta.

Por último, se inicia la etapa de separado de la miel de los cristales presentes en la masa cocida por medio de una máquina centrifugadora para después ser secada y envasada.

Imagen 23. Máquina centrífuga**Imagen 24. Envasado**

c. Proceso de comercialización. La mayor cantidad de azúcar producida en Guatemala es exportada al mercado mundial, por lo que se compite con los mejores productores a nivel internacional.

El azúcar que se exporta, se envía por medio de Expogranal, terminal localizada en Puerto Quetzal, que permite embarcar dos mil toneladas métricas de azúcar por hora.

Las industrias principales que utilizan el producto se encuentran en sectores como lácteos, jugos, embotelladoras, panificadoras, empacadoras, dulceras y otros.

Por reglamentación local, el azúcar que se produce en el Ingenio, no es apta para su consumo directo, pues a esta se le debe agregar vitamina "A".

2. Productos que se comercializan. El azúcar producido en el Ingenio se vende en diferentes tipos de envases como sacos de polipropileno, bolsas jumbo, y otras bolsas con capacidades de cincuenta kilogramos, una tonelada métrica y, desde cuatrocientos gramos hasta dos mil trescientos gramos respectivamente.

A continuación se presenta una tabla con los diferentes productos que se obtienen en el proceso y sus características:

Tabla 1. Productos del azúcar que se comercializan en el Ingenio.

Producto (azúcar)	Descripción	Color (ICUMSA)	Polarización (oZ)	Humedad máxima (%)
Refino	Azúcar blanco refinado y empacado para consumo directo, doméstico o industrial.	Max. 45	Min 99.8	0.04
Blanco Estándar	Azúcar blanco sin refinar y empacado para consumo directo, doméstico o industrial.	Max 300	Min 99.5	0.08
Moreno	Azúcar natural con poco proceso y empacado para consumo directo, doméstico o industrial.	Min 800 / Max 2000	Min 98.8 / Max 99.4	0.20
Crudo	Azúcar natural con poco proceso, en granel.	Max 2000	Min 98.5 / Max 99.4	0.25

C. Funciones del laboratorio de caña.

El objetivo principal del proceso de transformación de la caña de azúcar, es el de extraer de la caña, la sacarosa que se encuentra en su interior. A esto se le conoce frecuentemente como recuperación del azúcar, lo cual se realiza de forma parcial, pues es imposible extraer todo el azúcar presente en la caña. Por tal motivo, es imprescindible medir la eficacia del proceso y todas las variables que influyen en la cantidad recuperable de azúcar.

De esta necesidad surge el laboratorio de caña, cuya función es dar servicio a los subprocesos, entregándoles información de las características de la materia prima a lo largo del proceso.

En general, en el laboratorio se controlan la caña, el bagazo, los lodos o espumas, los jugos, jarabes, vertidos y melaza.

Se mide la extracción o eficacia de los molinos, la recuperación o eficacia de la concentración (abarca todo el trabajo fabril, a partir de la finalización de los molinos hasta la obtención de los productos finales, azúcar y melaza) y, la recuperación total que es el producto entre la extracción de los molinos y la recuperación de la concentración.

Se tiene como base que la extracción debe ser del orden de 95% a 96% y la recuperación entre los 87% y 93%, con una recuperación total de 83% a 89%.

Los cálculos de extracción y recuperación se efectúan con la ayuda de tres pesos que es indispensable conocer con la mayor precisión posible: peso de las cañas (pesadas a la llegada en la plataforma), jugo mezclado y agua de imbibición (agua agregada en los molinos).

Se debe mantener un balance de masa entre estas y el bagazo, quedando de la siguiente forma:

$$\text{caña} + \text{agua de imbibición} = \text{jugo mezclado} + \text{bagazo}$$

Otro dato importante medir en el proceso, es el peso de la melaza, miel de caña extraída del jugo.

El laboratorio debe controlar los grados Brix, el porcentaje del azúcar, la pureza de los jugos, jarabes y vertidos.

1. Mediciones a lo largo del proceso

a. **Grados Brix.** Es la medida de la cantidad (en masa) de sólidos solubles totales presentes en un líquido expresada como porcentaje. En la caña de azúcar específicamente, estos miden el porcentaje de sólidos solubles presentes en el jugo. Para medir los grados Brix de una solución se pueden utilizar tablas a partir de su densidad o su índice de refracción.

Se conocen dos aparatos en la industria para la medición de los grados Brix, el refractómetro y el sacarímetro.

b. **Porcentaje Pol o porcentaje de azúcar.** El porcentaje Pol se refiere a la medición del contenido aparente de sacarosa, expresado como un porcentaje en peso. Este porcentaje se determina mediante un método polarimétrico denominado Pol. De allí el nombre porcentaje Pol.

Al instrumento de medición del porcentaje de azúcar se le denomina polarímetro. Sin embargo, es muy útil tener un valor más preciso del porcentaje de azúcar en el jugo mezclado y la melaza ya que de ello depende el cálculo de la riqueza. Para estas dos materias se determina la cantidad de sacarosa por el método Clerget, que consiste en medir el cambio de poder rotatorio de la muestra cuando se hidroliza la sacarosa.

Los sólidos solubles distintos a la sacarosa, que incluye los azúcares reductores como la glucosa y otras sustancias, se denominan no-pol o no-sacarosa, cuyo valor porcentual puede ser determinado por la diferencia entre el Brix y el Pol.

Al realizar mediciones de polarización, es importante conocer el índice de dilución, que representa el porcentaje de humedad. Este índice de dilución se puede determinar por la ecuación

$$ID = \%agua * 100 / (100 - (\%Pol + \%agua))$$

Si el índice de dilución de una muestra está por encima de 50, es riesgoso y produce un rápido deterioro.

c. Pureza del jugo y otros. Puede ser asociada con la calidad misma de la solución y se determina mediante la razón entre el porcentaje de azúcar recuperable y el Brix de la solución. Esto permite conocer qué cantidad de los sólidos es propiamente sacarosa.

2. Puntos de control. Las mediciones que se mencionaban con anterioridad, son realizadas en diferentes etapas del proceso. Esto con el objetivo de determinar la cantidad de sacarosa que entra a la fábrica, las pérdidas obtenidas durante el proceso (en bagazo, melaza, pérdidas indeterminadas) y, la sacarosa obtenida al final del proceso.

En la tabla que se presenta a continuación, se enumera las etapas del proceso donde se realiza la medición del Brix, porcentaje de azúcar y pureza del producto, con los valores medios aproximados estándar a lo largo de la fábrica.

Tabla 2. Puntos de control con valores medios estándar.

Etapas	Brix	% Azúca	Pureza
Jugo del primer molino	19	16.6	87%
Jugo mezclado	15	12.9	86%
Jugo claro	15.5	13.4	86%
Jugo filtrado	12	10	83%
Jarabe	65	56.5	87%
Masa cocida A	93	80	86%
Masa cocida B	95	70	74%
Masa cocida C	97	57	59%
Mieles de primera (A)	82	54	66%
Mieles de segunda (B)	84	43	51%
Melaza	92	32	35%

3. Azúcar recuperable. Como se mencionó anteriormente, la función principal de un Ingenio es la recuperación de azúcar. Por tal motivo, es imprescindible medir la eficacia del proceso e idealmente compararla con la eficacia de otros ingenios y la industria en general.

Para esto, se utiliza una ecuación denominada Reunión o Eficacias Reducidas, la cual se expresa de la siguiente forma:

$$R = k (S-0.3B)(1-1.2F)$$

Donde:

R = Azúcar recuperable esperado

F = Fibra de la caña

B = Brix del jugo primario

S = porcentaje de jugo primario (jugo del primer molino, o del conjunto desfibrador y primer molino).

K = Coeficiente de eficacia de la fábrica.

La K de la fábrica puede ser determinada sustituyendo valores reales históricos de los demás elementos de la ecuación.

Según la utilización de la ecuación, existen varias k's que pueden ser utilizadas, las cuales se describen a continuación:

- K de pago con poco tiempo de corte
- K general con fibra calculada
- K (sacarosa, B_P, P_M): calculando el rendimiento en sacarosa y no en azúcar, con el Brix del jugo primario pero con la pureza del jugo mezclado y la fibra calculada. Esta K da una idea más especial del trabajo de la fábrica.
- K (sacarosa, S_A, B_A): con rendimiento en sacarosa, la fibra calculada y los valores calculados de sacarosa, con porcentaje de jugo absoluto y grados Brix del jugo absoluto. Esta es la mejor señal de la eficacia del trabajo de la fábrica.

D. Importancia del trabajo del laboratorio de caña

El conjunto de pruebas que se realizan en el laboratorio permiten conocer el estado de la materia prima durante las diferentes etapas del proceso y del producto terminado. La correcta utilización de esta información es beneficiosa tanto para el Ingenio, como para sus proveedores y clientes. A continuación se describen los procesos en los cuales la operación del laboratorio es determinante.

1. Tiempo de cosecha. El tiempo de cosecha está restringido a cierta etapa del año. Este tiempo es afectado por factores propios del país como el clima, pago de salarios y calidad de la caña. En Guatemala, el periodo de cosecha se ha establecido aproximadamente de seis meses, entre noviembre y abril del próximo año.

Durante esta etapa, la calidad de la caña varía en forma de campana, siendo los primeros días y los últimos, los de menor calidad y al centro los de mayor calidad.

Si se lleva un registro de la calidad del azúcar a lo largo del periodo, se puede determinar cuándo es el momento de parar la producción para que esta no deje de ser rentable desde el punto de vista económico. Adicionalmente, sirve de parámetro para ir perfeccionando esta curva año con año y prediciendo tanto la fecha óptima para el inicio de la zafra como también la rentabilidad esperada del próximo periodo.

2. Costeo de materia prima y producto final. El azúcar, al ser un “*commodity*”, tiene un precio de comercialización determinado principalmente por el mercado mundial. Debido a que la producción de este Ingenio no es significativa como para alterar este precio, el Ingenio debe regirse por los precios internacionales.

Por lo tanto, el manejo de la rentabilidad por parte de la empresa queda restringido únicamente a los costos de fabricación y adquisición de materia prima.

La cantidad que se debe pagar a los proveedores de materia prima depende del porcentaje efectivo de azúcar que ésta contenga antes de su transformación. Sin embargo, hay que considerar que se compite con otros Ingenios por la adquisición de materia prima, pues los proveedores tratarán de venderla al mejor postor.

Históricamente, a nivel mundial, se ha establecido un promedio de 12% de azúcar extraíble, de los cuales aproximadamente se paga el 8% al proveedor y 4% para el Ingenio. Si el porcentaje de azúcar extraíble aumenta, este incremento debe trasladarse al plantador debido a su eficiencia y la entrega de materia prima de mayor calidad, pues generalmente la transformación y la eficiencia de la fábrica no varían.

En un escenario ideal, el Ingenio debería pagar al sembrador únicamente la cantidad de azúcar y demás productos recuperables. Sin embargo, es mejor dar un valor medio, pues los cálculos son complicados y dan lugar a sospechas y protestas.

Existen diferentes métodos para la determinación del azúcar extraíble. Los principales son el método industrial y el método directo.

El método industrial consiste en tomar una muestra de jugo proveniente de las cañas trituradas en el molino, en primer pesado, sin diluir, con el fin de determinar el Brix y la polarización. Por otra parte, se toma una muestra de las cañas después de su paso por el corta-cañas para determinar su contenido de fibra o de materia leñosa.

Este método tiene la ventaja que se miden las condiciones reales de la materia prima. Sus desventajas es que es difícil tomar muestras de cada providencia, menores a 8 toneladas, tomando en consideración una producción entre 120 y 150 toneladas por hora. Adicionalmente, en este método interviene el molino de la fábrica, el cual no es responsabilidad del productor.

