



Producción de azúcar y su efecto en los factores ambientales del entorno

Sara Isabel Cabanillas Ñaño
Carmen Elvira Rosas Prado
Max Fernando Urbina Cárdenas
José Félix Zuloeta Salazar
Luis Alberto Cruz Mendoza





Producción de azúcar y su efecto en los
factores ambientales del entorno

Producción de azúcar y su efecto en los
factores ambientales del entorno

Sara Isabel Cabanillas Ñaño
Carmen Elvira Rosas Prado
Max Fernando Urbina Cárdenas
José Félix Zuloeta Salazar
Luis Alberto Cruz Mendoza



Sara Isabel Cabanillas Ñaño
Carmen Elvira Rosas Prado
Max Fernando Urbina Cárdenas
José Félix Zuloeta Salazar
Luis Alberto Cruz Mendoza

Producción de azúcar y su efecto en los
factores ambientales del entorno

ISBN: 978-9942-603-33-3

Savez editorial

Título: Producción de azúcar y su efecto en los
factores ambientales del entorno

Primera Edición: Marzo 2022

ISBN: 978-9942-603-33-3

Obra revisada previamente por la modalidad doble par ciego, en caso
de requerir información sobre el proceso comunicarse al correo
electrónico
editor@savezeditorial.com

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier
medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros), sin la previa
autorización por escrito del titular de los derechos de autor, bajo las sanciones
establecidas por la ley. El contenido de esta publicación puede ser reproducido
citando la fuente.

El trabajo publicado expresa exclusivamente la opinión de los autores, de
manera que no compromete el pensamiento ni la responsabilidad del Savez
editorial

Índice

Índice.....	2
Prologo	4
Capítulo 1	5
El problema	5
1.2. Realidad observable.....	5
1.2. Realidad problemática	6
1.3. Estudios realizados.....	7
1.4. Justificación del estudio.....	11
Capítulo 2	13
El proceso productivo.....	13
2.1. Objetivo de producción	14
2.2. Fuerza productiva	14
2.3. Proceso productivo de la empresa agroindustrial Laredo.....	15
2.4. Etapas del proceso productivo	17
Capítulo 3	22
Factores Ambientales.....	22
3.1. Gestión ambiental.....	23
3.2. El medio ambiente.....	24
Capítulo 4	26
Bases Teóricas.....	26
4.1. Teoría de la producción.....	26
4.2. Teoría de la calidad de vida del desarrollo.....	26
4.3. Teoría de la mejora continua (Ciclo de Deming).....	28
4.4. Teoría de la auditoría ambiental.....	29
4.5. Objetivos generales de la auditoría	30
Capítulo 5	31
Metodología.....	31
5.1. Población, muestra y unidad de análisis.....	31
5.2. Ubicación geográfica del área de estudio.....	31
5.3. Tipo y diseño de investigación.....	33
5.4. Variables.....	34
5.5. Instrumentos de investigación	34
5.6. Metodología.....	34
5.7. Identificación de los instrumentos de medición de los factores ambientales ...	35
5.8. Ubicación de los puntos de monitoreo.....	37

5.9.	Elaboración de las hojas de registro de datos de producción de azúcar	38
5.10.	Opinión de la población.....	41
Capítulo 6	.....	42
Resultados	.....	42
6.1.	Resultados del análisis del suelo	42
6.2.	Resultados del análisis de agua.....	43
6.3.	Resultados del análisis del aire	46
6.4.	Resultados del análisis del clima	46
6.5.	Análisis del ruido	50
6.6.	Análisis de varianza (ANOVA).....	51
6.7.	Resultados del análisis de la flora.....	52
6.8.	Resultados del análisis de la fauna	53
Capítulo 7	.....	54
Discusión	.....	54
Capítulo 8	.....	57
Conclusiones	.....	57
Capítulo 9	.....	58
Propuesta de una auditoría ambiental Agroindustrial Laredo S.A.A.....		58
Referencias bibliográficas		70

Prologo

El libro es producto de una investigación que tuvo como objetivo determinar los efectos que generan las empresas agroindustriales dedicadas a la producción de azúcar sobre los factores ambientales de su entorno. La muestra seleccionada corresponde a la empresa agroindustrial Laredo y los factores ambientales del entorno, el suelo, agua, aire, clima, ruido, flora, fauna y población. Para cuantificar la presencia de metales en agua potable y residual se utilizó un Espectrómetro de Masas por Plasma Inducido Acoplado (ICPMS), para valorar la calidad del aire se utilizaron equipos analizadores de gases marca ECOTECH modelo Serinus, con última tecnología EPA, un sonómetro marca Pulsar y para el clima una estación meteorológica marca Davis modelo Vantage Pro 2 Plus. Los datos recogidos fueron registrados en hojas especialmente diseñadas y comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), vigentes en Perú. Para la contrastación de hipótesis se realizó con el análisis de la varianza ANOVA. Se ha comprobado que la producción de azúcar solo incide negativamente en la calidad del agua residual sobre todo por el efecto del Cromo 0,191 mg/L y Manganeso 0,332 mg/L, según valores medidos, que superan los límites máximos permisibles establecidos en el DS 004-2017-MINAM. Se proponen lineamientos básicos para la implementación de una auditoría ambiental que incluyen la descripción de la actividad, el nivel de riesgo y control interno con énfasis en los aspectos contables y financieros.

Capítulo 1

El problema

1.2. Realidad observable

En la actualidad, existen numerosos problemas ambientales a nivel planetario; pero uno de los más latentes, es la contaminación ambiental, que no sólo destruye flora y fauna, sino que, también atenta contra la salud pública. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016, p. 1) informa que la contaminación ambiental se ha convertido en un enemigo global. En China producto de esta problemática ha producido 1,4 millones de muertes, en la India 645 000, en Pakistán 100 000 y en Europa 432 000 muertes prematuras al año, sin contar otras partes del mundo. “Antes se pensaba que la contaminación era responsable de enfermedades como el asma y la neumonía. Ahora sabemos que puede provocar enfermedades cardiovasculares y que puede contribuir incluso a la demencia, declaró la española María Neira responsable del departamento de Salud Pública y Medio Ambiente de la OMS. Un estudio reciente realizado por la Universidad de California informó que la contaminación ambiental en lo que va de estos últimos años, ha matado más personas que el sida y la malaria.

Este nuevo enfoque dado a la política ambiental ha convertido en una política de tipo integradora de las demás políticas sectoriales, es decir la económica, industrial, agrícola y de servicios. La protección del ambiente forma parte de la economía de mercado como un elemento producto más, convirtiéndose en un bien añadido a considerar. Este cambio de enfoque estratégico de los mercados, principalmente europeos y norteamericanos, posibilita la adecuación de los mismos al denominado "desarrollo sostenido", es decir, hacer compatible la utilización de los recursos naturales, el progreso, el desarrollo económico y la protección del ambiente.

En América Latina, aún no se ha llegado a este nivel y prácticamente estamos en una etapa de concientización y emisión de normatividad sobre el medio ambiente.

La Organización Mundial de la Salud indica que todos estamos expuestos a la radiación ultravioleta UV procedente del sol y de numerosas fuentes artificiales utilizadas en la industria, el comercio y durante el tiempo libre. El sol emite luz, calor y radiación UV. Cuando la luz solar atraviesa la atmósfera, el ozono, el vapor de agua, el Oxígeno y el Dióxido de Carbono absorben toda la radiación UVC y aproximadamente el 90% de la radiación UVB.

La atmósfera absorbe la radiación UVA en menor medida. En consecuencia, la radiación UV que alcanza la superficie terrestre se compone en su mayor parte de rayos UVA, con una pequeña parte de rayos UVB. (OMS, 2013, p, 1)

El Perú no está exento de este problema, según Merino (2011) quien era la defensora del pueblo en su informe defensorial N°. 116, afirma que la calidad del aire en Lima y su impacto en la salud y la calidad de vida de sus habitantes, es una de las ciudades con mayores índices de contaminación de aire a nivel de América Latina, que conlleva a la aparición de enfermedades crónicas debido a la presencia de sustancias tóxicas que deterioran el organismo. (p.1)

La ciudad de Lima concentra un tercio de la población peruana y está experimentando un aumento acelerado y significativo de algunos factores que impactan negativamente en la calidad de su aire. El aumento y envejecimiento de su parque automotor, el desorden e irracionalidad de su sistema de transporte público, la promoción fiscal del consumo de combustibles escasos, de pésima calidad y muy contaminantes, entre otros factores, están contribuyendo a degradar la calidad del aire, causando serias consecuencias en la vida, la salud y la propiedad de sus habitantes, aún no analizadas con rigurosidad.

En el Perú el campo profesional de la auditoría ambiental, se ha visto afectado en los últimos años por una serie de normas y disposiciones, unas de carácter legal y otras de carácter técnico, que han obstaculizado su normal desarrollo a nivel nacional.

1.2. Realidad problemática

La Empresa Agroindustrial Laredo S.A.A. forma parte del Grupo Colombiano Manuelita y se dedica principalmente a la producción de azúcar de alta calidad orientada a atender al sector industrial peruano.

Sus actividades se desarrollan en el distrito de Laredo, provincia de Trujillo, región La Libertad, Perú está ubicada en las coordenadas UTM 17L 725245 E; 9104831S; su extensión es de 7 751 ha y utiliza la más avanzada tecnología en riego por goteo con aguas provenientes del canal madre del Proyecto Especial CHAVIMOCHIC que trasvasa agua desde el río Santa cota 412 msnm, en la delimitación de las Regiones Ancash y La Libertad.

La compañía tiene por objeto la producción y comercialización de azúcar y sus derivados (alcohol, melaza, bagazo y otros), a partir del cultivo e industrialización de la caña de azúcar y la molienda de caña de sembradores. Como subproductos en la elaboración del azúcar,

Agroindustrial Laredo S.A.A comercializa bagazo y alcohol industrial y extrafino, utilizado en la industria farmacéutica.

En 1813 se instaló el primer trapiche en el terreno que actualmente es parte del distrito de Laredo, provincia de Trujillo, departamento La Libertad, el Instituto Nacional de Estadística e Informática afirma que Laredo, tiene actualmente 35 289 habitantes y desde 1997, empezó a funcionar como Empresa Agroindustrial Laredo S.A.A. al 2016 tuvo 1 600 trabajadores, y su producción fue 170 000 toneladas de azúcar comercial, equivalente a 3 400 bolsas de azúcar de 50 kg, con una molienda diaria que supera las 5 000 toneladas de caña de azúcar. (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2017, p.1)

La empresa Agroindustrial Laredo S.A.A, es una importante fuente de trabajo para 1760 colaboradores, durante el proceso productivo se obtiene azúcar, bagazo; cachaza, residuos industriales líquidos y residuos industriales sólidos, estos cuatro últimos, sino se gestiona adecuadamente, pueden constituirse en potenciales contaminantes del entorno ambiental. Esta contaminación produce daño a las personas, además durante este proceso se utiliza agua extraída del subsuelo la cual es tratada para su uso, pero durante el proceso productivo esta agua se contamina y es evacuada de la fábrica sin ningún tratamiento que elimine dicha contaminación y además de ello, los reactivos son sometidos a altas temperaturas y a elevadas presiones produciéndose vapores que escapan a la atmosfera sin ningún control. Por ello, en el distrito de Laredo, provincia de Trujillo se desarrolla una importante fuente de trabajo para muchas personas, como sabemos el proceso productivo del azúcar atrae actividades económicas y al no administrarse oportunamente, genera contaminación en los factores ambientales del entorno que provoca riesgos en la salud de las personas

.

1.3. Estudios realizados

López (2013) en su investigación “Problemática y propuesta de mejoramiento ambiental en la ciudad de Laredo. La Libertad – Perú”, afirma que la problemática ambiental actual de la ciudad de Laredo, Trujillo, Perú, se debe a la condición desinteresada de sus pasadas autoridades municipales, de no disponer una seria administración de gestión ambiental y la falta de coordinación con las dos industrias existentes y el control y fiscalización de las actividades socio-económicas, dentro de la zona urbana, de generar contaminación y exposición a la población, poniendo riesgo la salud humana.

Carrera y Loyola (2010) investigación realizada en la Universidad Mayor de San Marcos sobre “Impacto ambiental generado por la quema de caña de azúcar en Laredo-Trujillo”. Esta tesis presenta como estudio – caso: un análisis de los principales impactos a la calidad del aire ocasionados por actividad agroindustrial en su conjunto (campo y planta), mediante el levantamiento de información en campo, así como la ejecución de monitoreos comparativos. Se realizó la toma de muestras en dos estaciones ubicadas según la dirección predominante del viento (una a barlovento y la otra a sotavento), asimismo se debe indicar que la ubicación antes mencionada estuvo sujeta a condiciones de seguridad, suministro de energía y accesibilidad.

Cueva, Hormaza y Merino (2017) en su investigación en Medellín – Colombia “Bagazo de la caña de azúcar y su potencial aprovechamiento para el tratamiento de efluentes textiles”, afirma que en Colombia la caña de azúcar es el segundo cultivo de mayor extensión y se estima que a partir de los ingenios azucareros se producen aproximadamente 6 millones de toneladas de bagazo de caña de azúcar, BCA, de los cuales 5 millones son utilizados ineficientemente para la quema de calderas. El BCA está compuesto principalmente por celulosa, hemicelulosa y lignina, posibilitando su uso como un potencial adsorbente, ya que este cultivo es uno de los productos más importantes del mundo con aproximadamente 420 millones de toneladas de caña de azúcar cosechadas por año y está muy extendido en el continente americano debido a las condiciones climáticas que mejoran su producción.

Mansaneira et al. (2017) de la Universidad Estatal de Londrina Brasil “Ceniza de bagazo de caña de azúcar como material puzolánico” afirma en su estudio que actualmente, Brasil es el mayor productor de caña de azúcar y en la primera encuesta de los cultivos de los años 2014 y 2015, la producción nacional estimada de caña de azúcar fue de 671,69 millones de toneladas, y sólo en la región centro sur, la producción se estimó en 612,91 millones de toneladas; sin embargo, durante el proceso de extracción del caldo mediante molienda, el bagazo de la caña de azúcar se genera como residuo. En Brasil, el 95% del bagazo se utiliza como combustible para generar electricidad en calderas de vapor, proceso que resulta en la formación de ceniza de bagazo. Los residuos de procesos agrícolas se han usado actualmente para mejorar las propiedades mecánicas en hormigones y morteros, tales como cenizas de cascarilla de arroz que contienen una gran cantidad de sílice. El uso de este residuo ofrece innumerables ventajas desde el punto de vista ambiental al reducir los impactos sobre el consumo de clinker, componente principal del cemento, y una nueva disposición para este residuo. Los resultados mostraron un incremento demostrado que

tanto la ceniza in-natura como la ceniza calcinada deben ser sometidas a un proceso de molienda para presentar actividad puzolánica.

Pembere (2016) de la Universidad de Nairobi – África en su estudio “Influencia de la fábricas de azúcar en la mejora de la caña agricultora de los granjeros en Kenia”, afirma que el cultivo de caña de azúcar es una actividad mundial, practicada en la mayoría de los países del mundo. Las industrias azucareras en todo el mundo han tenido efectos en los medios de vida de los agricultores en que es acreditado para impulsar la economía social a las comunidades alrededor de los principales centros de producción a través de la provisión de instalaciones de salud y educación, capacitación, drenaje y riego, servicios sociales y comunitarios, así como apoyo a los deportes en los distritos rurales. El crecimiento de la caña de azúcar ha ayudado a los pequeños agricultores a mejorar sus ingresos familiares, educar sus hijos, ampliar sus granjas para participar en otras empresas como: vegetales y producción avícola. Estados Unidos tiene grandes y bien desarrolladas industrias de la caña de azúcar, en los Estados Unidos de América, se cultiva principalmente en Florida, Louisiana, Hawái y Texas. Florida contribuyó con aproximadamente el 48 por ciento del azúcar de caña producido en los Estados Unidos.

Saranraj y Stella (2014) de la Universidad Annamalai, Annamalai Nagar India en su investigación “Impacto del efluente de la fábrica de azúcar en el medio ambiente y la biorremediación: una revisión”. Afirman que la contaminación ambiental ha sido reconocida como una destilería, unidades de fertilizantes, plantas de electrodeposición, curtiduría de los principales problemas del mundo moderno. El problema de la contaminación ambiental en el uso de estos efluentes industriales y lodos de alcantarillado para cuenta de crecimiento industrial esencial en términos prácticos, la agricultura se ha convertido en una práctica común en la India como un el problema de la eliminación de agua industrial, ya sea sólida, como resultado de lo cual estos metales tóxicos se transfieren y líquido o gaseoso. Los tres tipos de desechos tienen acumulados en los tejidos vegetales del suelo potencialmente a contaminar el agua y el uso de efluente industrial y lodo de alcantarillado en la industria azucarera agrícola. La industria azucarera es una de las más importantes de la tierra y se ha convertido en una práctica común en la India como resultado de importantes industrias basadas en la agricultura en la India y es altamente de los cuales estos metales tóxicos pueden ser transferidos y responsables de crear un impacto significativo en concentrado en tejidos de plantas del suelo.

Gil (2013) en su estudio acerca del impacto ambiental del uso del bagazo como fuente de energía en centrales azucareras en Cuba, sostiene “que en la comunidad de Tuinucu, se

correlacionó las emisiones con la presencia o incremento de enfermedades respiratorias, agudas y subagudas, como el asma, encontrándose una relación altamente significativa entre éstas, en par con las crisis de asma bronquial, calculándose los costos asociados a estas enfermedades, ascendiente a una cantidad de US\$ 119 599,23 por año; con el objetivo de minimizar los impactos negativos propuso alternativas como la eficiencia energética, la reforestación, y el uso de energía renovables”.

Domínguez, Bravo y Sosa (2013) en su artículo “Prevención, minimización y control de la contaminación ambiental en un ingenio azucarero de México” con los objetivos de hacer propuestas viables de mejora se eligió un ingenio como caso de estudio. El trabajo realizado en este ingenio, fue la evaluación integral del proceso productivo, considerando las actividades tanto en el campo cañero como el ingenio para la implementación de medidas de prevención, minimización y control de la contaminación ambiental. Este trabajo permitió el ahorro en el consumo de agua de extracción de 3 620 metros cúbicos promedio por día en el periodo de estudio, una disminución en la generación de residuos sólidos de 325 kilogramos promedio diario por la implementación de un programa de separación de residuos y la disminución de emisiones a la atmósfera de partículas por la instalación de una caldera 100% bagacera. Las medidas de prevención, minimización y control de la contaminación ambiental resultantes de este estudio pueden aplicarse a otros ingenios del país con sus respectivas adaptaciones.

En Brasil, Tessaro y Pedrazzi (2013), desarrollaron una investigación en la que afirman que “En el momento en que vivimos, las empresas tienden a buscar diferenciales para competir en el mercado, surgiendo la mayor preocupación con el medio ambiente como uno de ellos. Las normas de calidad ambiental en el proceso de fabricación de productos y suministros trajeron la protección al consumidor como un beneficio clave, gracias a requisitos que permiten evaluar la calidad de productos y servicios. La normalización ISO 14 001 proporciona directrices para los sistemas de gestión ambiental, con el uso de la auditoría como una herramienta para la verificación de la eficacia del sistema de gestión”. El objetivo de esta investigación es analizar por qué razones la auditoría ambiental es usada en la industria de la pulpa y el papel y qué beneficios son generados, a partir de empresas de ABTCP, BRACELPA y SINPASUL. Este estudio muestra que las empresas de celulosa y papel que han invertido en la producción respetuosa con el medio ambiente han obtenido buenos resultados, tanto financieros como competitivos. Se desprende de la investigación que, independientemente del tamaño de la empresa, estos resultados pueden ser alcanzados por todas las empresas con la adopción de la auditoría ambiental.

