

CERTIFICADO

Nosotros como Presidente y Miembros del Tribunal de la Tesis titulada “ANALISIS DE PROCESOS Y PROPUESTA DE SISTEMA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN LA FABRICA DE PALLET” “PALETSA”.

CERTIFICAMOS; que el trabajo investigado ha sido desarrollado en su totalidad por la Autora MIRIAN PAULINA SALAZAR MARTÍNEZ y cuidadosamente revisado.

Ing. Bolier Torres

PRESIDENTE

Ing. Edison Segura

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Pedro Ríos

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor informo que el trabajo de la Tesis titulada “ANÁLISIS DE PROCESOS Y PROPUESTA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN LA FABRICA DE PALLET *PALETSA*” de la Autora MIRIAN PAULINA SALAZAR MARTÍNEZ, egresada de la Carrera de Ingeniería Ambiental, es de su completa Autoría en cuanto a sus resultados obtenidos.

MsGA. Ricardo Abril Saltos

TUTOR DE TESIS

HOJA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Mirian Paulina Salazar Martínez con cédula de identidad N° 160032014-5, expreso ser la autora de todos los contenidos de la tesis ANALISIS DE PROCESOS Y PROPUESTA DE SISTEMA DE PRODUCCION MAS LIMPIA EN LA FABRICA DE PALLET “PALETTA “.

Mirian Paulina Salazar Martínez

160032014-5

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a cada una de las personas que mencioné en mi agradecimiento, Que esta sea la recompensa de tantos años de entrega, cuidado y apoyo incondicional; La satisfacción más grande que tengo es poder devolver un poquito de lo mucho que cada uno de ustedes me han brindado no solo en el transcurso de mi carrera profesional sino en el transcurso de mi vida entera y a pesar del tiempo significativo que demore en elaborar mi tesis nunca dejaron de confiar en mí y me alentaron hasta el último momento.

Espero nunca defraudarlos y ser ejemplo de honestidad, profesionalismo y tener en mi corazón y en mi mente todas las virtudes inculcadas por mis honorables Padres.

Paulina Salazar Martínez.

AGRADECIMIENTO

!!Primero quiero agradecer a Dios por darme vida y salud para cumplir mis sueños y lo más importante por darme la maravillosa familia que tengo a mi lado!!

Gracias a mi Madre; porque desde niña me enseñó que todo se puede lograr con esfuerzo y amor, gracias a ella porque siempre ha estado a mi lado, ha sido mi fortaleza en los momentos de debilidad y me ha demostrado su amor cuando me cuida, cuando me abraza, cuando me regaña y en todo momento de mi vida está conmigo, a pesar de mis fallas ella sigue dándome su gran amor!! Gracias mamita.. Te amo.

Gracias a mi Padre; porque siempre me ha incentivado a seguir adelante, a cumplir mis sueños; me ha enseñado a no darme por vencida, me ha enseñado a ser una persona correcta y honesta como él lo ha sido toda su vida y lo es ahora para darme ese gran ejemplo; gracias por creer en mí y brindarme su apoyo incondicional!! Gracias papito.. Te amo.

Gracias a mis hermanos porque he contado con ellos en todo momento, han sido una parte muy importante en mi vida, ellos me han llenado de alegría, camaradería, ayuda mutua y sobre todo mucho amor; a mis hermanos menores Darío y Diego les doy las gracias por hacerme feliz con sus locuras y su cariño incondicional y espero pronto sean unos grandes profesionales al servicio de la comunidad; a mi hermana mayor Karina por todo lo que hemos compartido desde niñas y ahora el gran ejemplo que me da al ser una gran mujer profesional y una importante Autoridad de esta ciudad, que lo ha logrado con mucho esfuerzo y perseverancia.. Los amo con todo mi ser..

A mis dos hermosas y bellas sobrinas Nahomí y Zoe que me alegran la vida día a día con su ternura y sus lindas sonrisas!! Pequeñitas las adoro...

Gracias Andy por estar a mi lado estos 4 años, por tu paciencia, por tu amor y por incentivarme a crecer profesionalmente como tú lo has hecho!! Te amo.

A mi Cuñis que ha sabido ser una gran amiga y me ha apoyado cuando he necesitado de ella...Gracias Katika!!

Gracias Profe Abril por ser mi amigo más allá de ser mi profesor en el transcurso de mi carrera profesional y mi tutor de Tesis, por su paciencia y todas sus enseñanzas.. Mil gracias.

INDICE

CERTIFICADO	i
HOJA DE RESPONSABILIDAD	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	v
SUMARY	vi
CAPITULO I	1
1.INTRODUCCION	1
1.1 OBJETIVOS	4
1.1.1 OBJETIVO GENERAL	4
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.2 HIPOTESIS	5
1.2.1 HIPOTESIS GENERAL	5
1.2.2 HIPOTESIS ESPECÍFICAS	5
CAPITULO II	6
2 REVISION DE LITERATURA	6
2.1 FABRICACIÓN DE PALLETS	6
2.1.1 MEDIDAS DEL PALET	6
2.1.2 TIPOS DE MATERIALES DE PALET	7
2.1.3 NORMA INTERNACIONAL PARA LA	

ELABORACION DEL PALET	8
2.2 PROCESOS	9
2.3 RESIDUOS	13
2.3.1 TIPOS DE RESIDUOS	13
2.3.2 RESIDUOS INDUSTRIALES	14
2.3.3 ACUMULACION DE RESIDUOS	15
2.4 RUIDO	16
2.4.1 EL RUIDO Y LA INDUSTRIA	19
2.4.2 MEDIDAS DE CORRECTORAS PARA EL CONTROL DEL RUIDO EN LA INDUSTRIA	20
2.4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA EL RUIDO EN INDUSTRIA	20
2.5 EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	23
2.5.1 IMPACTO AMBIENTAL	23
2.5.2.1 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	24
2.5.2.2 DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)	25
2.5.2.3 TIPOS DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	25
2.5.3 METODOLOGÍA PARA LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL	26
2.5.3.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	26
2.5.3.2 SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA	27
2.5.4 MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	29
2.5.5 METODOS DE VALORACIÓN	29

2.5.5.2 CLASIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS	31
2.5.5.2.1 IMPORTANCIA DEL IMPACTO	34
2.6. PRUDUCCIÓN MÁS LIMPIA	35
2.6.1 METODOLOGÍA PARA IMPLANTAR UN PROGRAMA DE PRODUCCIÓN MAS LIMPIA	37
2.6.2 LAS 4 FASES PARA IMPLEMENTACION DE PRODUC- CIÓN MÁS LIMPIA	37
2.6.2.1 PLANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA P + L	37
2.6.2.2 EVALUACIÓN EN PLANTA	39
2.6.2.3 ESTUDIO DE FACTIBILIDAS	42
2.6.2.3.1 EVALUACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y AMBIENTAL	42
2.6.2.3.2 DEFINICIÓN DE RECOMENDACIONES	42
2.6.2.3.3 SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS A TOMAR	43
2.6.2.4 IMPLEMENTACIÓN	
2.6.2.4.1 ESTABLECER LA FUENTE Y CANTIDAD DE FONDOS DESTINADOS AL PROYECTO	43
2.6.2.4.3 MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS	44
2.6.2.5 RESUMEN DE IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE P + L	44
2.6.3 INDICADORES	44
2.6.3.1 TIPOS DE INDICADORES	45
2.6.3.1.1 INDICADORES DE PROCESOS	45
2.6.3.1.2 INDICADORES AMBIENTALES	46

2.6.4. ANALISIS DE ENTRADA Y SALIDA DE MATERIALES	46
2.6.5 PRÁCTICAS OPERATIVAS	47
2.6.6 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	47
2.6.7. MANTENIMIENTO DE EQUIPO E INTALACIONES	48
2.6.8 RECOMENDACIONES GENERALES PARA ASEGURAR LA CALIDAD Y EL DESEMPEÑO OPTIMO DEL PROCESO	48
2.6.8.6 RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGIA	50
2.6.8.1 RECOMENDACIONES PARA EL USO EFICIENTE DE MATERIALES PRIMAS E INSUMOS	51
CUADRO 5 RECOMENDACIONES PARA EL USO EFICIENTE DE MATERIA PRIMA	51
CAPITULO III	52
3 MATERIALES Y MÉTODOS	52
3.1 LOCALIZACIÓN DEL LUGAR DE ESTUDIO	52
3.2 CONDICIONES METEOROLÓGICAS	52
CUADRO 6 CONDICIONES METEOROLÓGICOS DE PASTAZA	52
3.3 MATERIALES Y EQUIPOS	53
3.4 FACTORES DE ESTUDIO	53
3.5 DISEÑO DE ESTUDIO	54
3.5.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	54
3.5.2 ANALISIS DE RESULTADOS	54
3.5.3 ELABORACIÓN DE PROPUESTA MAS LIMPIA	55
3.6 MEDICIONES EXPERIMENTALES	55

3.6.1 VARIABLES E INDICADORES	55
3.6.1.1 PROCESOS INDUSTRIALES	55
3.6.1.2 RESIDUOS SOLIDOS	55
3.6.1.3 TIPO DE RESIDUOS	55
3.6.1.4 RUIDO	56
3.6.1.5 IMPACTO AMBIENTAL	56
3.7 MANEJO DEL ESTUDIO	56
CAPITULO V	58
4 RESULTADOS	58
4.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DEL PALET	58
4.1.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS	58
4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS	62
4.3 NIVELES DE RUIDO	75
4.3.1 TOMA DE MUESTRA DE RUIDO EN LA FABRICA PALETTSA	75
4.4 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	94
4.4.2 RESULTADO DE VALORACION DE IMPACTOS	105
4.5 PROPUESTA DE PRODUCCION MÁS LIMPIA EN LA FABRICA PALETTSA	110
CAPITULO V	112
5 CONCLUSIONES	112
5.1 RECOMENDACIONES	114
CUADRO 1 NIVELES PERMISIBLES DE RUIDO EN EL AMBIENTE	18
CUADRO 2 NIVELES PERMISIBLES DE RUIDO CONTINUO	19

CUADRO 3 EFECTOS NOCIVOS DEL RUIDO	22
CUADRO 4 BENEFICIOS DE LA PRODUCCION MÁS LIMPIA	36
CUADRO 5 RECOMENDACIONES PARA EL USO EFICIENTE DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	51
CUADRO 6 CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE PASTAZA	52
CUADRO 7 TIEMPO DE PRODUCCION DE PALLET	61
CUADRO 8 MAQUINA CUADRADORA	63
CUADRO 9 MAQUINA CUADRADORA	63
CUADRO 10 MAQUINA CANTEADORA	64
CUADRO 11 MAQUINA CEPILLADORA	64
CUADRO 12 RESIDUOS GENERADOS	64
CUADRO 13 CANTIDAD DE RESIDUOS DE CADA DIA	66
CUADRO 14 RESULTADOS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS MAQUINA TROZADORA	67
CUADRO 15 RESULTADOS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS MAQUINA CUADRADORA	69
CUADRO 16 RESULTADOS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS MAQUINA LATILLADORA	71
CUADRO 17 RESULTADOS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS MAQUINA CANTEADORA	72
CUADRO 18 RESULTADOS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS MAQUINA CEPILLADORA	74
CUADRO 19 NIVELES DE RUIDO DÍA 1	75
CUADRO 20 NIVELES RUIDO DIA 2	76
CUADRO 21 NIVELES DE RUIDO DIA 3	77

CUADRO 22 NIVELES DE RUIDO DIA 4	78
CUADRO 23 NIVELES DE RUIDO DIA 5	79
CUADRO 24 NIVELES DE RUIDO DIA 6	80
CUADRO 25 NIVELES DE RUIDO DIA 7	81
CUADRO 26 NIVELES DE RUIDO DIA 8	82
CUADRO 27 NIVELES DE RUIDO DIA 9	83
CUADRO 28 NIVELES DE RUIDO DIA 10	84
CUADRO 29 NIVELES DE RUIDO DIA 11	85
CUADRO 30 NIVELES DE RUIDO DIA 12	86
CUADRO 31 NIVELES DE RUIDO DIA 13	87
CUADRO 32 NIVELES DE RUIDO DIA 14	88
CUADRO 33 NIVELES DE RUIDO DIA 15	89
CUADRO 34 NIVELES DE RUIDO DIA 16	90
CUADRO 35 RUIDO DIA Y RANGO DE TIEMPO	91
CUADRO 36 CONSUMO ENERGETICO	92
CUADRO 37 CONSUMO ENERGETICO DE CADA MAQUINA	93
CUADRO 38 VALORACIÓN DE IMPACTOS	104
CUADRO 39 ESCALA DE IMPACTOS DE PRODUCCION EN EL TROZADO	105
CUADRO 40 ESCALA DE PRODUCCIÓN EN EL CUADRE	105
CUADRO 41 ESCALA DE IMPACTOS DE PRODUCCIÓN EN EL LATILLADO	106
CUADRO 42 ESCALA DE IMPACTOS DE PRODUCCIÓN EN EL CATEADO	106
CUADRO 43 ESCALA DE IMPACTOS DE PRODUCCIÓN EN EL	

SEPILLADO	107
CUADRO 44 ESCALA DE IMPACTOS DE PRODUCCIÓN EN EL CLAVADO	107
CUADRO 45 ESCALA DE IMPACTOS DE PRODUCCIÓN EN EL ALMACENADO	107
CUADRO 46 ESCALA DE IMPACTOS DE MANTENIMIENTO EN EL AFILADO DE LAS CUCHILLAS	108
CUADRO 47 ESCALA DE IMPACTOS DE LIMPIEZA EN LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	108
CUADRO 48 ESCALA DE IMPACTOS DE PROVISIÓN DE RECURSOS EN EL ALMACENAMIENTO DE TUCOS	108
CUADRO 49 PLAN DE ACCIÓN	110
ANEXOS	

CAPITULO I

1.- INTRODUCCION

Los bosques naturales en el Ecuador constituyen una tradicional fuente de múltiples recursos complementarios a la subsistencia diaria de los pueblos rurales originarios e indígenas (HORTA, 2002). También son la base de una creciente industria de bienes maderables y no maderables que generan fuentes de trabajo e importantes ingresos al Estado y Gobiernos locales. Gran parte de los bosques ecuatorianos conforman ecosistemas forestales tropicales que son internacionalmente reconocidos por las funciones y servicios ambientales que cumplen como mitigadores de cambios climáticos, ecoturismo, fuentes de biodiversidad y reguladores de regímenes hídricos.

La actividad forestal en los países subdesarrollados se basa en la explotación de los bosques naturales y de plantaciones forestales de especies de crecimiento rápido, en un ciclo constituido por tres grandes componentes, la actividad silvícola y las industrias o talleres de procesamiento primario y secundario (HORTA, 2002),.

En este proyecto se describe a la fabricación del pallet de madera como actividad forestal principal, siendo el pallet el producto final de la fábrica Paletsa.

El palet es una plataforma generalmente de madera, que permite el agrupamiento de mercancías sobre ella, constituyendo una unidad de carga.

Por lo general, sus medidas, son un tanto universales. Un pallet, puede llegar a medir, mil doscientos milímetros de largo y mil milímetros de ancho. Su altura no siempre es regular, pero podemos señalar, que generalmente, llega a tener ciento setenta milímetros.

Las especie que se utiliza para la elaboración de palets generalmente es *Pollalesta discolor* (pigue), por ser un tipo de madera dura pero flexible para soportar cargas pesadas,

Para manipular los pallet, se utilizan grúas de orquilla. Las cuales tienen dos uñetas largas, las cuales se colocan por debajo del pallet y así son levantados. El pallet es considerado, como un embalaje rígido, ya que para su fabricación, se utiliza madera.

Según (VAZQUEZ, 1995) la cantidad de producción de palets en el Ecuador tiene un estimado de 3.2 millones de unidades cada año para satisfacer los requerimientos de exportación que se estima es de 4 millones de toneladas de carga, especialmente frutas como el banano y también para uso local; para poder cubrir esta producción el palet es importado desde Chile cuyo volumen está sujeto a la disposición de las autoridades competentes.

ANTECEDENTES

(Salazar, 2012) La fábrica de pallets Paletsa empezó su funcionamiento en mayo del 1992 en la vía Puyo- Baños km 41/2, posteriormente se abrió una sucursal de la fábrica en el km 8 vía Madretierra; luego de encontrarse en esta ubicación la sucursal, fue trasladada al km 5 vía Fátima, donde se desarrollaban todos los procesos necesarios para la elaboración del palet.

La Fábrica Paletsa contaba con bajos recursos al inicio de su actividad comercial, tanto humano como financiero; contaba con 3 empleados y 5 máquinas de apoyo para la elaboración del pallet.

Paletsa dirigió sus actividades emprendedoras para poder llegar a empresas exportadoras de banano y cerámica, conociendo cada una de sus necesidades en lo que a bases para exportación se refiere, conociendo su vulnerabilidad y su línea competitiva. (Salazar 2012)

La proyección que tiene Paletsa es llegar a grandes mercados con grandes cantidades de entrega de material elaborado de la mejor calidad, partiendo de una estrategia para realizar un manejo adecuado de los residuos generados en todos los procesos de elaboración del pallet, siendo eficazmente amigable con el medio ambiente.

SITUACIÓN ACTUAL

Los recursos tanto humano como financieros han aumentado favorablemente; ahora cuenta con 17 empleados que son la mano de obra principal, 18 máquinas estandarizadas que sirven para realizar los distintos procesos de transformación de madera natural a la elaboración final del palet. (Salazar, 2012)

Paletsa ha logrado llegar directamente a mercados nacionales de alto grado de producción y prestigio tanto en el Ecuador como en otros países.

JUSTIFICACIÓN

La acumulación de los residuos, la cantidad de ruido que se produce y la quema de los residuos en los aserraderos puede llegar a obstaculizar el desarrollo del proceso productivo, por lo que es necesario que sean evacuados con prontitud.

Algunos productores los venden o regalan a empresas que les dan diferentes usos, pero en muchas ocasiones se envían a los vertederos o se incineran indiscriminadamente, lo que es un derroche de materia orgánica rica en nutrientes.