Los métodos directos, en los cuales no interviene la fábrica, son relativamente nuevos y aún no están regularizados. Se menciona el método de deducción y el de análisis.

En el de deducción, se realiza la medición después de la corta-cañas pero antes de la trituradora. Tiene la misma dificultad de la medición de la calidad de cada lote y también el hecho de que el tiempo que puede pasar en la fábrica antes de su procesamiento no es responsabilidad del productor. Para evitar esto, se puede realizar estas mediciones con una sonda *core-sampler*, que es justo como se realiza en el Ingenio Concepción.

En el de análisis, la caña pasa por el desintegrador y la extracción se hace por prensa hidráulica 200km/cm². Se determina el azúcar extraíble por Brix, Pol y fibra contenida pero no con un coeficiente de fábrica sino uno universal.

Otro método interesante para la medición de pago de caña, es por medio del establecimiento de una caña estándar con ciertas características. Al realizar las mediciones, si la caña es de mejor calidad se premia con un pago superior y si es de menor calidad se penaliza con un pago inferior.

En términos generales, la modalidad de pago de caña de azúcar debería ser exclusiva por país.

E. Sistemas de gestión de talento humano

Se entiende por sistema de gestión de talento humano, al conjunto de procesos y/o actividades que se llevan a cabo en una organización con el fin de administrar el recurso humano.

El sistema abarca desde la planeación de puestos, seguido del reclutamiento, selección, contratación, inducción, evaluación, desarrollo, promoción y termina con la desvinculación del personal.

Cada organización realiza cada etapa del proceso con sus propias características según su cultura. Sin embargo, aún sin darse cuenta, de alguna forma, todas las empresas mantienen un proceso bajo la estructura descrita anteriormente.

A continuación se describe brevemente cada uno de los elementos del sistema:

- 1. Planeación de puestos.** La primera etapa para la creación de un sistema de gestión es la definición del conjunto de actividades que se deben desarrollar en un área de trabajo. Posterior a esto, se dividen las tareas y responsabilidades en lo que tradicionalmente se conoce como puestos, que no es más que la delimitación de estas funciones a posiciones o roles que desempeñarán los miembros del área.

Para finalizar la etapa se establece el perfil de la persona idónea para ocupar cada uno de los puestos, el cual incluye el grado académico, experiencia y otras características de la persona.

2. Reclutamiento y selección. En algunas ocasiones estas dos etapas se consideran como una sola, pues suelen realizarse de forma conjunta.

Reclutamiento se refiere a hacer pública una oferta de trabajo, con lo que se busca atraer o reclutar a los candidatos deseados. La selección es la clasificación sistemática de los candidatos reclutados y que conlleva a la elección final del candidato que se considere más apto para la plaza. La selección culmina con la contratación del empleado escogido para el puesto si es que este acepta la propuesta brindada por la empresa.

El reclutamiento dentro de una organización puede ser interno o externo y utilizando diferentes medios como anuncios de radio, periódicos, consulta en bases de datos y otros.

Dependiendo la organización, la selección puede llevarse a cabo de múltiples maneras e involucrar a diferentes personas dentro de la organización. Frecuentemente, la selección empieza con la recepción y análisis de currículos de los candidatos, seguido por entrevistas realizadas por el personal de recursos humanos y superior de la posición a cubrir.

Algunas veces, se incluye en el proceso la realización de pruebas psicométricas y técnicas para evaluar las capacidades, aptitudes y comportamientos de los candidatos.

El objetivo del proceso es la contratación de la persona que los involucrados consideren apta para cubrir el puesto de trabajo.

3. Inducción. Esta tiene como objetivo, preparar al nuevo empleado para un correcto desempeño en su puesto de trabajo y su adaptación a la cultura de la organización.

El tiempo que se requiere para la inducción varía dependiendo de varios factores, entre los que se puede mencionar la complejidad de las tareas, la preparación académica de la persona, la experiencia en la realización de actividades similares, calidad de la enseñanza por parte de los instructores y otros.

Para modelar la relación entre la eficiencia y el tiempo requerido para que la persona se desempeñe en el puesto con una efectividad aceptable, se utiliza la llamada curva de aprendizaje.

En esta curva de aprendizaje, puede apreciarse que a medida que la misma tarea se va realizando, el tiempo de realización de la tarea disminuye, o bien, la eficiencia del proceso aumenta.

A continuación se muestran los tiempos estándar de realización de algunas pruebas por los trabajadores del laboratorio, según el tiempo que llevan laborando en el área.

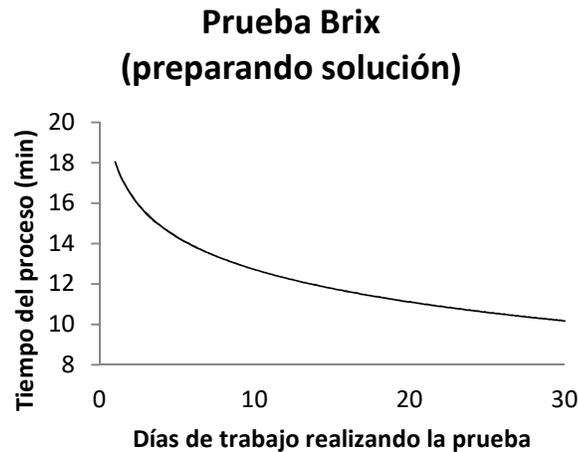
Tabla 3. Tiempo de realización de pruebas

Medición	Tiempo (sin experiencia)	Tiempo (con experiencia)
Brix (directa)	30s	30s
Brix (preparando solución)	18min	10min
Pol (azúcar)	3h	2h
Pol (prod. en proceso)	20min	10min
pH	3min	3min

Como puede apreciarse en la tabla, el tiempo de realización de la mayoría de las pruebas, tiene una reducción significativa cuando el operario adquiere experiencia en la realización de las mediciones. El tiempo aproximado para adquirir experiencia por parte del trabajador es de un mes.

A continuación, se muestra a manera de ejemplo, la curva de aprendizaje en la realización de la prueba Brix, cuando se tiene que preparar la solución por parte del trabajador.

Gráfica 1. Modelo de curva de aprendizaje



Como se puede observar en la gráfica, a medida que pasan los días, el tiempo que el trabajador se tarda en realizar la prueba, va disminuyendo. En un principio el aumento de efectividad es acelerado y conforme avanzan los días, este aumento disminuye hasta el punto de no ser notable.

Dependiendo de la posición a ocupar y la metodología específica de la organización, el tiempo de capacitación puede durar desde pocas horas hasta varios días. Pueden o no estar involucrados personal del área de trabajo en la que se desempeñará el empleado, personal de recursos humanos y otras áreas en general.

4. Evaluación de desempeño. Es una etapa en la que se evalúa la actuación de la persona contratada según criterios establecidos por la organización.

La forma más usual de la evaluación de desempeño involucra a la persona evaluada y su jefe inmediato, en la que estos exponen en conjunto el desempeño del evaluado.

Algunas instituciones enriquecen la evaluación al hacer partícipes a clientes internos, clientes externos, pares y subordinados del empleado. Esta evaluación se denomina 360° puesto que se busca que todos los que tienen contacto con el empleado puedan evaluar su desempeño.

Los criterios de evaluación pueden o no estar explícitamente definidos. Sin embargo, para que el empleado sea más eficaz, estos criterios deben ser muy claros para su persona.

Una metodología para una eficaz medición de desempeño en la cual los criterios de medición estén bien claros, es la conocida Administración por Objetivos, en la cual los empleados y sus jefes determinan de manera conjunta objetivos de rendimiento específicos y el avance hacia el logro de esos objetivos se revisa periódicamente durante la evaluación.

5. Desarrollo personal, promociones y mapas de carrera. Para lograr un desarrollo sostenible y crecimiento dentro de una organización, es recomendable que sus empleados puedan llenar sus necesidades como individuos, las cuales, generalmente, van en aumento al transcurrir el tiempo.

Una forma en la cual los empleados pueden ir llenando estas necesidades es que cada vez le sean más útiles a la organización y que esta a cambio les retribuya su trabajo de una mejor manera. Para lograr esto, se requiere que de alguna forma, al empleado se le prepare para realizar tareas más complejas y en determinadas ocasiones este sea promovido a puestos de trabajo con mayores responsabilidades.

Un mapa de carrera es la planeación del desarrollo personal a que se debe someter un individuo para recorrer un camino de promociones o distintos puestos de la organización, según sus deseos, sus capacidades y las expectativas de la organización.

6. Desvinculación de personal. Esta es la última etapa del sistema, la cual se refiere al cese de actividades del individuo dentro de la organización. Se puede dar por diferentes causas como renuncia, despido o fallecimiento.

Toda organización debe buscar que la tasa de desvinculación de personal sea la mínima posible, pues esta última le genera cierta inestabilidad y el costo de incorporación y preparación de personal es alto.

Para que esta tasa de desvinculación no sea alta, se requiere la eficiencia y eficacia del sistema de gestión del talento humano.

7. Modelo de gestión por competencias. Anteriormente, en la mayoría de organizaciones, los sistemas de gestión eran basados en un modelo tradicional, el cual estaba fundamentado principalmente en los estudios de las personas que desempeñaban los puestos y la experiencia que estos tuvieran relacionados con el área de trabajo. Sin

embargo, no existía una manera clara de comparar el potencial de una persona con otra para optar a un puesto de trabajo ni el desempeño de los colaboradores.

En los últimos años, aunque no en todas las organizaciones ni en todos los niveles, se ha puesto de moda un sistema de gestión de personal, denominado gestión por competencias.

Las competencias son las características subyacentes de la persona, relacionadas con un correcto desempeño en su puesto de trabajo y que pueden basarse en la motivación, en los rasgos de carácter, en el concepto de sí mismo, en actitudes o valores, en una variedad de conocimientos o capacidades cognoscitivas o de conductas. Estas características deben ser medibles de modo fiable y cuya relación con la actuación en el puesto de trabajo sea demostrable o evidenciable.

Existen dos tipos de competencias, las competencias diferenciadoras que distinguen a un trabajador con actuación superior de un trabajador con actuación mediana y, las competencias esenciales son las necesarias para lograr una actuación media o mínimamente adecuada.

Toda persona posee un conjunto de atributos y conocimientos, innatos o adquiridos, que definen sus competencias para una determinada actividad.

Para cada puesto de trabajo, existen competencias claves, que tienen una influencia decisiva en el desarrollo del puesto. Si se produce una adecuación entre las competencias de la persona y las requeridas por el puesto, el ajuste será óptimo.

Según el grado de especificidad, las competencias se dividen en dos grupos: conocimientos específicos, de carácter técnico y, habilidades o cualidades, que son capacidades específicas para garantizar el éxito en el puesto.

Para la implementación de un sistema de gestión por competencias, se debe modificar cada uno de los procesos o etapas del sistema, primero estableciendo en el Perfil del puesto las competencias requeridas para el mismo. La entrevista se realiza basada en competencias, donde se busca que el individuo evidencie el alcance de estas por medio de experiencias pasadas, ya sea en un trabajo anterior, en su casa de estudios o en cualquier

otro ambiente. En las evaluaciones de desempeño se incluye una sección de medición de alcance de competencias. En los planes de carrera se determina las competencias que debe ir formando el individuo para poder pasar a otra determinada posición.

V. SISTEMA ACTUAL DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO

A. Proceso de incorporación de personal

El personal del laboratorio de caña labora exclusivamente durante la época de zafra, la cual abarca de noviembre a abril del año siguiente. Durante la época de reparación, los meses restantes del año, algunos de estos son transferidos a otras áreas pero en términos generales, estos son trabajadores temporales. Esto implica que cada año se debe incorporar nuevo personal para trabajar en el laboratorio.