Blanco y Arce (2012) afirma que “El uso eficiente de la energía eléctrica en los ingenios azucareros como contribución al desarrollo sostenible de Nicaragua, se aborda cómo el uso eficiente de la energía eléctrica contribuirá al desarrollo sostenible”. En la actualidad, en Nicaragua se usan principalmente combustibles fósiles, para generar energía eléctrica, lo cual causa contaminación ambiental, así como dependencia económica y tecnológica. Esto evidencia la necesidad de gestar un cambio de cultura que implique una forma de consumo eficiente.

Torres (2011) en su investigación en Imbabura- Ecuador “Diseño e implementación de un proceso de Auditoría y control de gestión Ambiental dentro de las normas ISO 14001, en los procesos productivos del Ingenio Azucarero del Norte, provincia de Imbabura”, Se recopilaron los datos a través de la encuesta, la entrevista y la observación y como instrumento de recolección de datos fue utilizado el cuestionario, la guía de entrevista y la guía de observación respectivamente. Con los datos obtenidos el autor concluye que el Ingenio Azucarero del Norte deberá aplicar buenas prácticas ambientales, así como adoptar medidas para disminuir los residuos y optimizar los sistemas que se utilizan a lo largo del proceso productivo, bajo la concepción de reducir, reutilizar y reciclar, para reducir los costos derivados de la gestión inadecuada de los recursos, que le brinde la mejora de la calidad ambiental, que es sin duda alguna, la oportunidad que impulsa a la competitividad y el aumento de la rentabilidad. Así mismo una auditoría ambiental le ayudaría a cumplir la legislación ambiental, a obtener información acerca de la efectividad de la gestión de la empresa, disminuiría los riesgos por contingencias ambientales, identificaría nuevos desafíos ambientales y le permitiría proponer medidas de prevención, como también resaltaría la imagen pública de la organización.

1.4. Justificación del estudio

La justificación del estudio fue describir de qué manera la producción de azúcar en la empresa agroindustrial Laredo S.A.A influye en los factores ambientales del entorno, con la finalidad de reducir riesgos de contaminación, daños al medio ambiente y por ende mejorar la calidad de vida de la población y de los trabajadores.

De igual manera realizar una propuesta de una auditoría ambiental, que permitirá desarrollar los fundamentos teóricos, lineamientos y estándares ambientales para determinar el proceso productivo del azúcar.

La utilización del método deductivo, comparativo, descriptivo, analítico, estadístico y la aplicación de las técnicas de observación y análisis documental de las memorias del

directorio de la empresa agroindustrial Laredo, permiten procesar datos para determinar la producción de azúcar y sus efectos sobre los factores ambientales en la Empresa Agroindustrial Laredo S.A.A.

La aplicación de este trabajo servirá para proponer la toma de medidas correctivas a nivel de gobierno central, municipalidades, ministerio del ambiente e investigadores que quieran conocer acerca de la incidencia del proceso productivo en el entorno ambiental.

Capítulo 2

El proceso productivo

El proceso productivo es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener bienes y servicios a partir de insumos y se identifica como la transformación de una serie de insumos para convertirlos en productos mediante una determinada función de producción. Además, reporta que la fuerza productiva es uno de los factores del proceso productivo y están integradas por la fuerza de trabajo y los medios de producción, constituye el vehículo o el motor que impulsa el desarrollo social. (Sachiko, 2014, p.3)

El proceso productivo es la producción de bienes y servicios que consiste básicamente en un proceso de transformación que sigue unos planes organizados de actuación según el cual las entradas de factores de producción, como materiales, conocimientos y habilidades, se convierten en los productos deseados mediante la aplicación de la mano de obra, de una determinada tecnología y de la aportación necesaria del capital (Figura 1). (Montoyo y Marco, 2012, p. 9)

El Paradigma del Desarrollo Sostenible, descrito por Henry y Heinke (1999) citados por Vargas Machuca (2018), indican que estudios ambientales se deben considerar desde el paradigma del desarrollo sostenible, interpretado como, aquel que orienta a explotar los recursos naturales para satisfacer las necesidades del presente y preservarlos para las generaciones futuras". Este paradigma ha cambiado la filosofía de la explotación destructiva de la sociedad para alcanzar una que, a largo plazo, fomente la protección del ambiente y sus habitantes. (p.7)

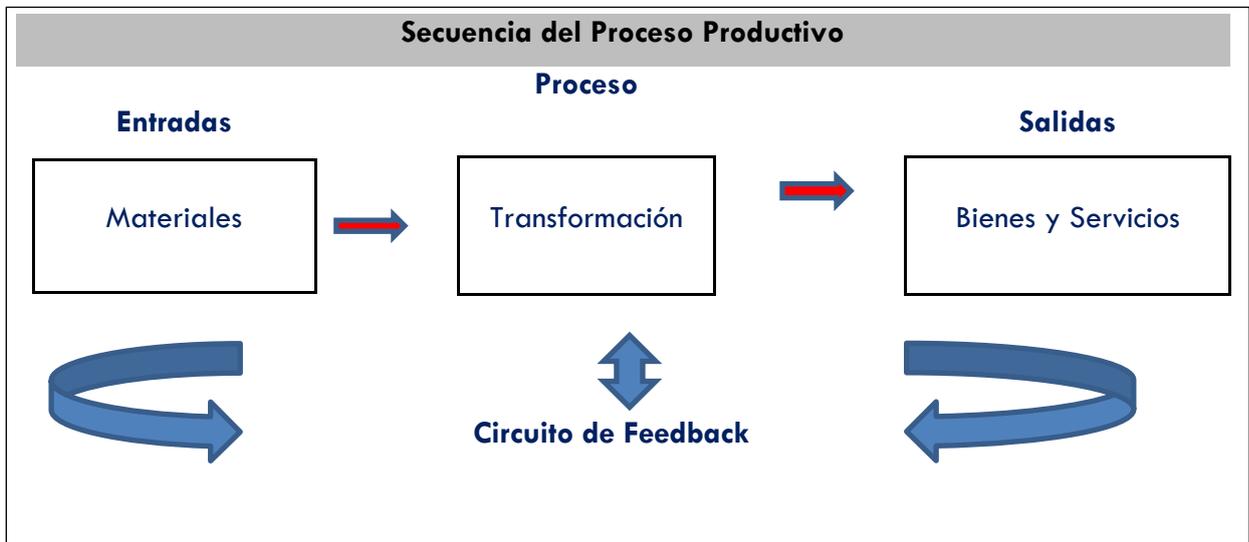


Figura 1. Secuencia del proceso productivo

Fuente: Montoyo y Marco (2012, p.14)

Un feedback efectivo, evalúa la actuación de los procesos con respecto a un plan, mide la satisfacción de los clientes y envía señales a los departamentos que controlan las entradas y los procesos.

2.1. Objetivo de producción

Es la transformación de bienes y servicios, este sistema se encuentra en interacción constante con su medio ambiente. Carro y Gonzales (2012) afirman lo siguiente: "Existen dos tipos de ambientes que se deben considerar, primero las funciones empresariales y la alta gerencia que se encuentran dentro de la empresa y fuera de las operaciones; y el segundo, el medio externo o ambiente fuera de la empresa" (p.3)

Que también podría cambiar en términos de condiciones legales, políticos, sociales o económicas, ocasionando así el cambio correspondiente en los insumos, productos o sistema de transformación de las operaciones. (Carro y Gonzales, 2012, p.3)

2.2. Fuerza productiva

De acuerdo a Ecured (2018), define a la fuerza productiva como un conjunto de los medios de producción y de los hombres que los emplean para producir bienes materiales. La parte material de las fuerzas productivas, ante todos los medios de trabajo, constituye la base material y técnica de la sociedad. (p.1)

Las fuerzas productivas están constituidas por el hombre, las formas y medios que éste utiliza para actuar sobre la naturaleza (y también sobre objetos con cierto grado de elaboración), en el proceso de producción. En otras palabras, las materias que brinda la naturaleza, las

maquinarias e instrumentos de la producción, sus métodos y técnicas, los hombres y su experiencia, son fuerzas productivas. En la época actual, se convierte en fuerza directamente productiva la ciencia. La fuerza productiva principal está formada por los trabajadores, que crean los instrumentos de producción, los ponen en movimiento, poseen experiencia y hábitos de trabajo. (Ecured, 2018, p.1)

2.3. *Proceso productivo de la empresa agroindustrial Laredo*

El proceso productivo en campo en la empresa agroindustrial Laredo, (Sol de Laredo), se inicia con la preparación de los terrenos para la siembra y el primer paso es el rastro arado que tiene como finalidad la destrucción de las cepas y el borrado de los surcos del cultivo anterior. Se realiza un subsolado a una profundidad de 60 cm. con el fin de dar aireación al suelo y permitir su drenaje, luego se surca a una distancia de 1 metro y medio, para facilitar la siembra y la conducción del agua durante el riego. La semilla se obtiene de caña seleccionadas, cortando estacas de aproximadamente 50 centímetros que luego son tratadas mediante un proceso térmico. El riego en Laredo es una labor muy importante, de la eficiencia y de la oportunidad en el manejo del agua depende en gran parte la calidad y productividad de la cosecha. El agua es conducida hasta las plantaciones mediante canales que la traen desde la cuenca del río Moche y del río Santa a 150 Kilómetros de distancia, a través del canal CHAVIMOCHIC. Luego de un análisis del suelo, el cultivo se fertiliza con urea, utilizando una máquina integral que abona con distribución homogénea y a la vez que reacondiciona los surcos. Cuando la caña culmina su periodo de crecimiento se realiza el agoste, que consiste en suprimir los riegos para inducir la concentración de sacarosa. La cosecha se realiza de forma mecánica o manual y se cargan en los vehículos usando alzadores de uña, los camiones de caña cortada llegan a la balanza electrónica ubicada en la entrada de la fábrica, donde son pesados antes de pasar al patio de cañas.

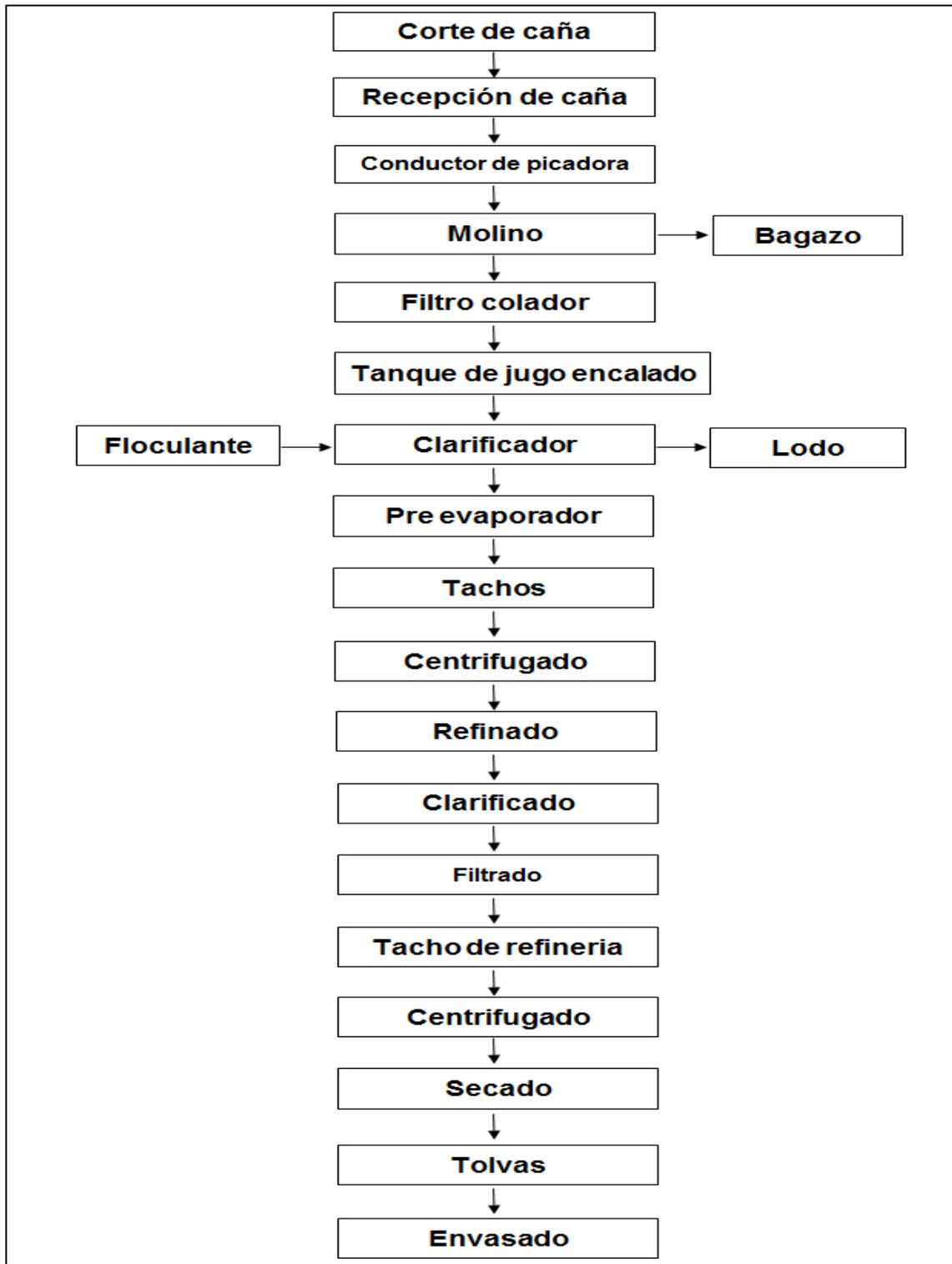


Figura 2. Flujograma del Proceso de la Elaboración de Azúcar en Agroindustrial Laredo S.A.A
 Fuente: Elaboración propia

2.4. Etapas del proceso productivo

El proceso de fabricación del azúcar está integrado por las siguientes etapas:

1. Recepción de la materia prima

Toda caña que llega a la fábrica se pesa en balanzas y luego se descarga sobre las mesas con grúas.

2. Lavado

El lavado a la caña se hace con el fin de eliminar la arena y tierra proveniente del campo. Una vez lavada y limpia la caña, es llevada a los molinos, que es donde se comienza a extraer la sacarosa.

Es durante esta primera etapa, donde se inician los procesos de contaminación, comenzando con contaminar el agua utilizada en el lavado. Estas aguas residuales de no ser tratadas adecuadamente pueden ser causa de focos de contaminación al medio ambiente.

3. Área de Molinos

Molienda

La caña es sometida a un proceso de preparación que consiste en romper las celdas de los tallos. Luego unas bandas transportadoras la conducen a los molinos donde se realiza el proceso de extracción de la sacarosa. El bagazo sale del último molino hacia las chimeneas, para usarlos como combustible para las calderas, o al depósito del bagazo, de donde se despacha para usarlo como materia prima en la elaboración del papel.

Aquí podemos identificar otra fuente de contaminación como es la contaminación del aire, ya que el bagazo al quemarse emite cenizas, óxidos de carbono, etc. Los cuales van al medio ambiente y son transportados por el viento hacia la ciudad.

4. Recepción, descarga y alimentación de la caña

La caña de azúcar se transporta a través de diversos medios al ingenio (remolques, camiones, etc.); posteriormente, es pesada en básculas anexas a la fábrica y se descarga en las mesas alimentadoras, por medio de grúas cañeras, grúas puente, volteadores laterales y otros equipos. Las mesas son colocadas lateralmente y en ellas se hace el lavado de la caña de azúcar, con el fin de eliminar la arena y tierra proveniente del campo; esta área recibe el nombre de Batey. De las mesas alimentadoras la caña pasa al conductor principal.

Cabe mencionar que, sobre el conductor de caña posterior a las mesas alimentadoras, muchos ingenios montan niveladores cuya función consiste en distribuir y nivelar la caña en el conductor. Sobre el conductor, la caña es picada con uno o dos juegos de cuchillas picadoras y desfibradoras con las que se obtiene una aceptable preparación de la caña. Las picadoras y las desfibradoras aseguran la alimentación a los molinos y mejoran la preparación de la caña, pues normalmente los ingenios cuentan con dos o tres juegos de picadoras.

5. Área de cogeneración de energía eléctrica

La cogeneración de energía eléctrica se define como la producción simultánea de energía térmica y energía eléctrica. En los ingenios azucareros el proceso de cogeneración es el siguiente:

El bagazo procedente del proceso de molienda es transportado en conductores hacia las calderas para ser usado como combustible en la producción de vapor de agua a diferentes presiones (14.06 Kgf/cm², 28.12 Kgf/cm², 42.18 Kgf/cm², 63.27 Kgf/cm²), dependiendo del diseño de cada ingenio. El vapor de agua es posteriormente utilizado en turbogeneradores de contrapresión o de condensación, aquí se genera la energía eléctrica utilizada en todo el proceso de fabricación de azúcar, teniendo un excedente que es entregado al Sistema Interconectado Nacional (SIN). En el caso de usar turbogeneradores de contrapresión o de escape, este vapor es utilizado en el proceso de producción de azúcar en sus diferentes etapas de calentamientos a una presión de 1.4 Kgf/cm².

La generación específica total es alrededor de 50 a 70 kilovatios por tonelada de caña molida (Kwh/TCM), de los cuales de 24 a 26 Kwh/TCM es consumida en el proceso de producción de azúcar y el resto es entregada al SIN.

6. Área de fabricación

Purificación

El jugo extraído de los molinos es ácido, turbio y de color verde oscuro por lo que, es necesaria su purificación, que inicia con el proceso de sulfatación. El proceso consiste en la adición del azufre bajo forma de dióxido de azufre (SO₂) en contracorriente con el jugo proveniente de los molinos, con el objetivo de que reaccionen los compuestos férricos con el azufre para iniciar la reducción de color. Al jugo sulfatado se le adiciona una lechada de cal para elevar su pH a 7.0 – 7.2 inmediatamente de color entre el jugo y el vapor de los evaporadores; el calentador que son intercambiadores de calor entre el jugo y el vapor de

los evaporadores; el calentador es de varios pasos (tubulares o de placa) con ello se aprovecha en mejor forma el vapor que circula por fuera de los tubos que conducen el jugo.

En la primera etapa pasa a una temperatura de 45 a 85 grados Celsius, y en la segunda de 85 a 105 grados Celsius. Seguidamente, al jugo calentado se le agrega una solución de un polímero llamado floculante, para dar inicio a la fase de clarificación.

Clarificación

La clarificación consiste en una separación de fases del jugo para decantarlo. La decantación se lleva a cabo en clarificadores de jugo en los cuales las impurezas, por efecto de procesos químicos, se van al fondo y el jugo clarificado se extrae por la parte superior; el sedimento, lodo o cachaza lo hace por la parte inferior o a través de bombas especiales.

El clarificador es un tanque lo suficientemente grande para que la velocidad de escurrimiento y de circulación sea tan baja que no impida la realización de la decantación ni deteriore el jugo. El jugo clarificado se hace pasar por tamices estacionarios o vibratorios para eliminar las impurezas todavía presentes.