Según la (FAO, 1998), El aserrín acumulado en el bosque o en los aserraderos constituye un depósito y un foco para la propagación de hongos los cuales provocan la podredumbre de árboles moribundos o muertos con un contenido de humedad relativamente alto. El aserrín supone también peligro de incendios y contaminación a la atmosfera. El sol y las altas temperaturas pueden provocar una pirolisis de baja temperatura en grandes montones de aserrín, haciendo que emitan gases contaminantes.

La combustión eleva también la temperatura ambiente, produciendo un efecto de invernadero. Los residuos pueden ser un medio ideal para la propagación de plagas y enfermedades. La cuestión del uso de los desechos madereros es muy compleja, sobre todo en los países en desarrollo, y depende de consideraciones económicas y de los medios de transporte.

La justificación de este proyecto incide en optimización de recursos tanto humano, energéticos como forestales; así como también un manejo responsable de los residuos que diariamente genera la fábrica de elaboración de pallets, es por esto que es de gran importancia la elaboración de este proyecto contribuyendo con el análisis del uso de sus residuos y de su destino final identificando un adecuado manejo del impacto ambiental generado.

1.1-OBJETIVOS:

1.1.1-OBJETIVO GENERAL:

Elaborar una propuesta de Producción Más Limpia en la Fábrica de Pallets “Paletsa”

1.1.2-OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Caracterizar cada uno de los procesos de fabricación del pallet en la fábrica Paletsa.
- Caracterizar y cuantificar los residuos sólidos que se generan en los procesos de producción del pallet en la fábrica Paletsa.
- Estimar los niveles de ruido producido por las maquinas elaboradoras del pallet en la fábrica Paletsa.
- Identificar y valorar los posibles impactos ambientales generados en la fabricación del pallet en la fábrica “ Paletsa”
- Elaborar una propuesta para la optimización de los recursos que maneja la fábrica “Paletsa”

1.2.-HIPOTESIS

1.2.1.- HIPOTESIS GENERAL

El conocimiento de los impactos ambientales de Paletsa contribuye a la generación de una propuesta de producción más limpia

1.2.2.- HIPOTESIS ESPECÍFICAS:

- Caracterizando cada uno de los procesos de fabricación del pallet en la fábrica Paletsa se lograra identificar la cantidad de residuos que genera la fábrica Paletsa”
- La fábrica de Palets “Paletsa” genera diferentes tipos de residuos sólidos en cantidades significativas en la elaboración del pallets.
- El ruido generado en la fábrica “Paletsa” supera los límites de ruido establecidos en la NDCA
- La Fábrica de Pallets Paletsa” genera impactos ambientales significativos
- Es posible identificar acciones de mejora para la fábrica Paletsa

CAPITULO II

2.- REVISION DE LITERATURA.

2.1.-FABRICACION DE PALLETS.-

El Palet es una plataforma generalmente de madera, que permite el agrupamiento de mercancías sobre ella, constituyendo una unidad de carga.

Para asegurar la estabilidad de la carga, es recomendable que las unidades que forman los pallets, se coloquen de forma cruzada. También hay que intentar evitar que entre estas unidades existan espacios libres, y que la mercancía sobresalga del pallet.

Cuando las unidades no son idénticas se deberá retractilar la unidad de carga, colocando una película envolvente alrededor del pallet para evitar caídas.

(LOPEZ FERNANDEZ, 2008) La medida del pallet tiene directa relación con el ancho de los vagones ferroviarios en Europa que eran de 2400 mm., ya que para acomodar un palet desde cada costado del vagón se requiere que su profundidad sea 1200 mm. (LÓPEZ FERNÁNDEZ 2008)

2.1.1.- MEDIDAS DEL PALET

Las medidas y denominaciones más frecuentes (en milímetros) para la plataforma del palet son las siguientes:

- **Palet europeo o europalet:** mide 1200 x 800 mm, está normalizado en dimensiones y resistencia. Se utiliza en transporte y almacenamiento de los productos de gran consumo.

Este tamaño fue adoptado en Europa en detrimento del palé americano para aprovechar al máximo las medidas de las cajas de los remolques, que tienen un ancho de 2400 mm. Con esta medida de palé se pueden poner a lo ancho de la caja dos palets en una dirección o tres en la otra.

- **Palet universal o isopalet:** mal llamado palet americano mide 1200 x 1000 mm. Se utiliza para productos líquidos.

También existen otros tamaños que se utilizan en proporciones mucho menores, casi marginalmente:

- 1000 x 800 mm, utilizado para materiales de construcción.
- 800 x 600 mm, utilizado en productos de gran consumo en sus dos variantes: madera y metálica.
- 1000 x 600 mm, utilizado de forma menor para líquidos, está prácticamente en desuso.
- **Los palets industriales:** pueden tener otros estándares o dimensiones específicas, particularmente el sector químico. La dimensión 800 x 1200 mm es la más extendida en Europa aunque también es común la de 1000 x 1200 mm.

2.1.2.-TIPOS DE MATERIALES DEL PALET

El palet es elaborado en varios tipos de materiales como son:

- Madera
- Plástico
- Cartón
- Conglomerado
- Metálico

Según (LOPEZ FERNANDEZ, 2008) los pallets de madera representa entre el 90% y 95% del mercado de palet. Actualmente, la normativa internacional ISPM-15 (NIMF-15) obliga a tratar la madera que se destina a exportación en muchos países, pero no en todos. Existe una lista de los países que exigen tratamiento antibacteriano, que en España publica y actualiza el Ministerio de Agricultura; En el Ecuador la Norma ISO9001 hace referencia a

la calidad del producto. Al momento de realizar el transporte intercontinental de palet, este puede perder su hegemonía; por este motivo se realizan dos tipos de tratamiento que son:

- Aplicar calor a al menos 56° de temperatura durante 30 minutos.
- Fumigar mediante bromuro metílico.

Palet de plástico. Con menor presencia, se presenta como una alternativa al palé de madera en envíos internacionales, sobre todo aéreos. Generalmente, es el palé escogido por la constancia de su peso y por su higiene. Se destina generalmente a nichos de mercado del sector de la logística industrial donde es muy conveniente para los almacenes automatizados.

Palet de cartón. Presente en los catálogos de los principales cartoneros, se escoge por sus garantías de higiene al tratarse de un producto desechable. Los palets de cartón son de un solo uso y se destinan mayoritariamente al mercado agrícola o agroalimentario.

Palet de conglomerado. Fabricado en madera aglomerada moldeada, existe desde hace más de veinte años pero sigue siendo el modelo menos conocido. El palet en conglomerado se dirige a transportes internacionales en donde la carga media asciende a unos 200 kilos. Actualmente los pesos que soportan pueden llegar a los 1.350 kg de carga dinámica.

Palet metálico. De medidas normalizadas y fabricado en chapa de acero, su capacidad de carga es mayor que la de un palet de madera de hasta 2000 kg.

2.1.3.-NORMA INTERNACIONAL PARA LA ELABORACION DEL PALLET

La IPPC (The International Plant Protection Convention), organismo perteneciente a la ONU, regula y autoriza a nivel internacional la elaboración y aplicación de pallets y embalajes de madera para su utilización en exportación a través de una reglamentación denominada NIMF-15 (Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias).

Esta norma exige el cumplimiento de 2 requisitos básicos:

1. Certificado de origen del Palet.
2. Certificado del tipo de tratamiento aplicado para su sanitización.

Para cumplir con el segundo certificado, se requiere saber:

1. Tratamiento Térmico HT (Heat Treatment)
2. Fumigación con Bromuro de Metilo MB

El tratamiento térmico, es de carácter permanente, mientras que el tratamiento con bromuro de metilo debe ser renovado cada 2 meses.

La Norma Internacional sobre Medidas Fitosanitarias NIMF-15 fue adoptada por la FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION) en el año 2002 (y actualizada en el 2006) para reducir el riesgo de introducción y diseminación de plagas.

El sello del Pallet Sanitizado

En Ecuador, el sello para certificar que el pallet está libre de plagas y que se ha sometido a uno de los dos tratamientos ya mencionados, debe detallar:

El logo de IPPC, código del productor / proveedor, ejemplo: EC-R-130 (EC: Ecuador, R: inicial de provincia, 130: número de registro), HT (tratamiento térmico) o MB (bromuro de metilo), AGROCALIDAD (país).

Se puede acceder a la lista de empresas aprobadas, la norma NIMF 15 y resoluciones locales con respecto al embalaje de madera en el sitio web de Agro calidad. (PRO ECUADOR, 2012)

2.2.- PROCESOS

(BARRERA, 2004) Define a un Proceso como una serie de tareas de valor agregado, vinculadas entre sí, que transforman un insumo en un producto (bien o servicio). Cada tarea con valor agregado contribuye a producir un resultado del proceso. Las tareas sin valor agregado pueden ser un obstáculo para el proceso. El insumo puede ser información, materiales y/o recursos necesarios para crear el producto.

Cuando se define un proceso, se identifica (o establece) qué se hace y cómo. El quién y el cuándo, permite ubicar el proceso en un contexto, permite que asignemos responsabilidades respecto al proceso y que establezcamos las relaciones entre los procesos, identificando cuándo se realiza cada uno y qué requiere de los demás, permite ver el proceso, sea como subsistema de un sistema mayor, el todo, la organización o el problema a resolver.

Los procesos en general definen qué se necesita para hacer algo. Usualmente están organizados en función del tiempo: por ejemplo, la actividad A precede a las actividades B y C, y B y C deben hacerse concurrentemente.

El proceso de análisis y diseño, por ejemplo, puede ser definido como un conjunto de exámenes, o puede definirse cómo hacer uno de esos exámenes. Cualquier conjunto completo de procesos contendrá el listado de los resultados esperados de cada proceso.

Según (ZAROR, 2000) para poder caracterizar un proceso se deben conocer: las entradas y salidas; materia prima principal y auxiliar; los servicios requeridos; los detalles de las secuencias de los procesos; residuos sólidos, líquidos y gaseosos generados y los riesgos atribuibles al residuo.

Los problemas ambientales generados por las emisiones de residuos de producción, por el excesivo consumo de recursos naturales y por los accidentes en el transporte y procesamiento de materiales peligrosos, han tenido repercusiones que van más allá de las

fronteras de los países individuales. Ello se ha traducido en fuertes presiones económicas y legales, a nivel internacional, para lograr niveles de desempeño ambiental cada vez más exigentes, en todos los sectores industriales.

El concepto de eco-eficiencia es uno de los pilares de las estrategias modernas de control ambiental, ya que al incrementar la eficiencia de utilización de los recursos, se reduce el impacto ambiental del proceso de producción.

Ello involucra la introducción de medidas tecnológicas y de gestión, orientadas a reducir los consumos de materiales y energía, prevenir la generación de residuos en su fuente misma, reducir los riesgos operacionales y otros posibles aspectos ambientales adversos, a través de todo el proceso de producción.

(GOMEZ ROMERO, 2002) Aduce que esta estrategia preventiva e integral, tiene la ventaja de que considera el control ambiental como parte integral del proceso de producción, que surge como consecuencia de una gestión productiva más eficiente. Efectivamente, el control ambiental coincide con un mejor aprovechamiento de las materias primas y de las energías utilizadas, en base a un eficiente sistema de gestión, donde se aprovecha al máximo el potencial de la tecnología existente y se identifican, permanentemente, oportunidades de mejoramiento en todas las áreas y actividades de la empresa.

Las modificaciones tecnológicas e innovaciones a los procesos industriales aparecen como conclusión de un proceso de búsqueda de un mejor desempeño productivo, que persigue reducir costos e incrementar la eficiencia de dichos procesos, generando un aumento en los beneficios económicos de la empresa.

La Agenda 21 consiste en un conjunto amplio de planes de acción sobre desarrollo sostenible a ser ejecutados por los países en el siglo XXI.

Las políticas desarrolladas de La Agenda 21 acordada en Río de Janeiro y las conclusiones del Tercer Foro de Desarrollo Productivo realizado en 1997, tienen como propósito general catalizar, incentivar y facilitar el aumento de la competitividad y el desempeño ambiental de las empresas, apoyando el desarrollo de la gestión ambiental preventiva para generar

procesos de producción más limpios, incluyendo el uso eficiente de la energía y el agua. En concreto, ello implica:

- Promover la eficiencia de los procesos productivos, mejorando la competitividad de la empresa.
- Promover la prevención de la contaminación, minimizando la generación de residuos y emisiones lo más cercanamente a la fuente.
- Promover el uso eficiente de la energía y el agua.
- Incentivar la reutilización, la recuperación y el reciclaje de residuos
- Contribuir al desarrollo de tecnologías de abatimiento más eficientes, cuando éstas sean la única opción económicamente viable.

Según (ZAROR, 2000)El diseño de procesos limpios, se basa en el uso de las herramientas clásicas de la ingeniería, para concebir un esquema de producción, que considere tanto los aspectos técnico-económicos como los ambientales.

En este sentido, la experiencia acumulada en las últimas décadas ha permitido establecer algunos principios básicos orientadores, dentro de los cuales, se deben buscar las oportunidades para satisfacer los objetivos económicos y ambientales.

En la conferencia de Rio de Janeiro Ecuador fue uno de los países que participo y adopto los instrumentos asignados; presentando un informe Nacional, el que contiene el diagnóstico de la problemática ambiental en el país. Para dar cumplimiento a los compromisos provenientes de la Conferencia se elaboró en 1993 un documento llamado Gestión Ambiental, el cual recoge políticas, estrategias y proyectos para la gestión ambiental en el Ecuador.

Las políticas y principios básicos ambientales del Ecuador de 1994 otorgan especial prioridad a la gestión ambiental y se reconocen los principales problemas ambientales del país.

La Ley de Gestión Ambiental de 1999 establece que el Ministerio del Ambiente actuará como la instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, designando como órgano asesor, al Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable, el cual se encargará de coordinar con el Ministerio de Relaciones Exteriores la aplicación de la Agenda 21 en el país. (MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES, 2007)

2.3.- RESIDUOS

Según (MARTINEZ LEMUS, 2007) Los residuos sólidos urbanos son aquellos que se originan en la actividad doméstica y comercial de ciudades y pueblos.

El término residuos sólidos incluye a todos los materiales sólidos desechados de actividades municipales, industriales o agrícolas, que no son transportados por agua y que han sido rechazados porque no se van a utilizar.

Nos ocuparemos particularmente de los residuos sólidos que se clasifican de la siguiente manera:

- Basura: desechos de alimentos putrescibles (biodegradables).
- Desechos: residuos sólidos no putrescibles, que incluyen diversos materiales, pudiendo ser combustibles (papel, plástico, textiles, etc.) o no combustibles (vidrio, metal, mampostería, etc.).
- Especiales: cascajo de las construcciones, las hojas de los árboles y basura callejera, automóviles abandonados y aparatos viejos. Dentro del cual se encuentran los desechos sólidos provenientes de la madera como la leña, la viruta, el aserrín y el taco.

2.3.1.-TIPOS DE RESIDUOS

Existen varios tipos de residuos provenientes de fuentes de producción, para poder disponer de los residuos eficazmente es importante distinguir los unos de los otros.

Residuos sólidos urbanos: Los que componen la basura doméstica.

Residuos industriales: Dentro de los residuos que genera la industria es conveniente diferenciar entre:

Inertes.- Que son escombros y materiales similares, en general, no peligrosos para el medio ambiente, aunque algunos procedentes de la minería pueden contener elementos tóxicos.

Similares a residuos sólidos urbanos.- Restos de comedores, oficinas, etc.

Residuos peligrosos.- Que por su composición química u otras características requieren tratamiento especial.

Residuos agrarios: Son los que proceden de la agricultura, la ganadería, la pesca, las explotaciones forestales o la industria alimenticia.

Residuos médicos y de laboratorios: Restos del trabajo clínico o de investigación.

Residuos radiactivos: Materiales que emiten radiactividad.

2.3.2.- RESIDUOS INDUSTRIALES

(KOLLMAN, 2001) La industria de la madera tiene la característica de generar grandes volúmenes de residuos durante el proceso de explotación y elaboración de la misma; esta generación ocurre antes de la madera ser introducida en el proceso propiamente dicho, hasta la obtención del producto final.

El aprovechamiento de estos residuos en los procesos industriales, de servicios, así como en la esfera residencial, es una necesidad social, en aras de disminuir el consumo de combustibles fósiles y el impacto ambiental que ellos producen.

Existen una serie de vías para el aprovechamiento de los residuos forestales y especialmente el aserrín, el cual es frecuentemente utilizado para la producción de pulpas, papel, tableros, fertilizantes etc., pero en los países que no cuentan con estas tecnologías su utilización como combustible es lo más corriente.

Residuos de la industria forestal

La actividad forestal en los países subdesarrollados se basa en la explotación de los bosques naturales y de plantaciones forestales de especies de crecimiento rápido, en un ciclo constituido por tres grandes componentes, la actividad silvícola y las industrias o talleres de procesamiento primario y secundario (HORTA, 2002).

Los residuos forestales obtenidos en la producción de la madera pueden ser clasificados en dos tipos: subproductos de las actividades de silvicultura y residuos del procesamiento de la madera, estos últimos por estar concentrados en un lugar determinado, su utilización resulta más factible y menos costosa.

La elaboración de la madera incluye: aserrado, descortezado y despulpe, en estos procesos se producen determinados desechos o subproductos, como aserrín y pedazos de madera de pequeñas dimensiones (astillas, virutas).

En la determinación del volumen de estos residuos se utilizan determinados conceptos y coeficientes que estiman la relación entre la cantidad de subproducto y el producto principal cosechado, como son: el coeficiente de residuos y el coeficiente de disponibilidad;

ellos varían con las prácticas culturales y las peculiaridades climáticas de cada región (HORTA, 2002)

2.3.3.-ACUMULACION DE RESIDUOS

La acumulación de los residuos en los aserraderos puede llegar a obstaculizar el desarrollo del proceso productivo, por lo que es necesario que sean evacuados con prontitud. Algunos productores los venden o regalan a empresas que les dan diferentes usos, pero en muchas ocasiones se envían a los vertederos o se incineran indiscriminadamente, lo que es un derroche de materia orgánica rica en nutrientes.