Para tener una idea de la persona ideal para ocupar cada posición, se han desarrollado un descriptor de puesto y un perfil de candidato. Ver Anexo B. Descriptores de puestos.

El reclutamiento se hace por medio de anuncios en radios de la localidad, por referencias del personal actual y, debido a que la empresa es conocida en la localidad y sus habitantes conocen la estacionalidad de estos trabajos, estos mismos acuden con anticipación para llenar solicitudes y así poder ocupar alguna posición dentro de la empresa.

Para la selección de personal, se realizan entrevistas a los candidatos. Estas son realizadas por el personal de recursos humanos del área y por el jefe de la posición a ocupar.

Los resultados de las entrevistas son complementados con pruebas de selección que se realizan a los candidatos finalistas. Las pruebas que se realizan son la prueba DiSC, prueba de aptitud cognitiva, prueba de manejo de conflictos, Mydot System y Six Seconds.

1. Pruebas de selección

a. Prueba de tendencias conductual DiSC. Describe los patrones de comportamiento en relación con cuatro tendencias, brevemente descritas a continuación:

- (D) Dominante: Las personas con una tendencia conductual alta en "D" luchan por configurar su ambiente mediante la superación de la oposición, para así lograr resultados.

- (i) Influyente: Las personas con una tendencia conductual alta en "i" luchan por configurar su ambiente convenciendo o influyendo sobre los demás.
- (S) Estable: Las personas con una tendencia conductual alta en "S" buscan cooperar con los demás para llevar a cabo sus tareas.
- (C) Concienzudo: Las personas con una tendencia conductual alta en "C" buscan adelantar su trabajo dentro de las circunstancias existentes para asegurar su calidad y precisión.

Todas las personas poseen las cuatro tendencias, pero en distintas intensidades. La relación de dichas tendencias entre sí genera un patrón de un perfil, el cual suministra información sobre las respuestas potenciales en el comportamiento de un individuo.

b. Prueba de aptitud cognitiva. Esta prueba, como su nombre lo indica, mide las capacidades cognitivas de la persona, como sus capacidades mentales, inteligencia, comunicación oral, manipulación de números y de razonamiento.

Esta prueba es usada generalmente para puestos en los cuales la mayoría de candidatos no tienen experiencia previa.

c. Prueba de manejo de conflictos. Este instrumento ha sido diseñado para evaluar el comportamiento de un individuo en una situación de conflicto, es decir, una situación en la que las preocupaciones e intereses de dos personas parecen ser incompatibles. La conducta de una persona puede orientarse hacia dos dimensiones: asertividad, el grado en que el individuo trata de satisfacer sus necesidades e intereses; cooperatividad, el grado en que un individuo intenta satisfacer las necesidades e intereses de otras personas. De estas dos dimensiones básicas de comportamiento, en este modelo se diferencian cinco métodos para tratar los conflictos:

- Competitividad (si asertivo, no cooperativo): el individuo persigue sus propios intereses a expensas de otras personas.
- Acomodamiento (no asertivo, si cooperativa): el individuo niega su propio interés para satisfacer los intereses de los demás. Implica cierto auto sacrificio.

- Evitar (no asertivo, no cooperativo): no enfrenta el conflicto. No persigue los individuos propios ni de los demás.
- Colaboración (si asertivo, si cooperativo): el individuo intenta trabajar con la contra parte para encontrar una solución que satisfaga completamente los intereses de ambas partes.
- Compromiso (intermedio entre asertividad y competitividad): busca encontrar un balance, mutuamente aceptable para ambas partes, aunque parcialmente satisfactorio.

d. Mydot system. Este test mide la confiabilidad de una persona con relación a sus valores y su ética laboral. Sus dimensiones generales son la honestidad, propensión al robo, consumo de drogas y cumplimiento de normas. La escala es de cero a diez y generalmente arroja un resultado de candidato no recomendado o candidato recomendado.

e. Six seconds. Es una evaluación de Inteligencia Emocional (habilidad para reconocer, entender y controlar los sentimientos) que mide cómo utiliza la persona su inteligencia emocional en su ambiente laboral y personal y, cómo otras personas perciben sus habilidades emocionales.

2. Incorporación de nuevo personal. Después de ser contratados, durante la primera semana de trabajo, se realiza la capacitación del personal. Durante los primeros tres días se realiza una inducción general a todo el personal nuevo del Ingenio, en el que se tratan temas culturales de la organización, como medidas de seguridad industrial, código de ética del trabajo, pago de salarios y otros. Estas actividades están a cargo del departamento de recursos humanos del Ingenio.

Los otros dos días, el personal tiene capacitación en su área de trabajo. Los temas a tratar son cuidados que se deben tener en el laboratorio, material obligatorio a utilizarse, breve introducción de las pruebas que se realizan en el laboratorio, importancia y razón de ser del laboratorio, y asignación de puestos.

Para la capacitación técnica de cada puesto, se utiliza la transferencia de aprendizaje por acompañamiento, donde un empleado con experiencia en la realización de la prueba trabaja en conjunto con un empleado nuevo para mostrarle cómo se realiza la prueba.

B. Planteamiento de objetivos de desempeño

Por la naturaleza rutinaria de las actividades que se realizan por parte del personal del laboratorio, los objetivos que se plantean son generalizados para todo el personal del área. Entre los objetivos del laboratorio se pueden mencionar:

- Cumplir con los objetivos de laboratorio de optimización de los recursos.
- Cumplir con los requerimientos de muestreo de bodegas de producto terminado y comercializadora.
- Cumplimiento con la reparación, modificación y puesta en marcha de equipos nuevos en laboratorio de caña.
- Cumplir con la recepción, revisión e inspección de los criterios de aceptación de los productos críticos.
- Cumplir con la realización y revisión de instructivos de Calidad de Conformidad Industrial.
- Cumplir con los programas de metrología, mantenimiento, reparación y calibración de los dispositivos de medición de Laboratorio.
- Cumplir con la realización de requerimientos de materiales.
- Llevar al día los inventarios para la próxima zafra.

Por lo general estos objetivos son trasladados al personal únicamente de forma verbal.

C. Evaluación de desempeño y de competencias

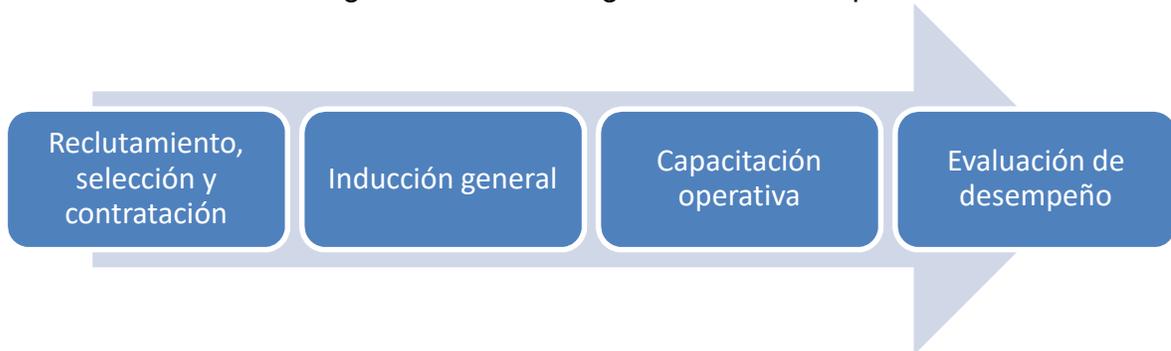
Existen dos tipos de medición del desempeño y competencias del personal. Estos son por observación y por medio de una hoja de evaluación.

El primer tipo es realizado por parte del responsable del laboratorio quien constantemente está supervisando y evaluando las técnicas que utiliza el personal para la realización de las pruebas y otras actividades. Si este observa que alguien está realizando su trabajo de forma incorrecta realiza generalmente una amonestación verbal con la que se espera que se corrija dicho comportamiento. Por otro lado, este analiza si una persona es más apta para realizar otras actividades dentro del laboratorio. De ser así, esta persona es transferida para probar su desempeño en esta nueva actividad.

En la otra evaluación, que se aplica de forma generalizada a todo el personal operativo del Ingenio, se miden algunas competencias generales como disciplina, integridad, comunicación, iniciativa, compromiso, responsabilidad laboral y otras. Cada una de estas competencias tiene una ponderación, la cual fue asignada previamente por el área de recursos humanos. Esta la llena únicamente el jefe y posteriormente es firmada por éste, el empleado y un responsable de recursos humanos.

A continuación se muestra un esquema del sistema actual de gestión del desempeño y competencias en el laboratorio de caña.

Diagrama 2. Ciclo de gestión de desempeño



En el diagrama anterior, se distingue la inducción general y la capacitación operativa, pues en la primera únicamente se dan lineamientos generales de la gestión, la cual es impartida a todo el personal a trabajar en el Ingenio durante la zafra y en la capacitación operativa se instruye únicamente al personal del área para un buen desempeño en sus actividades.

Adicionalmente, el diagrama es lineal, con su inicio en el reclutamiento y final en la evaluación, debido a que en el final de cada zafra, la mayor parte del personal termina su

relación laboral con el ingenio, por lo que cada ciclo, aunque similar en su metodología, difiere por ser con diferente personal.

V. PROPUESTAS DE MEJORA AL SISTEMA

En el ámbito empresarial, poco a poco se ha ido incorporando la gestión de recursos humanos por competencias, que en su sentido más amplio busca determinar, medir y en algunos casos, transformar las características necesarias que debe poseer una persona para ocupar un puesto de trabajo y realizar sus actividades de forma eficaz y eficientemente.

Sin embargo, tradicionalmente se ha implementado este tipo de sistemas para puestos profesionales y no para puestos operativos.

Partiendo de la premisa que un sistema de gestión por competencias es más eficiente que un sistema de gestión tradicional, se propone la implementación de un sistema de gestión por competencias para el personal operativo del laboratorio de caña.

A continuación se presenta un conjunto de propuestas de mejora al sistema actual en cada uno de los procesos del sistema de gestión, tomando como base un sistema de gestión por competencias.

A. Competencias claves para el personal

Durante el estudio se determinó las competencias claves del personal del laboratorio de caña. Estas se dividieron en competencias técnicas y competencias profesionales. Las competencias técnicas se establecieron por medio de un análisis de las funciones que realiza el personal, seguido de su validación por parte del jefe del laboratorio y personal del área de recursos humanos. Las competencias profesionales son las que utiliza actualmente la organizacional con el personal profesional, pero se estableció un nivel más bajo de dominio de las competencias.

A continuación se describen las competencias para el personal del laboratorio con el nivel de dominancia esperado.

1. Competencias profesionales

a. **Liderazgo.** Capacidad de poner en práctica las cuatro características de los líderes grandiosos: inspirar confianza, calificar el propósito, alinear los sistemas y, promover el talento.

Nivel Esperado: Inspira confianza y crea empatía con sus demás compañeros de tal manera que estén dispuestos a seguirle.

b. **Innovación y mejora continua.** Capacidad para crear valor a través de ideas, enfoques, soluciones nuevas y diferentes, resolver problemas o situaciones requeridas por el puesto, organización y/o clientes. Capacidad para proponer y ejecutar objetivos de mejora en los procesos, métodos y prácticas de trabajo de la organización.