El lodo o cachaza contiene todavía azúcar y requiere ser pasada por filtros rotativos al vacío para recuperar cierta cantidad de jugo, el cual retorna al proceso; de este proceso se retira una torta de cachaza que es devuelta al campo.

El jugo proveniente de los molinos pasa al tanque donde se rebaja su grado de acidez. El jugo alcalinizado se bombea a los calentadores, donde se eleva su temperatura hasta un nivel cercano al punto de ebullición. Luego antes de pasar a los clasificadores va a un tanque abierto a la atmósfera, en el cual pierde entre 3 y 4 grados centígrados por acción de evaporación natural, también se cambia la velocidad del jugo de turbulento a laminar. En los clasificadores se sedimentan y decantan los sólidos. El sólido decantado pasa a los filtros rotatorios, trabajan con vacío y están recubiertos con finas mallas metálicas que dejan pasar el jugo, pero retienen la cachaza que puede ser usada como abono en las plantaciones.

Evaporación

Luego el jugo clarificado pasa a los evaporadores, que funcionan al vacío para facilitar la ebullición a menor temperatura. En este paso se le extrae el 75% del contenido de agua al jugo para obtener el producto o meladura.

El jugo clarificado, que no es más que azúcar disuelta en agua libre de impurezas, pasa a los evaporadores en los cuales se elimina alrededor del 80% del agua. La evaporación de esta agua se hace en dos etapas:

La evaporación propiamente dicha, que elimina aproximadamente las dos terceras partes de agua, obteniéndose un líquido que se conoce como meladura.

El cocimiento.

Los evaporadores que trabajan en cuádruple o quíntuple efecto, los vapores producidos por la evaporación de agua en el primer efecto son utilizados para calentar el segundo y así sucesivamente hasta llegar al último efecto que entrega sus vapores al condensador.

La importancia del sistema de múltiples efectos es que permite trabajar con temperatura menos peligrosa, la alta temperatura produce pérdidas por inversión (pérdidas de sacarosa) y coloración del jugo que afectaría la calidad de los cristales de azúcar.

Cristalización

El cocimiento de la sacarosa que contiene el jarabe se lleva a cabo en tachos al vacío. Estos cocimientos producirán azúcar crudo (para alimentación de animales), azúcar blanco (para consumo directo), o azúcar para refinación. La cristalización de azúcar es un proceso demorado que industrialmente se aumenta introduciendo al tacho unos granos de polvillo de azúcar finamente molido.

En esta etapa se realiza el cocimiento, que es el proceso en el cual la meladura obtenida en la evaporación pasa a la última etapa de extracción de agua o concentración máxima; por lo que, a medida que la meladura se concentra, su viscosidad aumenta rápidamente y luego comienzan a aparecer cristales de azúcar.

Esta pérdida de fluidez del material hace necesario que se realice un manejo diferenciado del mismo, ya que no es posible circularlo en tubos angostos de un cuerpo a otro; por lo tanto, la evaporación se llevará a cabo en un solo efecto, el equipo es similar al de los evaporadores, pero adaptado para manejar el producto viscoso que debe concentrar. Estos equipos reciben el nombre de tachos y de esta operación depende la calidad del azúcar final. Los tachos trabajan al vacío para efectuar la evaporación a baja temperatura y evitar así la caramelización del azúcar.

Separación o centrifugación

Los cristales de azúcar se separan de la miel restantes de las centrifugas. Estas son cilindros de malla muy fina que giran a gran velocidad. El líquido sale por la malla y los cristales quedan en el cilindro, luego se lava con agua. Las mieles vuelven a los tachos, o bien se utilizan como materia prima para la producción de alcohol etílico en la destilería. El azúcar de primera calidad retenido en las mallas de las centrifugas se disuelve con agua caliente y se envía a la refinería, para continuar el proceso. Cabe resaltar que en este punto se obtiene lo que se llama azúcar rubia, debido al color de los cristales; a continuación, se detalla el proceso mediante el cual el azúcar rubio se convierte en azúcar blanco o azúcar muy fina.

Refinado

Mediante la refinación, se eliminan los colorantes o inorgánicas que el licor pueda contener. El azúcar disuelto se trata con ácido y sacarato de calcio para formar un compuesto que arrastra las impurezas, las cuales se retiran fácilmente en el clarificador. El licor resultante se concentra, se cristaliza de nuevo en un tacho y se pasa a las centrifugas, para eliminar el jarabe. El licor obtenido es pasado por los filtros de carbón y tierra infusoria, donde se eliminan las impurezas y es entregado a los tachos de refino. Igual que en los tachos de fábrica, se elimina el agua y se obtiene azúcar refino cristalizado, que pasa de las centrifugas a los secadores y de allí al envase. La miel obtenida, también llamada jarabe, es retornada en proporción a los tachos de refino para mezclarse con el licor fundido y continuar el ciclo de producción.

Secado y empaque

Después que el azúcar sale de la centrifuga para ser secado y enfriado para asegurar su buena conservación en el almacén. Las secadoras y enfriadoras consisten en tambores rotativos a través de los cuales se circula aire caliente y frío respectivamente para deshumedecerlo y enfriarlo, posteriormente se envía al área de envases. En nuestro país el azúcar blanco no se almacena a granel si no que, en sacos, mientras que el crudo para exportación se almacena a granel.

Capítulo 3

Factores Ambientales

Cabe destacar que los factores ambientales son:

Agua: Calidad de la descarga de aguas residuales, uso y consumo para el caso de agua potable.

Aire: Calidad de las emisiones totales descargadas a la atmósfera.

Suelo y subsuelo: Identificación de la calidad de contaminación de suelo y subsuelo y vías de remediación inmediatas a corto y a largo plazo.

Clima: Conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región.

Flora: Conjunto de plantas de un país o de una región.

Fauna: Conjunto de los animales de un país, región o medio determinados.

Población: Grupo de individuos de la misma especie que comparten un tiempo y un espacio.

Residuos peligrosos: Control volumen generado, almacenamiento, tratamiento y disposición final.

Residuos sólidos: Control volumen generado, segregación, tratamiento (Reuso, Reciclaje, Reducción) y disposición final.

Energía: combustibles en volumen (sólido, líquido y gaseoso), electricidad en consumo y carga contratada.

Ruido ambiental: Calidad del impacto sonoro al entorno ambiental.

Riesgo ambiental: Identificación de factores de la peligrosidad y la vulnerabilidad ya sean individuales o colectivos que pueden ser evaluados prevenidos cuantitativamente. Con el fin de evitar contingencias ambientales de moderadas a graves.

Programa de adecuación del manejo ambiental (PAMA), es el programa que contiene el diagnóstico ambiental, la identificación de impactos ambientales y la priorización de las acciones e inversiones necesarias para incorporar a las operaciones los adelantos tecnológicos y/o medidas alternativas que tengan como propósito reducir o eliminar las emisiones y/o vertimientos, a fin de poder cumplir con los límites máximos permisibles (LMP) establecidos por la autoridad competente.

El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) es un conjunto de proyectos, acordados con el Estado Peruano, con el propósito y compromiso de reducir los impactos ambientales que generan las actividades mineras metalúrgicas. Su objetivo principal, es lograr que las instalaciones operen sin exceder los límites máximos permisibles para las descargas líquidas y sólidas.

Las disposiciones del PAMA son aplicables a todas las concesiones y autorizaciones que se encuentren operando antes de la promulgación del reglamento de protección ambiental en las actividades eléctricas.

3.1. Gestión ambiental

Bureau Veritas Formación (2015), define la “Gestión Ambiental como conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo al medio ambiente. Para ello se utiliza un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), es decir, una herramienta que capacita a una organización a alcanzar el nivel de comportamiento ambiental que ella misma se propone. (p.24)

La influencia de las empresas siempre va en relación con el medio ambiente, las empresas tienen repercusión directa sobre el medio ambiente. Afirma la empresa del Group Boreau Veritas (2009) “A lo largo de todo el ciclo de producción, desde la explotación y extracción de materias primas, el consumo de energía y recursos, la generación de residuos y emisiones, hasta la utilización y eliminación de productos por parte de los consumidores” (pp. 28-29)

Las auditorías ambientales proporcionan a la dirección de la empresa evidencias objetivas basadas en hechos. Esto permite dar a la dirección tomar decisiones basándose en hechos y no en hipótesis. (Veritas, 2009, p. 245)

Núñez del Prado (2016) afirma que la “responsabilidad ambiental del estado y de la sociedad debe ser promovida como elemento de base para establecer las políticas y utilizar instrumentos que logren el cuidado del medio ambiente”. (p.1)

Como se sabe la gestión ambiental y el planeamiento ayudan al progreso de un país y a sacar adelante como objetivo principal, en el cual se debe ser pragmático en la decisión clave.

La evaluación de la calidad ambiental es un elemento de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), que se mide a través de indicadores como son los Estándares de Calidad

Ambiental (ECAs) y los Límites Máximos Permisibles (LMP) y saber que el planeamiento es un factor clave para el desarrollo sostenible.

3.2. El medio ambiente

Es el entorno vital, donde ocurren los factores físicos, naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en que vive, determinando su forma, carácter, comportamiento y supervivencia.

Según Zolezzi (2017) afirma que los factores medioambientales que afectan la salud son:

La relación entre la contaminación del aire exterior,

La disminución de la capa de ozono estratosférico,

La exposición a sustancias y preparados químicos peligrosos,

La exposición al ruido,

El agua de consumo no potable o contaminado,

La contaminación del suelo, por acumulación directa de productos industriales o radioactivos.

Otros problemas emergentes son la radiactividad natural y artificial como la flora, fauna, población) (p.79)

Se ha estimado que en los países un 20% de la incidencia total de enfermedades puede atribuirse a factores medioambientales. (Smith, 1999, citado por Vargas, 2005, p.1).

Molina, Aguilar y Cordovez (2010) afirma que el aire y el agua se contaminan con cromo (III y VI) a partir de las actividades humanas. La concentración de cromo en el aire en forma de material particulado puede aumentar como resultado de la quema de carbón y petróleo, la producción de acero, soldadura de acero inoxidable, manufactura de productos químicos y uso de productos que contienen cromo. La contaminación de las aguas ocurre por la descarga de desechos derivados de la manufactura de colorantes y pigmentos para el curtido de cueros; la mayor parte de las veces, el cromo se va al fondo y sólo una pequeña parte se diluye en el agua. El suelo también puede contaminarse, debido al depósito de residuos de la industria y cenizas de carbón provenientes de plantas generadoras de electricidad. (p.82)

La salud de las personas están asociadas con muchos factores, pero principalmente una de las causas son las muertes por enfermedades respiratorias, asma y las alergias por contaminación del aire ya sea externo o interno, estos agentes que se encuentran en el ambiente, son los óxidos de nitrógeno que es un gas incoloro que se encuentra extendido por

el aire, este se considera un agente toxico para el ambiente y el azufre, este elemento se encuentra en la naturaleza de forma libre, encontrándose en suelo, combustibles sólidos como el carbón, fosforo, así mismo el agua de consumo puede transmitir enfermedades producidas por organismos microbiológicos y químicos.

En Perú generalmente el brote de las enfermedades hídricas se relaciona con el abastecimiento de agua no apta para el consumo humano, ya que el problema es causado por contaminantes químicos que puede ser por contaminación del agua en origen o a componentes químicos del abastecimiento de los materiales que se instalaron al momento que estuvo en contacto con el agua de consumo.

Capítulo 4

Bases Teóricas

4.1. Teoría de la producción

Arzubi (2003), afirma que la forma en que se combinan los factores de la producción para obtener productos (teoría de la producción), cómo se determina el coste y qué relación existe con la producción (coste de producción) y cómo se organiza la empresa y dónde le conviene producir. (p.19)

El término producción engloba los procesos que convierten o transforman un bien en otro diferente. Comprende todos los procesos que incrementan la adecuación de los bienes para satisfacer las necesidades humanas; es decir, el proceso económico de la producción exige que se mejore la capacidad de satisfacer la necesidad de bienes. La empresa es la unidad económica donde se realizan el proceso productivo; en ella, los factores productivos son transformados en productos. Puede definirse como la unidad económica que compra los servicios de los factores de producción, los combina o transforma, produciendo bienes y servicios que vende a otras unidades económicas. (Arzubi, 2003, p.20).

Producto: los bienes o servicios obtenidos en un proceso productivo se denominan genéricamente outputs o productos.

Factor de producción: los bienes y servicios que requiere la actividad productiva durante el proceso de producción reciben el nombre de insumos, inputs o factores productivos. La denominación recurso productivo se utiliza cuando se hace referencia a la totalidad de bienes y servicios de una economía, y la denominación factor, insumo o input es utilizada cuando se hace referencia a la producción de un bien concreto. Como unidad económica, la empresa es una unidad decisora, y sus decisiones deben referir tanto a aspectos productivos como a aspectos económicos. (Arzubi, 2003, p.20).

4.2. Teoría de la calidad de vida del desarrollo

Arias (2013) afirma que el crecimiento de los países se mide por las condiciones de vida de sus habitantes. La calidad de vida, conforme la define el autor citado, implica en primera medida "tener buenas condiciones de vida 'objetivas' y un alto grado de bienestar 'subjetivo', e incluye también la satisfacción colectiva de necesidades a través de políticas sociales". (p.137)

La calidad de vida siempre va de la mano con el desarrollo sostenible, es decir con la economía, social, educación, salud, y en especial con la calidad del entorno de los factores ambientales, por ello es importante para el desarrollo sostenible y el verdadero bienestar de la humanidad en todos los aspectos de la vida en el planeta tierra. Vale mencionar, que no hay que confundir calidad de vida con el nivel de vida, ya que esta última se refiere al bienestar económico, educativo y social de las personas. Por ejemplo, una persona rica que vive en una casa lujosa con materiales y comodidades, pero en un ambiente altamente contaminado.

En este sentido, la calidad de vida va depender de la satisfacción individual de cada persona, de acuerdo a sus necesidades prioritarias o básicas y al entorno determinado donde vive.

Para la OMS es “la percepción de un individuo de su situación de vida”, es decir, un concepto de cada persona de acuerdo a su cultura, valores, salud física y mental, sociedad, metas, sueños y entre otros aspectos relacionados con el medio ambiente.

En síntesis, la humanidad está llamada a conseguir una calidad ambiental por medio de estrategias, hábitos y acciones que permitan detener el deterioro de los ecosistemas, hábitats, paisajes, áreas naturales, recursos como el aire, agua, suelo, animales y plantas por un equilibrio entre el bienestar físico, social, emocional, económico y ambiental. En un futuro, la verdadera y propia calidad de vida será convivir en un Paraíso Terrenal en armonía y paz con todos los elementos de la naturaleza.

Si no existe un medio ambiente ecológicamente sano, no puede haber calidad de vida, la verdadera calidad de vida es cuidar, valorar y conservar el medio ambiente para un desarrollo sostenible que permita satisfacer las necesidades y el bienestar en todos los aspectos de la sociedad.

Urzua y Caqueo (2012), indican que la teoría de la calidad es equivalente a la suma de los puntajes de las condiciones de vida objetivamente medibles en una persona, tales como salud física, condiciones de vida, relaciones sociales, actividades funcionales u ocupación. Este tipo de definición permitiría comparar a una persona con otra desde indicadores estrictamente objetivos, sin embargo, la $CV = (\text{Condiciones de vida} + \text{Satisfacción con la vida})$ desde esta perspectiva, las condiciones de vida pueden ser establecidas objetivamente mediante indicadores biológicos, sociales, materiales, conductuales y psicológicos, los que sumados a los sentimientos subjetivos sobre cada área pueden ser reflejados en el bienestar. (p.63)

El producto final de cualquier modelo de CV sería un estado global de bienestar ligado a determinados puntos de vista, el cual parte de los supuestos que todos los individuos tendrían derecho a un estado de bienestar y además que esta experiencia de bienestar puede ser medida en términos de indicadores universales objetivos.

4.3. Teoría de la mejora continua (Ciclo de Deming)

Conocido como círculo PDCA viene de las siglas Planificar, Hacer, Verificar y Actuar muy usada en las auditorías ambientales y su estrecha relación con las normas ISO. El ciclo o círculo de Deming es conocido como Ciclo de mejora continua o Círculo de Deming, por ser Edwards Deming su autor.

Jimeno (2013), afirma que, esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad (entendiéndose como por ejemplo la disminución de los fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales...). El círculo de Deming lo componen cuatro etapas cíclicas, de forma que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo, de forma que las actividades son reevaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. La aplicación de esta metodología está enfocada principalmente para ser usada en empresas y Las cuatro etapas que componen el ciclo son las siguientes:

1. Planificar (Plan): Se buscan las actividades susceptibles de mejora y se establecen los objetivos a alcanzar. Para buscar posibles mejoras se pueden realizar grupos de trabajo, escuchar las opiniones de los trabajadores, buscar nuevas tecnologías mejores a las que se están usando ahora.
2. Hacer (Do): Se realizan los cambios para implantar la mejora propuesta. Generalmente conviene hacer una prueba piloto para probar el funcionamiento antes de realizar los cambios a gran escala.
3. Controlar o Verificar (Check): Una vez implantada la mejora, se deja un periodo de prueba para verificar su correcto funcionamiento. Si la mejora no cumple las expectativas iniciales habrá que modificarla para ajustarla a los objetivos esperados.

4. Actuar (Act): Por último, una vez finalizado el periodo de prueba se deben estudiar los resultados y compararlos con el funcionamiento de las actividades antes de haber sido implantada la mejora. Si los resultados son satisfactorios se implantará la mejora de forma definitiva, y si no lo son habrá que decidir si realizar cambios para ajustar los resultados o si desecharla. Una vez terminado el paso 4, se debe volver al primer paso periódicamente para estudiar nuevas mejoras a implantar. (p.1)

4.4. Teoría de la auditoría ambiental

Sánchez (2014) afirma “La Auditoría Ambiental aplicada al desarrollo de un control interno, permite identificar las áreas de los procesos que tienen un gran impacto sobre los recursos naturales y del medio ambiente”. (p.146)

La Auditoría Ambiental como herramienta de sistema de gestión empresarial, permite dar cumplimiento a las leyes, reglamentos, normativas y procedimientos vigentes, bajo la consideración de la norma ISO 14001 En las organizaciones permite un desarrollo sustentable, el mismo que se basa en la responsabilidad social empresaria. (Sánchez, 2014, p.146)

Alaña, Moran y Sanmartín, (2017), argumentan que la auditoría ambiental no nace del vacío, sino que forma parte de una estrategia de cambio, que demanda una firme decisión por parte de los altos directivos y a su vez un acuerdo de voluntades propuestas a lograr que la organización adquiera prácticas responsables con los individuos y con el medio ambiente para evolucionar y desarrollar de manera efectiva. Para que un sistema sea eficiente es necesario que todos los involucrados en la ejecución del mismo permitan el flujo de información de manera oportuna y relevante para contribuir a decisiones idóneas con el cumplimiento de normas establecidas. (p. 146)

La Auditoría Ambiental (AA) es un excelente recurso de planificación y gestión empresarial que permite enfrentar con éxito los requerimientos del tratamiento del medio ambiental. Domínguez, Medina y Afre (2017), señalan que la auditoría es un instrumento de gestión que comprende la evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de la eficacia de la empresa con respecto a su sistema de gestión medio ambiental y los procedimientos destinados a ello, cuyo objetivo consiste en facilitar el control, por parte de la dirección, sobre las prácticas que pueden tener efectos sobre el medio ambiente. (p.95)

Mediante la Auditoría Ambiental se realizan exámenes técnicos relacionados con el impacto industrial y de desechos sobre el medio ambiente y los recursos naturales, situación que se

agrava día tras día y requiere la implementación de medidas preventivas. (Domínguez, Medina y Afre, 2017, p.95).