La acumulación de aserrín puede tener además efectos ambientales negativos:

Al descomponerse, el dióxido de carbono contenido en la materia orgánica se dispersa en la atmósfera.

El sol y las altas temperaturas pueden provocar una pirolisis de baja temperatura en grandes montones de aserrín, haciendo que emitan gases contaminantes. La combustión eleva también la temperatura ambiente, produciendo un efecto de invernadero.

Los residuos pueden ser un medio ideal para la propagación de plagas y enfermedades.

La cuestión del uso de los desechos madereros es muy compleja, sobre todo en los países en desarrollo, y depende de consideraciones económicas y de los medios de transporte.

2.4.- RUIDO

En nuestra vida diaria la presencia del sonido es un hecho común que raramente apreciamos todos sus efectos. Los sonidos nos brindan experiencias agradables como escuchar música, el cantar de los pájaros y permite la comunicación oral entre las personas; pero juntamente con estas percepciones auditivas agradables, aparece también el sonido molesto, incluso perjudicial, que puede limitar nuestra vida de relación de manera irreversible. (MEDIO AMBIENTE INFO, 2004)

(Flores, 1997) Desde mediados del siglo XIX y de manera progresiva la sociedad evoluciona hacia un modelo donde la presencia de ruido en el medio crece de manera paralela al bienestar.

El ruido ambiental causado por el tráfico, por las actividades industriales y las derivadas del ocio, constituye uno de los principales problemas medioambientales en Europa, aunque por regla general, las acciones destinadas a reducirlo han estado menos prioritarias que las destinadas a otros tipos de contaminación como las del agua o las del aire. Solo la contaminación acústica que crece de forma substancial en nuestro medio aún no ha recibido el interés adecuado para reducirlo.

El origen del ruido lo encontramos en las actividades humanas y está asociado especialmente a los procesos de urbanización y al desarrollo del transporte y de la industria. Si bien es un problema fundamentalmente urbano, en algunas áreas geográficas puede afectar también al medio rural.

La contaminación acústica es considerada por la mayoría de la población de las grandes ciudades como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. La contaminación ambiental urbana o ruido ambiental es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las grandes ciudades.

(Tolosa Cabani, 2003) En las personas jóvenes y sanas entre 20 Hz. Y 20.000 Hz. Es el rango de frecuencia de los sonidos audibles. Los ruidos que son perjudiciales para el oído humano son los ruidos de alta frecuencia que oscilan entre 4000 y 6000 Hz.

El sonido en nuestro medio ambiente es impredecible ya que forma parte de todos los elementos cotidianos que nos rodean. Pero el sonido se puede convertir en el agresor del hombre en forma de ruido, es un contaminante de primer orden y puede generar daños irreversibles en la salud del hombre. Tal es la repercusión sobre todo en el hombre trabajador que los estados modernos han elaborado leyes y decretos para protegerlos de la agresión acústica.

(ECUACUSTICA, 2010) En Ecuador se aplica el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Decreto 2393, establece que toda empresa debe garantizar a todos los trabajadores un medio ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio de sus facultades físicas y mentales. Cuando el ruido considerado proviene de una fuente fija (incluyendo generadores de electricidad de emergencia), y es medido en una zona considerada por la reglamentación, existen niveles de presión sonora admisibles. Las siguientes tablas presentan la definición de las zonas dónde se aplica la reglamentación, y los niveles de presión sonora admisibles correspondientes.

Cuadro 1 NIVELES PERMISIBLES DE RUIDO EN EL AMBIENTE

SECTOR	SUBSECTOR	ESTANDARES MAXIMOS PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN dB (A)	
		Dia	Noche
Sector A: tranquilidad y silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos	55	45
Sector B: tranquilidad y ruido moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes	65	50
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre		
Sector C: Ruido restringido	Zonas con usos permitidos industriales, industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas	75	70
	Zonas con usos permitidos comerciales, centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos	70	55
	Zonas con usos permitidos de oficinas	65	50
	Zonas con usos institucionales		
	Zonas con otros usos relacionados, parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arteriales y vías principales	80	70
Sector D: Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado	Residencial suburbana	55	45
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria		
	Zonas de recreación y descanso como parques naturales y reservas naturales.		

Fuente: (TURMERO, 2002)

Cuadro 2 NIVELES PERMISIBLES DE RUIDO CONTINUO

RUIDO	TIEMPO DE EXPOSICION (hr/d)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE dB (A)
Continuo	8 horas	85
	4 horas	90
	2 horas	95
	1 hora	100
	30 minutos	105
	No se permite exposicion	115

Fuente: (TURMERO, 2002)

2.4.1.- EL RUIDO Y LA INDUSTRIA

- **Ruido Constante:** Es aquel cuyo nivel de presión sonora no varía en más de 5 dB durante las ocho horas laborables.
- **Ruido Fluctuante:** Ruido cuya presión sonora varía continuamente y en apreciable extensión, durante el período de observación.
- **Ruido Intermitente:** Es aquel cuyo nivel de presión sonora disminuye repentinamente hasta el nivel de ruido de fondo, varias veces durante el periodo de observación, el tiempo durante el cual se mantiene a un nivel superior al ruido de fondo es de un (1) segundo o más.
- **Ruido Impulsivo:** Es aquel que fluctúa en un razón extremadamente grande (más de 35 dB) en tiempos menores de 1 segundo.

- **Ruido de Fondo:** Es aquel ruido que prevalece en ausencia del ruido generado por la fuente objeto de evaluación.

2.4.2.- Medidas correctoras para el control del ruido en la industria.

1º el control de ruido es un problema del conjunto máquina, medio y trabajador.

2º el objetivo del control es conseguir un ambiente con un nivel de ruido aceptable a un costo también aceptable.

3º el éxito de un control, se mide en función del resultado final, es decir, de la reducción del ruido conseguida.

4º el conjunto tiene muchos componentes, que pueden ser generadores de ruido.

5º el control de ruido puede efectuarse en cualquier punto del conjunto.

6º un control representa, normalmente, un compromiso entre éxito y costo.

7º el diseño acústico debe siempre ser compatible con otros aspectos (seguridad, accesibilidad, calidad).

2.4.3.- Medidas preventivas contra el ruido en la industria

En los puestos de trabajo en los que el nivel diario equivalente supere 80 dB(A) deberán adoptarse las siguientes medidas:

- Proporcionar a cada trabajador una información, y, cuando proceda, una formación adecuada en relación a la evaluación de su exposición al ruido y los riesgos potenciales para su audición; las medidas preventivas adoptadas, con especificación de las que tengan que ser llevadas a cabo por los propios trabajadores; y los resultados del control médico de su audición.

- Realizar un control médico inicial de la función auditiva de los trabajadores, así como posteriores controles periódicos, como mínimo quinquenales.

- Proporcionar protectores auditivos a todos los trabajadores expuestos.

En los puestos de trabajo en los que el nivel diario equivalente supere 85 dB(A) se adoptarán las medidas preventivas indicadas anteriormente, con las siguientes modificaciones:

- El control médico periódico de la función auditiva de los trabajadores deberá realizarse, como mínimo, cada tres años.

- Deberán suministrarse protectores auditivos a todos los trabajadores expuestos.
(Miliarium Aureum, 2004)

Según (CORZO A., 1995) La nocividad del ruido depende de 5 factores fundamentales:

- Nivel de intensidad: El ruido máximo permitido es de 85 decibeles, si la intensidad es mayor debe protegerse al trabajador.
- Tiempo de exposición
- Frecuencia: Los ruidos de alta frecuencia son más nocivos que los de baja frecuencia
- Intervalo entre las exposiciones
- Sujeto pasivo receptor

VALORES CRITICOS

Según (SALUD LABORAL 3, 2006) A partir de los valores indicados en la primera columna, se empiezan a sentir, dependiendo de la sensibilidad individual, los efectos señalados en la segunda columna.

Cuadro 3 EFECTOS NOCIVOS DEL RUIDO

A PARTIR DE ESTE VALOR EN / dB	SE EMPIEZA A SENTIR EFECTOS NOCIVOS
30	Dificultad para conciliar el sueño Perdida de calidad del sueño
40	Dificultad en la comunicación verbal
45	Probable interrupción del sueño
50	Malestar diurno moderado
55	Malestar diurno fuerte
65	Comunicación verbal extremadamente difícil
75	Perdida del oído a largo plazo
100/140	Perdida del oído a corto plazo

Fuente: (SALUD LABORAL 3, 2006)

MONITOREO

Para realizar un adecuado monitoreo del ruido es necesario realizar:

- Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental conforme a la Legislación Nacional (Texto Unificado de Legislación Ambiental y Ordenanzas Municipales).
- Mapa de ruido donde se ubicarán los puntos de Ruido Ambiental.
- Comparación y verificación del cumplimiento con la normativa nacional.
- Recomendaciones prácticas y sugerencias a ser implementadas.

UTILIDAD DEL MONITOREO:

1. Cumplimiento con las exigencias de la Normativa Ambiental.
2. Evitar multas
3. Conocer los niveles de presión sonora

4. Verificar el cumplimiento con los límites máximos permitidos.
5. Conocer las posibles soluciones.

2.5.- EVALUCION DE IMPACTO AMBIENTAL

2.5.1.- IMPACTO AMBIENTAL

Impacto ambiental

(LUIS ECHARRI, 1999) Manifiesta que impacto ambiental es la alteración que se produce en el ambiente cuando se lleva a cabo un proyecto o una actividad. Las obras públicas como la construcción de una carretera, un pantano o un puerto deportivo; las ciudades; las industrias; una zona de recreo para pasear por el campo o hacer escalada; una granja o un campo de cultivo; cualquier actividad de estas tiene un impacto sobre el medio.

La alteración no siempre es negativa. Puede ser favorable o desfavorable para el medio.

En los impactos ambientales hay que tener en cuenta:

- **Signo:** si es positivo y sirve para mejorar el medio ambiente o si es negativo y degrada la zona.
- **Intensidad:** según la destrucción del ambiente sea total, alta, media o baja.
- **Extensión:** según afecte a un lugar muy concreto y se llama puntual, o a una zona algo mayor -parcial-, o a una gran parte del medio -impacto extremo- o a todo -total-. Hay impactos de ubicación crítica: como puede ser un vertido en un río poco antes de una toma de agua para consumo humano: será un impacto puntual, pero en un lugar crítico.

Momento: hace referencia al tiempo en que se manifiesta y así distinguimos impacto latente que se manifiesta al cabo del tiempo, como puede ser el caso de la contaminación de un suelo como consecuencia de que se vayan acumulando pesticidas u otros productos químicos, poco a poco, en ese lugar. Otros impactos son inmediatos o a corto plazo y algunos son críticos como puede ser ruido por la noche, cerca de un hospital;

Persistencia. Se dice que es fugaz si dura menos de 1 año; si dura de 1 a 3 años es temporal y pertinaz si dura de 4 a diez años. Si es para siempre sería permanente

Recuperación. Según sea más o menos fácil de reparar distinguimos irrecuperables, reversibles, mitigables, recuperables, etc.

Sinergia: A veces la alteración final causada por un conjunto de impactos es mayor que la suma de todos los individuales y se habla de efecto sinérgico. Así, por ejemplo dos carreteras de montaña, pueden tener cada una su impacto, pero si luego se hace un tercer tramo que, aunque sea corto, une las dos y sirve para enlazar dos zonas antes alejadas, el efecto conjunto puede ser que aumente mucho el tráfico por el conjunto de las tres. Eso sería un efecto sinérgico.

Periodicidad. Distinguimos si el impacto es continuo como una cantera, por ejemplo; o discontinuo como una industria que, de vez en cuando, desprende sustancias contaminantes o periódico o irregular como los incendios forestales.

2.5.2.-Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

Para poder realizar obras o proyectos de construcción que puedan producir impactos significantes en el ambiente es obligatorio hacer una Evaluación de Impacto Ambiental, con la finalidad de identificar, predecir e interpretar los impactos que dicha actividad producirá al ambiente esta llega a ser ejecutada.

Los pasos a dar para hacer una EIA son:

2.5.2.1.-Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).- Para poder realizar una EIA, se realiza un Estudio de Impacto Ambiental, que es un documento que los técnicos realizan para identificar impactos, corrección de los mismos y los efectos que estos produzcan en el ambiente.

Es un estudio multidisciplinario por lo que tiene que fijarse en cómo afectará al clima, suelo, agua; conocer la naturaleza que se va a ver afectada: plantas, animales, ecosistemas; los valores culturales o históricos, etc.; analizar la legislación que afecta al proyecto; ver cómo afectará a las actividades humanas: agricultura, vistas, empleo, calidad de vida, etc.

2.5.2.2.-Declaración de Impacto Ambiental (DIA).- La Declaración de Impacto Ambiental la hacen los organismos o autoridades medioambientales a las que corresponde el tema después de analizar el Estudio de Impacto Ambiental y las alegaciones, objeciones o comentarios que el público en general o las instituciones consultadas hayan hecho.

La base para la DIA es el Estudio técnico, pero ese estudio debe estar disponible durante un tiempo de consulta pública para que toda persona o institución interesada lo conozca y presente al organismo correspondiente sus objeciones o comentarios, si lo desea.

Para finalizar se decide la conveniencia o no de hacer la actividad estudiada, determinando las condiciones y medidas que se deben tomar para proteger adecuadamente el ambiente y los recursos naturales.

2.5.2.3.-Tipos de Evaluaciones de Impacto Ambiental.

La legislación pide estudios más o menos detallados según sea la actividad que se va a realizar. No es lo mismo la instalación de un bar que una pequeña empresa o un gran embalse o una central nuclear. Por eso se distinguen:

Informes medioambientales que se unen a los proyectos y son simplemente indicadores de la incidencia ambiental con las medidas correctoras que se podrían tomar.

Evaluación preliminar que incorpora una primera valoración de impactos que sirve para decidir si es necesaria una valoración más detallada de los impactos de esa actividad o es suficiente con este estudio más superficial;

Evaluación simplificada que es un estudio de profundidad media sobre los impactos ambientales

Evaluación detallada en la que se profundiza porque la actividad que se está estudiando es de gran envergadura.

2.5.3-Metodología para los Estudios de Impacto Ambiental

2.5.3.1.- Metodologías de Evaluación del Impacto Ambiental

El Estudio de Impacto Ambiental es el que se encarga del análisis un sistema complejo, con muchos factores distintos y con fenómenos que son muy difíciles de cuantificar. Para hacer estos estudios hay varios métodos y se usan según la actividad de que se trate, el organismo que las haga o el que las exija.

La matriz de Leopold es el primer método que se utilizó para hacer este tipo de estudios en 1971 por el Servicio Geológico de los Estado Unidos.

En este método se utiliza un cuadro de doble entrada (matriz). En las columnas se colocan las acciones humanas que pueden producir alteración en el sistema y en las filas se colocan las características del medio que pueden ser alteradas. En el original hay 100 acciones y 88 factores ambientales, aunque no todos se utilizan en todos los casos.

Al iniciar el estudio se tiene la matriz con las cuadrículas vacías; luego se compara una a una las cuadrículas situadas bajo cada acción propuesta y se ve si puede causar impacto en el factor ambiental correspondiente. Si es así, se hace una diagonal.

Al completar la matriz se vuelve a cada una de las cuadrículas con diagonal y se coloca a la izquierda un número de 1 a 10 que indica la magnitud del impacto. Se le da un valor de 10 la máxima y el valor de 1 la mínima. Para identificar si el impacto es positivo se coloca un signo + y si el impacto es negativo se coloca un signo – en los cuadros correspondientes. En la parte inferior derecha de la cuadrícula se califica de 1 a 10 la importancia del impacto, es decir si es regional o solo local. (Fernandez, 1997)

Las sumas de columnas y filas permiten hacer posteriormente los comentarios que acompañan al estudio

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es presentada y asumida como:

- Instrumento de política pública,
- Procedimiento administrativo
- Metodología para la ejecución de los estudios de impacto, los que son componente central de las EIA.

Estas metodologías están encaminadas a identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales de los proyectos, y sus resultados deben ser complementadas, en la presentación de los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), con:

- La descripción del proyecto en curso de evaluación,
- El plan de manejo y iii. el sistema de monitoreo a ser aplicado.

2.5.3.2.-SELECCIÓN DE LA METODOLOGIA

Las consideraciones previas a la selección de la metodología deben incluir:

El marco normativo vigente, incluyendo la existencia de precisiones sobre los EsIA que pudieran estar incluidas en las regulaciones pertinentes. El tipo de proyecto (“estructural”, “no estructural”), la magnitud y complejidad del mismo, y las características del medio social y físico-biótico potencialmente afectable.

El objetivo del EsIA (selección de alternativas tecnológicas o de localización, e identificación de impactos).

La etapa de desarrollo del proyecto en la cual se aplica la metodología (pre- factibilidad, factibilidad, diseño). La relación entre los requerimientos de datos para cada metodología y la disponibilidad de los mismos.

La relación entre los costos económicos y el requerimiento de personal y equipamiento necesarios, con la magnitud y los impactos potenciales esperables del proyecto.

El aseguramiento de la independencia de los resultados que se obtengan en relación con la percepción de los evaluadores.

Existe una diversidad de metodologías a ser utilizadas para este tipo de estudios, no existe tan solo una metodología que sea universal, es por ello que es necesario conocer las metodologías aplicables a la diversidad de actividades a ser evaluadas a la diversidad de medios y factores ambientales potencialmente afectados, y a la complejidad de las interacciones entre factores y el entorno.

Los procedimientos de EIA hasta la actualidad se encuentran en evolución, a nivel internacional se ha creado distintas metodologías de aplicación

A nivel internacional, se han generado metodologías de aplicación indistinta a diferentes actividades y tecnologías de aplicación a proyectos específicos. ~~Tambien~~También se han perfeccionado los marcos normativos y la inserción institucional de las EIA, incluyendo el mejoramiento de las capacidades de valoración oficial de los EsIA presentados. (FERNANDEZ, 1998).