Nivel esperado: Comunica a su supervisor de algún proceso o tarea susceptible a ser mejorado. Además, participa activamente en los proyectos de mejora continua asignados a su área de trabajo, con una actitud positiva y abierta al cambio.

c. **Responsabilidad social.** Capacidad para identificarse y comprometerse con la cultura de responsabilidad social empresarial de Pantaleón, basar las acciones en el cumplimiento de la ley, respeto a los principios éticos, salud y seguridad industrial y medio ambiente, así como ofrecer un trato respetuoso a los colaboradores, público relacionados y comunidad en general.

Nivel esperado: Cumple con las normas de seguridad ocupacional y las normas de conducta de la empresa.

d. **Trabajo en equipo.** Capacidad para actuar cooperativamente, brindar apoyo a los otros y demostrar interés ante sus necesidades de forma proactiva, generar sinergias como producto del trabajo conjunto y crear relaciones con el propósito de mejorar los resultados en conjunto.

Nivel esperado: Antepone los intereses del grupo sobre los personales. Colabora y se apoya en sus compañeros para la realización de tareas. Demuestra interés ante las necesidades de sus compañeros.

e. **Pensamiento estratégico global.** Capacidad para comprender, adaptarse rápidamente, gestionar con efectividad los cambios del entorno, amenazas competitivas, fortalezas y áreas de oportunidad de la organización y mercados.

Nivel esperado: Se adapta a los cambios requeridos por la organización y se mantiene actualizado a los estándares del mercado en su área de trabajo.

2. Competencias técnicas. Para las competencias técnicas únicamente se estableció el grado de alcance o nivel esperado en el desarrollo de cada una de las competencias.

a. Comunicación efectiva

Nivel esperado: Comunica sus ideas de manera clara y entendible, pregunta adecuadamente qué necesita para realizar sus tareas.

b. Toma de decisiones

Nivel esperado: Tiene el criterio suficiente para alertar a los interesados en caso de suscitarse una inconformidad en los estándares de resultados de las pruebas que realiza. Da aviso a su superior cuando los equipos requieren mantenimiento basado en los resultados que arroja o el tiempo de uso.

c. Uso de herramientas de trabajo

Nivel esperado: El colaborador utiliza correctamente las herramientas de trabajo con las cuales interactúa de tal forma que estas brinden resultados confiables con errores de medición mínimos, informando también cuando requieran de mantenimiento.

d. Calibración de equipos

Nivel esperado: El colaborador mantiene los equipos con las variaciones máximas permisibles de error por medio de la calibración periódica de estos utilizando las técnicas correctas para su realización.

e. Manejo de reactivos

Nivel esperado: El colaborador tiene conocimiento de los tipos de reactivos que se utilizan en el laboratorio. Mantienen bien identificados los reactivos y su utilidad. Da el tratamiento adecuado a los reactivos antes de su utilización, durante y su desecho.

f. Control de inventarios

Nivel esperado: Mantiene en niveles óptimos el inventario de materiales necesarios para la correcta operación del área.

g. Habilidad lógico-matemática

Nivel esperado: Demuestra facilidad para realizar operaciones matemáticas básicas que se requieren en el área de trabajo.

B. Entrevista por competencias

Derivado de la definición de competencias que se requieren para el puesto, es recomendable alinear el modelo de entrevistas a candidatos, a un modelo que permita evaluar las competencias requeridas por el puesto.

La entrevista conductual basada en competencias es una técnica creada con el propósito fundamental de evaluar comportamientos críticos que están relacionados al puesto o nivel de liderazgo. Al ser un método conductual contiene una estructura que se debe respetar y seguir cada vez que se realice la entrevista, de manera que sea comparable entre candidatos.

Esta estructura está compuesta por comportamientos evidenciados en el pasado y cuyo objetivo es predecir las conductas futuras ligadas al tema expuesto. El modelo de entrevista está compuesto de cuatro procesos básicos: preparar la entrevista, conducir la entrevista, cerrar la entrevista y analizar datos.

Al conducir la entrevista, para evaluar cada una de las competencias requeridas por el puesto, se le solicita al postulante la descripción de un evento pasado utilizando el método STAR con suficientes detalles para convencer al entrevistador que realmente sucedió.

El método STAR está compuesto por la (S)ituación o (T)area que el candidato enfrentó, la (A)cción que este realizó y el (R)esultado que obtuvo por sus acciones.

Las preguntas usuales que se le hacen al candidato son las siguientes

- ¿Cuál fue la situación?
- ¿Qué retos o dificultades tuvo que afrontar?

- ¿Qué hizo y cómo lo hizo?
- ¿Quién o quiénes más estuvieron involucrados?
- ¿Cómo superó los retos y dificultades encontrados?
- ¿Cuál fue el efecto o consecución de la acción?
- Si pudiera cambiar algo de lo que sucedió, ¿Qué cambiaría y por qué?
- ¿Qué impacto tuvo en el negocio?

En la tabla a continuación se describen las preguntas específicas respecto a la situación o tarea realizada en el pasado que pueden hacerse a los candidatos para cada una de las competencias claves del puesto:

Tabla 4. Preguntas claves a realizar en la entrevista por competencias para el personal del laboratorio.

Competencia	Preguntas claves
Liderazgo	<ul style="list-style-type: none"> • Comente alguna situación en la que haya tenido que guiar a sus compañeros y que estos hayan estado dispuestos a seguirle.
Innovación y mejora continua	<ul style="list-style-type: none"> • Piense en alguna mejora o idea que Ud. Haya visualizado en su puesto de trabajo y la haya comunicado a sus superiores.
Innovación y mejora continua	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se ha involucrado en algún proyecto de mejora o cambio de procesos en el pasado?

Continuación Tabla 4

Competencia	Preguntas claves
Responsabilidad social	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son sus valores centrales, de qué forma estos se alinean con los valores de la organización?
Trabajo en equipo	<ul style="list-style-type: none"> • Describa alguna situación en la cual haya sido parte de un equipo exitoso, ¿cuál fue su rol? • Describa una situación en la cual Ud. haya sido parte de un equipo en conflicto, ¿de qué forma contribuyó Ud. para resolverlo? • Brinde un ejemplo de alguna situación en la que Ud. haya brindado su apoyo a alguien sin que le fuera requerido.
Pensamiento estratégico global	<ul style="list-style-type: none"> • Describa algún cambio importante que haya tenido lugar en su área de trabajo o en la organización. ¿Qué implicaciones tuvo el cambio en su puesto y trabajo? ¿Cómo se adaptó?
Comunicación efectiva	<ul style="list-style-type: none"> • De un ejemplo concreto en el que haya tenido que comunicar alguna idea o acontecimiento a alguien que no estaba directamente relacionado con su puesto de trabajo.

Continuación Tabla 4

Competencia	Preguntas claves
Toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Mencione alguna situación en la que haya detectado algo anormal en su área de trabajo, como falta de suministros, pruebas con valores atípicos, etc. • Describa una situación en la cual Ud. tuviera que informar la necesidad de realizar algún tipo calibración de equipos, ya sea de forma periódica o bajo algún parámetro.
Uso de herramientas de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • De ejemplos concretos en los cuales haya tenido que utilizar las siguientes herramientas de trabajo: computadora, cámara de flujo laminar, autoclave, microscopios, estereoscopios, balanzas y enfriadores.
Calibración de equipos	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcione ejemplos en los que ha realizado calibración de los equipos utilizados en el laboratorio.
Manejo de reactivos	<ul style="list-style-type: none"> • Comente alguna tarea en la cual haya utilizado reactivos que requirieran de un desecho especial.

Continuación Tabla 4

Competencia	Preguntas claves
Control de inventarios	<ul style="list-style-type: none"> Mencione una ocasión en la que debió de administrar un amplio inventario de productos cuya disponibilidad para la operación haya sido crítica.
Habilidad lógico-matemática	<ul style="list-style-type: none"> Describa brevemente una situación que requiriera realizar cálculos matemáticos mentales en un ambiente bajo presión.

C. Inducción y establecimiento de objetivos

Debido al corto tiempo que se tiene para la inducción, los empleados nuevos aprenden a realizar las pruebas en la marcha, con la instrucción de sus compañeros más experimentados.

Se estima que el tiempo requerido para que los resultados obtenidos de las pruebas realizadas por el nuevo personal sean confiables, es de una semana.

Para evitar esta incertidumbre en los resultados, se propone que este personal pueda ser contratado con anticipación, para poder capacitarle en la forma correcta de realizar las pruebas y que puedan ensayar antes de poner en práctica lo aprendido en situaciones reales.

Adicionalmente, se propone que el personal del laboratorio conozca desde un principio los objetivos generales del laboratorio y qué se espera de ellos.

Debido a que los auxiliares del laboratorio tienen funciones similares, se propone que al principio de cada periodo de zafra, posterior a la capacitación, el responsable del laboratorio traslade los objetivos del periodo para el laboratorio de forma grupal a todos los

auxiliares. Así mismo, este debe presentar aquellos desafíos u objetivos específicos al personal y que estos decidan individualmente, en cuales desean participar e involucrarse. Incluido entre sus objetivos se pueden crear, por ejemplo, encargados de ciertas tareas del laboratorio como encargado de inventario y otros. Todo esto buscando el “*empowerment*” de cada empleado, para que se sienta con responsabilidad y más motivado en su área de trabajo.

Al finalizar la sesión, se deberá documentar los objetivos del área, el personal involucrado y las métricas que se utilizarán para evaluar el avance y/o calidad de cumplimiento de los mismos.

A continuación se presenta una propuesta de los objetivos planteados para el personal del área, tomando en consideración la metodología SMART, separados por cada uno de los elementos de la estrategia de la organización

1. Objetivos generales

Tabla 5. Finanzas – Optimización de costos

Objetivo	Métricas
1. Buscar la optimización de recursos al reducir al 0% la cantidad de desperdicios en el área de trabajo. Esto incluye la utilización de materiales e insumos, uso de energía eléctrica, agua y el tiempo de trabajo.	Resultado = $100\% - x$ x = cantidad de veces que se observó un desperdicio de recursos.

Tabla 6. Clientes – Creación de valor para el cliente

Objetivo	Métrica
2. Cumplir en el tiempo con el 100% de muestreo establecido para el área de trabajo.	Porcentaje de muestreo realizado en tiempo sobre el establecido.

Tabla 7. Procesos – Mejora continua de procesos

Objetivo	Métrica
3. Puesta en marcha del equipo nuevo del laboratorio y, cumplimiento del procedimiento de utilización, reparación y modificación del equipo.	Porcentaje de equipo nuevo puesto en marcha. Porcentaje de cumplimiento de procedimientos.
4. Validar los criterios de aceptación de productos críticos entregados por otras áreas.	Porcentaje de documentación validada.
5. Cumplir con la revisión y actualización de instructivos de Calidad de Conformidad Industrial.	Porcentaje de documentación validada.
6. Cumplir con los programas de metrología, mantenimiento, reparación y calibración de los dispositivos de medición de Laboratorio.	Porcentaje de dispositivos reparados y calibrados según calendario.
7. Cumplir con la realización de requerimientos de materiales y llevar al día los inventarios con una efectividad del 95%.	Porcentaje efectividad/95%

Tabla 8. Capital humano – Salud y seguridad

Objetivo	Métrica
8. Cumplir al 100% las normas de seguridad industrial y velar por mantener un ambiente de trabajo libre de peligros.	100% - Cantidad de incumplimientos*10 100% - Cantidad de accidentes en el área*10

2. Objetivos específicos (para cada responsable). Cada uno de los objetivos anteriormente descritos debe ser alcanzado de forma grupal. Sin embargo, algunos de estos deben tener una medición individual y no grupal. Este es el caso de los objetivos 8, 2 y 1.