4.5.Objetivos generales de la auditoria

Estudiar los documentos del sistema para determinar si se ajustan a las normas de referencia correspondientes.

Establecer niveles de cumplimiento de los procedimientos que forman parte del Sistema de Gestión Ambiental.

Verificar que todos los departamentos y niveles de la organización siguen los procedimientos e instrucciones técnicas establecidas.

Determinar el grado de conformidad del Sistema de Gestión del auditado, o por parte de él, con los criterios de la auditoria.

Evaluar la capacidad del sistema de gestión para: asegurar el cumplimiento de los requisitos legales, reglamentarios y contractuales y lograr los objetivos especificados en el mismo.

Proponer acciones correctivas y de mejora necesarias para alcanzar el cumplimiento de los procedimientos y objetivos.

Proponer modificaciones en los procedimientos, cuando se demuestre que no son adecuados para el desarrollo de la empresa.

Prevenir la repetición de problemas.

Identificar las áreas de mejora potencial del Sistema de Gestión Ambiental.

Capítulo 5

Metodología

5.1. Población, muestra y unidad de análisis

La población objeto de estudio estuvo constituida por las plantas productoras de azúcar ubicadas en el departamento de La Libertad.

La muestra estuvo conformada por la planta de producción de azúcar agroindustrial Laredo y los factores ambientales del entorno como: suelo, agua, aire, clima, ruido, flora y fauna, y pobladores del área de influencia directa de la planta en mención.

Para la obtención de la muestra de pobladores se utilizó la técnica probabilística del muestreo aleatorio simple. Para el cálculo de tamaño de muestra se aplicó el caso de la proporción poblacional para población infinita.

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

Donde:

Z = Valor de la curva normal estándar, con un nivel de confianza del 95% = 1,96

p = Proporción de la población que tiene la característica de interés que nos interesa medir
= 0,5 (50%)

q = Proporción de la población que no tiene la característica de interés = 0,5 (50%)

e = Máximo error permisible = 0,098 (9,8%)

$$n = 100$$

La unidad de análisis fue la producción de azúcar en la empresa agroindustrial Laredo S.A.A y los factores ambientales del entorno. (Suelo, agua, aire, clima, ruido, flora, fauna y población).

5.2. Ubicación geográfica del área de estudio

Ubicado al norte de la provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, en el valle Santa Catalina, en las márgenes derecha e izquierda del río Moche.

Localización: Geográficamente está localizado en las coordenadas UTM que se describen en la tabla 1 y figuras 3 y 4.

Tabla 1

Coordenadas UTM de ubicación de la Planta Agroindustrial Laredo S.A.A

Lugar	E (este)	S (sur)
V1	725289,02E	9104505,62S
V2	724974,70E	9104503,26S
V3	724951,48E	9104670,22S
V4	725200,99E	9104779,88S
V5	725275,92E	9104766,07S

Fuente: Elaboración propia

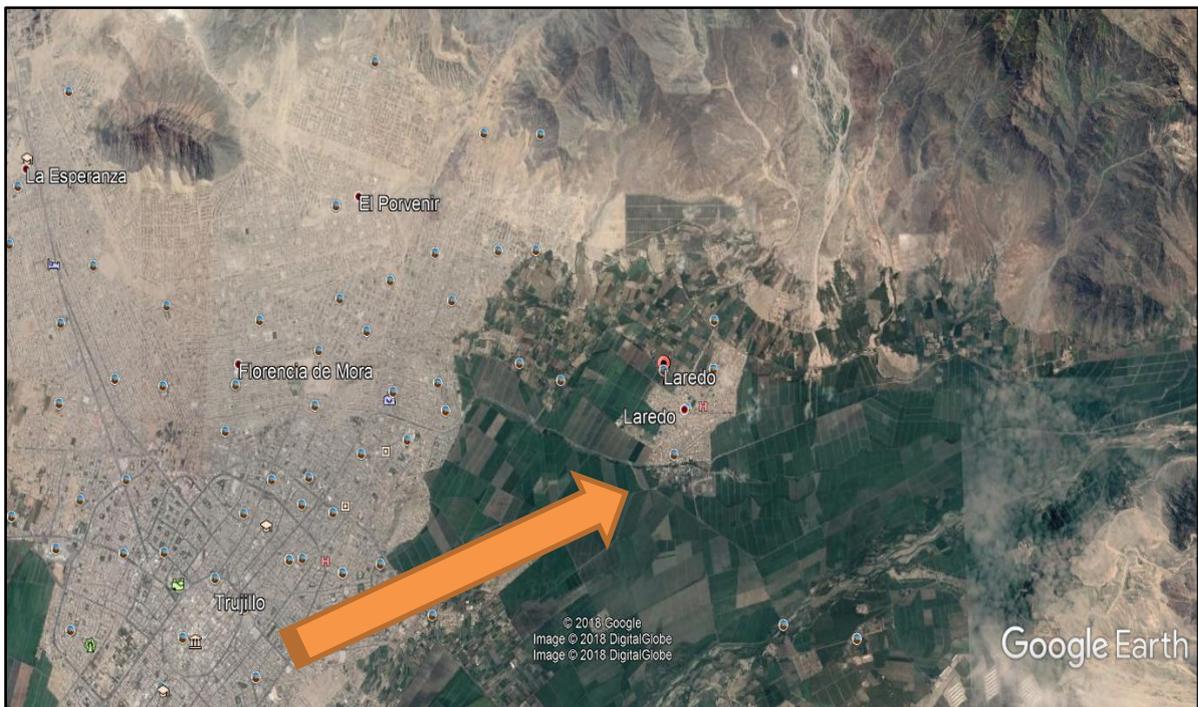


Figura 3. Ubicación de la Planta Agroindustrial Laredo.

Fuente: Google Earth



Figura 4. Ubicación de las coordenadas de la Planta Agroindustrial Laredo.

Fuente: Google Earth

5.3. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación fue descriptiva, y el diseño no experimental, transversal, y propositiva. Según Vásquez et al (2012), afirma que la investigación no experimental son estudios que se realiza sin la manipulación deliberada de las variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos. (Hernández, 2014, p. 152)

Considerada descriptiva porque estuvo orientada a conocer la realidad de la producción de azúcar, y los factores ambientales del entorno, así como sus características y propiedades, y transversal porque se hicieron mediciones en un solo periodo de tiempo anual.

Se empleó la técnica estadística del ANOVA para comparar si el efecto una cada sustancia disuelta en el agua de pozo y en el agua residual se encuentra o no dentro de los límites máximos permitidos. De igual manera para comparar si la emisión de ruido de las actividades de la Empresa Laredo se encuentra o no dentro de los límites máximos permitidos.

5.4. Variables

Variable independiente: Producción de azúcar

Indicadores: Cantidad de materia prima (caña de azúcar), cantidad de producción de azúcar.

Variable dependiente: Factores ambientales

Indicadores: Calidad de suelo, calidad del agua, calidad del aire, nivel de temperatura ambiental, clima, nivel de presión sonora ruido, cantidad de número de especies, flora, cantidad de número de especies, fauna, opinión de los habitantes de la ciudad de Laredo.

5.5. Instrumentos de investigación

Se aplicaron los siguientes instrumentos:

Diseño de Hojas de registro de datos

Los valores referenciales para la elaboración de las hojas de registros de datos, se basan en las siguientes normas ambientales que son los: Estándares de Calidad Ambiental (ECA):

ECA SUELO (Decreto Supremo N° 011 – 2017 MINAN)

ECA AGUA (Decreto Supremo 004 – 2017 – MINAM)

ECA AIRE (Decreto Supremo 003 – 2017 – MINAM)

ECA RUIDO (Decreto Supremo 085- 2003 – MINAM)

DS 031-2010-SA. Calidad del agua para consumo humano directo.

LEY N° 28611. Ley General del Ambiente

5.6. Metodología

1. Se seleccionó material de investigación bibliográfica, se consultó a diferentes fuentes de información e internet, se obtuvo información relevante en cuanto al tema de investigación a fin de poder contrastar con los análisis en agroindustrial Laredo S.A.A, efecto sobre los factores ambientales del entorno.

2. Se realizaron observaciones directas mediante visitas a la planta de producción de la empresa agroindustrial Laredo S.A.A, actuando sin intermediarios en el mismo campo de acción, para determinar los efectos sobre los factores ambientales del entorno.
3. Se realizó una encuesta a los ciudadanos de Laredo con la finalidad de conocer datos específicos sobre la empresa agroindustrial de Laredo S.A.A, efecto sobre los factores ambientales del entorno, y obtener información estadística.
4. Se emplearon hojas de registro de datos para anotar y sistematizar toda la información obtenida y realizar la comparación con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), y los niveles máximos permisibles (LMP).
5. Se realizaron monitoreos ambientales con equipos de alta tecnología pertenecientes a las empresas ECO PLANET. EIRL y NKAP S.R.RL. para medir la calidad del aire, suelo, agua, ruido, clima y las variables meteorológicas.
6. Se tomaron fotografías como muestra de investigación para identificar la fuente de contaminación de la producción de azúcar y su efecto en los factores ambientales del entorno.
7. Se aplicaron encuestas binomiales con 20 ítems a 100 pobladores de la ciudad de Laredo para obtener opinión sobre el efecto del proceso productivo de Agroindustrial Laredo S.A.A.
8. Finalmente se realizó una propuesta de auditoría ambiental que incluiría parte de auditoría contable financiera, donde se analizan activos, pasivos, ingresos, costos y gastos de carácter ambiental, que permita conservar el medio ambiente para un desarrollo sostenible y así poder satisfacer las necesidades y el bienestar en todos los aspectos de la sociedad.

5.7. Identificación de los instrumentos de medición de los factores ambientales

1. Suelo: Se determinó el suelo mediante el pH metro portátil marca SCHOTT, modelo Handylab pH 11 para analizar las características del suelo.
2. Agua: Para evaluar la calidad del agua se tomó una muestra de agua del canal en estudio y de una pileta, para determinar la calidad de agua para consumo humano luego de tomada la muestra se remitió al laboratorio NKAP, análisis se encuentran en la tabla 4 informe de ensayo para agua subterránea y agua residual.

3. Aire: Se determinó la calidad del aire mediante un analizador portátiles de gases marca ECOTECH modelo SERINUS con los cuales se analizaron las concentraciones de gases tóxicos en aire; CO, SH₂, O₃, SO₂ y NO₂ y Material particulado MP_{2,5} con un muestreador marca ECOTECH Modelo Micro vol. 1 100.
4. Clima: Se realizó con la estación meteorológica marca DVIS, modelo Vantage PRO 2 PLUS, de fabricación USA cuya ubicación fue georreferenciada con un GPS, marca GARMIN, modelo GPS map 62 s.
5. Ruido: Se realizó con un sonómetro tipo 1 marca PULSAR modelo A3 en rango desde 20 hasta 140 dBA y sensibilidad al 0,1 dBA, para analizar los niveles de ruido.
6. Flora: Flora silvestre en Laredo, prospera principalmente a orillas del río Moche donde pueden encontrarse especies como pájaro bobo, totora, caña brava, molle, sauce, hualango, algarrobo, cola de caballo, cardo santo, chivato, carrizo, totoral, agañur, entre otros.

Para determinar los índices de diversidad Alfa (Índice de Shannon-Wiener) y de Biodiversidad Beta de la Flora, se utilizó el programa PAST.

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se utiliza para medir la diversidad, de tal manera que el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

7. Fauna: El análisis de la diversidad de la fauna, permite conocer a las especies terrestres y acuáticas, endémicas y migratorias y aquellas amenazadas o en peligro; así como el valor y/o importancia que merezcan estos recursos a las poblaciones humanas.

Para la realización de la evaluación de especies de fauna, se realizaron transectos de 10 x 100 m² y se usó el método de Observación directa.

Se realizaron observaciones en los 03 transectos distribuidos en la zona de estudio con la finalidad de obtener toda la información necesaria para la evaluación de toda la fauna.

Los puntos a monitorear fueron los mismos que se tomaron para monitorear la flora.

La fauna silvestre de Laredo está conformada por reptiles como: lagartijas, iguanas, culebras, etc. Aves como: palomas, chiscos, gavilanes, guardacaballos, gallaretas, tordos, chiclones, aguiluchos, cernícalos, putillas, chucluy, huanchacos, llucros, etc., Mamíferos como: zorros y zorrillos, venado, vizcacha, ardillas, hurones e insectos diversos.

8. Población: La encuesta realizada a los pobladores de Laredo se validó mediante la escala binomial, obteniendo el alfa de Cronbach, igual a 0.901, dando la confiabilidad y validez al instrumento utilizado.

5.8. Ubicación de los puntos de monitoreo

Los puntos de monitoreo fueron ubicados en las coordenadas UTM se indican en la tabla 2

Tabla 2

Ubicación de Puntos de Monitoreo de ruido ambiental y estación meteorológica

Puntos	Coordenadas UTM			
	Wgs84 - 17m		monitoreo	
	Este	Norte	Ruido	Estación
1	724957	9104916		X
2	724788	9104908	X	
3	724840	9104911	X	
4	724890	9104912	X	
5	724940	9104914	X	
6	724990	9104917	X	
7	725040	9104918	X	
8	725089	9104920	X	
9	725143	9104926	X	

Fuente: Elaboración propia

PROPIEDADES FISICAS	SIMBOLO	UNIDAD	VALOR MEDIDO	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	CUMPLE SI O NO
Conductividad electrica	CE	µs/cm			
pH	pH	unidad pH			
Temperatura	T°	°C			
Solidos Suspendidos Totales	TSS	mg/L			
Solidos Disueltos Totales	SDT	mg/L			
Turbiedad		mg/L			
Acidos y grasas	HEM	mg/L			
Cianuro Total	CNT	NTU			
Demanda Bioquimica de Oxigeno	DBO5	mg/L			
Demanda Quimica de Oxigeno	DQO	mg/L			
Sulfatos	SO4	mg/L			
Sulfito	SO3	mg/L			
Cromo Hexavalente	Cr6	mg/L			
Nitrogeno amoniacal	NH3	mg/L			
VARIABLES MICROBIOLÓGICAS					
Coliformes Totales		NMP/100mL			
Coliforme Termotolerantes		NMP/100mL			
Organismos de vida libre	OVL	N° Org/l			
E. Coli		UFC/100ml a 44,5°C			
METALES TOTALES					
Aluminio	Al	mg/L			
Antimonio	Sb	mg/L			
Arsénico	As	mg/L			
Bario	Ba	mg/L			
Berilio	Be	mg/L			
Boro	B	mg/L			
Cadmio	Cd	mg/L			
Calcio	Ca	mg/L			
Cerio	Ce	mg/L			
Cobalto	Co	mg/L			
Cobre	Cu	mg/L			
Cromo	Cr	mg/L			
Estaño	Sn	mg/L			
Estroncio	Sr	mg/L			
Fósforo	P	mg/L			
Hierro	Fe	mg/L			
Litio	Li	mg/L			
Magnesio	Mg	mg/L			
Manganeso	Mn	mg/L			
Mercurio	Hg	mg/L			
Molibdeno	Mo	mg/L			
Níquel	Ni	mg/L			
Plata	Ag	mg/L			
Plomo	Pb	mg/L			
Potasio	K	mg/L			
Selenio	Se	mg/L			
Silicio	Na	mg/L			
Sodio	Na	mg/L			
Talio	Tl	mg/L			
Titanio	Ti	mg/L			
Vanadio	V	mg/L			
Zinc	Zn	mg/L			

Figura 6. Hoja de registro de datos de la calidad del agua.

Fuente: Elaboración propia

PUNTO	COORDENADAS UTM		DESCRIPCION	RUIDO (dB)				LMP
	E	N		Laeq	Lmin	Lmax	Lpack	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

Figura 9. Hoja de registro de datos para medir el nivel de Ruido.

Fuente: Elaboración propia

NUMERO	ESPECIES	TRANSECTO A	TRANSECTO B	TRANSECTO C
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Figura 10. Hoja de registro para Flora y Fauna.

Fuente: Elaboración propia

5.10. Opinión de la población

Como factor importante del entorno se tomó en consideración los habitantes del distrito de Laredo reportados por el INEI (2018). Con la finalidad de valorar la opinión de los pobladores, se diseñó y aplicó una encuesta con respuestas dicotómicas (sí; no).

Capítulo 6

Resultados

6.1. Resultados del análisis del suelo

El suelo como elemento ambiental en la empresa agroindustrial Laredo, está formado por una gran variedad de minerales. Su origen es debido a la alteración de la roca en contacto con las condiciones atmosféricas o por acumulación de materiales durante el proceso productivo.

En el estrato desde 0 hasta 100 cm de profundidad, el pH varió desde 7,31 hasta 6,26; la conductividad eléctrica varió desde 5,73 hasta 9,90 mS lo que indica tiene un alto contenido de sales. La textura fue mayormente Franco-arenoso con un alto contenido de materia orgánica y macronutrientes (NPK). (Figura 11)

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELO DE LAREDO				
COORDENADAS		8°03'02.0"S 78°57'45.1"W		
	A 30cm	A 60 cm	A 1m	
PH	7,31	6.94	6,26	
conductividad(mS)	5,73	5,72	9,90	
Textura		% DE PARTICULAS		TEXTURA
0-30	ARENA	LIMO	ARCILLA	U. S. D. A
	45.7	34,5	20,25	FRANCO
MATERIA ORGANICA	MEDIO			
FOSFATO(P₂O₅)	ALTO			
CaCO₃	NORMAL			
ANALISIS QUIMICO		SE TOMARON 5 MUESTRAS		PROFUNDIDAD A 30 cm
% N	%P	%K		
0,70	0,25	0,87		
0,91	0,87	0,75		
1,52	1,12	0,85		
1,63	1,95	1,12		
ANALISIS QUIMICO				PROFUNDIDAD A 1m
%N	%P	%K		
0,81	0,40	0,80		
0,90	0,80	0,50		
1,40	1,05	1,12		

Figura 11. Análisis del suelo en el área de influencia de agroindustrial Laredo S.A.A.

Fuente: Elaboración propia

6.2. Resultados del análisis de agua

El agua utilizada en la empresa agroindustrial Laredo proviene de dos fuentes principales. La primera es agua subterránea extraída del subsuelo por medio de bombas y el agua residual que se utiliza durante el proceso productivo del azúcar, y los resultados de su análisis se muestran en las figuras 12, 13 y 14.