Según (Gomez Orea,, 1999) las metodologías son aplicables a diferentes etapas o nivel de os EsIA. Considerando las etapas de un EsIA, a saber:

VALORACIÓN CUALITATIVA

- valoración general de efectos
- identificación de acciones impactantes
- identificación de factores a ser impactados
- identificación relaciones causa-efecto

VALORACIÓN CUANTITATIVA

- predicción de magnitud del impacto
- valoración cuantitativa del impacto

Las mayores incertidumbres asociadas a algunas de las metodologías pueden ser aceptables en las evaluaciones correspondientes a las etapas iniciales de los proyectos (“valoración cualitativa”), aunque no en la etapa de su “valoración cuantitativa”.

En general, podemos agrupar las metodologías disponibles en las siguientes categorías:

2.5.4.- Métodos de identificación de impactos

- Trabajo de equipos interdisciplinarios (caso: Método Delphi)
- Listas de chequeo de efectos
- Flujo gramas y redes causales
- Cartografía ambiental

2.5.5.- Métodos de valoración de impactos

- Matriz de Leopold
- Sistema Batelle.

2.5.5.1.-Matriz de Leopold.- La matriz de Leopold es una metodología de identificación de impactos. Esta matriz consiste en presentar las acciones desarrolladas en el proyecto en columnas y los componentes del medio y sus características en filas; cada acción debe ser

considerada sobre cada componente y detectar su interacción o posibles impactos generados por dicha actividad.

Entre los componentes del medio la matriz establece las siguientes categorías:

Categorías físicas y químicas

- Tierra
- Agua
- Atmósfera
- Proceso

Condiciones biológicas

- Flora
- Fauna

Factores Culturales

- Uso del suelo
- Recreo
- Estética e interés humano
- Estatus cultural
- Instalaciones y actividades

Relaciones ecológicas

ACCIONES:

- Modificación del régimen
- Transformación del suelo y construcción
- Extracción de recursos
- Producción
- Alteración de los terrenos

La Matriz de Leopold es un método que puede ser aplicado en forma expeditiva, es de bajo costo y permite la identificación de impactos a partir del conjunto de las interacciones

posibles, este tipo de matriz es de mucha utilidad para la comunicación de impactos detectados.

2.5.5.2.-CLASIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS

La evaluación de impactos ambientales consiste en la identificación, previsión, interpretación y medición de las consecuencias ambientales de los proyectos. La evaluación de impactos se debe realizar con procedimientos adecuados que permitan identificar las acciones y el medio afectado, establecer posibles alteraciones y valorarlas.

Según (Fernandez, 1997) la manifestación del efecto de la actividad humana sobre el ambiente debe ser caracterizada a través de la importancia que tenga el impacto, la importancia del impacto se mide en función de la intensidad de la alteración producida y de la caracterización del efecto que responde a una serie de atributos cualitativos como: extensión, persistencia, momento, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

NATURALEZA.- Los impactos pueden ser beneficiosos o perjudiciales, los cuales son expresados con el signo positivo y negativo correspondientemente.

EFFECTO.- El impacto puede ser directo o indirecto; siendo el directo el que impacta en forma directa y el indirecto que es producido como consecuencia del efecto primario. A estos tipos de efectos se les da la siguiente ponderación:

- Efecto indirecto: 1
- Efecto directo: 4

INTENSIDAD.- Es la incidencia de la acción sobre el factor de impacto en el área en donde es producido el efecto.

Valoración:

- Baja: 1
- Media baja: 2
- Media alta: 3
- Alta: 4
- Muy alta: 8
- Total: 12

EXTENCION.- En algunos casos la incidencia del impacto está circunscrita, mientras que en otros se extiende disminuyendo sus efectos hasta que los mismos no son medibles. En algunos casos sus efectos pueden manifestarse más allá del área del proyecto y de la zona de localización del mismo.

Valoración:

- Impacto Puntual: 1
- Impacto parcial: 2
- Impacto extenso: 4
- Impacto total: 8

MOMENTO.- Hace referencia al tiempo transcurrido entre la acción y el inicio del impacto.

Valoración:

- Inmediato: 4
- Corto plazo (menos de 1 año): 4
- Mediano plazo (1 a 5 años): 2

- Largo plazo (más de 5 años): 1

PERSISTENCIA.- Es el tiempo que el efecto tarda en manifestarse hasta retornar a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras.

Valoración:

- Fugaz: 1
- Temporal (entre 1 y 10 años): 2
- Permanente (mayor a 10 años): 4

REVERSIBILIDAD.- Se refiere a la posibilidad de recuperación del componente del medio afectado por determinada acción.

Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial.

Valoración:

- Corto plazo (menos de 1 año): 1
- Mediano plazo (1 a 5 años): 2
- Irreversible (más de 10 años): 4

RECUPERABILIDAD.- Mide la posibilidad de recuperar las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.

Valoración:

- Si la recuperación puede ser total e inmediata: 1
- Si la recuperación puede ser total a mediano plazo: 2
- Si la recuperación puede ser parcial (mitigación): 4
- Si es irrecuperable: 8

SINERGIA.- Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente.

Valoración:

- Si la acción no es sinérgica sobre un factor: 1
- Si presenta un sinergismo moderado: 2
- Si es altamente sinérgico: 4

ACUMULACION.- Hace referencia al aumento del efecto cuando persiste la causa.

Valoración:

- No existen efectos acumulativos: 1
- Existen efectos acumulativos: 4

PERIODICIDAD.- Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto.

Valoración:

- Si los efectos son continuos: 4
- Si los efectos son periódicos: 2
- Si son discontinuos: 1

2.5.5.2.1.-IMPORTANCIA DEL IMPACTO

Según (Fernandez, 1997) la “importancia del impacto” es expresada a través de:

$$I = \pm(3 \text{ Importancia} + 2 \text{ Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$$

Se encuentran localizados en el rango de 13 a 100, clasificados de la siguiente manera:

- Insignificantes.- cuando presentan valores menores a 25.
- Moderados.- cuando presentan valores entre 25 y 50.
- Severos.- cuando presentan valores entre 50 y 75.
- Críticos.- cuando su valor es mayor de 75.

2.6- PRODUCCION MÁS LIMPIA.

La producción más limpia es la continua aplicación de una estrategia ambiental preventiva, integrada a los procesos, productos y servicios, con el fin de mejorar la eco-eficiencia y reducir los riesgos para los humanos y el medio ambiente (PNUMA/IMA), 1999).

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), desarrollo una metodología de P+L basada en la evaluación de los procesos e identificación de las oportunidades para realizar el uso eficiente los materiales, minimización de la generación de residuos, racionalizar el consumo energético y el consumo de agua, disminuir los costos de operación de las plantas industriales y mejorar el control de procesos incrementando la rentabilidad de las empresas, aplicando el concepto de las 3 R : (Reducción, Reutilización, Reciclaje) (COHEP, 2009)

Esta metodología permite al sector productivo ser más rentable y competitivo a través del ahorro generado por el uso eficiente de materias primas y por la reducción de la contaminación en la fuente de sus procesos, productos y servicios. (CENTRO ECUATORIANO DE P+L, 2007)

Con la implementación de la Producción más limpia se busca pasar de un proceso ineficiente de control de la contaminación “al final del tubo” a un proceso eficiente desde su punto de origen, a través de la conservación y ahorro de materias primas, insumos, agua, y energía a lo largo del proceso industrial.

Se previene la contaminación al sustituir las materias primas que contengan una alta carga contaminante, y al crear los soportes administrativos que permitan manejar integralmente los residuos.

El proceso de reducción de la contaminación se realiza en 4 niveles de acción dentro de los cuales se encuentran los niveles preventivos y los de control.

Preventivos:

- Reducción en la fuente.
- Reciclaje/Reúso.

De Control:

- Tratamiento
- Disposición
- Final.

Cuadro 4 BENEFICIOS DE LA PRODUCCION MAS LIMPIA

AL REDUCIR	SE INCREMENTA
• El uso de la energía en la producción.	• La calidad del producto
• La utilización de materias primas.	• La eficiencia, a través de una mejor comprensión de los procesos y actividades de la empresa
• La cantidad de residuos y la contaminación	• La motivación del personal.
• Los riesgos de accidentes laborales, lo que a su vez implica la reducción de costos	• El prestigio, al mejorar la imagen de la empresa al socializar los resultados del proceso
• La posibilidad de incumplimiento de normas ambientales.	• La competitividad en nuevos mercados nacionales e internacionales.
• Costos en la producción	• Ingresos y ahorros de la empresa.
• La tasa de uso de recursos naturales y la tasa de generación de residuos contaminantes	• La protección del medio ambiente.
• Los riesgos medio ambientales en caso de accidentes.	• La mejora continua de la eficiencia medioambiental en las instalaciones de la empresa y de los productos

Fuente: (Fernandez, 1997)

2.6.1.-METODOLOGIA PARA IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE PRODUCCION MAS LIMPIA.

Para poder diseñar e implementar un “Programa de Producción más Limpia (P+L)”, es necesario poner en práctica una metodología de cuatro fases o etapas.

2.6.2.- LAS 4 FASES PARA IMPLEMENTACION DE PRODUCCION MAS LIMPIA:

- Planeación y Organización del programa de P+L.
- Evaluación en la planta.
- Estudio de factibilidad.
- Implementación.

2.6.2.1.-PLANEACION Y ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA DE P+L.

En la fase de planeación y organización del programa de Producción más Limpia, se establece el compromiso de la empresa, indispensable para su implementación exitosa. También se da a conocer la iniciativa al personal y se definen los grupos de trabajo y sus responsabilidades.

Las actividades a desarrollar en esta fase son:

- Obtener el compromiso de la gerencia y de todo el personal de la empresa.
- Organizar el equipo de P+L.
- Definir claramente las metas del Programa de P+L en la empresa.
- Identificar obstáculos y soluciones para el Programa de P+L.
- Capacitar a mandos intermedios y operarios.

Compromiso de la gerencia y del personal de la empresa

La P+L es un esfuerzo de mejora continua que requiere que los directivos, gerentes y personal clave de la empresa o proyecto estén convencidos de sus beneficios y comprometidos con su éxito. Este convencimiento y apropiación es, por lo tanto, el primer logro a obtener.

Organizar el equipo de P+L

Para lograr la organización de un equipo de trabajo es importante hacer conocer a todo el personal de la empresa los propósitos que se tiene para la implementación de un programa de P+L.

Este equipo debe ser integrado por empleados claves en las distintas áreas de trabajo en la empresa, estos deben tener un alto nivel de compromiso y responsabilidad con dicho trabajo. Cada una de las áreas que conforman la empresa deben estar bien representadas logrando así una identificación profunda de los aspectos que necesitan ser mejorados, para incrementar el nivel crítico que den aportes de propuestas y de esta manera poder solucionar los problemas que se hayan encontrado.

El equipo será el responsable tanto de la coordinación del Programa de P+L, como de su implementación y seguimiento de las medidas recomendadas.

Es recomendable establecer incentivos económicos que vayan de acuerdo con los logros alcanzados.

Al momento de conformar el equipo se recomienda tomar datos que serán imprescindibles para la correcta operación del programa.

Definir claramente las metas del Programa de P+L dentro de la empresa

Los miembros del equipo de trabajo deben establecer metas viables en todos los niveles de operación de la entidad. Para ello es necesario estimular la participación de todos los empleados clave y lograr un conocimiento y apropiación del proceso y de los resultados

esperados. Una vez definidas las metas se debe elaborar un plan de acción que permita alcanzarlas en el corto, mediano y largo plazo. Este plan debe establecer las metas y acciones de cada el área del sistema productivo, los aspectos a mejorar, los recursos logísticos con los que se cuenta y los responsables directos del cumplimiento de cada meta. Es recomendable establecer fechas de cumplimiento.

Identificar obstáculos y soluciones para el Programa de P+L

Al momento de establecer las metas del programa, se debe indicar los posibles obstáculos en el proceso y proponer soluciones. En esta actividad es de suma importancia la participación activa del personal clave, conocedor de las interioridades de sus respectivas áreas de trabajo.

Capacitar a mandos intermedios y operario

Es necesario realizar diagnósticos de necesidades de capacitación que permitan identificar las áreas a fortalecer para propiciar el éxito del proceso. El plan de capacitación permitirá desarrollar las bases cognoscitivas necesarias para llevar a cabo el programa de forma eficiente y obtener las metas en el tiempo establecido.

2.6.2.2.- EVALUACIÓN EN PLANTA

La fase de evaluación del proceso en planta es crucial en la implementación de la P+L, ya que al efectuar el reconocimiento de las distintas etapas del proceso productivo se identifican Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA). De este análisis se derivan las principales recomendaciones de mejora. Con la evaluación en planta se determina también la situación general de la empresa, los pun-tos críticos en el manejo de la energía, del agua y materia prima así como sus efectos financieros y ambientales. Las actividades a realizar en esta etapa son:

- Reunir los datos generales de la empresa y del proceso de producción (volumen de materiales, residuos y emisiones en el flujo).
- Definir el diagrama de flujo del proceso: entradas y salidas.

- Llevar registros y mediciones de materias primas, consumos de agua y energía.
- Organizar el equipo evaluador.
- Generar opciones.

Reunir los datos generales de la empresa y del proceso de producción

Se requiere obtener información sobre el volumen de materiales, residuos y emisiones en el flujo. Por lo tanto, mediante una lista de chequeo, se deben establecer indicadores de comparación que permitan evaluar los avances y logros obtenidos con las medidas adoptadas.

Definir el diagrama de flujo del proceso: entradas y salidas

Esta etapa consiste en evaluar las entradas y salidas en las distintas fases del proceso productivo, para poder identificar los residuos generados y definir los indicadores para su monitoreo. Al recorrer, analizar y diagramar el flujo del proceso se podrá visualizar los espacios físicos destinados para cada área, definir si la secuencia de las acciones es la más conveniente y generar las recomendaciones pertinentes.

El diagrama de flujo es uno de los elementos básicos para establecer indicadores productivos y de eficiencia en el uso de los recursos. Se recomienda describir y cuantificar, para cada una de las fases del proceso productivo, todas las entradas, salidas y costos asociados.

Se debe contar con toda la documentación requerida para facilitar la identificación de indicadores de comparación, por ejemplo: recibos de consumo de energía, consumo de agua, compra de materiales, controles de inventario, etc., así como realizar mediciones in situ de aspectos de relevancia como niveles de iluminación, niveles de sonido en cuartos de máquinas, volúmenes de aguas residuales, etc.

Al momento de organizar el recorrido por la empresa, se debe considerar la participación del jefe de planta y del jefe de mantenimiento, así como sostener entrevistas con los encargados de bodega, de inventarios, de contabilidad de costos, operadores de equipo, etc.; ya que son los más indicados para identificar detalles sobre el movimiento diario de las

entradas y salidas del proceso.

Organizar el equipo evaluador

Se debe organizar un equipo evaluador conformado por empleados competentes, responsables y experimentados en donde quede representada cada etapa del proceso industrial. Este equipo deberá realizar un recorrido coherente con el ordenamiento del proceso productivo, es decir que se deberá iniciar con la recepción de materias primas e insumos auxiliares y finalizar con la entrega del producto o servicio. Se deberán establecer las funciones de los miembros del equipo evaluador (una persona puede asumir varias responsabilidades).

- Coordinador del equipo: debe preparar la introducción, presentación, cierre, desarrollo de la visita de acuerdo a la planificación, organización de los horarios, etc.
- Responsable(s) de las listas de chequeo: deberá alistar las listas de chequeo necesarias para cada área visitada.
- Responsable(s) de las estadísticas de insumos, residuos y de sus respectivos costos en el proceso de producción: deberá alistar los datos cuantificables de volúmenes y costos de materia prima, agua, residuos, etc. y calcular diferentes escenarios de ahorro.
- Responsable(s) de los flujos de materiales y energía: sistematizará las etapas del proceso, sus entradas y salidas para la preparación de los diagramas de flujo.
- Observador: deberá evaluar la interacción del grupo y los procesos de comunicación (GTZ, 2007)

Generar opciones

Al momento de realizar el recorrido por la empresa, se deben identificar puntos críticos en las distintas áreas del proceso, haciendo énfasis en el uso eficiente de los recursos energía, agua y materia prima; así como en la generación de residuos de producción. Para esto, previo a realizar el recorrido, el equipo tendrá que tener claridad sobre los aspectos a evaluar y los datos a recopilar. Se recomienda elaborar un cuestionario que facilite la evaluación de los procesos durante el recorrido.

La evaluación de la planta generará información sobre metas e intervenciones, que se

incorporarán en el plan de acción. Dichas metas deberán ser ambiciosas dentro de los límites de la viabilidad económica social y ambiental de la empresa.

La campaña de divulgación y motivación del programa de P+L dentro de la empresa, mencionada en la fase 1 del programa, debería propiciar un ambiente de cordialidad durante el recorrido de evaluación en planta

2.6.2.3.- ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

En esta fase se elaboran los análisis económicos, tecnológicos y ambientales de las oportunidades de mejora encontradas, para identificar las que sean factibles. Las actividades a realizar en esta etapa son:

- Evaluación técnica, económica y ambiental: considerando como estos elementos afectan a la producción, la calidad, el ambiente, los costos de inversión y beneficios.
- Definición de recomendaciones.
- Selección de las medidas a tomar.

2.6.2.3.1.- Evaluación técnica, económica y ambiental

Una vez realizado el recorrido por la empresa, se tendrá que organizar la información recopilada y establecer indicadores que muestren los puntos críticos del proceso, los cuales podrán transformarse en las oportunidades de mejora a recomendar.

2.6.2.3.2.- Definición de recomendaciones

Al hacer una recomendación es importante definir con claridad el tipo medidas a tomar y su forma de implementación, los recursos logísticos y humanos necesarios, el costo preciso de inversión requerida, los resultados, beneficios económicos y ambientales que se obtendrán.

2.6.2.3.3.-Selección de las medidas a tomar

Al momento de seleccionar las medidas a implementar, se debe analizar la relación costo-beneficio de la inversión, así como el periodo de retorno de las acciones. Teniendo en cuenta que la P+L es un proceso de mejora continua las recomendaciones no son estáticas y dependerán de las condiciones de cada empresa que decidirá cuales implementar en función de los beneficios económicos, del ahorro de recursos o de la prevención de problemas ambientales.