Para los objetivos que son grupales, se propone que cada uno tenga un responsable del área para que este vele por su cumplimiento, es decir, cada uno de los colaboradores tendrá la responsabilidad de supervisar que el equipo alcance las metas establecidas en los objetivos que le sean asignados. De esta forma, cada empleado tendrá a su cargo el alcance de cuatro objetivos del laboratorio.

D. Evaluación de desempeño y rendición de cuentas

1. Periodo. Tradicionalmente se conoce que la evaluación de desempeño tiene como objetivos principales: cálculo de incrementos salariales, pago de un bono variable, promociones dentro de la empresa, experiencias dentro del grupo y corrección para un mejoramiento del desempeño futuro.

Según las condiciones del sistema actual de desempeño, estos tres objetivos no tienen validez para las posiciones en consideración por los siguientes motivos: no se realizan incrementos salariales ni promociones puesto que usualmente estos se toman en consideración con una base anual; debido a que la evaluación de desempeño se realiza al finalizar el periodo, el empleado solo recibe una retroalimentación de su desempeño, pues no puede corregirlo en un futuro próximo, salvo que estuviera presente en la zafra siguiente.

Tomando en consideración estos puntos, se propone la realización de evaluaciones de desempeño de forma bimestral. Para esto se deben establecer fechas específicas al principio de la zafra quedando la primera a principios de enero, la segunda a principios de marzo y la última al finalizar la operación en abril. Con esto se logra que el empleado reciba una realimentación efectiva de su desempeño, para así mejorar en sus áreas de oportunidad.

2. Esquema. En una evaluación de desempeño en la que participan únicamente el empleado y su jefe inmediato, se corre el peligro que ésta pierda su objetividad, debido a que la información con que se cuenta está parcializada, pues solo se puede evaluar la percepción propia del empleado respecto a su trabajo y la de su superior.

Generalmente, un empleado interactúa con su jefe, sub-alternos, compañeros de su misma línea, personas de otros departamentos e incluso clientes externos. Es por esto, que para aumentar la validez de los resultados de la evaluación de desempeño, se propone

realizar una evaluación en la que interactúen públicos interesados. A este tipo de evaluaciones de desempeño se les conoce como Evaluaciones 360°.

En los Anexos A y B, organigrama y descriptores de puestos, se puede observar las relaciones que mantienen cada Auxiliar del Laboratorio y el Supervisor del Laboratorio. Se pretende que cada uno de los auxiliares sea evaluado por su jefe inmediato, dos compañeros de su misma línea jerárquica y una persona externa. Si fuera posible, se debe alternar las personas que califiquen a cada empleado en cada una de las evaluaciones.

3. Metodología. Se recomienda comenzar con la evaluación por parte de los compañeros de línea y personal externo, dejando de último la evaluación entre el empleado y su jefe inmediato.

Para las primeras no se requiere la presencia física de ambas partes, por lo que no se requiere acordar una reunión. Únicamente se debe llenar un formulario de evaluación y entregárselo al supervisor del laboratorio.

Para la última evaluación, jefe y empleado deben tener un espacio de treinta minutos a una hora para conversar respecto el desempeño del subalterno y los resultados obtenidos por las otras tres evaluaciones. Es importante documentar esta evaluación y los acuerdos a los que se llegaron entre ambas partes.

La sesión debe ser dirigida por el jefe siguiendo la metodología GROW y con un esquema en el que se califique el desempeño de acuerdo con los objetivos asignados al trabajador.

Primero, se discute los objetivos trazados al principio del periodo, se sigue analizando los alcances que se han obtenido al momento de la evaluación, las posibilidades que pueden ejecutarse en el futuro para un mejoramiento de la actuación y por último se establece un plan de acción, el cual se espera cumplirlo de la mejor manera posible.

Siguiendo la metodología de Administración por Objetivos, debe evaluarse cada uno de los objetivos propuestos con anterioridad y se propone también la evaluación de cada una de las competencias.

Los objetivos de desempeño y el nivel de las competencias pueden evaluarse con la escala de calificación que se utiliza actualmente para el nivel profesional para la medición de los objetivos de desempeño, la cual se presenta a continuación:

- Excepcional (más de 130%): Cumplimiento del logro de una manera excepcional al punto que puede reconocerse la labor realizada en toda la Compañía.
- Sobresaliente (entre 110% y 130%): Cumplimiento del logro de una manera sobresaliente al punto que puede reconocerse la labor realizada dentro de área o departamento.
- Bueno (entre 90% y 110%): Cumplimiento aceptable del logro.
- Necesita Mejora (entre 70% y 90%): Cumplimiento del logro por debajo de lo esperado.
- No satisfactorio (menos del 70%): El logro fue muy por debajo de lo esperado o de una manera no satisfactoria.

Esta evaluación de desempeño debe documentarse para dejar constancia del mismo y posteriormente firmarse tanto por el empleado como del jefe inmediato.

E. Impacto económico de la implementación del proyecto

1. Costos del proyecto. Los costos del proyecto de Implementación del Sistema de Gestión pueden separarse en dos tipos: costos de diseño e implementación y, costos de operación.

Los costos de diseño e implementación no se consideran en el presente estudio, pues pueden considerarse costos hundidos, ya que aún si no se ejecutara el proyecto, ya fueron incurridos y no se deben considerar para una toma de decisión respecto a ejecutar o no el proyecto.

Respecto a los costos de operación, se considera el tiempo adicional que se debe contratar al personal para reforzar la inducción y el tiempo invertido en las sesiones de rendición de cuentas.

Durante la inducción, se sugiere contratar al personal tres días antes de lo que actualmente se tiene previsto.

Para esto, el Ingenio incurrirá en gasto de Q 8,325 correspondiente al salario de los nuevos empleados y el costo de oportunidad de los supervisores del laboratorio, al no poder realizar otras actividades por participar en la capacitación.

Tabla 9. Costos de capacitación al inicio del periodo por concepto de salarios

Puesto	Salario diario	Días	Personas	Total
Auxiliar de Laboratorio I	Q 100.00	3	6	Q 1,800.00
Auxiliar de Laboratorio II	Q 120.00	3	6	Q 2,160.00
Auxiliar de Laboratorio III	Q 135.00	3	3	Q 1,215.00
Auxiliar de Laboratorio IV	Q 150.00	3	3	Q 1,350.00
Supervisor de Laboratorio	Q 200.00	3	3	Q 1,800.00
Total				Q 8,325.00

Del total de gastos, los Q1,800 últimos, no afectan el flujo de caja de la empresa, debido a que la posición de Supervisor del Laboratorio es fija durante el año, no sólo para la zafra, sino también para el periodo de reparación, por lo que se supone que éste ha sido contratado con anterioridad y los Q1,800 representan únicamente costo de oportunidad.

No se incluye gastos como energía, depreciación de equipos, insumos ni materiales, por no ser significativos en comparación al gasto de salarios.

Para las sesiones de rendición de cuentas, se tomó en consideración únicamente el costo de oportunidad de los involucrados al no realizar otras actividades durante el tiempo de las sesiones, tomando como base el salario del tiempo invertido en la actividad. El tiempo máximo total que cada uno de los auxiliares debe invertir en la etapa de evaluación es de veinte minutos para completar la evaluación de desempeño de dos de sus compañeros y una hora para la sesión con su jefe inmediato. El Supervisor del Laboratorio requiere de cuatro horas máximo para reunirse con los cuatro auxiliares. El personal externo, debe invertir en conjunto, ochenta minutos para completar el formulario de evaluación de los cuatro auxiliares de laboratorio.

El valor económico máximo de realización de las tres sesiones de rendición de cuentas durante el periodo de zafra por concepto de salarios es de Q2,659.38 en total. Cada sesión

tiene un costo de oportunidad equivalente a Q886.46 incluyendo a todo el personal involucrado. A continuación, se muestra una tabla resumen de estos costos.

Tabla 10. Costo de oportunidad máximo de una sesión de rendición de cuentas por concepto de salarios.

Puesto	Salario diario	Días	Personas	Total
Auxiliar de Laboratorio I	Q. 100.00	0.20833	6	Q. 125.00
Auxiliar de Laboratorio II	Q. 120.00	0.20833	6	Q. 150.00
Auxiliar de Laboratorio III	Q. 135.00	0.20833	3	Q. 84.38
Auxiliar de Laboratorio IV	Q. 150.00	0.20833	3	Q. 93.75
Supervisor de Laboratorio	Q. 200.00	0.50000	3	Q. 300.00
Clientes Internos	Q. 200.00	0.16667	4	Q. 133.33
Total				Q. 886.46

El salario diario de los Clientes Internos se consideró equivalente al de Supervisor de Laboratorio, pues este puede variar según la persona que evalúe, pero es muy probable que el máximo sea equivalente al de supervisor, pues los evaluadores, que deben tener línea directa con los auxiliares, son supervisores o de línea menor, según el organigrama de la organización.

Los costos totales, por periodo de zafra, entre inducción y sesiones de rendición de cuentas derivados de la implementación del sistema de gestión del talento humano por concepto de salarios son de un total de Q 10,984.38.

2. Beneficios del proyecto. Derivado de la contratación del personal con tres días de anticipación, éstos adquieren experiencia previa en la realización de sus tareas, lo que conlleva a una reducción de tiempo significativo durante el primer mes de trabajo. Específicamente se tiene un ahorro de tiempo de 73 minutos por persona en la prueba Brix preparando la solución, 9 horas en la prueba pol de azúcar y 92.75 minutos en la prueba pol de los productos en proceso.

A continuación, se muestra los beneficios netos por el aumento de eficiencia de los trabajadores en la realización de sus tareas rutinarias.

Tabla 11. Beneficios por aumento de eficiencia de los trabajadores

Puesto	Salario diario	Días	Personas	Total
Auxiliar de Laboratorio I	Q 100.00	0.502	6	Q 300.96
Auxiliar de Laboratorio II	Q 120.00	0.502	6	Q 361.15
Auxiliar de Laboratorio III	Q 135.00	0.502	3	Q 203.15
Auxiliar de Laboratorio IV	Q 150.00	0.502	3	Q 225.72
Total				Q 1,090.97

Se tiene en total un ahorro equivalente a Q1,090.97 por el aumento de eficiencia de los trabajadores al realizar las pruebas. Este ahorro es por costo de oportunidad de tiempo del trabajador que puede ser utilizado para desempeñarse en otra tarea de utilidad para la organización.

Existen además otros beneficios de la implementación del proyecto, tanto para la organización como para el trabajador. Entre estos se puede mencionar que, al trabajar en un sistema basado en competencias, el trabajador tiene más claro qué es lo que se espera de él, por su parte el Ingenio tiene un método más confiable para el reclutamiento de personal y reduce el riesgo de contratar a una persona que no es apta para el puesto, por lo que tendría que incurrir de nuevo en los costos de capacitación, como también la disminución de la eficiencia del área por un desempeño deficiente de alguno de los colaboradores.

Adicionalmente, al tener cada auxiliar objetivos de desempeño específico estarán más motivados a realizar sus tareas y por ende, se espera que las realicen de una mejor manera y busquen siempre mejoras en los procesos.

Estos beneficios no pueden cuantificarse fácilmente, sin embargo, están alineados con la cultura organizacional de innovación y crecimiento continuo, tanto de las personas como de la eficiencia de la organización.

El costo total cuantificable del proyecto asciende a Q9,893.41 el cual incluye los costos de contratar al personal con tres días de anticipación, el costo de oportunidad de las sesiones de evaluación y el descuento por el beneficio correspondiente al aumento de eficiencia en la realización de las pruebas durante el primer mes de trabajo.

Aunque no se cuenta con el presupuesto del área, se considera que la implementación del proyecto es factible tomando en consideración que la contratación del personal por tres días extras es menor del 2% del tiempo contratado de estos, pues actualmente se contratan en un promedio de 164 días durante la zafra, por lo que no representaría un aumento significativo en el presupuesto.