 			INFORME DE ENSAYO T-682-J218-SARA		Pág. 03 de 03
Código de Laboratorio			T-682-01	T-682-02	
Código de Cliente			L1	L2	
Item de Ensayo			Agua de Pozo	Agua Residual	
Fecha de Muestreo			10/10/2018	10/10/2018	
Hora de Muestreo			12:46	13:00	
Parámetro	Símbolo	Unidad			
Metales Totales por ICP					
Aluminio	Al	mg/L	<0.0080	4.895	
Antimonio	Sb	mg/L	<0.0052	<0.0052	
Arsénico	As	mg/L	<0.0065	<0.0065	
Bario	Ba	mg/L	<0.0066	<0.0066	
Berilio	Be	mg/L	<0.0057	<0.0057	
Boro	B	mg/L	0.210	0.260	
Cadmio	Cd	mg/L	<0.0027	<0.0027	
Calcio	Ca	mg/L	95.80	127.9	
Cerio	Ce	mg/L	<0.0054	<0.0054	
Cobalto	Co	mg/L	<0.0071	<0.0071	
Cobre	Cu	mg/L	<0.0084	<0.0084	
Cromo	Cr	mg/L	<0.0056	0.191	
Estaño	Sn	mg/L	<0.0079	<0.0079	
Estroncio	Sr	mg/L	0.396	0.575	
Fósforo	P	mg/L	<0.0137	<0.0137	
Hierro	Fe	mg/L	<0.0058	4.389	
Litio	Li	mg/L	<0.0098	<0.0098	
Magnesio	Mg	mg/L	22.65	32.81	
Manganeso	Mn	mg/L	<0.0070	0.332	
Mercurio	Hg	mg/L	<0.0008	<0.0008	
Molibdeno	Mo	mg/L	<0.0048	<0.0048	
Niquel	Ni	mg/L	<0.0050	<0.0050	
Plata	Ag	mg/L	<0.0093	<0.0093	
Plomo	Pb	mg/L	<0.0047	<0.0047	
Potasio	K	mg/L	2.123	19.61	
Selenio	Se	mg/L	<0.0069	<0.0069	
Silice	SiO2	mg/L	32.28	48.95	
Sodio	Na	mg/L	44.04	67.86	
Talio	Tl	mg/L	<0.0078	<0.0078	
Titanio	Ti	mg/L	<0.0090	<0.0090	
Vanadio	V	mg/L	<0.0075	<0.0075	
Zinc	Zn	mg/L	<0.0091	<0.0091	

Figura 12. Resultados de análisis Físico – Químico del Agua subterránea y Agua Residual de la Empresa Agroindustrial Laredo S.A.A

Fuente: Elaborado por Laboratorios NKAP

Parámetros inorgánicos	MUESTRA	Unidad	REPORTE	LMP
Aluminio	Muestra1	mg/L	0.0080	0.2
	Muestra2	mg/L	0.0070	
	Muestra3	mg/L	0.0075	
Antimonio	Muestra1	mg/L	0.0052	0.02
	Muestra2	mg/L	0.0051	
	Muestra3	mg/L	0.0055	
Arsénico	Muestra1	mg/L	0.0064	0.01
	Muestra2	mg/L	0.0063	
	Muestra3	mg/L	0.0066	
Bario	Muestra1	mg/L	0.0065	0.7
	Muestra2	mg/L	0.0061	
	Muestra3	mg/L	0.0066	
Berilio	Muestra1	mg/L	0.0057	0.1
	Muestra2	mg/L	0.0056	
	Muestra3	mg/L	0.0058	
Boro	Muestra1	mg/L	0.2100	1.5
	Muestra2	mg/L	0.2200	
	Muestra3	mg/L	0.1900	
Cadmio	Muestra1	mg/L	0.0027	0.003
	Muestra2	mg/L	0.0026	
	Muestra3	mg/L	0.0027	
Calcio	Muestra1	mg/L	95.8000	
	Muestra2	mg/L	95.9000	
	Muestra3	mg/L	95.7000	
Cerio	Muestra1	mg/L	0.0054	
	Muestra2	mg/L	0.0054	
	Muestra3	mg/L	0.0053	
Cobalto	Muestra1	mg/L	0.0071	
	Muestra2	mg/L	0.0071	
	Muestra3	mg/L	0.0070	
Cobre	Muestra1	mg/L	0.0084	2
	Muestra2	mg/L	0.0083	
	Muestra3	mg/L	0.0083	
Cromo	Muestra1	mg/L	0.0056	0.05
	Muestra2	mg/L	0.0055	
	Muestra3	mg/L	0.0056	
Estaño	Muestra1	mg/L	0.0079	
	Muestra2	mg/L	0.0078	
	Muestra3	mg/L	0.0079	
Estroncio	Muestra1	mg/L	0.4000	
	Muestra2	mg/L	0.3960	
	Muestra3	mg/L	0.3980	
Fósforo	Muestra1	mg/L	0.0137	
	Muestra2	mg/L	0.0136	
	Muestra3	mg/L	0.0136	
Hierro	Muestra1	mg/L	0.0058	0.3
	Muestra2	mg/L	0.0058	
	Muestra3	mg/L	0.0057	
Litio	Muestra1	mg/L	0.0098	
	Muestra2	mg/L	0.0099	
	Muestra3	mg/L	0.0097	
Magnesio	Muestra1	mg/L	22.6000	
	Muestra2	mg/L	22.6000	
	Muestra3	mg/L	21.9000	
Manganeso	Muestra1	mg/L	0.0069	0.4
	Muestra2	mg/L	0.0070	
	Muestra3	mg/L	0.0068	
Mercurio	Muestra1	mg/L	0.0008	0.001
	Muestra2	mg/L	0.0007	
	Muestra3	mg/L	0.0008	
Molibdeno	Muestra1	mg/L	0.0048	0.007
	Muestra2	mg/L	0.0048	
	Muestra3	mg/L	0.0047	
Niquel	Muestra1	mg/L	0.0050	0.02
	Muestra2	mg/L	0.0050	
	Muestra3	mg/L	0.0050	
Plata	Muestra1	mg/L	0.0093	
	Muestra2	mg/L	0.0094	
	Muestra3	mg/L	0.0092	
Plomo	Muestra1	mg/L	0.0047	0.01
	Muestra2	mg/L	0.0046	
	Muestra3	mg/L	0.0047	
Silicio*	Muestra1	mg/L	32.2900	
	Muestra2	mg/L	32.2700	
	Muestra3	mg/L	32.2900	
Sodio	Muestra1	mg/L	44.0700	200
	Muestra2	mg/L	44.0400	
	Muestra3	mg/L	44.0500	
Zinc	Muestra1	mg/L	0.0091	3
	Muestra2	mg/L	0.0090	
	Muestra3	mg/L	0.0089	

Figura 13. Resultados de análisis de metales en muestras de agua subterránea comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs).

Fuente: Elaboración propia

Parámetros inorgánicos	MUESTRA	Unidad	REPORTE	LMP
Aluminio	Muestra1	mg/L	4.8950	5
	Muestra2	mg/L	4.8799	
	Muestra3	mg/L	4.9000	
Antimonio	Muestra1	mg/L	0.0052	
	Muestra2	mg/L	0.0051	
	Muestra3	mg/L	0.0053	
Arsénico	Muestra1	mg/L	0.0066	0.1
	Muestra2	mg/L	0.0065	
	Muestra3	mg/L	0.0064	
Bario	Muestra1	mg/L	0.0066	0.7
	Muestra2	mg/L	0.0066	
	Muestra3	mg/L	0.0650	
Berilio	Muestra1	mg/L	0.0057	0.1
	Muestra2	mg/L	0.0055	
	Muestra3	mg/L	0.0059	
Boro	Muestra1	mg/L	0.2600	1.0
	Muestra2	mg/L	0.2500	
	Muestra3	mg/L	0.2600	
Cadmio	Muestra1	mg/L	0.0027	0.01
	Muestra2	mg/L	0.0026	
	Muestra3	mg/L	0.0027	
Calcio	Muestra1	mg/L	127.9000	
	Muestra2	mg/L	127.6000	
	Muestra3	mg/L	176.0000	
Cerio	Muestra1	mg/L	0.0055	
	Muestra2	mg/L	0.0054	
	Muestra3	mg/L	0.0054	
Cobalto	Muestra1	mg/L	0.0071	0.05
	Muestra2	mg/L	0.0070	
	Muestra3	mg/L	0.0069	
Cobre	Muestra1	mg/L	0.0084	0.2
	Muestra2	mg/L	0.0084	
	Muestra3	mg/L	0.0083	
Cromo	Muestra1	mg/L	0.1910	0.1
	Muestra2	mg/L	0.1900	
	Muestra3	mg/L	0.1909	
Estaño	Muestra1	mg/L	0.0079	
	Muestra2	mg/L	0.0079	
	Muestra3	mg/L	0.0078	
Estroncio	Muestra1	mg/L	0.5750	
	Muestra2	mg/L	0.5760	
	Muestra3	mg/L	0.5740	
Fósforo	Muestra1	mg/L	0.0137	
	Muestra2	mg/L	0.0136	
	Muestra3	mg/L	0.0129	
Hierro	Muestra1	mg/L	4.3890	5
	Muestra2	mg/L	4.3880	
	Muestra3	mg/L	4.3880	
Litio	Muestra1	mg/L	0.0098	2.5
	Muestra2	mg/L	0.0097	
	Muestra3	mg/L	0.0099	
Magnesio	Muestra1	mg/L	32.8100	
	Muestra2	mg/L	32.8000	
	Muestra3	mg/L	32.7000	
Manganeso	Muestra1	mg/L	0.3320	0.2
	Muestra2	mg/L	0.3320	
	Muestra3	mg/L	0.3310	
Mercurio	Muestra1	mg/L	0.0008	0.001
	Muestra2	mg/L	0.0008	
	Muestra3	mg/L	0.0007	
Molibdeno	Muestra1	mg/L	0.0048	
	Muestra2	mg/L	0.0048	
	Muestra3	mg/L	0.0047	
Niquel	Muestra1	mg/L	0.0050	0.2
	Muestra2	mg/L	0.0049	
	Muestra3	mg/L	0.0047	
Plata	Muestra1	mg/L	0.0093	
	Muestra2	mg/L	0.0094	
	Muestra3	mg/L	0.0093	
Plomo	Muestra1	mg/L	0.0047	0.05
	Muestra2	mg/L	0.0046	
	Muestra3	mg/L	0.0048	
Silicio*	Muestra1	mg/L	48.9500	
	Muestra2	mg/L	48.8000	
	Muestra3	mg/L	48.7900	
Selenio	Muestra1	mg/L	0.0069	0.02
	Muestra2	mg/L	0.0070	
	Muestra3	mg/L	0.0069	
Sodio	Muestra1	mg/L	67.9900	
	Muestra2	mg/L	67.9900	
	Muestra3	mg/L	67.9800	
Zinc	Muestra1	mg/L	0.0091	
	Muestra2	mg/L	0.0092	
	Muestra3	mg/L	0.0090	

Figura 14. Resultados de análisis de muestras de agua Residual comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs).

Fuente: Elaboración propia

6.3. Resultados del análisis del aire

Tabla 3

Calidad del aire en el entorno de Agroindustrial Laredo S.A.A

Estación	Fecha de Monitoreo	Concentración	Mínimo	Máximo	Promedio
M1	17/11/2018	CO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3.3	4957.3	2188.3
	17/11/2018	H ₂ S $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.1	5.9	3.0
	17/11/2018	SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.4	6.2	2.1
	17/11/2018	NO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.1	10.2	1.9
	17/11/2018	O ₃ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20.8	34.4	25.7

Fuente: Elaboración propia

6.4. Resultados del análisis del clima

El distrito de Laredo presenta un clima semi cálido con estaciones anuales bien definidas y con lluvias deficientes. Con temperaturas media anual de 20° C, en invierno de 11° C y en verano de 30° C. El promedio de la temperatura externa en la zona monitoreada, fue de 23.0 °C, la menor fue de 21.4 °C y la mayor fue de 24.8 °C. Así mismo se pudo observar que no se registraron diferencias significativas entre las temperaturas máximas y mínimas con relación a la temperatura externa, tal como indicamos en la figura 15.

La Humedad Relativa presentó un promedio de 72%, registrándose la menor en 66% y la mayor en 78%, en la figura 16 se muestra el comportamiento de la humedad relativa durante el tiempo de monitoreo.

La figura 17 podemos observar el Punto de Rocío en el lugar monitoreado, presentó un promedio de 17.6 °C, registrándose la menor en 17.0 °C y la mayor en 18.3 °C.

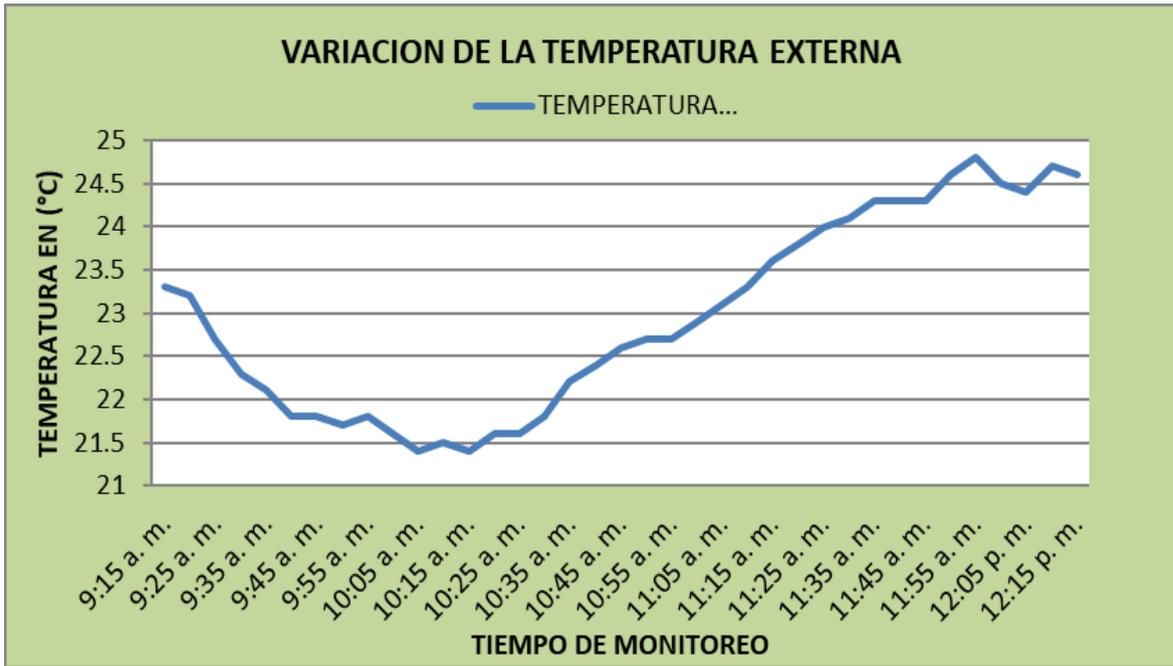


Figura 15. Variación de la temperatura ambiental.

Fuente elaboración propia

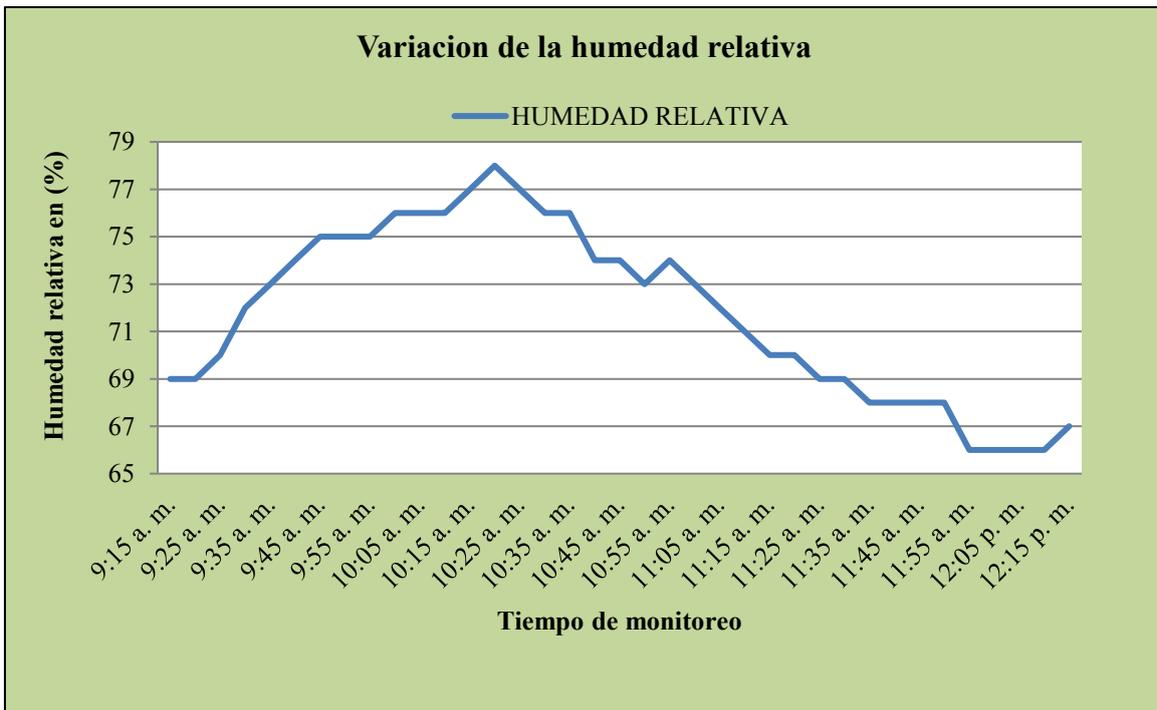


Figura 16. Valoración de la humedad relativa.

Fuente: Eco Planet E.I.R.L

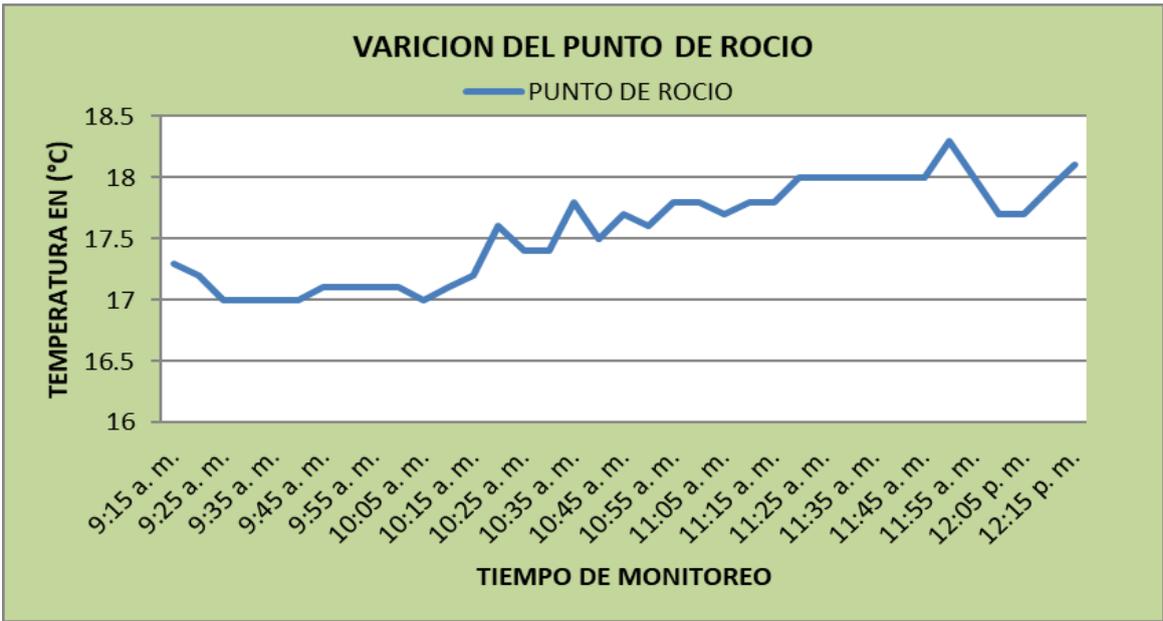


Figura 17. Variación del Punto de Rocío.