2.6.2.4.- IMPLEMENTACION

Esta es la fase de ejecución en la que se concretan las recomendaciones establecidas mediante la asignación de recursos económicos, tecnológicos y humanos. Para la implementación se requiere:

- Establecer la fuente y el monto de los fondos destinados al proyecto
- Ejecutar las medidas recomendadas: asignación de recursos y determinación de los responsables de llevar a cabo estas medidas.
- Monitorear y evaluar las medidas implementadas, mediante el uso de indicadores que permitan medir el desempeño, de auditorías internas y de reportes de seguimiento.

2.6.2.4.1.- Establecer la fuente y cantidad de fondos destinados al proyecto

Se debe asegurar que las acciones relacionadas con la implementación de P+L estén dentro del presupuesto financiero disponible. Una vez analizados los costos y beneficios de la intervención es necesario gestionar los fondos necesarios, para lo cual se recomienda establecer reuniones con la administración, gerencia y directiva.

2.6.2.4.2.- Ejecución de las medidas recomendadas

Una vez asegurados los fondos para la implementación de las medidas, estos deben asignarse a las dependencias involucradas en su ejecución y reafirmar su responsabilidad.

2.6.2.4.3.- Monitoreo y evaluación de las medidas implementadas

La implementación de acciones, debe ser precedida del diseño de un plan de control y seguimiento, en el que se definan participativamente indicadores de desempeño, puntos y tiempos de control, formatos de registro, informes y otras acciones que se consideren pertinentes para realizar un seguimiento adecuado.

2.6.2.5.- RESUMEN DE IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE P+L.

Como ya se ha establecido, la implementación de P+L es la simple aplicación de una serie de pasos ordenados que conducen a una mejora continua. No obstante, debe recalcar que la metodología de implementación funciona como un círculo cerrado, ya que el proceso no termina con el desarrollo de las recomendaciones establecidas, sino que continua con una etapa de seguimiento de las mismas, para posteriormente identificar e implementar nuevas acciones.

2.6.3.-INDICADORES

Bajo el enfoque de P+L, los indicadores permiten caracterizar el desempeño de la empresa y brindan información de cada uno de los recursos que se utilizan en el proceso productivo (consumo de agua, energía, etc.) y de los residuos generados durante el desarrollo del mismo (residuos sólidos, emisiones, efluentes, etc.). Bajo este esquema de trabajo no se puede mejorar lo que no se está midiendo o evaluando en las entradas y salidas de un proceso, de ahí surge la importancia de seleccionar y establecer indicadores.

2.6.3.1.-TIPOS DE INDICADORES

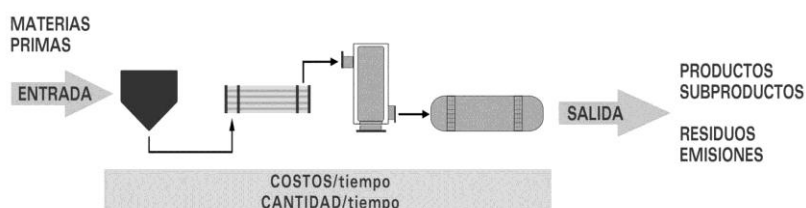
Existen dos tipos de Indicadores:

- Indicadores de Procesos
- Indicadores Ambientales

2.6.3.1.1.-Indicadores de Procesos.-

Los indicadores de proceso tienen como propósito de conocer si se está llevando a cabo un uso adecuado de los insumos y materias primas que participan en el proceso productivo, es necesario tener una visión clara de las operaciones en que estos se utilizan. Para lograrlo se utiliza el análisis del “Balance de Entradas y Salidas de los Recursos (materia prima, agua y energía)” donde se pueden establecer una serie de indicadores para evaluar la eficiencia de la empresa o proyecto. (CENTRO DE EFICIENCIA TECNOLÓGICA, 2005)

Gráfico 1 DIAGRAMA DE ENTRADAS Y SALIDAS EN EL PROCESO



Fuente: (HORTA, 2002)

El balance de entradas y salidas establece que el peso total de los materiales que ingresan a un proceso (materia prima, insumos, energía, agua, etc.), es igual al de los productos, subproductos, residuos y emisiones que salen del mismo:

Esta ecuación permite detectar posibles fallas en el proceso, definir el impacto del mismo en función de la cantidad de residuos generados y analizar las posibilidades de reutilización

o reciclaje de estos residuos. Es también la base para establecer rendimientos del proceso y determinar costos del producto y posibles subproductos.

2.6.3.1.2.-Indicadores Ambientales.-

Un adecuado control ambiental en una empresa o proyecto se realiza cuando se puede planificar, controlar y supervisar la gestión de los factores ambientales. Por lo tanto, las herramientas de gestión ambiental más importantes son los indicadores que se constituyen en un factor que permite reducir continuamente la contaminación y facilita la comunicación con grupos externos interesados en el tema.

2.6.4.- ANALISIS DE ENTRA Y SALIDA DE MATERIALES

Análisis de Entrada de Materiales:

- a. Identificación de las pérdidas debido al almacenamiento y manipulación de materia prima.
- b. Identificación del consumo de materia prima.
- c. Identificación del consumo de agua.

Análisis de Salida de Materiales:

- a. Cuantificación de productos, subproductos, residuos y emisiones.
- b. Identificación de los volúmenes de subproductos que se reciclan.
- c. Registro de los residuos y emisiones generadas, y procedimientos de gestión.
- d. Clasificación de los residuos en no contaminantes y contaminantes.

2.6.5.- PRACTICAS OPERATIVAS.

(FERNANDEZ, 1998)Indica que las “buenas prácticas” comprenden una serie de medidas de fácil aplicación para así aumentar la productividad, disminuir costos, reducir el impacto ambiental generado en la producción, mejorar el proceso productivo y elevar la seguridad industrial. Esto se puede lograr a través de una serie de instrumentos de gestión de costos, gestión ambiental y gestión organizativa para lograr establecer las bases de un proceso de mejora continuo y lograr una mayor eficiencia en cada ámbito.

Actividades para lograr Buenas Practicas Operativas

- Capacitación del Personal
- Mantenimiento de Equipo e Instalaciones
- Recomendaciones Generales para asegurar la Calidad y el desempeño optimo del Proceso.

2.6.6.-CAPACITACION DEL PERSONAL

La capacitación de personal implica la ejecución de una serie de actividades organizadas en forma sistemática, con el propósito de brindar los conocimientos, habilidades y actitudes, para incidir en el mejoramiento del desempeño de sus funciones laborales y profesionales; además de orientar las acciones al cumplimiento de los objetivos de la empresa o proyecto. La gestión de la capacitación, que se debe hacer en todas las áreas de la empresa o proyecto, incluye los siguientes pasos: el diagnóstico de las necesidades de capacitación (DNC); el diseño del plan anual de capacitación; la ejecución de la capacitación y la evaluación de los resultados. (UNAM, 2008)

El DNC es el análisis que determina en qué se va a capacitar, a quien(es), por cuanto tiempo y cuando.

Para realizarlo se deben agotar los siguientes pasos:

- Determinar, junto con la gerencia o la dirección de la empresa, el alcance de la capacitación; es decir si esta se hará para toda la institución, solamente abarcará un proceso, un área, un cargo, etc.

- Definir el equipo capacitador que puede incluir a supervisores, jefes de unidad, técnicos y otros empleados clave acompañados por un facilitador.
- Identificar las necesidades de capacitación más relevantes. Se solicita a los participantes anotar en una hoja las necesidades de mejoramiento en su área. El facilitador unifica la información en una lista para determinar las necesidades más relevantes por votación.
- Elaborar, para cada tema seleccionado, una ficha informativa que incluya: la descripción de la necesidad, conocimientos y habilidades requeridas; el momento en que estos son requeridas; el lugar físico y las interacciones involucradas con los conocimientos y habilidades, y los riesgos y consecuencias de no hacer la capacitación.
- Ordenar cada necesidad de capacitación identificada y seleccionada por prioridad. Se sugiere asignar un puntaje de uno (menos importante) a cinco (más importante).

2.6.7.-Mantenimiento de Equipo e Instalaciones

En el mantenimiento de equipos e instalaciones el objetivo principal es facilitar las tareas de mantenimiento preventivo que estén asociadas a un equipo o instalación que formen parte del proceso productivo. Para cada una de las etapas del aserrado de la madera es necesario conocer cuál será el equipo básico para esta actividad.

Al finalizar la identificación del equipo básico es importante realizar un inventario de dichos equipos lo cual servirá de apoyo al momento de realizar las acciones de mantenimiento de acuerdo a las especificaciones técnicas de cada equipo. Dentro de lo que a mantenimiento se refiere se debe realizar inspecciones periódicas, controlar y conservar al equipo o instalación del mismo con el objetivo de prevenir, detectar y corregir los defectos o daños encontrados.

2.6.8.- RECOMENDACIONES GENERALES PARA ASEGURAR LA CALIDAD Y EL DESEMPEÑO ÓPTIMO DEL PROCESO.

Es recomendable cumplir a cabalidad con las especificaciones del proceso de producción del aserrado para asegurar la calidad del producto con buenas prácticas de operación que son las siguientes:

2.6.8.1.-Diseñar manuales de procedimientos para el control de operación.

- Normalizar los trabajos mediante el uso de los procedimientos documentados (mediciones, registros en los puntos de entrada y de salida de los procesos, hojas de registro).
- Establecer registros que garanticen el control y monitoreo de todas las buenas prácticas implementadas en el proceso.
- Establecer programas y acciones de capacitación dirigidos a los empleados en la aplicación de procedimientos, en manejo y uso de registros, en prácticas de limpieza y seguridad industrial (uso de equipo de limpieza, mascarillas, equipo de protección), en buenas prácticas de manejo y Producción más Limpia
- Implementar espacios de presentación y discusión que permitan a los empleados intercambiar conocimientos técnicos y estrategias de operación para mejorar la calidad y rendimiento.

2.6.8.2.-Recomendaciones para el Control de costos

- Es importante conocer el requerimiento unitario de la materia prima, la mano de obra, el consumo energético y el control del costo del producto por equipo utilizado. Se debe realizar el cálculo del costo de los productos realizando una previa planificación, en base al presupuesto estipulado y posteriormente diseñar estrategias para reducir dichos costos.

2.6.8.3.-Recomendaciones para el control de calidad

- Es recomendable contar con un sistema de gestión que permita un control de calidad, así como también disponer de los manuales de procedimientos en las distintas áreas del proceso.
- Hacer uso de las hojas de especificaciones de los materiales asegurando un buen manejo y almacenamiento adecuado.
- Elaborar Registros que sirvan para verificar las fechas de vencimiento de los insumos.
- Establecer indicadores de rendimiento en cada una de las etapas del servicio.

- Establecer un programa de inducción para el personal, en el cual se dé a conocer los procesos y estándares de calidad requeridos.

2.6.8.4.- Recomendaciones para la innovación tecnológica

- Registros y evaluaciones de las modificaciones en los procesos que se realicen.
- Registro de los resultados de los reemplazos de los equipos y motores de baja eficiencia energética.
- Registro de las mejoras en la distribución de los procesos para optimizar el flujo de materias primas y reducir su uso.
- Registros de resultados de la automatización de la dosificación de las materias primas.

2.6.8.5.- Recomendaciones para salud ocupacional y seguridad industrial

El manejo efectivo de los riesgos y enfermedades ocupacionales y de los accidentes de trabajo es un elemento central en la implementación de las buenas prácticas en los aserraderos. Se debe entonces establecer una programa de salud ocupacional que identifique los riesgos en cada una de las áreas de trabajo; que evalúe los riesgos y su probabilidad de ocurrencia; que establezca medidas para erradicar o prevenir los riesgos identificados; que incluya un plan de contingencia a utilizar en casos de emergencia.

2.6.8.6.- RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

Normalmente, el uso de la energía eléctrica representa una considerable parte de los costos de producción en cualquier rubro o sector productivo, tal es el caso de la industria de la transformación de la madera considerando que toda la maquinaria fija es accionada con energía eléctrica. Por lo tanto, al realizar un manejo eficiente de la energía utilizada en el aserrado primario de la madera, se mejorará la competitividad en general de la empresa o proyecto. Es entonces prioritario desarrollar una campaña de concientización sobre el uso

de este insumo, ya que con el simple hecho de cambiar rutinas se pueden alcanzar resultados positivos en la reducción de costos.

Concretamente, la eficiencia energética se puede lograr mediante la implementación de un plan de ahorro y control del uso de la energía, el cual debe ser de mejora continua. No obstante, cada empresa tiene sus propios procesos y tecnologías, por lo cual debe darse prioridad a aquellas actividades o etapas del proceso que demanden un consumo mayor de este recurso.

2.6.8.1.- RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO EFICIENTE DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

El manejo eficiente de las materias primas e insumos, es uno de los puntos clave para propiciar impactos positivos económicos y ambientales en la empresa o proyecto. Por lo tanto, en la medida que la materia prima se utilice de forma correcta, aumentará el ahorro y se reducirá la cantidad de residuos. El ahorro se puede lograr a partir de la identificación de los materiales de mayor impacto en el proceso productivo fomentando su uso eficiente lo que reduce la generación de residuos de producción.

Cuadro 5 RECOMENDACIONES PARA EL USO EFICIENTE DE MATERIA PRIMA

RECOMENDACIÓN	BENEFICIO	ACTIVIDADES A REALIZAR
Definir un plan de Establecimiento de una línea monitoreo del consumo base de consumo de materia de materia prima por prima etapa del proceso.	Establecimiento de una Línea Base de consumo de materia prima	*Definir un instrumento para el registro de consumo de materias primas. *Diseñar un diagrama de flujo que identifique las materias primas que entran y salen del proceso por etapa *Registrar el consumo mensual de materias primas identificadas en las entradas y salidas de cada etapa del proceso.
Implementar un control Reducción de costos por el de consumo del uso eficiente de materia prima.	Reducción de costos por el uso eficiente de materia prima en el proceso.	*Definir un instrumento para el registro de consumo de materias primas. *Diseñar un diagrama de flujo que identifique las materias primas que entran y salen del proceso por etapa. *Registrar el consumo mensual de materias primas identificadas en las entradas y salidas de cada etapa del proceso. *Calcular el rendimiento actual de la materia prima

Fuente: (CENTRO NACIONAL DE PRODUCCION MAS LIMPIA DE HONDURAS, 2009)

CAPITULO III

3.- MATERIALES Y METODOS

3.1.-LOCALIZACIÓN DEL LUGAR DE ESTUDIO.

El presente Estudio se desarrolló en la Fábrica de pallets “Paletsa”, la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Puyo, Provincia Pastaza, Parroquia Veracruz, en el km 9 margen izquierdo de la vía Puyo- Macas.

3.2.-CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Los datos que vienen a continuación de mediciones climatológicas son realizadas por el INAMHI Estación Meteorológica Puyo, en los últimos 10 años e incluyendo los 4 primeros meses del 2011

Cuadro 6 Condiciones Meteorológicas de Pastaza – 10 años.

AÑO	T Media (°C)	Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm)	Evaporación (mm)	Insolación (horas)
2000	20,8	89,2	401,8	75,6	78,6
2001	20,9	89,3	385,1	70,9	90,9
2002	21	89,4	391,7	68,4	73,9
2003	21,2	88,9	384,8	69,1	70,8
2004	21,4	88	419,2	75,4	93,6
2005	21,5	87,8	433,8	76,8	97,8
2006	21,2	88,4	399,4	70,4	92,4
2007	21,3	88	406,9	72,6	91,8
2008	21,1	88	375,2	71	90,2
2009	21,4	88	399,6	69,4	94,6
2010	21,8	87	385	75	93,2
2011	21,2	88,4	456,9	62	90,8
Promedio	21.23	88.36	403.28	77.13	88.21

Fuente: INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología estación Puyo)

3.3.- MATERIALES Y EQUIPOS

Los Materiales que fueron de gran utilidad para realizar este estudio tanto tecnológicos como de campo y bibliográficos son:

Tecnológicos:

- Internet
- Computadora portátil
- Cámara digital
- Sonómetro
- GPS
- Balanza

De campo:

- Libreta de apuntes
- Esferográficos
- Hojas

Bibliográficos:

- Revistas
- Folletos
- Libros
- Internet

3.4.- FACTORES DE ESTUDIO.

El presente trabajo se basó en los siguientes factores de Estudio.

Procesos Industriales: Consiste en desarrollar una descripción de cada uno de los procesos que involucra la elaboración del Pallet, desde la llegada de la materia prima a la fábrica hasta el producto final que es el pallet.

Caracterización y Cuantificación de Residuos sólidos.- Para poder determinar la cantidad de residuos generados por la fábrica Paletsa, se realizó la toma de muestras de cada tipo de residuo generado en la fábrica, para proceder a caracterizarlo en cuanto a tamaño, aspecto, coloración, etc.; para luego se procedió a cuantificar los residuos de cada tipo.

Niveles y variaciones de Ruido.- Se realizó un monitoreo de la cantidad de ruido que genera la planta utilizando un sonómetro; la toma de muestras se realizó en intervalos determinados en el lapso de 15 días consecutivos.

Impacto Ambiental.- Se describieron los posibles impactos ambientales que la actividad productiva de la fábrica genere durante su ejecución.

3.5.-DISEÑO DE ESTUDIO.- El diseño de estudio comprende:

- Recolección de información
- Análisis de resultados
- Elaboración de propuesta

3.5.1 Recolección de información

Se tomaron muestras tanto de material residual como de ruido y consumo energético del aserradero durante 15 días consecutivos durante 8 horas diarias de trabajo.

3.5.2 Análisis de resultados

Se utilizó Estadística Descriptiva ya que proporciona las herramientas para organizar, simplificar, representar y resumir la información básica a partir de un conjunto de datos, para la toma de decisiones más efectiva.

Además, este método permitió obtener de un grupo de datos, conclusiones sobre sí mismos y no sobrepasan el conocimiento proporcionado por éstos.

3.5.3 Elaboración de propuesta

Se elaboró una propuesta de Producción más limpia que ayude a minimizar la cantidad de residuos generados en la fábrica así como también a optimizar recursos necesarios en esta actividad forestal.