Adicionalmente, aunque el costo de oportunidad por la realización de las evaluaciones podría considerarse significativo en un área con la carga de trabajo que se tiene en el laboratorio, es una práctica que actualmente se lleva a cabo de forma generalizada en la organización.

VII. CONCLUSIONES

1. Se desarrolló un modelo de gestión de desempeño y desarrollo basado en competencias para los Auxiliares I al IV del Laboratorio de Caña. Este modelo involucra también al Supervisor de Laboratorio y otros clientes internos, debido a que éstos participan en la evaluación de desempeño de los Auxiliares.
2. Se realizó un estudio de cada uno de los puestos del personal operativo, el cual se resume en el Anexo B, Descriptores de puestos y se determinó con esto, los conocimientos necesarios para desempeñarse en el puesto.
3. Se estableció cuatro objetivos de desempeño para cada uno de los auxiliares del laboratorio siguiendo la metodología SMART, es decir, redactados claramente, con una escala de medición de alcance del objetivo, factibles, alineados a las estrategias de la organización y a las funciones requeridas por el puesto y, con un tiempo definido.
4. Se llevó a cabo un sistema de evaluación de desempeño y competencias 360° para los auxiliares del laboratorio I al IV con una periodicidad de dos meses, en el cuál empleado y jefe inmediato se reúnen para conversar de su desempeño y establecer planes de acción para reducir brechas de conocimiento y/o competencias detectadas durante la evaluación, esto siguiendo la metodología GROW.
5. El costo económico total cuantificable del proyecto asciende a Q9,893.41 el cual incluye los costos de contratar al personal con tres días de anticipación, el costo de oportunidad de las sesiones de evaluación y el descuento por el beneficio correspondiente al aumento de eficiencia en la realización de las pruebas durante el primer mes de trabajo. Se determinó que la inversión en este proyecto es factible si se toma en consideración el presupuesto anual del área, la alineación de este con la cultura organizacional y los beneficios de la implementación de este.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que el personal del laboratorio pueda continuar laborando para la organización durante la época de reparación y así disminuir el grado de rotación de personal, pues al terminar la zafra estos buscan otro trabajo y en el próximo año no todos regresan a trabajar al Ingenio.
2. Desarrollar una metodología de “*asesment centre*” durante las entrevistas de selección con el fin de poder evaluar de mejor forma las competencias técnicas requeridas para los puestos.
3. Replicar el modelo de gestión de desempeño y competencias presentado en el presente proyectos en otros departamentos de la organización a nivel operativo, tanto en las áreas agrícola e industrial, como en las demás áreas de apoyo del Grupo Pantaleón.
4. Implementar la metodología de evaluación de desempeño 360° en toda la organización, en todos los niveles.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Boyle, William. 1979. *Designing production safety systems*. Tulsa OK: Petroleum Publishing Co.. 264 págs.

Chiavenato, Idalberto. 2009. *Gestión del talento humano: el nuevo papel de los recursos humanos en las organizaciones*. 3ª ed. Colombia: McGraw-Hill. 586 págs.

Díaz, Angel. 2010. *Evaluación de implementación del control microbiológico en un Ingenio. Metodología para la determinación de costos*. Tesis Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala: U.V.G. 48 págs.

León, Juan Manuel. Jefe de Laboratorio de Ingenio Concepción. *Entrevista personal*.

Mirón, Danilo. 1998. *Conozca la industria azucarera en Guatemala*. Guatemala: Artemis Edinter. 108 págs.

Niebel, Benjamin; Fraeivalds, Andris. 2009. *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo*. Cordero, Carlos; Murrieta, Jesus, Trad. 12ª ed. México: McGraw-Hill. Obra original publicada en 2009. 914 págs.

Pantaleón. 2011. *Modelo CAD Pantaleón*. Guatemala.

Perafán, Felipe. *Azúcar de Caña*. <http://perafan.com/azucar/ea02azuc.html>. 2011.

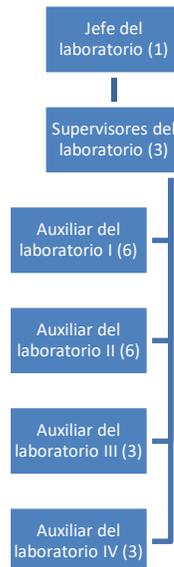
Porta, Antonio. 1955. *Fabricación del azúcar*. Barcelona: Salvat. 809 págs.

Robbins, Stephen; Coulter, Mary. 2005. *Administración*. Dávila, José; Sánchez, Miguel, Trad. 8ª ed. México: Pearson Educación. 640 págs.

X. ANEXOS

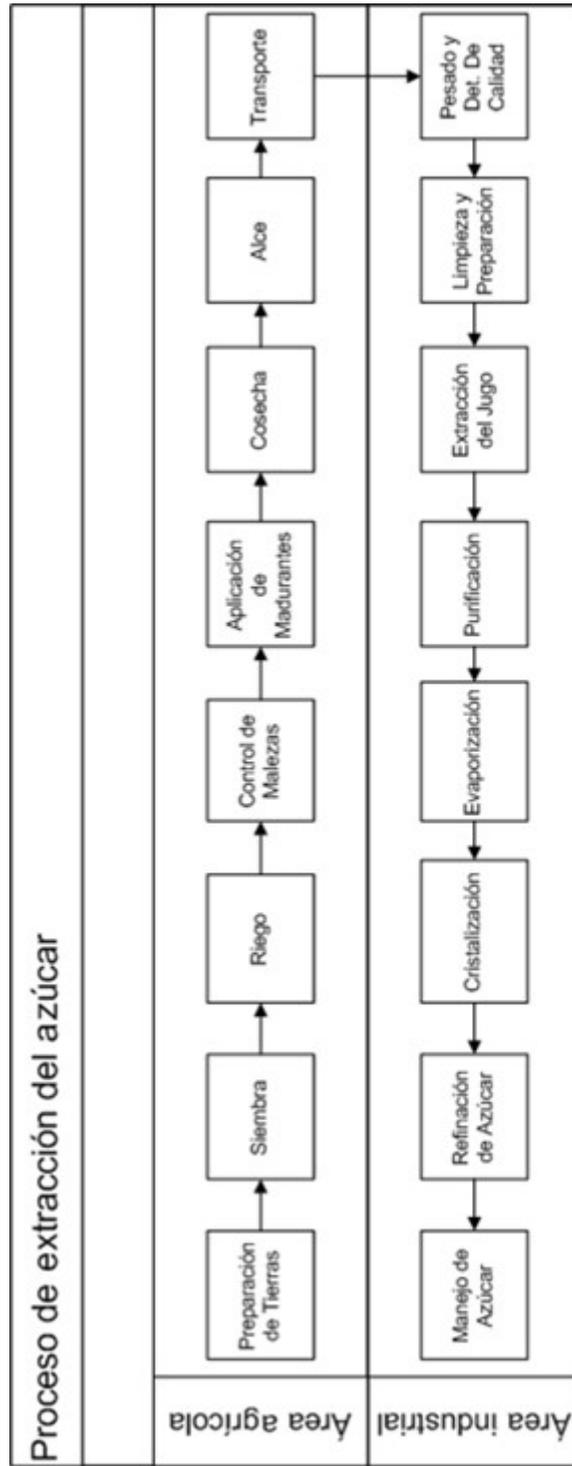
A. Diagramas

Diagrama 3. Organigrama del laboratorio de caña



Se tiene un jefe del laboratorio, tres supervisores del laboratorio (uno por cada turno), seis auxiliares de laboratorio I y II (dos por cada turno) y, tres auxiliares de laboratorio III y IV (uno por cada turno).

Diagrama 4. Proceso de extracción de azúcar



B. DESCRIPTORES DE PUESTOS

1. Auxiliar de laboratorio I

a. **Misión.** Recolectar muestras de caña, producto crítico, productos en proceso, y producto terminado por medio de la identificación de los puntos de muestreo y el conocimiento de las técnicas para la toma de las muestras y realización de los ensayos.

b. Responsabilidades del puesto

¿Qué hace? - Función principal	¿Para qué? - Resultado principal
Recolectar muestras de caña, producto crítico, productos en proceso, y producto terminado por medio de la identificación de los puntos de muestreo, trasladarlas al laboratorio y entregarlas al Auxiliar de Laboratorio II y III.	La inspección o ensayo correspondientes.
Realizar inspección o ensayo a las muestras recolectadas de acuerdo a los instructivos aprobados y verificar que los resultados se encuentren dentro de tolerancia del proceso.	Registrar los resultados obtenidos en la inspección.
Almacenar las muestras que no vayan a ser analizadas inmediatamente.	Conservarlas sin perder sus propiedades o características.
Lavar la cristalería y/o los equipos utilizados durante la operación.	Mantenerlos limpios en el momento de su utilización.
Verificar que el equipo este bajo las condiciones adecuadas.	Su operación y velar por que sus accesorios se mantengan aptos para su uso.

¿Qué hace? - Función principal	¿Para qué? - Resultado principal
Realizar operaciones de mantenimiento preventivo de los equipos de muestreo.	Avisar cuando se requiere hacer mantenimiento correctivo o cuando el equipo requiera reparación.
Colaborar con los Auxiliares de Laboratorio II y III en la realización de ensayos acorde a su nivel de entrenamiento.	Agilizar los procesos y así cumplir con los programas de trabajo establecidos.

c. Entorno operativo

1) Complejidad de los problemas. El titular del puesto para el desempeño eficaz de sus actividades debe:

- identificar los puntos de muestreo,
- conocer y aplicar los instructivos de operación,
- realizar los muestreos de acuerdo a la frecuencia requerida,
- conocer y aplicar buenas prácticas de manufactura que apliquen en sus actividades,
- operar los dispositivos de medición,
- identificar productos y verificar su conformidad contra especificaciones,
- poseer habilidad para digitar datos.

2) Criterio e iniciativa. Debe tener criterio orientado a la calidad, se requiere iniciativa para la limpieza del área de trabajo y los equipos utilizados.

3) **Contactos y relaciones dentro de la empresa**

Puesto o área	Para qué:
Coordinadores y supervisores de proceso PSA y CSA	Proporcionar información de los resultados de los ensayos.
Encargados y operadores de los procesos de gestión industrial PSA y CSA	Coordinar la toma de muestra en condiciones seguras.
Supervisor de laboratorio	Para recibir instrucciones de trabajo y reportar sobre las operaciones del proceso
Auxiliares de laboratorio II y III	Para coordinar las operaciones de trabajo e intercambiar información

d. Dimensiones

1) **Maquinaria y equipo:** Tiene responsabilidad por los dispositivos de medición, cristalería, equipo de muestreo, equipo de cómputo.

2) **Responsabilidad por información:** Tiene responsabilidad de anotar todos los resultados obtenidos de los ensayos e inspecciones realizadas, debe informar en caso de alguna anomalía en la toma de las muestras y en resultados fuera la tolerancia del proceso.

3) **Supervisión:** Reporta al supervisor de laboratorio.

e. Condiciones de trabajo

1) **Ambiente:** Se labora en un ambiente con exposición a cambios de temperatura, áreas abiertas y cerradas del proceso industrial.

2) **Equipo de protección:** Casco, tapones para oídos y bata. En áreas de envase: mascarilla y reddecía. En algunos casos anteojos.

3) **Riesgos:** Incapacidad debido a golpe o politraumatismo, quemadura, cuerpo extraño en ojos, deshidratación, infecciones respiratorias, sordera, intoxicación química, caída de nivel superior, quemadura por químicos, quemadura por fricción.