Fuente: Eco Planet E.I.R.L

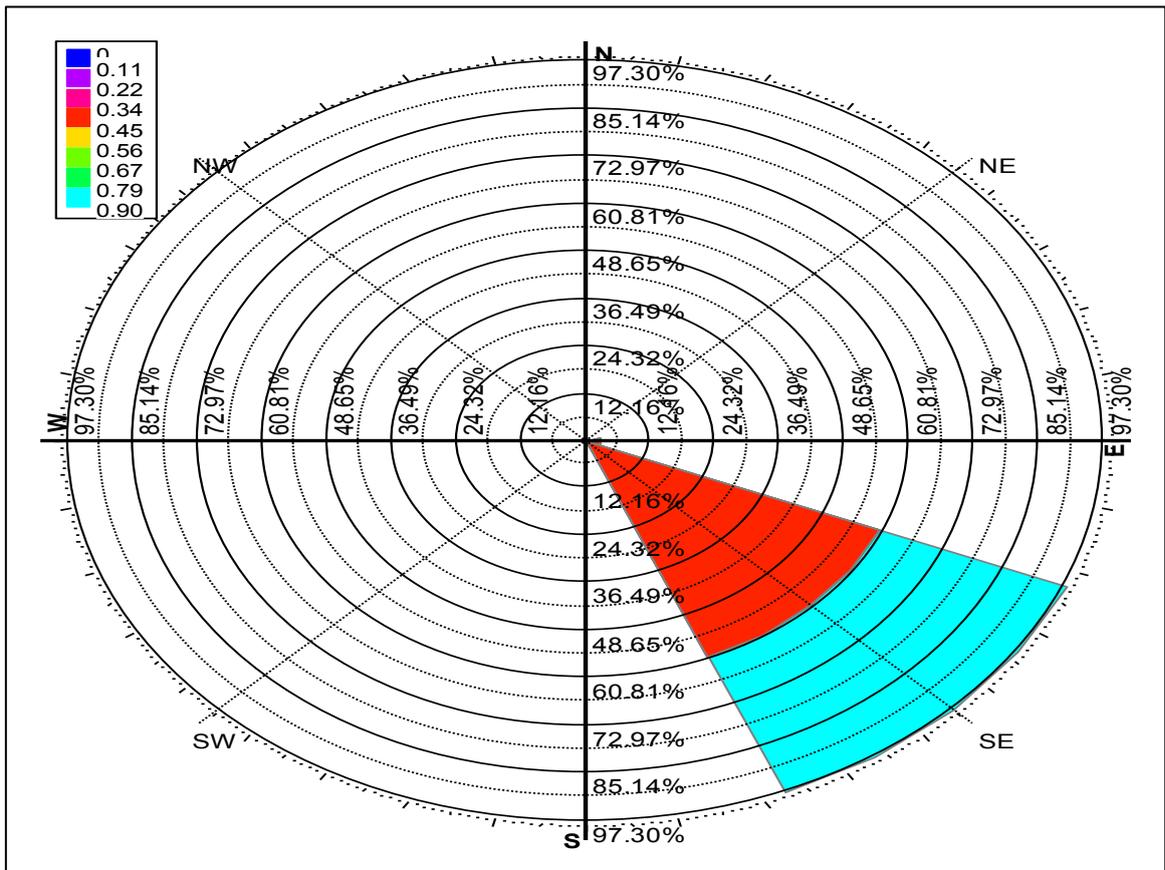


Figura 18. Rosa de los vientos en el entorno de Agroindustrial Laredo S.A.A.

Fuente: Elaboración propia

El menor valor de radiación solar en la zona monitoreada fue de 429 W/m² y el mayor se registró en 887 W/m². En la figura 15 se muestra el comportamiento de la radiación solar durante el tiempo de monitoreo.

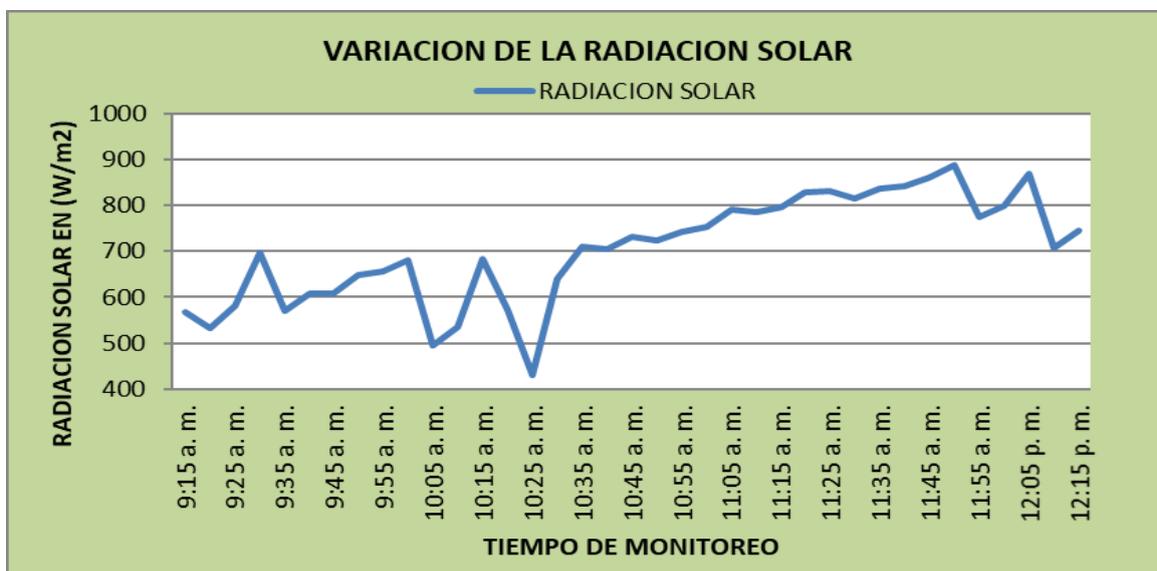


Figura 19. Variación de la Radiación Solar

Fuente: Eco Planet E.I.R.L

El menor valor de Radiación Ultravioleta en la zona monitoreada fue de 1.3 y el mayor registro fue de 4.6; según la categoría de exposición establecido por la OMS en el año 2003, el mayor valor obtenido de 4.6 se ubicaría en la categoría Moderada. (Figura 16)

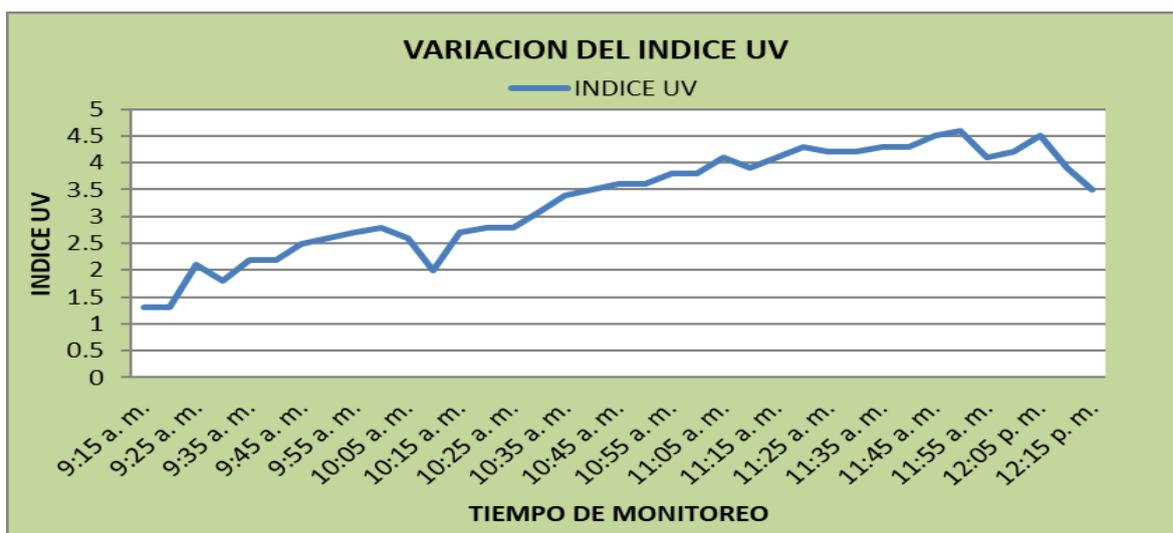


Figura 20. Variación de la Radiación Ultravioleta

Fuente: Eco Planet E.I.R.L

Categorías de exposición	Intervalos de valores del IUV
Baja	(<2)
Moderada	(3-5)
Alta	(6-7)
Muy alta	(8-10)
Extremadamente alta	(11+)

Figura 21. Categorías de exposición por intervalos y colores

Fuente: Organización Mundial de la Salud (2003)

6.5. Análisis del ruido

Tabla 4

Ubicación de Puntos de Monitoreo y medición de ruido.

Puntos	Coordenadas UTM		Referencia	Nivel de ruido (db a)				
	X	Y		Laeqt	Lcpeak	Lamin	Lamax	LMP
1	724788	9104908	Punto 1	61,4	87,8	55,4	78,0	80
2	724840	9104911	Punto 2	60,5	86,4	55,0	77,4	80
3	724890	9104912	Punto 3	59,6	82,3	52,5	71,2	80
4	724940	9104914	Punto 4	63,7	8,3	57,4	77,5	80
5	724990	9104917	Punto 5	64,2	82,2	52,1	78,2	80
6	725040	9104918	Punto 6	62,3	89,1	51,5	73,6	80
7	725089	9104920	Punto 7	61,9	82,5	49,7	69,7	80
8	725143	9104926	Punto 8	63,0	86,8	49,5	78,6	80

Fuente: Elaboración Propia

La variación del nivel de ruido en horario diurno se encuentra por debajo de los LMP que se establece en el D.S N° 085-2003-PCM, para zonas residenciales e industriales. Se consideró zona Industrial puesto que el monitor lo realizó cerca a la Empresa Agroindustrial Laredo.

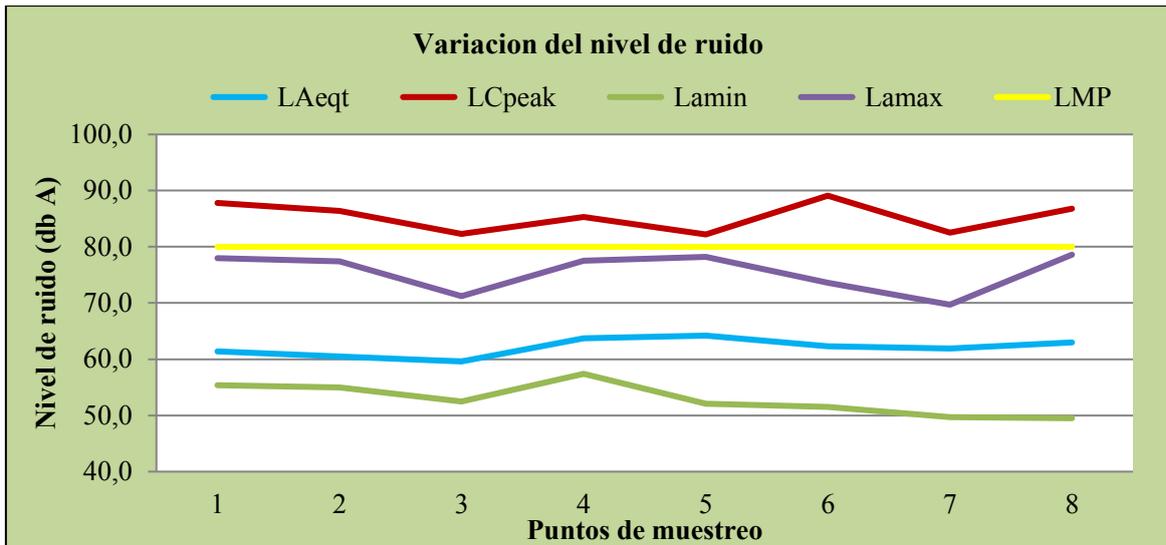


Figura 22. Variación de los niveles de ruido.

Fuente: Elaboración Propia

6.6. Análisis de varianza (ANOVA)

Descriptivos								
Medición	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Medición	4	61.3000	1.76068	.88034	58.4984	64.1016	59.60	63.70
Límite Máximo Permitido	4	80.0000	.00000	.00000	80.0000	80.0000	80.00	80.00
Total	8	70.6500	10.06181	3.55739	62.2381	79.0619	59.60	80.00

Figura 23. Resultado de mediciones promedios de ruido mediante el Factor ANOVA.

Fuente: Elaboración propia

ANOVA de un factor					
ANOVA					
Medición	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	699.380	1	699.380	451.213	.000
Intra-grupos	9.300	6	1.550		
Total	708.680	7			

Figura 24. Resultado de análisis de Varianza ANOVA.

Fuente: Elaboración propia

6.7. Resultados del análisis de la flora

Tabla 5

Flora: Número de especies reportadas en Laredo

Familia	Especie	Nombre Común
Salicaceae	Salix babylonica L	Sauce
Fabaceae	Inga cumingiana Benth.	pacay
Myrtaceae	Eucalyptus globulus	Eucalipto
Anacardiaceae	Schinus molle L.	Molle
Asteraceae	Cichorium intybus	Achicoria
Euphorbiaceae	R. communis L.	Higuerilla
Poaceae	Phragmites australis	carrizo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6

Flora: Nivel de biodiversidad en Laredo.

Niveles de Biodiversidad	Valor
Menor a 2	Baja Biodiversidad
Entre 2 y 3	Normal Biodiversidad
Mayor a 3	Alta Biodiversidad

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7

Flora: Índice de Shannon Wiener en el entorno de Laredo

Punto	Shannon W H'	Conclusión
Transecto A	1.213	Baja Biodiversidad
Transecto B	0.828	Baja Biodiversidad
Transecto C	1.287	Baja Biodiversidad
Transecto D	1.550	Baja Biodiversidad

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en la Tabla 6 y 7 existe baja biodiversidad se le puede atribuir a que su habitat natural está alterado por la presencia de gases y humos que escapan de la fábrica.

6.8. Resultados del análisis de la fauna

Tabla 8

Fauna: Número de especies de fauna reportadas en Laredo.

Familia	Especie	Nombre común
Mimidae	M. longicaudatus	Chiscos
Columbidae	C. livia	Paloma
Columbidae	Z. auriculata	Tortolas
Passeridae	Passer domesticus	Gorrion común
Icteridae	M. bonaerenses	Tordo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9

Índices de biodiversidad de fauna en Laredo.

Niveles de Diversidad	Valor
Menor a 2	Baja biodiversidad
Entre 2 y 3	Normal biodiversidad
Mayor a 3	Alta biodiversidad

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10

Fauna: Índice de Shannon Wiener en el entorno de Laredo.

Punto	Shannon W H'	Conclusión
Transecto A	1.410	Baja biodiversidad
Transecto B	0.662	Baja biodiversidad
Transecto C	0.463	No existe biodiversidad

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en la tabla 9 y 10, existe baja biodiversidad debido a que el proceso productivo esta alterando los lugares de supervivencia de la fauna.

Capítulo 7

Discusión

Los valores medidos para el suelo de Laredo, Trujillo para el valor del pH fue de 7,31 y la conductividad fue de 5,73 mS, esto está en concordancia con los resultados obtenidos por Serrato (2002) para la granja Hidalgo México, el pH fue de 7,61 y para la conductividad fue de 5,67 mS. El pH es una medida de la concentración del hidrogeno. Se reducen a medida que las concentraciones de iones se incrementan entre un rango de 0 a 14. El valor obtenido para el suelo de Laredo nos indica que es ligeramente alcalino.

La temperatura ambiental en el entorno de agroindustrial Laredo varió desde, 21,4 °C hasta 24,8 °C con un valor promedio de 23,0 °C. Así mismo se observó que no se registraron diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$) entre las temperaturas máximas y mínimas con relación a la temperatura ambiental. Los valores registrados son similares con los reportados por The Weather Spark (2019) reporta que, en Trujillo, los veranos son cortos, calientes, bochornosos y nublados; los inviernos son largos, cómodos y parcialmente nublados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 17 °C a 26 °C.

La Humedad Relativa varió desde 66% hasta 78% con un promedio de 72%, datos que son similares a los reportados por Foreca Weather for Business (2019) quien reporta para la ciudad de Laredo una humedad relativa de 81%.

El Índice de Radiación Ultravioleta en la zona monitoreada vario desde 1,3 hasta 4,6; según la categoría de exposición establecido por la OMS (2003), que lo ubicaría en la categoría Moderada.

La variación del nivel de ruido en horario diurno fue menor a los LMP establecidos por el D.S N° 085-2003-PCM, para industriales; sin embargo, en nivel de ruido pico fue mayor en todo el periodo de medición. Esto está en concordancia con los valores obtenidos en la ciudad de Trujillo realizado por la OEFA (2013) superan los valores establecidos en Ordenanza Municipal N.º 008-2007- I - PT, para horario diurno establecido en 60 dBA en donde se afirma que “Los niveles de presión sonora continuos equivalentes con ponderación A, obtenidos durante el monitoreo en treinta y cuatro (34) puntos en la ciudad de Trujillo, se encuentran entre 65.0 y 80.6 dBA”

En la zona en estudio se determinó existe baja Biodiversidad da flora, lo que se puede atribuir, a que su hábitat natural está alterado por la presencia de gases y humos que se esparcen por la chimenea de la fábrica. La baja Biodiversidad de la Fauna posiblemente se debe a que el proceso productivo de agroindustrial Laredo SAA. altera el proceso reproductivo, el hábitat y disponibilidad de alimento.

A partir de los resultados también podemos observar que el 90 % de las personas encuestadas considera que los vapores de la melaza producen daño pulmonar o alergias. Durante el proceso productivo la melaza caliente produce vapores que van al medio ambiente. Esto están en concordancia con los resultados obtenidos durante el análisis del aire.

Desde la percepción de los pobladores, en el entorno ambiental de la planta de producción de agroindustrial Laredo S.A.A. la calidad del aire es afectado en. La presencia de gases contaminantes como el SH₂ en el aire de la ciudad de Laredo hace que, por momentos, el aire, se torne irrespirable debido a la presencia de estos gases tóxicos. También en la pregunta 7 el 90% considera que los vapores generados durante el proceso productivo (producción de la melaza) producen daño pulmonar y alergias, la cual es tratada con ácido sulfúrico que forma sulfatos y que, al calentarse forma ácido sulfhídrico, lo que produce daño pulmonar y alergias. Esto es corroborado por Grob et al. (2011) quienes opinan que la presencia de ácido sulfhídrico son un riesgo para la salud respiratoria humana.

Los resultados obtenidos son concordantes con lo expuesto por Cueva, Hormaza y Merino (2017) quienes estimaron que la industria azucarera genera un potencial aprovechamiento para el tratamiento de efluentes textiles, afirman también que en Colombia la caña de azúcar es el segundo cultivo de mayor extensión generando 6 millones de toneladas de bagazo de caña de azúcar. Asimismo, Mansaneira, et al., (2017) afirma en su estudio que actualmente, Brasil es el mayor productor de caña de azúcar estimada en 671,69 millones de toneladas y que es potencial utilización para obtener productos puzolánicos con menor potencial contaminante.

El estudio concuerda con los criterios de Pembere (2016) de la Universidad de Nairobi – África quien afirma que el cultivo de caña de azúcar es una actividad mundial, practicada en la mayoría de los países del planeta Tierra. Las industrias azucareras en todo el planeta han tenido efectos en los medios de vida de los agricultores en que es acreditado para impulsar la economía social a las comunidades alrededor de los principales centros de producción a través de la provisión de instalaciones; al respecto, Saranraj y Stella (2014) la

industria azucarera es una de las más importantes de la tierra y se ha convertido en una práctica común en la India como resultado de importantes industrias.