3.6.- MEDICIONES EXPERIMENTALES

3.6.1.- VARIABLES E INDICADORES

3.6.1.1.- PROCESOS INDUSTRIALES

- Tiempo de Proceso.
- Consumo de Energía
- Recurso Humano utilizado
- Consumo de combustible
- Consumo de MP
- Porcentaje de aprovechamiento de MP

3.6.1.2.- RESIDUOS SOLIDOS

- Kg de residuos por cada proceso de fabricación.
- Kg de residuos de producción diaria.

3.6.1.3.- TIPO DE RESIDUOS

- Kg de Leña generados por día
- Kg de Viruta generados por día
- Kg de Aserrín generados por día

3.6.1.4.- RUIDO

- Ruido de fondo, en decibeles.
- Ruido promedio generado por la Fábrica en intervalos de trabajo.
- Ruido máximo generado en los periodos estipulados.

3.6.1.5.- IMPACTO AMBIENTAL

- No de Impactos significativos Permanentes
- No de UIP

3.7.- MANEJO DEL ESTUDIO.

- Reconocimiento de la Fábrica.- Se realizó un recorrido por la fábrica Paletsa; por cada una de sus secciones de trabajo como son: la oficina, lugar de almacenaje de materia prima, entrada de vehículos de transporte, lugar de producción de pallet, lugar de almacenaje de residuos.
- Descripción de procesos.- Se describió cada uno de los procesos por los que pasara la materia prima para la elaboración de pallets.
- Cuantificación de personal.- Se realizó una breve revisión del personal que labora tanto en la fabricación del pallet como en la oficina y en transporte.
- Cuantificación del consumo de energía.- Se realizó la revisión de las planillas de pago mensual de energía eléctrica de la fábrica Paletsa, estipulando la cantidad de energía consumida en el tiempo del muestreo, obteniendo los porcentajes de consumo diario y durante 15 días.
- Cuantificar y Caracterizar los residuos generados en la fábrica.- Se realizó un monitoreo de la cantidad de residuos que genera la planta tanto como una descripción detallada de los tipos de residuos que se van generando en los procesos de elaboración del pallet.

- Identificación y cuantificación de impactos ambientales.- Se describió detalladamente la metodología a aplicar en este estudio, logrando identificar y cuantificar los posibles impactos al ambiente que esta actividad forestal genera.

CAPITULO IV

4.- RESULTADOS

4.1.- CARACTERIZACION DE LOS PROCESOS DE FABRICACION DEL PALET.

La fabricación de Pallet requiere de una serie de procesos industriales, los cuales detallare a continuación:

- Troce
- Cuadre
- Canteado
- Latillado
- Cepillado (www.planetpal.net & federec, 2002)
- Clavado
- Almacenamiento

4.1.1.-CARACTERIZACION DE LOS PROCESOS

TROZAR.- La máquina trozadora es utilizada en el primer paso de elaboración del pallet, cuenta con una cierra de dientes afilados con la cual se logra cortar el tuco en dos partes llamadas trozas, dejándolo listo para el cuadro.

CUADRAR.-Para poder realizar el proceso de cuadrar, se utiliza una maquina llamada cuadradora con dos cierras dentadas que sirven para aplanar los contornos de las trozas obtenidas en el proceso anterior.

CANTEAR.- El proceso de cantear consiste que eliminar con la maquina canteadora o cepilladora las astillas sobresalidas e imperfecciones de la madera dejándola lista para ser latillada.

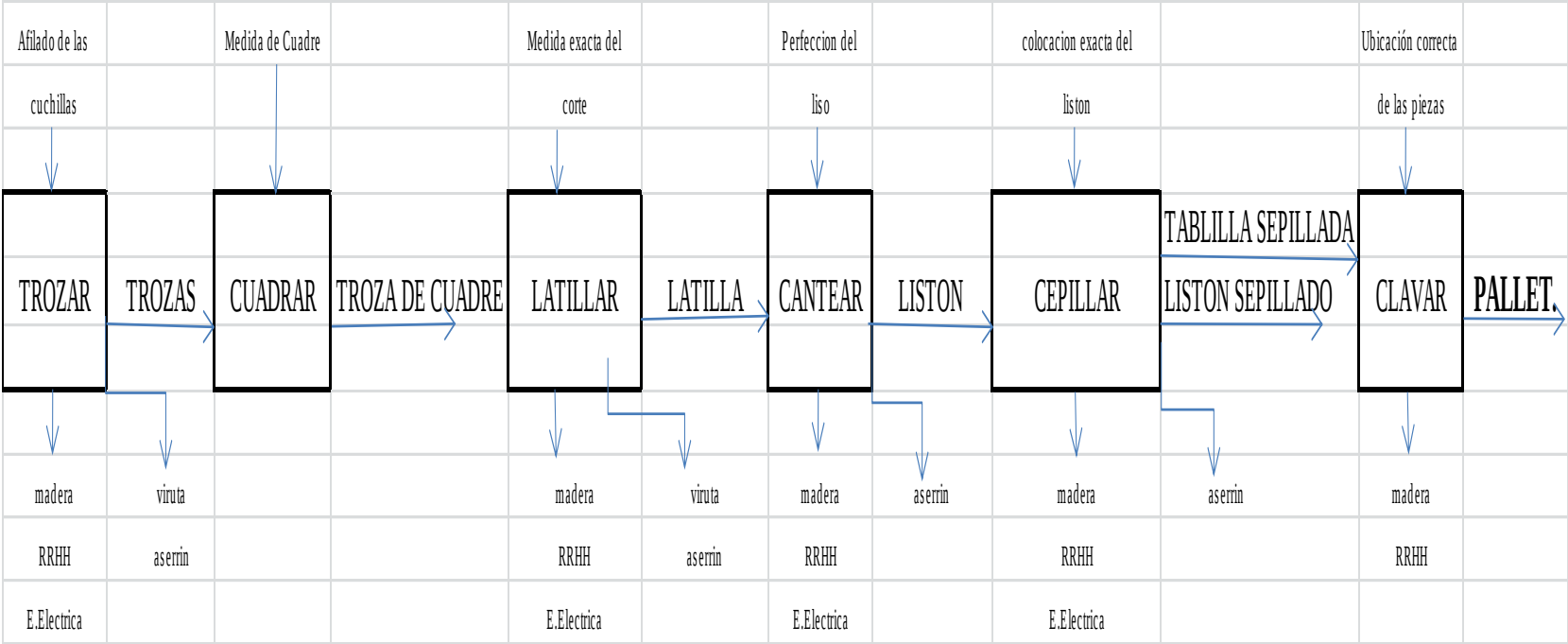
LATILLAR.- Es el paso final del corte de la madera, son cortes alargados y estrechos de madera, es decir se la transforma en latillas listas para ser clavadas formando así el pallet.

CEPILLAR.- En este proceso la madera pasa por la cepilladora quitándole toda imperfección, es decir puliendo hasta dejarla lisa.

CLAVAR.- Una vez ya lista la madera se procede a clavarla de forma tal que dé como resultado el pallet.

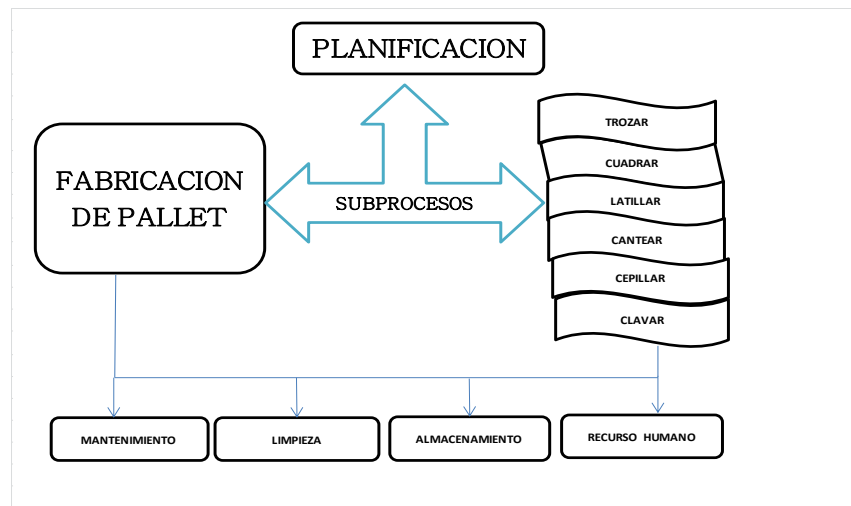
ALMACENAR.- El almacenamiento de la latilla es muy importante ya que necesita ser almacenadas en un lugar libre de humedad y suciedad para evitar una posible propagación de hongos y bacterias que deterioran la madera.

Gráfico 2 PROCESOS DE LA FABRICACION DE PALET



Fuente: Resultados de la Investigación

Gráfico 3 MAPA DE PROCESOS DE FABRICACION DE PALLET



FUENTE: Resultados de la investigación

CUADRO 7 TIEMPO DE PRODUCCION DE PALLET

SUBPROCESO	TIEMPO DE EJECUCION/ PALET	PRODUCTO FINAL DEL PROCESO/PALET	MATERIA PRIMA / PALET
TROZADO	0,25 s	TROZA	
CANTEADO	0,35 s	LISTON	
LATILLADO	0,35 s	LATILLA	
CEPILLADO	0,25 s	LATILLA Y LISTON CEPILLADO	
CLAVADO	0,5 s	PALET ARMADO	
ALMACENADO	0,3 s	PALET ALMACENADO	
PROCESO COMPLETO	2 min.	1 PALET	0,1 m3
PROCESO DIARIO	480 min.	240 PALETS	25 m3

Fuente: Resultados de la investigación

4.2.- CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS

En el proceso de Fabricación del Pallet se generan varios tipos de material residual de la madera aserrada, dependiendo del tipo de máquina y tipo de sierra que se utilizan para cada proceso.

El material residual generado en esta fábrica es:

- Taco
- Leña
- Aserrín
- Viruta

MAQUINA TROZADORA

Descripción del residuo.- La máquina trozadora genera residuos llamados tacos, que son pequeños pedazos de madera en forma cuadrada con partes de corteza del tuco.

MAQUINA CUADRADORA

Descripción del residuo.- Esta máquina genera como residuos la leña que son pedazos alargados de madera con corteza por uno de sus lados.

MAQUINA CANTEADORA

Descripción del Residuo.- El material residual generado en esta máquina es:

La Viruta.- Son finos y cortos pedazos de madera en forma de hojuelas muy livianas que son recolectados dentro de la fábrica como material residual de la elaboración del pallet.

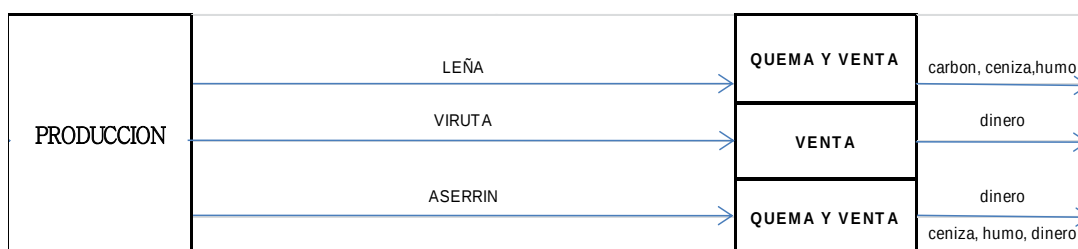
MAQUINA LATILLADORA

Descripción del Residuo.- En la latilladora los residuos generados son aserrín, que son pedazos sumamente finos de madera casi en forma de migajas de pan pero un poco más grumoso.

MAQUINA SEPILLADORA

Descripción del residuo.- En esta máquina se genera aserrín un poco más fino del que es generado en la maquina latilladora y su coloración es mucho más clara.

Gráfico 4 RECOLECCION DE RESIDUOS



FUENTE: Resultados de la Investigación

Cuadro 8
MAQUINA
CUADRADOR
A

TIPO	KG / HORA	KG / DIA	KG /15 DIAS
Leña	192 kg	1536 kg	23040 kg
TOTAL			23040 KG

Fuente: Resultados de la investigación

Cuadro 9 MAQUINA TROZADORA

TIPO	KG / HORA	KG/ DIA	KG 15 DIAS
TACOS	129	1296	19440

TOTAL	19940
-------	-------

Fuente: Resultados de investigación

Cuadro 10 MAQUINA CANTEADORA

TIPO	KG / HORA	KG/ DIA	KG 15 DIAS
Viruta	126	1008	15120
TOTAL			15120

Fuente: Resultados de la investigación

Cuadro 11 MAQUINA CEPILLADORA

TIPO	KG / HORA	KG/ DIA	KG 15 DIAS
Aserrín	198	1584	23760
TOTAL			23760

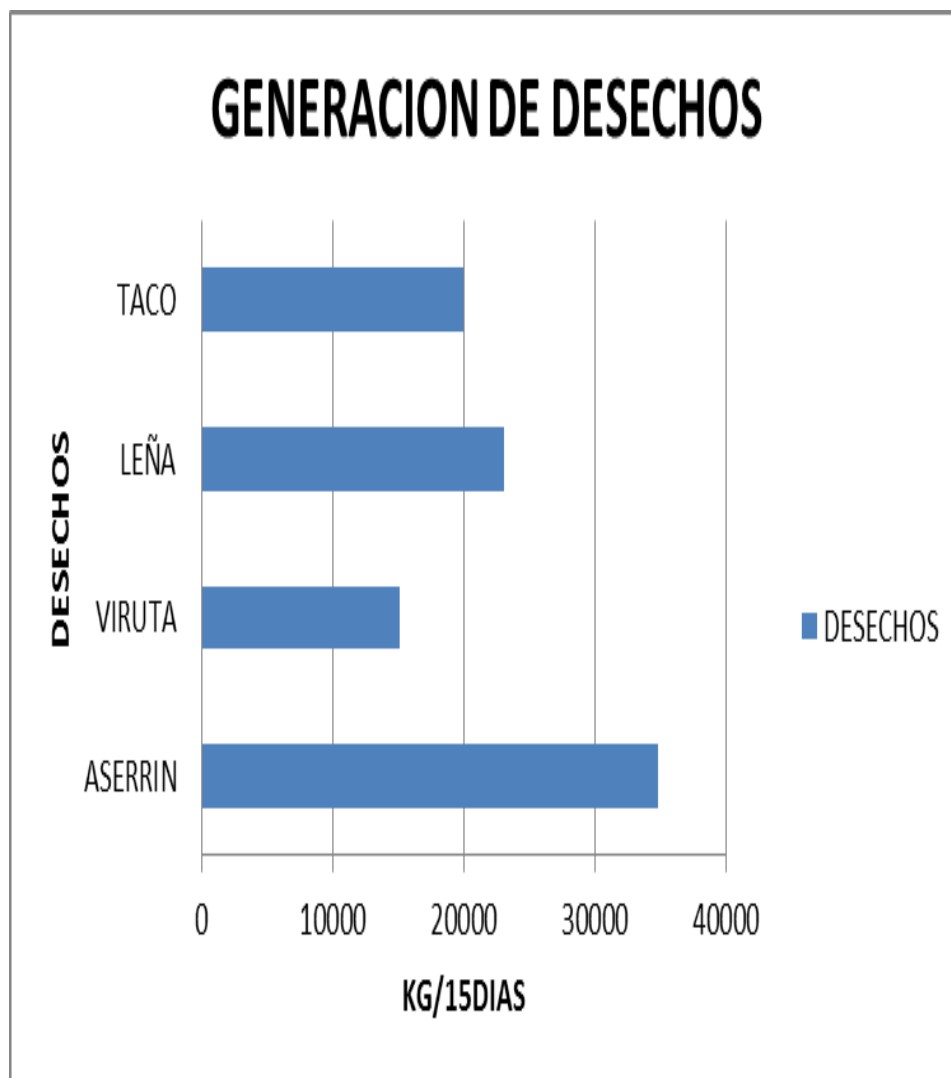
Fuente: Resultados de la investigación

Cuadro 12 RESIDUOS GENERADOS

RESIDUOS GENERADOS				
TIPO DESECHO	ASERRIN	VIRUTA	LEÑA	TACO
KG / 15 DIAS	34800	15120	23040	19440

Fuente: Resultados de la investigación

Gráfico 5 GENERACION DE RESIDUOS



FUENTE: Resultados de la Investigación

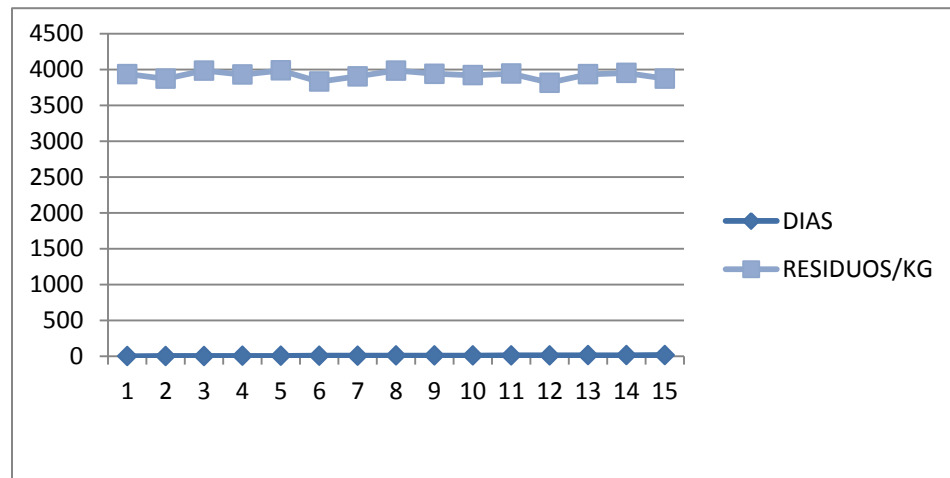
En este grafico podemos observar que el aserrín es mayor residuo que se ha generado en el proceso de fabricación de pallet durante los 15 días de toma y recolección de muestras.