4) **Herramientas básicas:** Herramientas de muestreo.

f. **Perfil del puesto**

1) **Nivel académico:** Título o diploma de nivel medio u otro equivalente.

2) **Experiencia:** No necesaria.

3) **Otros requerimientos:**

- **Residir en el área:** indispensable.
- **Disponibilidad de horario:** indispensable.
- **Trabajar en turnos:** indispensable.

2. Auxiliar de laboratorio II

a. **Misión.** Apoyar al auxiliar de laboratorio III, complementar las actividades de muestreo y preparar las muestras para los ensayos.

b. Responsabilidades del puesto

¿Qué hace? - Función principal	¿Para qué? - Resultado principal
Preparar las muestras	Que se realicen los ensayos y obtener los resultados.
Realizar inspección o ensayo a las muestras recolectadas o recibidas de caña, productos críticos, productos en proceso y producto terminado siguiendo los instructivos aprobados, de acuerdo con su nivel de entrenamiento y verificar que los resultados se encuentren dentro de tolerancia del proceso.	Registrar los resultados obtenidos en la inspección.
Realizar inspecciones de comprobación de dispositivos de medición.	Comprobar la exactitud de medición de los instrumentos.
Almacenar las muestras que no vayan a ser analizadas inmediatamente	Conservarlas sin perder sus propiedades o características.
Lavar la cristalería y/o los equipos utilizados durante la operación.	Para que se encuentren limpios al momento de su utilización.
Realizar operaciones de mantenimiento preventivo de los equipos y herramientas.	Avisar cuando se requiere hacer mantenimiento correctivo o cuando el equipo requiera reparación.

¿Qué hace? - Función principal	¿Para qué? - Resultado principal
Verificar que el equipo este bajo las condiciones adecuadas.	Su operación y velar por que sus accesorios se mantengan aptos para su uso.
Colaborar con el auxiliar de laboratorio III en la realización de ensayos acorde a su nivel de entrenamiento	Agilizar los procesos y así cumplir con los programas de trabajo establecidos.

c. Entorno operativo

1) **Complejidad de los problemas.** El titular del puesto para el desempeño eficaz de sus actividades debe:

- identificar los puntos de muestreo,
- conocer y aplicar los instructivos de operación de acuerdo a su nivel de entrenamiento,
- realizar los muestreos de acuerdo a la frecuencia requerida,
- conocer y aplicar buenas prácticas de manufactura que apliquen en sus actividades,
- operar los dispositivos de medición,
- comprobar con materiales de referencia la aptitud de los dispositivos de medición,
- identificar productos y verificar su conformidad contra especificaciones,
- poseer habilidad para digitar datos,
- poseer habilidad para realizar cálculos.

2) Criterio e iniciativa. Se labora con un procedimiento establecido para cada ensayo que se realice, se requiere iniciativa para la inspección de productos, informar los resultados al evaluar la conformidad.

3) Contactos y relaciones dentro de la empresa

Puesto o área	Para qué:
Coordinadores y supervisores de proceso PSA y CSA	Proporcionar información de los resultados de los ensayos.
Encargados y operadores los procesos de gestión industrial PSA y CSA	Coordinar la toma de muestra en condiciones seguras.
Supervisor de laboratorio	Para recibir instrucciones de trabajo y reportar sobre las operaciones del proceso
Auxiliares de laboratorio I y III	Para coordinar las operaciones de trabajo e intercambiar información

d. Dimensiones

1) Maquinaria y equipo: Tiene responsabilidad por los dispositivos de medición, cristalería, equipo de muestreo, equipo de cómputo.

2) Responsabilidad por información: Tiene responsabilidad de anotar todos los resultados obtenidos de los análisis realizados, debe informar en caso de alguna anomalía en la toma de las muestras y en resultados fuera la tolerancia del proceso. Verifica la información digitada en sistema de laboratorio. Publica resultados de ensayos. Entrega informes.

3) Supervisión: Reporta al supervisor de laboratorio

e. Condiciones de trabajo

1) **Ambiente:** Se labora en un ambiente con exposición a cambios de temperatura, áreas abiertas y cerradas del proceso industrial.

2) **Equipo de protección:** Casco, tapones para oídos y bata. En áreas de envase: mascarilla y reddecía. En algunos casos anteojos.

3) **Riesgos:** Incapacidad debido a golpe o politraumatismo, quemadura, cuerpo extraño en ojos, infecciones respiratorias, sordera, intoxicación química, caída de nivel superior, quemadura por químicos, quemadura por fricción.

4) **Herramientas básicas: Martillo**, llaves de cola corona, desfibradora, prensa hidráulica.

f. Perfil del puesto

1) **Nivel académico:** Título o diploma de nivel medio u otro equivalente.

2) **Experiencia:** Auxiliar de Laboratorio I: un año.

3) **Otros requerimientos:**

- Residir en el área: indispensable.
- Disponibilidad de horario: indispensable.
- Trabajar en turnos: indispensable.

3. Auxiliar de laboratorio III

a. Misión. Realizar inspección y ensayos en muestras obtenidas de diferentes partes del proceso industrial, comparar contra especificaciones e informa la evaluación de conformidad.

b. Responsabilidades del puesto

¿Qué hace? - Función principal	¿Para qué? - Resultado principal
Realizar los ensayos de producto crítico, productos en proceso, y producto terminado	Obtener los resultados, compararlos contra especificaciones y determinar su conformidad.
Realizar inspecciones de comprobación de dispositivos de medición.	Verificar que los resultados mostrados sean confiables.
Almacenar las muestras que no vayan a ser analizadas inmediatamente	Conservarlas sin perder sus propiedades o características.
Lavar la cristalería y/o los equipos utilizados durante la operación.	Para mantenerlos limpios y listos para su uso.
Realizar operaciones de mantenimiento preventivo de los equipos y herramientas. Avisar cuando se requiere hacer mantenimiento correctivo o cuando el equipo requiera reparación.	Mantener las condiciones de operación.
Verificar que el equipo este bajo las condiciones adecuadas.	Su operación y velar por que sus accesorios se mantengan aptos para su uso.

Realizar pruebas en los equipos de laboratorio.	Verificar que el funcionamiento de los mismos este bajo los requerimientos de operación y calibración.
¿Qué hace? - Función principal	¿Para qué? - Resultado principal
Verificar la información digitada por los Auxiliares de Laboratorio I y II. Registrar los resultados y oficializarlos.	Para mantener información actualizada.
Informar las no conformidades detectadas a los supervisores, coordinadores y auxiliares de proceso.	Para que se tomen las acciones de corrección y prevención.

c. Entorno operativo

1) **Complejidad de los problemas.** El titular del puesto para el desempeño eficaz de sus actividades debe:

- identificar los puntos de muestreo,
- conocer y aplicar los instructivos de operación de acuerdo a su nivel de entrenamiento,
- realizar los muestreos de acuerdo a la frecuencia requerida,
- conocer y aplicar buenas prácticas de manufactura que apliquen en sus actividades,
- operar los dispositivos de medición,
- comprobar con materiales de referencia la aptitud de los dispositivos de medición,
- identificar productos y verificar su conformidad contra especificaciones,
- poseer habilidad para digitar datos,

- poseer habilidad para realizar cálculos,
- verificar la información digitada en sistema de laboratorio,
- supervisar en ausencia de supervisor de laboratorio.

2) Criterio e iniciativa. Se labora con un procedimiento establecido para cada análisis que se realice, se requiere iniciativa para la asepsia del área de trabajo y los instrumentos utilizados.

Informa la detección de no conformidades.

3) Contactos y relaciones dentro de la empresa

Puesto o área	Para qué:
Coordinadores y supervisores de proceso PSA y CSA	Proporcionar información de los resultados de los ensayos.
Encargados y operadores los procesos de gestión industrial PSA y CSA	Coordinar la toma de muestra en condiciones seguras.
Supervisor de laboratorio	Para recibir instrucciones de trabajo y reportar sobre las operaciones del proceso
Auxiliares de laboratorio I y II	Para coordinar las operaciones de trabajo e intercambiar información

d. Dimensiones

1) Maquinaria y equipo: Tiene responsabilidad por los dispositivos de medición, cristalería, equipo de muestreo, equipo de cómputo.

2) Responsabilidad por información: Tiene responsabilidad de anotar todos los resultados obtenidos de los análisis realizados, debe informar en caso de alguna anomalía en la toma de las muestras y en resultados fuera la tolerancia del proceso. Verifica

la información digitada en sistema de laboratorio. Publica resultados de ensayos. Entrega informes. Informa la detección de no conformidades.

3) **Supervisión:** Eventualmente, en ausencia de supervisor de laboratorio.

Reporta al supervisor de laboratorio

e. Condiciones de trabajo

1) **Ambiente:** Se labora en un ambiente con exposición a cambios de temperatura, áreas abiertas y cerradas del proceso industrial.

2) **Equipo de protección:** Casco, tapones para oídos y bata. En áreas de envase: mascarilla y reddecía. En algunos casos anteojos.

3) **Riesgos:** Incapacidad debido a golpe o politraumatismo, quemadura, cuerpo extraño en ojos, infecciones respiratorias, sordera, intoxicación química, caída de nivel superior, quemadura por químicos, quemadura por fricción.

4) **Herramientas básicas:** Martillo, llaves de cola corona, desfibradora, prensa hidráulica.

f. Perfil del puesto

1) **Nivel académico:** Título o diploma de nivel medio u otro equivalente.

2) **Experiencia:** Auxiliar de Laboratorio II: un año.

3) **Otros requerimientos:**

- Residir en el área: indispensable.
- Disponibilidad de horario: indispensable.
- Trabajar en turnos: indispensable.

4. Auxiliar de laboratorio IV

a. Misión. Realizar inspección y ensayos en muestras obtenidas de diferentes partes del proceso industrial, para comparar contra especificaciones e informa la evaluación de conformidad.

b. Responsabilidades del puesto

¿Qué hace? - Función principal	¿Para qué? - Resultado principal
Validar y realizar la calibración de los dispositivos de medición.	Que los datos obtenidos de los ensayos que se realicen con este equipo sean confiables.
Verificar los ensayos.	Que los resultados sean validados y se encuentren dentro de los límites de tolerancia aceptables.
Verificar los ensayos realizados por los Auxiliares de Laboratorio.	Que la confiabilidad de los resultados sea dentro los límites requeridos.
Realizar pruebas y ensayos especiales de producto crítico.	Determinar la conformidad.
Apoyar en la toma de muestras y ensayos de investigación o metodologías nuevas.	Que se estandaricen y sistematicen las operaciones.
Revisar la operación de los equipos utilizados en los ensayos.	Mantenerlos en buenas condiciones y verificar que los resultados obtenidos sean confiables.
Realizar mantenimiento preventivo en los equipos utilizados en el laboratorio.	Mantener las condiciones de operación.
Apoyar las actividades de Supervisión en ausencia del Supervisor de Laboratorio.	Cumplir con las actividades, revisar los resultados y tomar decisiones.

¿Qué hace? - Función principal	¿Para qué? - Resultado principal
Cubrir las distintas posiciones de Auxiliar de Laboratorio en momentos de receso.	Para mantener la continuidad de las operaciones.
Realizar las pruebas de calibración y/o comprobación	Determinar la incertidumbre y aptitud de los equipos dentro de los límites de tolerancia aceptables en los programas de Metrología.
Apoyar en las actividades de aptitud e intercomparación de los ensayos	Asegurar la calidad de los ensayos dentro los límites de repetibilidad y reproducibilidad.
Apoyar en la identificación de los materiales y reactivos	Su disposición y desecho final

c. Entorno operativo

1) **Complejidad de los problemas.** El titular del puesto para el desempeño eficaz de sus actividades debe:

- identificar los puntos de muestreo,
- conocer y aplicar los instructivos de operación de acuerdo a su nivel de entrenamiento,
- realizar los muestreos de acuerdo con la frecuencia requerida,
- conocer y aplicar buenas prácticas de manufactura que apliquen en sus actividades,
- operar los dispositivos de medición,

- comprobar con materiales de referencia la aptitud de los dispositivos de medición,
- identificar productos y verificar su conformidad contra especificaciones,
- poseer habilidad para digitar datos,
- poseer habilidad para realizar cálculos,
- verificar la información digitada en sistema de laboratorio,
- supervisar en ausencia de supervisor de laboratorio.