Aspecto importante es la consideración de Gil (2013) en su estudio acerca del impacto ambiental del uso del bagazo como fuente de energía en centrales azucareras en Cuba, sostiene “que en la comunidad de Tuinucu, correlacionó las emisiones con la presencia o incremento de enfermedades respiratorias opino que con el objetivo de minimizar los impactos negativos propuso alternativas como la eficiencia energética, la reforestación, y el uso de energía renovables”.

En relación con la gestión del agua subterránea, Domínguez, Bravo y Sosa (2013) fue la evaluación integral del proceso productivo el ahorro en el consumo de agua de extracción de 3 620 metros cúbicos promedio por día en Las medidas de prevención, minimización y control de la contaminación ambiental resultantes de este estudio pueden aplicarse a otros ingenios del país con sus respectivas adaptaciones, El criterio que evocan Tessaro y Pedrazzi (2013) sobre la incidencia de la normalización ISO 14 001 que proporciona directrices para los sistemas de gestión ambiental, con el uso de la auditoría como una herramienta para la verificación de la eficacia del sistema de gestión, basada en el ciclo de Deming.

Sobre este particular López (2013) en su trabajo “Problemática y propuesta de mejoramiento ambiental en la ciudad de Laredo. La Libertad – Perú” indica que se debe a la condición desinteresada de sus pasadas autoridades municipales de no disponer una seria administración de gestión ambiental y la falta de coordinación con las dos industrias existentes y el control y fiscalización de las actividades socio-económicas dentro de la zona urbana de generar contaminación y exposición a la población, poniendo riesgo la salud humana.

Con la evaluación del entorno ambiental y el proceso productivo de agroindustrial Laredo S.A.A se ha generado una propuesta de auditoría ambiental que se detalla en el Capítulo 9.

Capítulo 8

Conclusiones

1. Las operaciones de la producción de azúcar en Agroindustrial Laredo S.A.A año 2018, empezaron con la recepción de materia prima y concluyeron con la obtención de azúcar como producto principal, bagazo y alcohol.
2. Los factores ambientales del entorno de la planta de producción de azúcar no fueron afectados por el proceso productivo a excepción del agua residual que presentó concentración significativa de Manganeso y Cromo.
3. La mayoría de variables medidas de los factores ambientales del entorno de la empresa agroindustrial Laredo S.A.A, fueron menores a LMP establecido por los ECAs vigentes.
4. La auditoría ambiental que se propone para agroindustrial Laredo S.A.A, establece principios básicos para la implementación de una auditoría ambiental que incluyen la descripción del negocio, el nivel de riesgo y control interno, además los aspectos contables, financieros y productivos.

Capítulo 9

Propuesta de una auditoría ambiental Agroindustrial Laredo S.A.A.

1. Propósito

El propósito de la auditoría ambiental es asegurar que el sistema auditado es adecuado y suficiente para proteger el ambiente. En el caso de la auditoría ambiental interna su propósito principal es entregar a la alta dirección las herramientas para que puedan tomar decisiones con respecto al tema ambiental que apunten a la mejora continua de los procesos. Por lo tanto, el propósito del sistema auditado es asegurar el desarrollo efectivo de su política ambiental.

La auditoría debe saber conjugar el objetivo prioritario de la empresa con el de protección del medioambiente. El desarrollo económico-social sostenido de la empresa ha de ser compatible con la conservación del medio ambiente y para ello es necesario lograr un equilibrio entre ambos. Tal vez la principal diferencia entre otros tipos de auditorías de la empresa se ha venido desarrollando a lo largo de su vida empresarial y la auditoría ambiental, que es de carácter multidisciplinario, es que debe permitir aunar el esfuerzo de gran cantidad de profesionales. Entre ellos, juristas, técnicos y científicos. En consecuencia, se deben formar un equipo de trabajo que permita el estudio del impacto ambiental que provoca la empresa con el objeto de que su organización y funcionamiento se ajusten a la normativa legal vigente. A grandes rasgos, las tareas que debe realizar este equipo son las de investigación preliminar, la evaluación posterior, el diagnóstico, el dictamen y proposiciones.

2. Objetivos

Determinar si la inadecuada manipulación y contaminación de los suelos, quema y gases generadas por el uso de plaguicidas, práctica de quema de caña de azúcar, uso intensivo de maquinaria agrícola e inadecuado control de equipos, ocasionan un daño al medio ambiente por el incumplimiento de estándares de calidad establecidos para dicho recurso.

Medir el impacto en los Estados Financieros derivados de la aplicación de leyes y normas ambientales.

3. Metodología para realizar el tratamiento contable ambiental

3.1. Conceptos centrales para la incorporación de la variable ambiental al análisis contable y financiero de las empresas

La propuesta de una herramienta contable, que permita introducir el tratamiento de la variable medioambiental en la contabilidad empresarial, requiere analizar, cómo las normas de contabilidad establecen el registro contable de las afectaciones medio ambientales provocadas por empresas productoras de azúcar y si el plan de cuentas tiene la flexibilidad de incorporar operaciones asociadas al efecto que provoca la actividad productiva en el medio ambiente.

Es importante entender dónde y cómo ubicar el concepto medio ambiente en las cuentas de activo, pasivo y capital del balance de situación y las cuentas de ingresos y gastos de estado de resultado. Para los casos donde las normas de contabilidad y el plan de cuentas no ofrezcan un trabajo de registro detallado hacia la producción y el medio ambiente, se proponen los siguientes conceptos contables necesarios para la comprensión e inserción del tratamiento contable ambiental.

A. Normas de contabilidad relacionadas con el medio ambiente.

Si se revisan las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC), es posible observar que ninguna de ellas hace mención al tema ambiental. La incorporación de una Norma Ambiental en las Normas Contables obligaría a las empresas a adaptar su plan de cuentas y reflejar la información contable ambiental en los estados financieros.

B. Plan de Cuentas

El sistema contable de la empresa debe incluir en su plan de cuentas el concepto ambiental. En este plan, las cuentas que se deberían incorporar, son: de activo, pasivo, pérdidas y ganancias, orden y capital. Con un adecuado plan de cuentas la empresa será capaz de cargar o acreditar las cuentas correspondientes al tema ambiental.

C. Cuentas de activo

Se refieren a la adquisición de un activo o instalación de algún sistema con el fin de obtener una mejora ambiental. Puede ser la compra de una maquinaria, la instalación de un sistema de tratamiento de aguas servidas, adquisición de bonos de descontaminación, certificados de carbono, entre otros.

Los costos ambientales deben capitalizarse, si representan un aumento en la capacidad o un mejoramiento en la seguridad o eficiencia de otros activos de la empresa. Estos costos deben capitalizarse directa o indirectamente, si están asociados con beneficios futuros para la empresa. Esta a su vez puede hacer inversiones ambientales (voluntarias u obligatorias).

D. Cuentas de pasivo

Existen dos definiciones de pasivos ambientales, una está relacionada con el área ambiental y la otra con el área contable. El pasivo ambiental se refiere a parajes o recursos naturales contaminados y que finalmente ponen en riesgo la salud de la población e inclusive generan riesgos de accidentes graves.

Cuando una empresa, por el desarrollo de sus operaciones, contamina y está obligada a limpiar o descontaminar, debe contabilizar el gasto correspondiente y crear la debida provisión. Esta contabilización debe registrarse en el ejercicio comercial en que se incurre en la contaminación, es decir tan pronto como se conozcan y se cuantifiquen adecuadamente.

E. Cuentas de gastos

Los gastos ambientales pueden ser voluntarios (incurridos debido a la preocupación que existe de parte de los ejecutivos, por tener una producción más limpia, o por exigencias de mercados externos) u obligatorios (como consecuencia de una normativa, cuyo incumplimiento signifique una eventual sanción para la empresa). Entre estos gastos están: el sueldo del gerente ambiental, la implantación de un sistema de gestión ambiental, gastos por descontaminación, pagos realizados en relación con certificación ambiental, cursos de capacitación).

Las empresas deben tener en cuenta los gastos ambientales, por la misma razón que consideran los otros gastos. Un gasto puede ser considerado en el ejercicio donde se reconozca, por protección ambiental o por quedar afecta la empresa a alguna regulación por contaminaciones ocurridas en el pasado. Si un gasto corresponde al período en que se realiza, su importe debe cargarse a una cuenta de gastos; si corresponde a más de un período debe cargarse a una cuenta de activo la parte que corresponda a períodos futuros. Al final de cada período debe hacerse el ajuste por la amortización correspondiente.

Una eficiente contabilización de los gastos ambientales es crucial para el mantenimiento de la empresa en el largo plazo. Es evidente que se necesitará un mayor control de los gastos ambientales en aquellas empresas, donde el componente de éstos es más alto. Un gasto en limpieza por contaminación, efectuada en el pasado, puede aparecer como consecuencia de una nueva legislación para remediar daños ambientales. La empresa debe ser capaz de identificar gastos de limpieza por contaminación, realizada en el pasado, en el presente y por los que se producirán en el futuro.

F. Cuentas de ingresos

Entre los ingresos se pueden encontrar donaciones recibidas por las empresas, con fines ambientales. Otro ingreso es generado por un valor menor en las provisiones, una vez efectuados los pagos por ellas; o instrumentos económicos tales como incentivos por la compra de maquinaria o gastos realizados para disminuir la contaminación, cuyo monto se puede imputar directamente a un impuesto a la renta determinado, un mayor valor obtenido de la venta de bonos de descontaminación.

G. Cuentas de orden

En el caso ambiental, cuando las normas contables del país donde se encuentra la empresa no exigen su contabilización y además no es aceptado como gasto para fines tributarios y la empresa puede tener problemas con el ente fiscalizador, se pueden utilizar cuentas de orden para reflejar este hecho. Un ejemplo es la limpieza de un río por desechos metálicos. En tal caso lo ideal sería crear la provisión, pero cuando esto no es posible se puede recurrir a las cuentas de orden.

El balance general mostrará las cuentas de orden y los usuarios de los estados financieros podrán apreciar cómo la empresa está preocupada por el medio ambiente y por la correcta presentación de los estados financieros. Si tampoco es posible contabilizar un gasto por compensaciones a terceros por multas o sanciones, entonces quedará reflejado el hecho en este tipo de cuentas.

H. Cuentas de capital

Se refiere a reservas contables por partidas relacionadas con el medio ambiente. Las reservas son aumentos indirectos de capital, que se forman con las utilidades acumuladas y

deben ser así clasificadas en el balance general. Un monto es transferido desde la cuenta de utilidades acumuladas a la cuenta reserva, indicando su propósito. La creación de una cuenta de reserva, puede ser iniciada por los directores, o en cumplimiento de alguna norma o bien por un contrato.

La empresa puede decidir tomar una parte de sus utilidades acumuladas para crear una reserva y expandir una planta.

I. Reservas

Actualmente se deben crear reservas pensando en el tema ambiental, dependiendo del tipo de empresa para evaluar las posibles catástrofes que puedan ocurrir y crear la reserva pertinente.

J. Notas a los estados financieros

Las notas a los estados financieros son parte integral de ellos. Estas notas se pueden referir al balance general, al estado de ganancias y pérdidas o al estado de flujo de efectivo, o bien relevar cualquier información importante incluyendo la información ambiental relevante relacionada con la empresa.

K. Auditoría financiera

El auditor deberá incluir en su programa de auditoría las técnicas adecuadas para examinar materias más complejas y transversales asociadas a la actividad propia de la empresa, como por ejemplo una provisión por un pasivo ambiental. Se espera que un cambio en las Normas de Auditorías Generalmente Aceptadas (NAGAs), permitan que el auditor financiero, se pronuncie sobre la razonabilidad de los estados financieros y sus notas explicativas, relativas al medio ambiente.

A través de la información que arrojan los informes ambientales de las empresas, como por ejemplo las cifras ambientales y financieras relevantes y la información relacionada con la gestión ambiental, es posible medir no sólo lo que las empresas están haciendo en términos de mejoras ambientales de los procesos de producción y el cumplimiento de la regulación nacional e internacional, sino también, la prioridad asignada al tema ambiental en la gestión empresarial.

Tanto la información financiera (información cuantitativa) como la no-financiera (no cuantitativa) disponible, son centrales para la evaluación ambiental de una empresa, pues

permiten medir la eficiencia de las compañías y su efectividad para alcanzar los objetivos ambientales que se han planteado.

3.2. Principios básicos para la implementación de una auditoría ambiental

Conocimiento del Negocio (NIA 310)

Evaluación del Riesgo y Control Interno (NIA 400)

Consideración de Leyes y Reglamentos en una Auditoría de Estados Financieros (NIA 250)

Otros Procedimientos Sustantivos (NIA 610 y 620)

Dictamen (NIA 700 y 570)

3.3. Responsabilidades del programa de auditoría

La responsabilidad de la gestión de un programa de auditoría, debería asignarse a una o más personas con conocimientos generales de los principios de la auditoría, de la competencia de los auditores y de la aplicación de técnicas de auditoría. Estas personas deberían tener habilidades para la gestión, así como conocimientos técnicos y del negocio pertinente para las actividades que van a auditarse.

Aquellos a los que se ha asignado la responsabilidad de gestionar el programa de auditoría deberían:

- a) Establecer los objetivos y la amplitud del programa de auditoría.
- b) Establecer las responsabilidades y los procedimientos, y asegurarse de que se proporcionan recursos.
- c) Asegurarse de la implementación del programa de auditoría.
- d) Asegurarse de que se mantienen los registros pertinentes del programa de auditoría;
- e) realizar el seguimiento, revisar y mejorar el programa de auditoría.

3.4. Procedimientos del programa de auditoría

Acorde a la NTP ISO 19011, los procedimientos del programa de auditoría deben tratar lo siguiente:

- a) La planificación y elaboración del calendario de las auditorías.

- b) El aseguramiento de la competencia de los auditores y de los líderes de los equipos auditores.
- c) La selección de los equipos auditores apropiados y la asignación de sus funciones y responsabilidades.
- d) La realización de las auditorías.
- e) La realización del seguimiento de la auditoría, si es aplicable.
- f) La conservación de los registros del programa de auditoría.
- g) El seguimiento del desempeño y la eficacia del programa de auditoría.
- h) La comunicación de los logros globales del programa de auditoría a la alta dirección.

3.5. Propuesta de auditoría ambiental

Consiste en darle forma al trabajo de auditoría. El plan debe ser diseñado de forma que resulte flexible y permita la incorporación de cambios a medida se avanza en la aplicación de los procedimientos de auditoría y sea requerido debido a deficiencias o puntos críticos encontrados en el transcurso de la ejecución de la auditoría ambiental. Esta etapa contiene el alcance (técnico, temporal, geográfico), identificación de las fuentes de información, y la discusión de los programas de auditoría, así como la asignación de prioridades.

El alcance deberá definirse con profundidad y suficiente nivel de detalle para ahorrar tiempo y recursos, además, para planificar correctamente el trabajo de auditoría. El alcance de la auditoría dependerá de factores tales como el tipo de auditoría ambiental, que a su vez está definido por el objetivo que persigue, el tiempo disponible, las actividades de la empresa, la complejidad de los procesos, entre otros.

Una vez definido el alcance, se identifican las fuentes de información idóneas donde el auditor ambiental va a dirigir las pruebas y procedimientos de auditoría, a fin de obtener la evidencia que le permitirá basar sus conclusiones sobre el funcionamiento legal y operativo de la empresa.

Además, en esta etapa, se discutirán los programas de auditoría y se asignarán prioridades para aquellas áreas, actividades o prácticas que en la etapa de definición de

objetivos el auditor haya identificado como puntos críticos o presenten un posible riesgo ambiental por incumplimiento legal o por ocasionar daño al medio ambiente, Lo anterior servirá para que la empresa auditada brinde la colaboración por parte de los miembros de la empresa y proporcionen accesibilidad a los lugares donde aplicará sus procedimientos, con el fin de lograr mayor comprensión, el proceso de ejecución de la auditoría ambiental se ha concordado con las fases normales en el ejercicio de toda auditoría, estas son: de planeamiento, ejecución e informe; en las cuales se distinguen los siguientes elementos específicos enfocados y dirigidos al control ambiental.

I. Planeamiento

Comprende las actividades siguientes:

Conocimiento de la entidad auditada.

Análisis general.

Estudio preliminar.

II. Ejecución

Comprende las actividades siguientes:

Elaboración detallada del plan de auditoría ambiental.

Preparación del programa de auditoría ambiental.

Aplicación de pruebas y obtención de evidencias y hallazgos.

Desarrollo de observaciones y hallazgos de auditoría ambiental.

Recomendaciones.

Preparación del informe preliminar.

III. Informe

Comprende las actividades siguientes:

Informe preliminar.

Informe final.

IV. Seguimiento

Comprende las actividades siguientes:

Acciones de seguimiento.

Verificación del cumplimiento de las recomendaciones aceptadas.

Es importante aclarar que este procedimiento es aplicable en forma general y ofrece flexibilidad de acuerdo con la naturaleza de la empresa o problema ambiental.

La planeación tiene el propósito de identificar lo que se va a examinar, cómo, cuándo y con qué recursos; igualmente se determina el alcance, tiempo, objetivos, criterios, y enfoque requeridos para llevar a cabo una labor eficiente y efectiva.

La ejecución consiste en la recopilación de pruebas y análisis de evidencias adecuadas en cuanto a calidad y cantidad, basándose en los objetivos de la auditoría, los criterios y la metodología desarrollada en la fase de planeación.

La elaboración del informe incluye la comunicación de los resultados de la auditoría a las diferentes instancias.

1. Estructura del informe

El contenido y estructura mínima del informe final debe ser el siguiente:

El modelo de informe consta de cuatro partes:

I. Identificación y descripción de la empresa y del establecimiento, de sus instalaciones, de su entorno y de sus antecedentes.

II. Prácticas de gestión ambiental y propuestas de mejora.

III. Conclusiones y observaciones.

IV. Anexos.

2. Modelo de informe

A continuación, se presenta el modelo del informe de auditoría ambiental preliminar o de diagnóstico que se propone.

3.6. Modelo de auditoría de diagnóstico

INDICE

Objeto de la auditoría ambiental de diagnóstico

I. Identificación y descripción de la empresa y del establecimiento, de sus instalaciones, su entorno y antecedentes

1. Datos generales

- 1.1 Empresa
 - 1.1.1 Datos generales de la razón social
- 1.2 Establecimiento
 - 1.2.1 Datos generales
 - 1.2.2 Organización de la empresa
 - 1.2.3 Entorno del establecimiento
 - 1.2.4 Antecedentes
- 2. Sistema de gestión, autorizaciones y requisitos ambientales
 - 2.1 Sistema de gestión ambiental del establecimiento
 - 2.2 Otros sistemas de gestión
 - 2.3 Clasificación de la actividad
 - 2.4 Esquema general de las actividades laborales y administración
 - 2.5 Actividades principales
 - 2.6 Reactivos de laboratorios y otros
- II. Prácticas de gestión ambiental y propuestas de mejora
 - 3. Gestión ambiental en condiciones de funcionamiento normal
 - 3.1 Consumo de materias primas.
 - 3.2 Consumo de energía.
 - 3.3 Consumo de agua.
 - 3.4 Aguas residuales.
 - 3.5 Contaminación de aguas subterráneas.
 - 3.6 Emisiones a la atmosfera.
 - 3.6.1 Emisiones en chimeneas de fábrica, laboratorios, comedor.
 - 3.6.2 Emisiones difusas.
 - 3.6.3 Otras (radiaciones ionizantes, campos electromagnéticos, calor, olores).
 - 3.7 Emisiones de ruidos y vibraciones.
 - 3.8 Residuos sólidos.