Cuadro 13 CANTIDAD DE RESIDUOS DE C/DIA

DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RESIDUOS/ KG	3936	3871	3985	3928	3987	3830	3904	3985	3939	3921	3943	3814	3933	3952	3872

Fuente: Resultados de la investigación

Gráfico 6 RESIDUOS GENERADOS EN 15 DIAS



Fuente: Resultado de la investigación

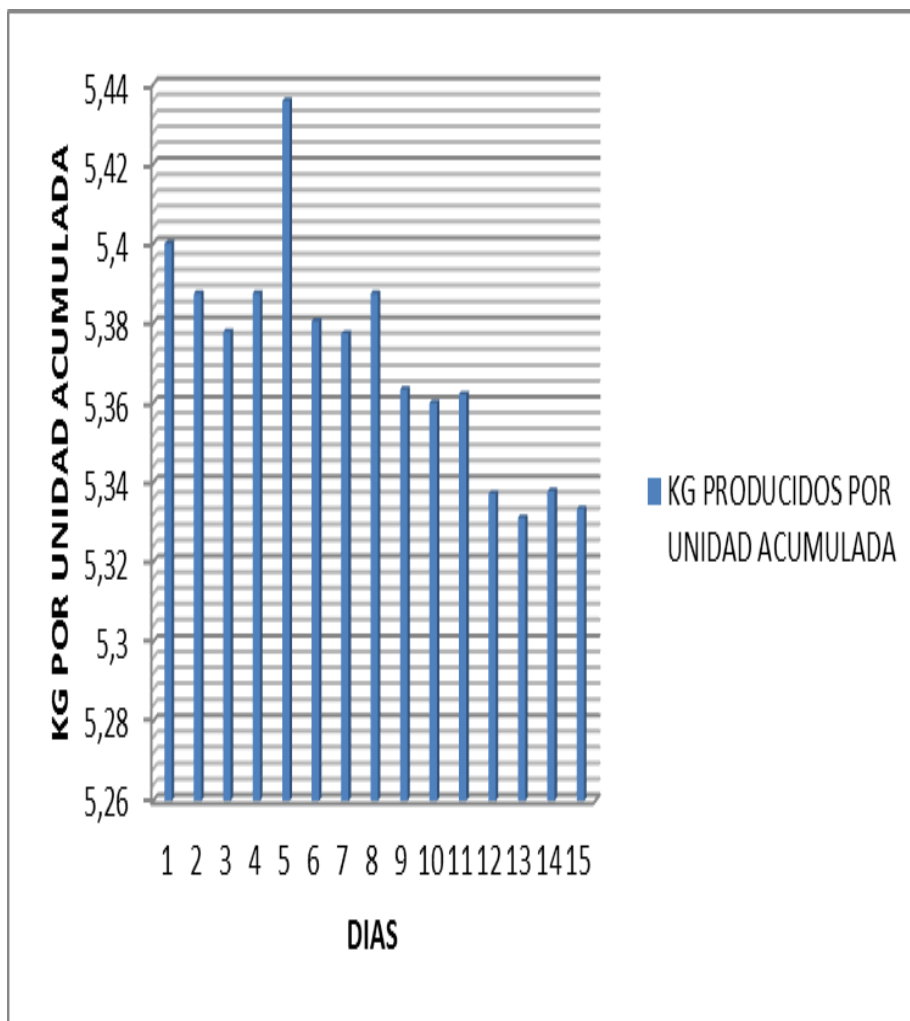
Esta grafica nos indica que no existe una diferencia significativa en la cantidad de residuos que se han generado secuencialmente del día 1 al día 15, siendo 3814 kg la cantidad más baja obtenida el día 12 y 3987 kg la cantidad más alta de residuo generado el día 5, obteniendo un promedio de 3900 kg en lapso de tiempo mencionado.

Cuadro 14 RESULTADOS DE GENERACION DE RESIDUOS MAQUINA TROZADORA

	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15
KG RESIDUO GENERADO	1296	1290	1286	1300	1351	1225	1286	1310	1241	1279	1292	1215	1262	1302	1265
N° UNIDADES PRODUCIDAS	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
KG PRODUCIDOS POR UNIDAD	5,4	5,375	5,358333	5,4166667	5,629167	5,1041667	5,3583333	5,4583333	5,17083333	5,3291667	5,3833333	5,0625	5,25833333	5,425	5,270833
KG RESIDUO ACUMULADO	1296	2586	3872	5172	6523	7748	9034	10344	11585	12864	14156	15371	16633	17935	19200
UNIDADES PRODUCIDAS ACUMULADAS	240	480	720	960	1200	1440	1680	1920	2160	2400	2640	2880	3120	3360	3600
KG PRODUCIDOS POR UNIDAD ACUMULADA	5,4	5,3875	5,377778	5,3875	5,435833	5,3805556	5,377381	5,3875	5,36342593	5,36	5,3621212	5,3371528	5,33108974	5,3377976	5,333333
PROMEDIO	5,3705979	CUADRO DE RESULTADOS DE RESIDUOS MAQUINA TROZADORA													
DESVIACION ESTANDAR	0,0287271														
LIMITE SUPERIOR	5,399325														
LIMITE INFERIOR	5,3418707														

Fuente: Resultados de la investigación

Gráfico 7 GENERACION DE RESIDUOS MAQUINA TROZADORA



Fuente: Resultados de la investigación

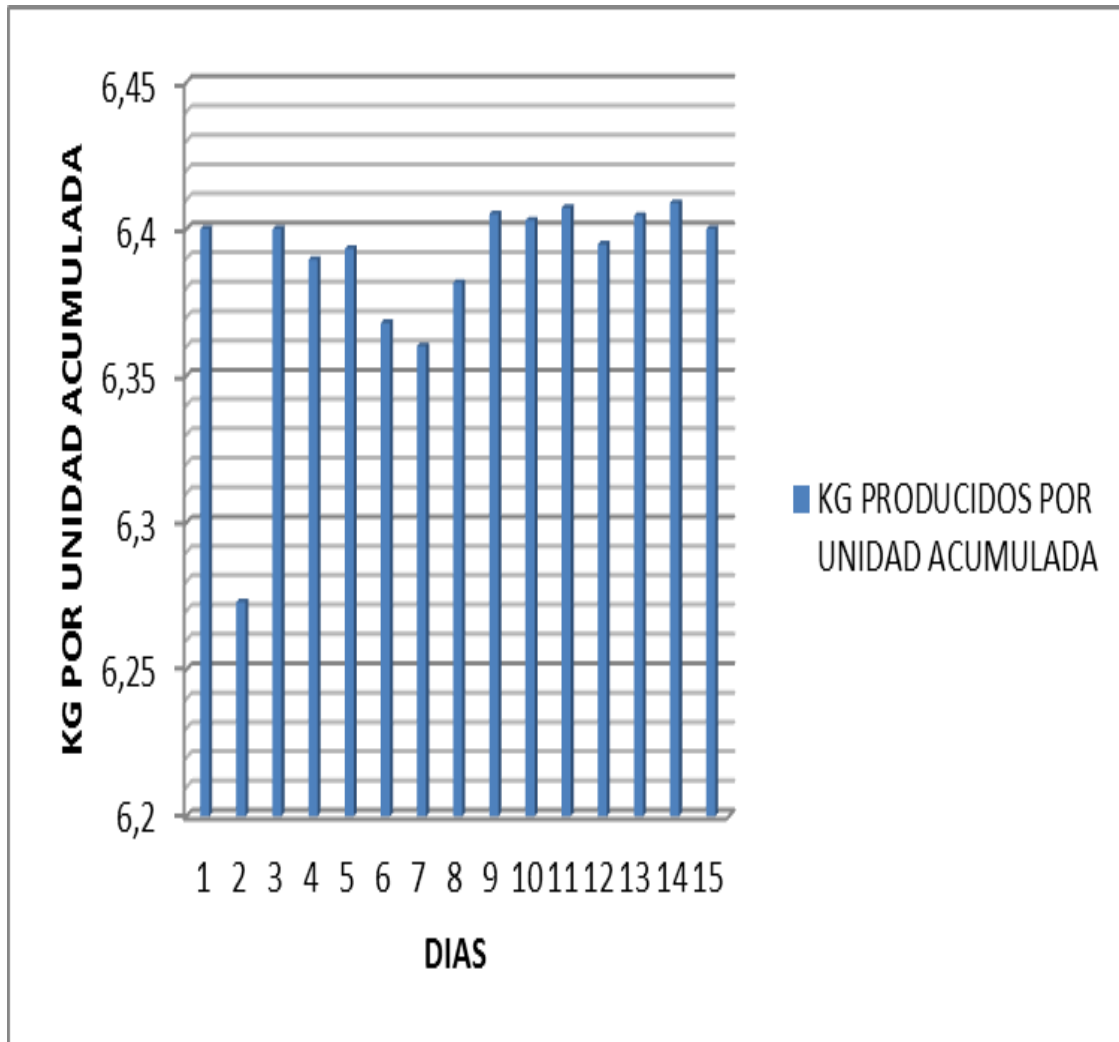
Esta grafica representa la cantidad de residuos sólidos generados por la maquina trozadora, indicando claramente una leve diferencia de kg por día, siendo el día 5 el que mayor cantidad de residuo ha generado y el día 13 el de menor.

	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15
KG RESIDUO GENERADO	1536	1475	1597	1526	1538	1498	1515	1568	1582	1532	1548	1502	1565	1552	1506
N° UNIDADES PRODUCIDAS	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
KG PRODUCIDOS POR UNIDAD	6,4	6,1458333	6,654167	6,3583333	6,408333	6,2416667	6,3125	6,5333333	6,59166667	6,3833333	6,45	6,2583333	6,52083333	6,4666667	6,275
KG RESIDUO ACUMULADO	1536	3011	4608	6134	7672	9170	10685	12253	13835	15367	16915	18417	19982	21534	23040
UNIDADES PRODUCIDAS ACUMULADAS	240	480	720	960	1200	1440	1680	1920	2160	2400	2640	2880	3120	3360	3600
KG PRODUCIDOS POR UNIDAD ACUMULADA	6,4	6,2729167	6,4	6,3895833	6,393333	6,3680556	6,360119	6,3817708	6,40509259	6,4029167	6,407197	6,3947917	6,40448718	6,4089286	6,4
PROMEDIO	6,3859462	CUADRO DE RESULTADOS DE RESIDUOS MAQUINA CUADRADORA													
DESVIACION ESTANDAR	0,0343271														
LIMITE SUPERIOR	6,4202733														
LIMITE INFERIOR	6,351619														

**Cuadro 15 RESULTADOS DE GENERACION DE RESIDUOS MAQUINA
CUADRADORA**

Fuente: Resultados de la investigación

Gráfico 8 GENERACION DE RESIDUOS MAQUINA CUADRADORA



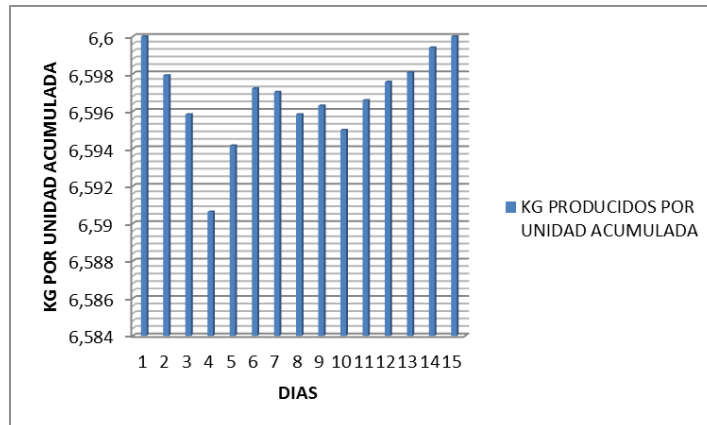
Fuente: Resultados de la investigación

En esta grafica podemos observar la cantidad de residuos sólidos generados diariamente conservando su nivel de generación de residuos, siendo el día 2 el de menor cantidad en kg que se ha generado y el día 14 el de mayor cantidad.

Cuadro 16 RESULTADOS DE GENERACION DE RESIDUOS MAQUINA LATILLADORA

	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15
KG RESIDUO GENERADO	1584	1583	1582	1578	1586	1587	1583	1581	1584	1580	1587	1586	1585	1588	1586
N° UNIDADES PRODUCIDAS	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
KG PRODUCIDOS POR UNIDAD	6,6	6,595833	6,5916667	6,575	6,608333	6,6125	6,5958333	6,5875	6,6	6,583333	6,6125	6,6083333	6,6041667	6,616667	6,608333
KG RESIDUO ACUMULADO	1584	3167	4749	6327	7913	9500	11083	12664	14248	15828	17415	19001	20586	22174	23760
UNIDADES PRODUCIDAS ACUMULADAS	240	480	720	960	1200	1440	1680	1920	2160	2400	2640	2880	3120	3360	3600
KG PRODUCIDOS POR UNIDAD ACUMULADA	6,6	6,597917	6,5958333	6,590625	6,594167	6,597222	6,5970238	6,5958333	6,5962963	6,595	6,5965909	6,5975694	6,5980769	6,599405	6,6
PROMEDIO	6,59677062	CUADRO DE RESULTADOS DE RESIDUOS MAQUINA LATILLADORA													
DESVIACION ESTANDAR	0,0024116														
LIMITE SUPERIOR	6,59918222														
LIMITE INFERIOR	6,59435903														

Gráfico 9 GENERACION DE RESIDUOS MAQUINA LATILLADORA



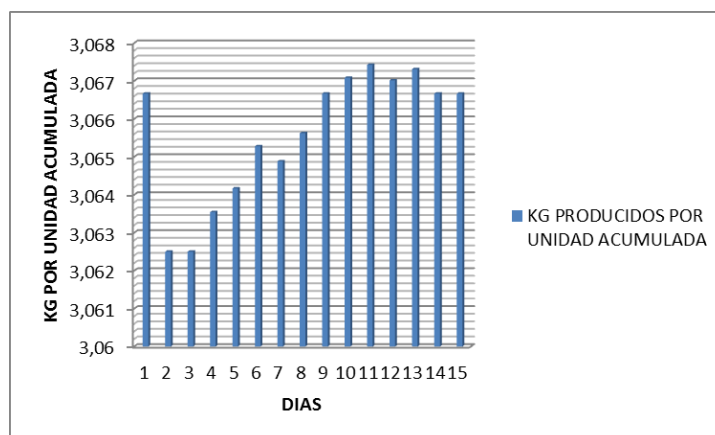
Fuente: Resultados de la investigación

La grafica muestra la cantidad de residuos sólidos generados por la maquina latilladora, indicando que el día 15 es el días en que se ha generado la mayor cantidad de residuos sólidos y el día 4 el de menor cantidad de generación.

Cuadro 17 RESULTADOS DE GENERACION DE RESIDUOS MAQUINA CANTEADORA

	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15
KG RESIDUO GENERADO	368	372	367	366	362	370	368	370	378	373	366	362	369	364	365
N° UNIDADES PRODUCIDAS	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
KG PRODUCIDOS POR UNIDAD	1,5333333	1,55	1,529167	1,525	1,508333	1,5416667	1,5333333	1,5416667	1,575	1,5541667	1,525	1,5083333	1,5375	1,5166667	1,520833
KG RESIDUO ACUMULADO	368	740	1107	1473	1835	2205	2573	2943	3321	3694	4060	4422	4791	5155	5520
UNIDADES PRODUCIDAS ACUMULADAS	240	480	720	960	1200	1440	1680	1920	2160	2400	2640	2880	3120	3360	3600
KG PRODUCIDOS POR UNIDAD ACUMULADA	1,5333333	1,5416667	1,5375	1,534375	1,529167	1,53125	1,5315476	1,5328125	1,5375	1,5391667	1,5378788	1,5354167	1,53557692	1,5342262	1,5333333
PROMEDIO	1,5349834	CUADRO DE RESULTADOS DE RESIDUOS MAQUINA CANTEADORA													
DESVIACION ESTANDAR	0,0033213														
LIMITE SUPERIOR	1,5383047														
LIMITE INFERIOR	1,5316621														

Gráfico 10 GENERACION DE RESIDUOS MAQUINA CANTEADORA



Fuente: Resultados de la investigación

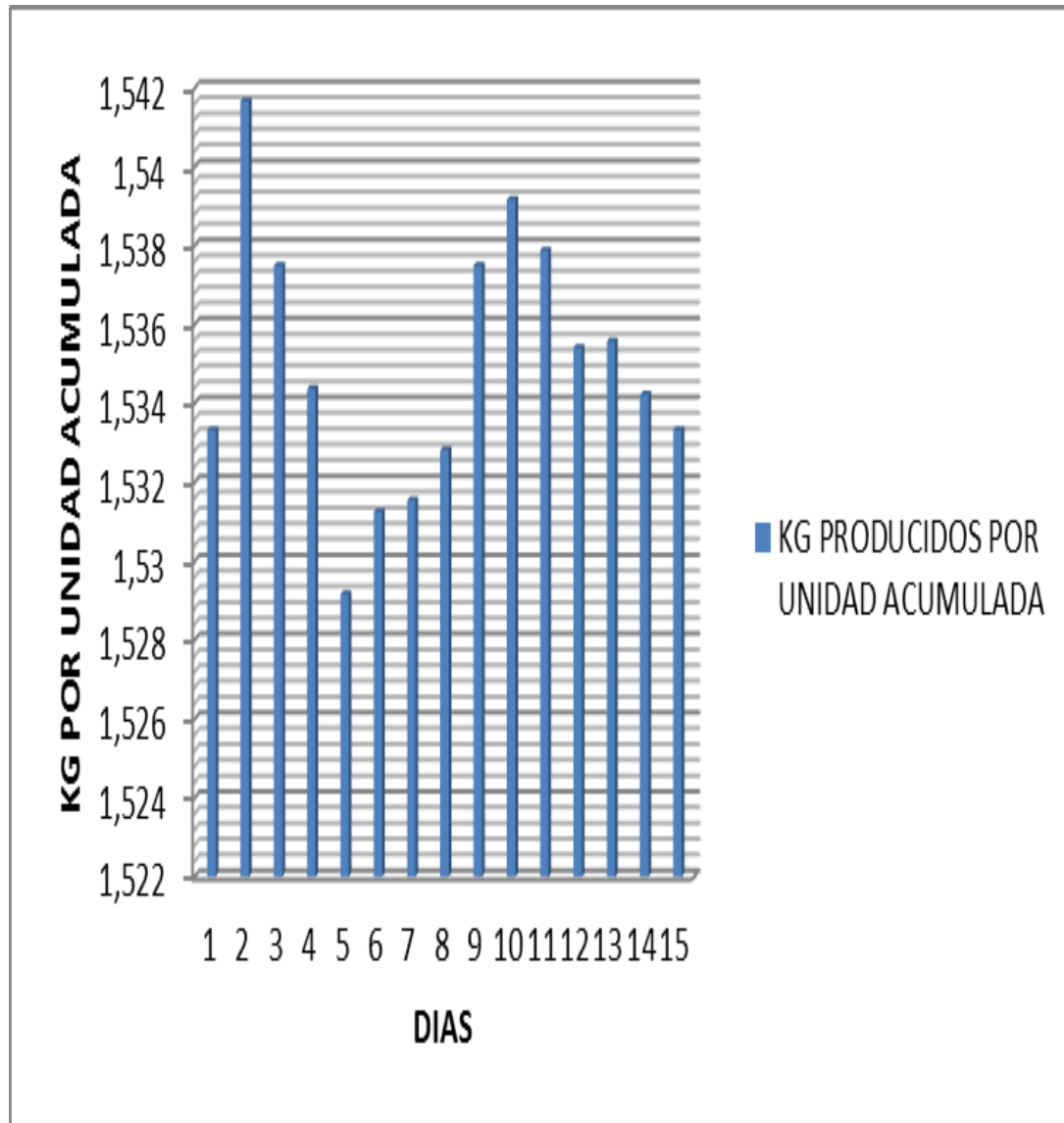
La grafica muestra la cantidad de residuos sólidos generados por la maquina canteadora, indicando que el día 11 es el día con mayor cantidad de generación de residuos y el día 2 el de menor cantidad.