2) Criterio e iniciativa. Se labora con un procedimiento establecido para cada análisis que se realice, se requiere iniciativa para la asepsia del área de trabajo y los instrumentos utilizados. Informa la detección de no conformidades.

3) Contactos y relaciones dentro de la empresa

Puesto o área	Para qué:
Coordinadores y supervisores de proceso PSA y CSA	Proporcionar información de los resultados de los ensayos.
Encargados y operadores los procesos de gestión industrial PSA y CSA	Coordinar la toma de muestra en condiciones seguras.
Supervisor de laboratorio	Para recibir instrucciones de trabajo y reportar sobre las operaciones del proceso
Auxiliares de laboratorio I y II	Para coordinar las operaciones de trabajo e intercambiar información

d. Dimensiones

1) Maquinaria y equipo: Tiene responsabilidad por los dispositivos de medición, cristalería, equipo de muestreo, equipo de cómputo.

2) Responsabilidad por información: Tiene responsabilidad de anotar todos los resultados obtenidos de los análisis realizados, debe informar en caso de alguna anomalía en la toma de las muestras y en resultados fuera la tolerancia del proceso. Verifica la información digitada en sistema de laboratorio. Publica resultados de ensayos. Entrega informes. Informa la detección de no conformidades.

3) Supervisión: Eventualmente, en ausencia de supervisor de laboratorio.

Reporta al supervisor de laboratorio

e. Condiciones de trabajo

1) Ambiente: Se labora en un ambiente con exposición a cambios de temperatura, áreas abiertas y cerradas del proceso industrial.

2) Equipo de protección: Casco, tapones para oídos y bata. En áreas de envase: mascarilla y redecía. En algunos casos anteojos.

3) Riesgos: Incapacidad debido a golpe o politraumatismo, quemadura, cuerpo extraño en ojos, infecciones respiratorias, sordera, intoxicación química, caída de nivel superior, quemadura por químicos, quemadura por fricción.

4) Herramientas básicas: Martillo, llaves de cola corona, desfibradora, prensa hidráulica.

f. Perfil del puesto

1) Nivel académico: Título o diploma de nivel medio u otro equivalente.

2) Experiencia: Auxiliar de laboratorio III: un año.

3) Otros requerimientos:

- **Residir en el área:** indispensable.
- **Disponibilidad de horario:** indispensable.
- **Trabajar en turnos:** indispensable.

5. Supervisor del laboratorio

a. **Misión.** Supervisar los laboratorios de agentes biológicos para el control de plagas.

b. Responsabilidades del puesto

¿Qué hace? - Función principal	¿Para qué? - Resultado principal
Solicitar material requerido para la producción.	Mantener una óptima producción.
Verificar el control de calidad de los productos de laboratorio.	Trabajar con productos de calidad.
Supervisar los resultados del equipo de trabajo por laboratorio.	Verificar que los resultados se encuentren dentro de los parámetros establecidos.
Reportar planilla de trabajadores.	Mantener el control de horarios y producción de los trabajadores.
Coordinar la utilización y aprovechamiento de los recursos humanos y materiales, necesarios.	La operación a su cargo.
Cumplir con los programas de seguridad industrial.	Contar con un ambiente seguro de trabajo.
Participar y apoyar los programas enfocados al desarrollo humano del personal, por medio de programas de capacitación y entrenamiento, evaluación del desempeño, planes de carrera y sucesión, clima laboral.	Obtener de su equipo la contribución más productiva a la operación dentro de la Organización.

¿Qué hace? - Función principal	¿Para qué? - Resultado principal
Asegurar el cumplimiento de la política de la calidad, políticas generales, normas, procedimientos, así como comunicar, y difundir internamente los postulados fundamentales del grupo, en cuanto a propósito, visión misión y valores de la organización.	Cumplir con requisitos legales y regulaciones aplicables.

c. Entorno operativo

1) **Complejidad de los problemas.** *Debe* saber trabajar bajo resultados y en tiempo estimados. (Tiempos de entrega de materia prima y la creación de la misma con todos los cambios en el ambiente).

2) **Contactos y relaciones dentro de la empresa**

Puesto o área	¿Para qué?
Fincas	Coordinar las áreas de producción con los respectivos jefes y supervisores
Comunicación	Coordinar las visitas al Ingenio
Planillero	Entrega de reporte de trabajadores
Departamento de agronomía	Coordinar distintos procesos en común

d. Dimensiones

1) **Maquinaria y equipo:** *Computadora*, motocicleta, equipos de laboratorio (cámara de flujo laminar, autoclave, microscopios, estereoscopios, balanzas), enfriadores.

e. Condiciones de trabajo

- 1) **Ambiente:** Conjunto habitacional – laboratorio agrícola.
- 2) **Equipo de protección:** Equipo básico de protección (bata, lentes, guantes y botas)
- 3) **Riesgos:** Incapacidad.
- 4) **Herramientas básicas:** Equipo de laboratorio (cámara de flujo laminar, autoclave, microscopios, estereoscopios, balanzas, entre otros).

f. Perfil del puesto

- 1) **Nivel académico:** Título universitario nivel licenciatura
- 2) **Experiencia:** Un año.
- 3) **Otros requerimientos:**
 - **Residir en el área:** indispensable.
 - **Disponibilidad de horario:** deseable.
 - **Trabajar en turnos:** indispensable.

C. Cálculo de ecuaciones

1. Porcentaje de pureza de la recuperación de azúcar

$$\text{Pureza} = \% \text{ azúcar} / \text{Brix}$$

2. Salario devengado por auxiliares I a IV durante los primeros tres días de trabajo

$$\text{Salario} = (\text{salario diario del puesto}) * (3 \text{ días}) * (\text{cantidad de personas en el puesto})$$

3. Costos de oportunidad de los trabajadores durante las evaluaciones de desempeño y competencias

$$\text{Costo} = (\text{salario diario del puesto}) * (\text{días}) * (\text{cantidad de personas en el puesto})$$

Donde:

- Días auxiliares = (1h con jefe + 20/60h*evaluaciones de pares)/horas de trabajo = (1 + 40/60)/8
- Días supervisor = (1h con subalternos)*(cantidad de subalternos)/horas = (1*4)/8
- Días clientes internos = (20/60h)*(cantidad de auxiliares)/horas = (4/3)/8

4. Ahorro de tiempo en realización de pruebas

$$\text{Costo} = (\text{salario diario del puesto}) * (\text{horas}) * (\text{cantidad de personas en el puesto}) / 8$$

Donde:

- Horas= horas de ahorro brix + horas de ahorro pol azúcar + horas de ahorro pol otros.

$$\text{horas brix} = \sum_{i=4}^{33} 2.314/60 [\ln(i) - \ln(i - 3)]$$

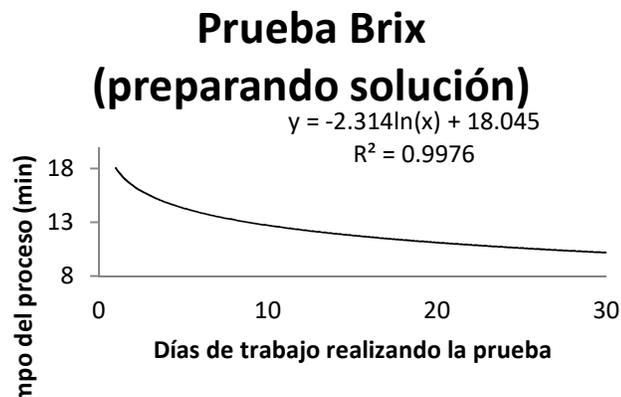
$$\text{horas pol azúcar} = \sum_{i=4}^{33} 0.294 [\ln(i) - \ln(i - 3)]$$

$$\text{horas pol otras} = \sum_{i=4}^{33} 2.94/60[\ln(i) - \ln(i - 3)]$$

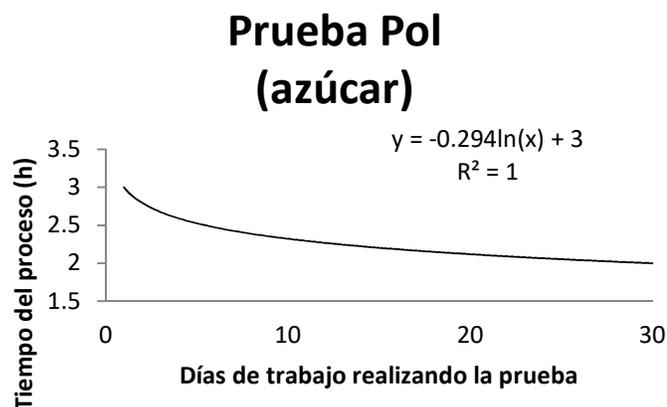
Estas horas de ahorro fueron calculadas estableciendo la diferencia de tiempo que existe cuando el empleado adquirió previamente experiencia en la realización de las pruebas.

Para cada una de las ecuaciones, se utilizó la ecuación de la curva de aprendizaje obtenida por medio de líneas de tendencia logarítmica en excel, tomando como valores de referencia los datos que se presentan en la Tabla 3, quedando las gráficas con sus respectivas ecuaciones de la siguiente forma:

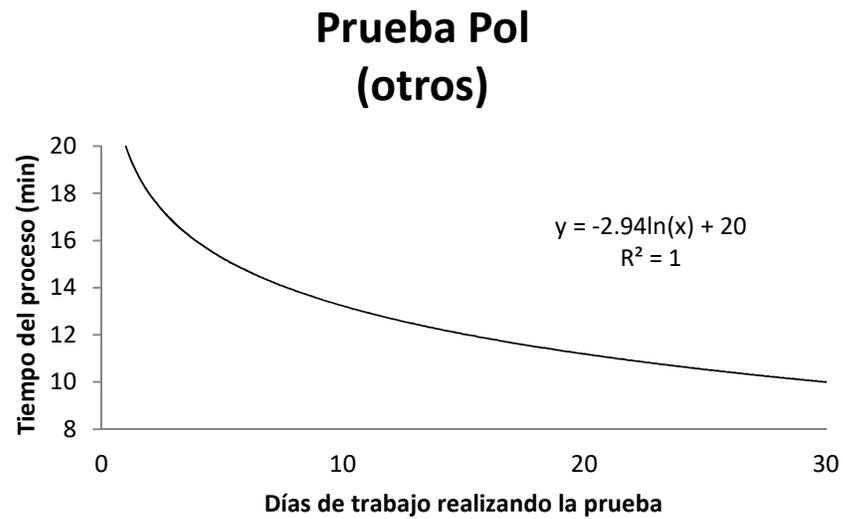
Gráfica 2. Curva de aprendizaje - Prueba Brix preparando solución



Gráfica 3. Curva de aprendizaje - Prueba Pol azúcar



Gráfica 4. Curva de aprendizaje - Prueba Pol otros



En el día 1 de realización de pruebas, se tiene la experiencia equivalente al día 4, debido a que se tuvieron 3 días previos de ensayo. Se sigue esta dinámica, hasta el día 30, cuando la diferencia de eficiencia respecto al día anterior es mínima.