3.9 Suelo alterado.

3.10 Alteración del entorno.

3.11 Aspectos sanitarios.

III. Conclusiones y observaciones

4. Opciones de mejora y observaciones.

4.1 Recomendaciones generales.

4.2 Beneficios para la empresa de la implementación del sistema de gestión ambiental.

IV. Anexos.

A) Elección de los criterios de evaluación

El auditor deberá elegir los criterios que evaluará durante la auditoría, los cuales ya han sido acordados entre el auditor y el cliente, la información deberá ser reunida, analizada, interpretada y registrada para ser utilizada como evidencia en un proceso de examen y evaluación que permita determinar si se han cumplido los criterios de auditoría.

B) Ejecución

En esta etapa se realizan las actividades propias de la auditoría encaminadas a la búsqueda y recopilación de información, las cuales consisten en la ejecución del programa de auditoría, toma de muestras y análisis de las mismas. Una vez encontrada y procesada la información dará paso al conocimiento de la situación ambiental de la empresa en aspectos tanto jurídicos como económicos.

Establece la forma de trabajo en la que se obtendrá la información necesaria que sustente la evidencia de auditoría. La metodología a utilizar puede variar dependiendo de los criterios que el auditor considere adecuados para poder aplicarla.

La metodología que se propone usar consta de las siguientes partes:

Información recopilada

Consiste en hacer un estudio o análisis de toda la información obtenida a través de las técnicas que el auditor haya considerado. El resultado del análisis debe estar bien sustentado

en las pruebas que son las que demostraran los aspectos positivos o negativos de la empresa, las deficiencias, incumplimientos entre otros.

Puntos débiles y puntos fuertes

Esta fase pretende la verificación del cumplimiento por parte de la empresa en todos los aspectos legales y normativos para la cual el auditor deberá ser riguroso, evaluando objetivamente, sector por sector los riesgos, fallos y deficiencias detectadas.

Recopilación de pruebas

Las pruebas obtenidas forman el material que determina la situación de la empresa y en las que se apoya el auditor para elaborar su informe, por lo que la determinación de hallazgos que conforme las evidencias deberán estar fundamentados en estas pruebas.

Evaluación de las pruebas

En esta fase se analizan cuidadosamente para poder detectar las deficiencias y fallos del funcionamiento de la empresa y los riesgos que supone el no solucionar dichos problemas.

C) Informe

Evaluación y presentación de los resultados

Esta fase toma como base las conclusiones obtenidas, las deficiencias detectadas y las medidas correctoras que se aconsejan poner en práctica, para mostrar los resultados en un informe final. El informe final es de mucha importancia ya que sirve para convencer a la administración de la empresa la urgencia o necesidad de poner en práctica alguna medida recomendada. Los resultados se analizan por sectores como es la contaminación de las aguas, aire, suelo, poniendo de relieve las deficiencias o inconformidades del sistema respecto a la normativa medioambiental, el cual incluye desviaciones legales y operativas, entre otros.

Contenido del informe

El informe de la auditoría ambiental deberá estar fechado y firmado por el auditor responsable. Debe contener los hallazgos de la auditoría y/o un resumen de éstos con referencia al respaldo de la evidencia. Sujeto a acuerdo entre el auditor y el cliente, el informe de auditoría también contiene el título, destinatario, párrafo de entrada o introductorio, párrafo de criterios, párrafo de conclusión, fecha del dictamen, dirección del auditor y firma del auditor.

Referencias bibliográficas

Alan, E; Rozas, F. (2000). *Auditoría Medio Ambiental. Fundamentos para su Aplicación.*

Recuperado de:

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/quipukamayoc/2000/primer/audito_medio.htm

Alaña, T., Moran, G. y Sanmartín, G. (2017). la auditoría ambiental en las Mipymes como herramienta de control interno en la gestión empresarial. *Scielo*, 9(1), 143 – 147 páginas. Recuperado de:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000100020

Auditoría Ambiental. *Definición. Aspectos generales de la auditoría ambiental.*

Recuperado de:

http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358033/358033_CORE/leccin_1__auditora_ambiental_definicion_aspectos_generales_de_la_auditora_ambiental_historia_de_la_auditora_ambiental.html

Arias, B. (2013). El concepto de la calidad de vida en teorías del desarrollo. *Criterio Jurídico Garantista*, 5(8), 136 -149 páginas Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48082012000100006

Arzubia (2003). Capítulo II, Teoría de la producción. *Análisis de Eficiencia sobre Explotaciones Lecheras de la Argentina* (Tesis doctoral). Universidad de Córdoba Argentina. Recuperado de:

<https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/257/13209760.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Boreau Veritas Formación (2009). *Auditorías Ambientales*. Madrid, España: Fundación Confemetal

Blanco, N.; Arce, E. (2012). El uso eficiente de la energía eléctrica en los ingenios azucareros como contribución al desarrollo sostenible de Nicaragua. *Tecnología en Marcha*, 26 (3), 84 -93 páginas Recuperado de:

<https://www.researchgate.net/publication/285347558> El uso eficiente de la energía eléctrica en los ingenios azucareros como contribución al desarrollo sostenible de Nicaragua

Cabrera, J. (2017). *Práctica de auditoría ambiental en la industria azucarera de Laredo*. Recuperado de:

<https://issuu.com/.jmichael/docs/auditoria/2>

Carrera, J., Loyola. E. y Iglesias, S. (2010). Impacto Ambiental Ocasionado por la quema de la caña de azúcar en Laredo – Trujillo. *UNMSM*, 13(26), 1- 9 páginas. Recuperado de:

- <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/435/374>
- Carro, R., Gonzales, D. (2012). *El sistema de producción y operaciones*. Recuperado el 04/09/2018
- http://nulan.mdp.edu.ar/1606/1/01_sistema_de_produccion.pdf
- Cueva, J.; Hormaza, A. y Merino, A. (2017). Bagazo de caña de azúcar y su potencial aprovechamiento para el tratamiento de efluentes textiles. *DYNA*, 84(203) 291-297 páginas.
- Recuperado el 03/09/2018
- <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/61723>
- Domínguez, C.; Bravo, H. Y Sosa, R. (2013). Prevención y minimización y control de la contaminación ambiental en un ingenio azucarero de México. *Ingeniería Investigación y Tecnología*. XV (4), 549- 560 páginas. Recuperado de:
- http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432014000400006
- Domínguez, O., Medina, R., Afre, M. (2017). Ecoauditoria sistémica: Garantía para gerencia efectiva y responsabilidad social corporativa. *Científica Agroecosistemas* 5(1), 93 - 101 páginas Recuperado de:
- <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/146>
- Espinoza, G. (2001). *Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental*. Santiago, Chile: Banco interamericano de desarrollo y centro de estudios para el desarrollo
- Recuperado de:
- <http://www.ced.cl/ced/wp-content/uploads/2009/03/gestion-y-fundamentos-de-eia.pdf>
- Ecured. (2018). Proyecto de constitución de la República de Cuba. Recuperado de:
- https://www.ecured.cu/Fuerzas_productivas
- Empresa Agroindustrial Laredo. (Sol de Laredo). (2015). *El proceso productivo en campo*. Recuperado de:
- <http://www.agroindustriallaredo.com/index.php/proceso-productivo-en-campo/>
- Foreca Weather for Business (2019). *Digital Weather Services*. Recuperado de:
- <https://corporate.foreca.com/en/weather-services>
- Gil, Z. (2013). *Estudio del impacto ambiental del uso del bagazo como fuente de energía en centrales azucareras en Cuba*. (Tesis doctoral). Universidad de Girona. Cuba. Recuperado de:
- <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/50994/tzgu.pdf?sequence=3>
- Gutiérrez R., Margarita Eugenia, Bocco V., Gerardo, & Castillo B., Silvia. (1986). Contaminación por cromo en el norte de la Ciudad de México, un enfoque interdisciplinario. *Investigaciones geográficas*, (16), 77-125. Recuperado en 15 de julio de 2019, de:

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46111986000100004&lng=es&tlng=es.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46111986000100004&lng=es&tlng=es)

Grob B, Edgardo, Oyarzún G, Manuel, Cavieres C, Isabel, Zarges T, Pablo, & Bustamante M, Gabriel. (2012). ¿Son las cenizas volcánicas un riesgo para la salud respiratoria?: Revisión a propósito de la erupción del cordón del Cauille en junio de 2011. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 28(4), 294-302. Recuperado de:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482012000400005

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México. Editorial Interamericana. Sexta edición. Recuperado de:

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Instituto Nacional De Estadística (INEI, 2015). *Población Total Proyectada Según Provincia y Distrito*. Recuperado el 03/09/18

<https://www.inei.gob.pe/>

Instituto Nacional De Estadística (INEI, 2019). *Población Total Proyectada Según Provincia y Distrito*. Recuperado de:

<http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>

International Organization For Standardization. (2015). *La norma NC – ISO 14001-2015*. Recuperado el 03/09/18

<https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>

Jimeno, J. (Ago - 23 - 2013). El círculo de Deming de mejora continua. Grupo PDCA Home. Recuperado de:

<https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>

Ley N° 28611 Ley General Del Ambiente Recuperado de:

http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/ley_n-28611.pdf

López, J. (2013). *Problemática y propuesta de mejoramiento ambiental en la ciudad de Laredo. La Libertad*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Trujillo. Perú. Recuperado de:

<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/5012>

Mansaneira, E.; Cezario, N.; Barreto, F. Y Martins, B. (2017). Ceniza de bagazo de caña de azúcar como material puzolánico. *Scielo*, 84 (201), 1-2 páginas. Recuperado el 03/09/2018.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532017000200163

Merino, B. (2011). *La calidad del aire en Lima y su impacto en la salud y la vida de sus habitantes*. Recuperado el 28/03/2018

[http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/ApoyComisiones/comision2011.nsf/021documentos/8B420108E4101D0705258154005B4D7F/\\$FILE/Informe_N_116.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/ApoyComisiones/comision2011.nsf/021documentos/8B420108E4101D0705258154005B4D7F/$FILE/Informe_N_116.pdf)

Memoria Anual (2017). *Sol de Laredo*. Recuperado de:

<http://www.smv.gob.pe/ConsultasP8/temp/Memoria%20Ejercicio%202017.pdf>

MINAM, (2017). *Decreto supremo 0017 MINAM* Recuperado de:

<http://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-004-2017-minam/>

Montoyo, A., Marco, M. (2012). *Proceso de producción*. Recuperado de:

https://www.google.com.pe/search?q=https%3A%2F%2Frua.ua.es%2Fdspace%2Fbitstream%2F10045%2F19047%2F1%2FTema_4_-_proceso_de_produccion.pdf&oq=https%3A%2F%2Frua.ua.es%2Fdspace%2Fbitstream%2F10045%2F19047%2F1%2FTema_4_-_Proceso_de_produccion.pdf&aqs=chrome..69i58j69i57.1014j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Molina, N., Aguilar, P y Cordovez, C. (2010). Plomo, cromo III y cromo VI y sus efectos sobre la salud humana. *Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 8(1), 77 -88 páginas. Recuperado de:

<https://es.scribd.com/document/360413195/Dialnet-PlomoCromolIIYCromoVIYSusEfectosSobreLaSaludHumana-5599145-pdf>

Núñez Del Prado, H. (2016). *Estado actual de la gestión en el Perú*. Recuperado de:

<https://elbuho.pe/2016/11/05/estado-actual-la-gestion-ambiental-peru/>

Organización Mundial De La Salud. (2003). *Índice UV solar mundial*. Recuperado de:

<http://www.who.int/uv/publications/en/uvspa.pdf>

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2013) Informe N° 747 -2013-OEFA/DESDCA "Monitoreo de ruido ambiental de la ciudad de Trujillo" p.12. Recuperado de:

https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=9698

Pembere, J. (2016). *Influencia de la Fabricas de azúcar en la mejora de la caña agricultora de los granjeros en Kenia*. (Tesis de Maestría). Universidad de Universidad de Nairobi. África. Recuperado el 03/09/2018.

<https://wrm.org.uy/fr/les-articles-du-bulletin-wrm/section2/kenia-plantaciones-de-cana-de-azucar-podrian-acabar-con-el-valioso-delta-del-rio-tana/>

Programa De Adecuación Y Manejo Ambiental (PAMA) Recuperado de:

http://www.legislacionambientalspda.org.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=523&Itemid=4356

Ruiz, R. (2007). *El método científico y sus etapas*. Recuperado de:

<http://www.index-f.com/lacasas/documentos/lc0256.pdf>

Saranjai, P.; Steella, D. (2014). Impacto del efluente de la fábrica de azúcar en el medio ambiente y la biorremediación: una revisión. *World Applied Sciences Journal*, 30(3), 299 – 316. Páginas. Recuperado el 03/09/2018

http://www.ciama-mex.org/biblioteca/opac_css/doc_num.php?explnum_id=39

Sachiko, N. (2014). Proceso Productivo, Planificación y control de la producción. *Instituto Universitario Politécnico "Santiago Mariño"*. Maturín, Venezuela. Recuperado de:

<https://es.slideshare.net/SachikoNakata/proceso-productivo-37783288>

Servicio Nacional Del Turismo – SERNATUR (2009). *Metodología utilizada para la descripción del paisaje EIA Parque Eólico El Arrayán*. Recuperado de:

http://www.e-seia.cl/archivos/Anexo_5.6_Metodologia_Paisaje.pdf

Serrato, R.; Ortiz, A.; Dimas, J. y Berumen, S. (2002). Aplicación de lavado y estiércol para recuperar suelos salinos en la Comarca Lagunera. México. *Terra Latinoamericana*, 20 (3), 329 – 336. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/573/57320312.pdf>

Tessaro, A.; Pedrazzi, C. Y Tessaro, A. (2013). Importancia da auditoría ambiental en industrias de celulose e papel. *Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 2(2), 104 -124 páginas. Recuperado de: |

<http://www.spell.org.br/documentos/ver/39460/importancia-da-auditoria-ambiental-em-industrias-de-celulose-e-papel>

The Weather Spark (2019). *Clima promedio de Trujillo*. New York. EEUU. Recuperado de <https://es.weatherspark.com/y/19239/Clima-promedio-en-Trujillo-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Torres, L. (2011). *Diseño e implementación de un proceso de Auditoría y Control de Gestión Ambiental dentro de las Normas ISO 14001, en los procesos productivos del ingenio azucarero del norte, provincia de Imbabura*. (Tesis de Pregrado). Universidad Técnica del Norte. Ecuador. Recuperado de:

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/907/2/02%20ICA%20190%20TESIS.pdf>

Urzua, A., Caqueo, A. (2012). Calidad de vida: una revisión teórica del concepto. Financiado por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica del Gobierno de Chile – CONICYT. *Terapia Psicológica*, 30(1), 61- 71 páginas Recuperado de:

<http://www.redalyc.org/pdf/785/78523000006.pdf>

Vargas Machuca, O. (2018). *Eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales”Lagunas de estabilizacion San Jose en la calidad fisico, quimica, microbiologica en la concentracion de metales pesados de las aguas residuales de la ciudad de Chiclayo. Lambayeque*. (Tesis de maestria). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Vasquez, A. Diaz, N. Vasquez, O. Y Vasquez, W.(2012). *Metodologia de la investigacion cientifica*.Trujillo,Peru:Universitaria SAC.

Vargas Marcos, Francisco. (2005). La contaminación ambiental como factor determinante de la salud. *Revista Española de Salud Pública*, 79(2), 117-127. Recuperado en 12 de septiembre de 2019, de:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000200001&lng=es&tlng=es.

Zolezzi, A. (2017). Salud y medio ambiente en el Peru actual. *Scielo*, 34(2),79 – 81 página.Recuperado de:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172017000200001

Zeballos, E. (2014). *Contabilidad General*. Arequipa, Peru: Galeria Santa Fe



Carmen Elvira Rosas Prado

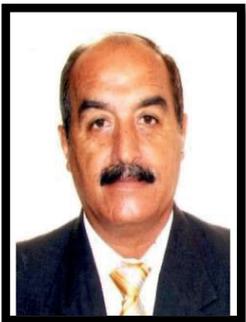
Universidad Alas Peruanas, <https://orcid.org/0000-0002-7924-3157>,
crosas@uap.edu.pe

Contador Público y Licenciada en Administración, Maestra en Ciencia Económicas mención en Tributación. Magister en Docencia Universitaria y Doctora en Educación - Investigadora Renacyt con registro PO035144 en el grupo de María Rostworoski, nivel I. Con amplia experiencia en publicaciones en el área de Ciencias Sociales. Con experiencia en cargos administrativos universitarios: Vicerrectora de Investigación-USS, Decana de Facultad Ciencias empresariales-USS y Directora de Escuela Posgrado Univ. Alas Peruanas.

Sara Isabel Cabanillas Ñaño

Universidad Nacional de Trujillo. Profesor Auxiliar nombrado a Tiempo completo., <https://orcid.org/0000-0002-9032-6076>,
scabanillas@unitru.edu.pe

Contador Público y de Licenciada en Educación Secundaria mención Matemática. Maestra en pedagogía universitaria y Doctora en Contabilidad y Finanzas. Experiencia en el ejercicio de la profesión contable, como asesora, consultora en finanzas, tributación y temas empresariales, y en investigación científica con publicaciones en revistas indexadas. Profesional con alto sentido de responsabilidad, con valores éticos morales, capacidad de trabajar en equipo, proactiva en búsqueda de soluciones. Experiencia en cargos administrativos: Directora de Defensa Profesional, Asuntos Internos, Institucional y Publicaciones en el Colegio de Contadores Público La Libertad.



Max Fernando Urbina Cárdenas

Universidad Alas Peruanas, <https://orcid.org/0000-0002-0474-5590>,
murbina@uap.edu.pe

Contador Público y Licenciado en Administración egresado de la Universidad Nacional de Trujillo. Maestro en Ciencias Económicas con mención en Finanzas egresado de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Trujillo. Doctor en Educación de la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo. Profesional dinámico, proactivo. resolutor de conflictos, con capacidad de trabajo bajo presión. Vicerrector de Investigación Universidad Alas Peruanas. Vicerrector Académico -USS, Director de Escuela Postgrado USS, Decano Facultad Ciencias Empresariales-USS, Director de Escuela Contabilidad.

José Felix Zuloeta Salazar

Universidad Señor de Sipán-Docente tiempo parcial,
<https://orcid.org/0000-0002-5437-8557>

Licenciado en Educación, Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Maestro en Ciencias (M. Sc.) en Investigación y Docencia, estudios culminados de Doctorado en Educación de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Docente con capacidades en el desarrollo de investigaciones en diferentes áreas, manejo de la estadística y diseños de investigación.



Luis Alberto Cruz Mendoza

Universidad Señor de Sipán, <https://orcid.org/0000-0002-7924-3157>

Contador Público Colegiado y Licenciado en Administración, Maestro en Ciencias Económicas en Mención en Tributación y Doctor en Administración. Asesor en Finanzas, Tributación, Contabilidad en pequeñas empresas familiares. Docente Universitario con experiencia en cargos administrativos en el área de Investigación en la Escuela de Contabilidad Universidad Señor de Sipán.





ISBN: 978-9942-603-33-3