**Cuadro 18 RESULTADOS DE GENERACION DE RESIDUOS MAQUINA
CEPILLADORA**

	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15
KG RESIDUO GENERADO	736	734	735	736	736	737	735	737	738	737	737	735	737	734	736
N° UNIDADES PRODUCIDAS	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
KG PRODUCIDOS POR UNIDAD	3,0666667	3,0583333	3,0625	3,0666667	3,0666667	3,0708333	3,0625	3,0708333	3,075	3,0708333	3,0708333	3,0625	3,0708333	3,0583333	3,0666667
KG RESIDUO ACUMULADO	736	1470	2205	2941	3677	4414	5149	5886	6624	7361	8098	8833	9570	10304	11040
UNIDADES PRODUCIDAS ACUMULADAS	240	480	720	960	1200	1440	1680	1920	2160	2400	2640	2880	3120	3360	3600
KG PRODUCIDOS POR UNIDAD ACUMULADA	3,0666667	3,0625	3,0625	3,0635417	3,064167	3,0652778	3,064881	3,065625	3,06666667	3,0670833	3,0674242	3,0670139	3,06730769	3,0666667	3,0666667
PROMEDIO	3,0655992	CUADRO DE RESULTADOS DE RESIDUOS MAQUINA CEPILLADORA													
DESVIACION ESTANDAR	0,001714														
LIMITE SUPERIOR	3,0673132														
LIMITE INFERIOR	3,0638852														

Fuente: Resultados de la investigación

Gráfico 11 GENERACION DE RESIDUOS MAQUINA CANTEADORA



Fuente: Resultados de la investigación

Esta grafica muestra la cantidad de residuos sólidos generados por la maquina canteadora en el lapso de 15 días consecutivos, indicando que en el día 2 se ha generado la mayor cantidad de residuos y mientras que en el día 5 se ha generado la menor cantidad.

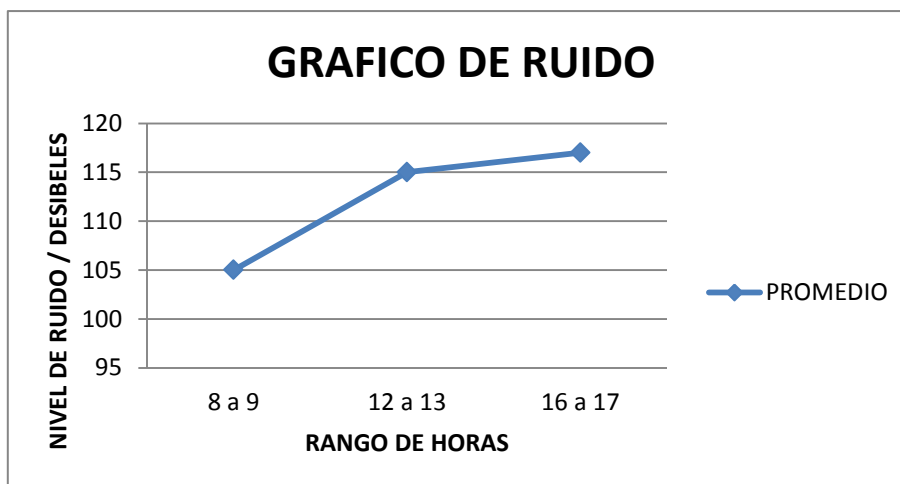
4.3.- NIVELES DE RUIDO

4.3.1.- TOMA DE MUESTRAS DE RUIDO EN LA FABRICA PALLETSA

Cuadro 19 NIVELES DE RUIDO DIA 1

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	105	115	117

Gráfico 12 NIVELES DE RUIDO DIA 1



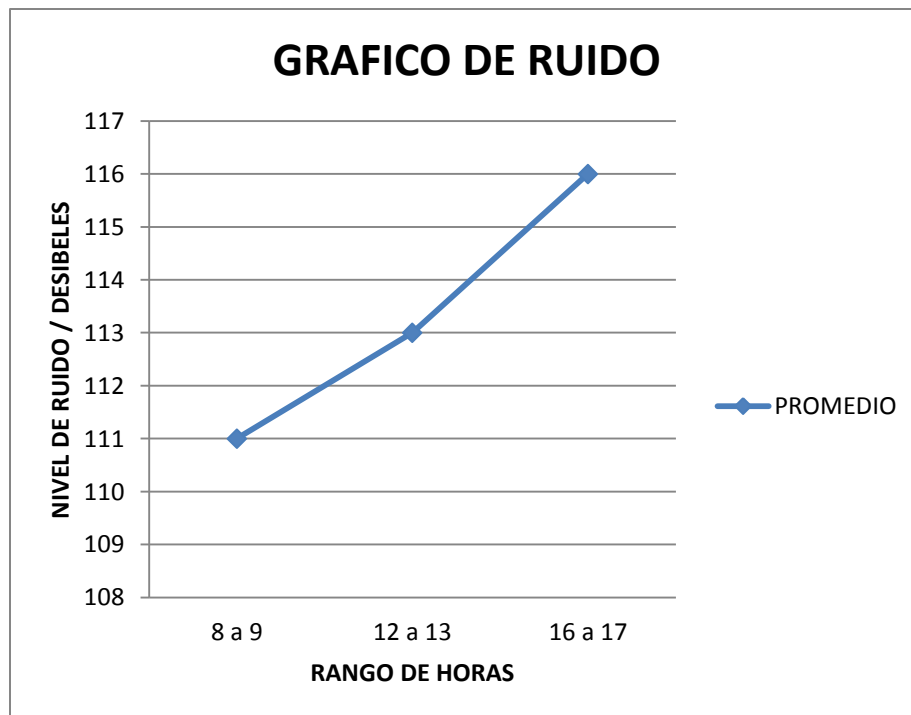
FUENTE: Resultados de la Investigación

La cantidad de ruido que muestra en esta grafica con mayor cantidad es en el rango de tiempo de la 16h00 a las 17h00, siendo el nivel de ruido 117 decibeles, seguido del rango de tiempo de 12h00 a 13h00 con 115 decibeles y por último el rango de 8h00 a 9h00 con 105 decibeles de ruido.

Cuadro 20 NIVELES DE RUIDO DIA 2

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	111	113	116

Gráfico 13 NIVELES DE RUIDO DIA 2



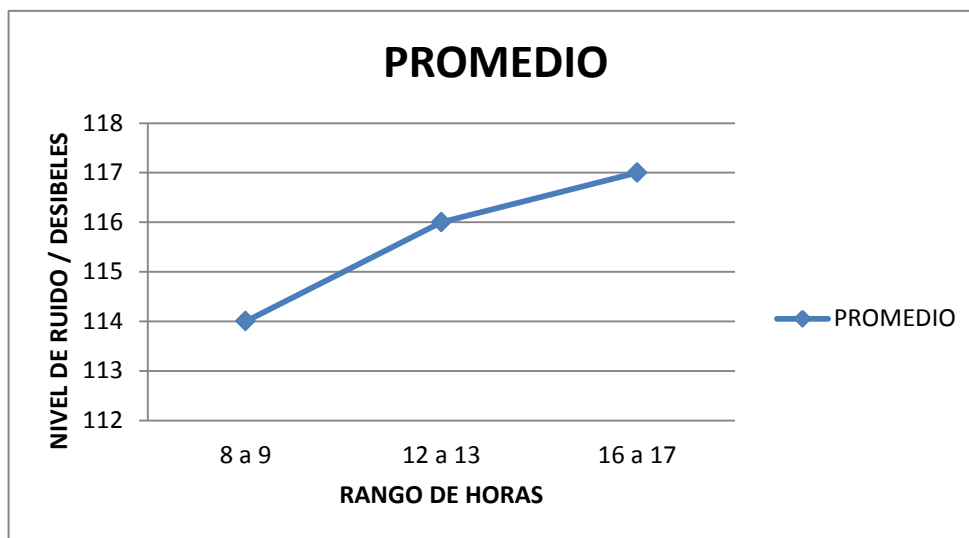
FUENTE: Resultados de la investigación

La cantidad de ruido que muestra en esta grafica con mayor cantidad es en el rango de tiempo de la 16h00 a las 17h00, siendo el nivel de ruido 116 decibeles, seguido del rango de tiempo de 12h00 a 13h00 con 113 decibeles y por último el rango de 8h00 a 9h00 con 111 decibeles de ruido.

Cuadro 21 NIVELES DE RUIDO DIA 3

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	114	116	117

Gráfico 14 NIVELES DE RUIDO DIA 3



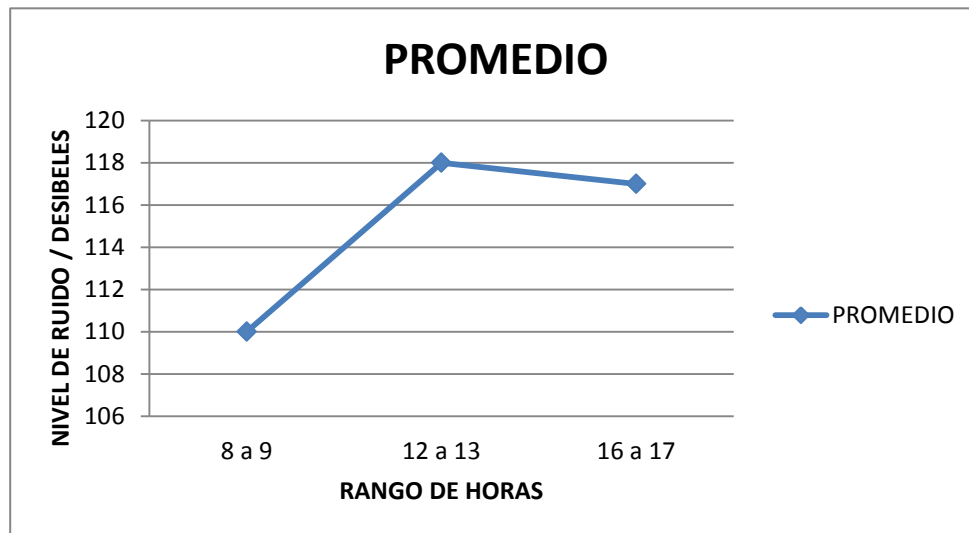
FUENTE: Resultados de la Investigación

La cantidad de ruido que muestra en esta grafica con mayor cantidad es en el rango de tiempo de la 16h00 a las 17h00, siendo el nivel de ruido 117 decibeles, seguido del rango de tiempo de 12h00 a 13h00 con 116 decibeles y por último el rango de 8h00 a 9h00 con 114 decibeles de ruido.

Cuadro 22 NIVELES DE RUIDO DIA 4

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	110	118	117

Gráfico 15 NIVELES DE RUIDO DIA 4



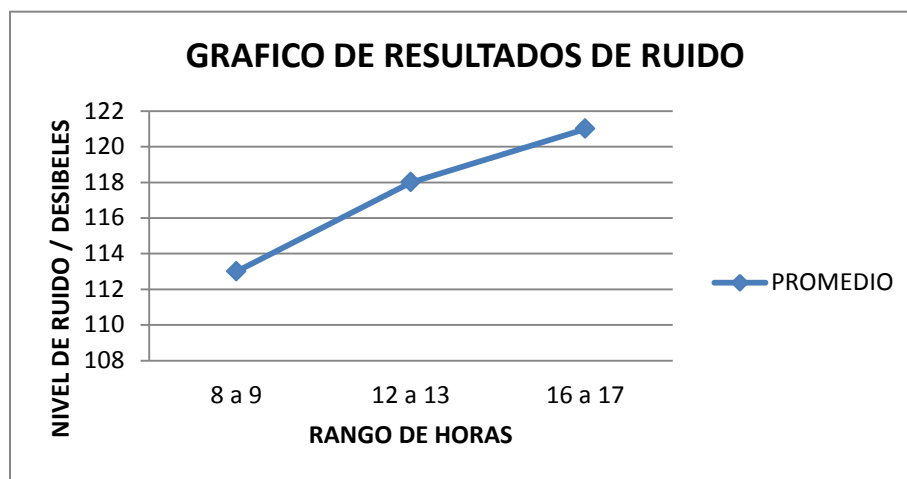
FUENTE: Resultados de la investigación

La cantidad de ruido que muestra en esta grafica con mayor cantidad es en el rango de tiempo de la 12h00 a las 13h00, siendo el nivel de ruido 118 decibeles, seguido del rango de tiempo de 16h00 a 17h00 con 117 decibeles y por último el rango de 8h00 a 9h00 con 110 decibeles de ruido.

Cuadro 23 NIVELES DE RUIDO DIA 5

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	113	118	121

Gráfico 16 NIVELES DE RUIDO DIA 5



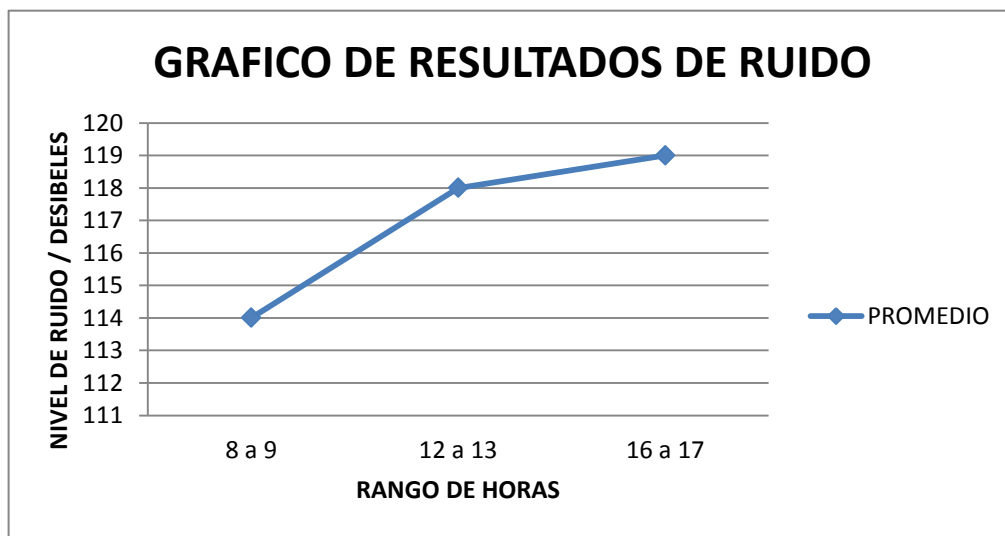
FUENTE: Resultados de la Investigación

La cantidad de ruido que muestra en esta grafica con mayor cantidad es en el rango de tiempo de la 16h00 a las 17h00, siendo el nivel de ruido 121 decibeles, seguido del rango de tiempo de 12h00 a 13h00 con 118 decibeles y por último el rango de 8h00 a 9h00 con 113 decibeles de ruido.

Cuadro 24 NIVELES DE RUIDO DIA 6

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	114	118	119

Gráfico 17 NIVELES DE RUIDO DIA 6



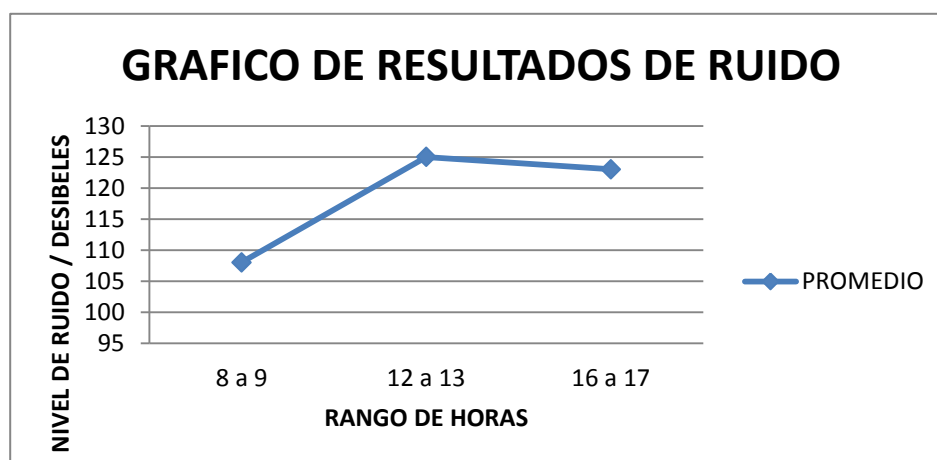
FUENTE: Resultados de la investigación

La cantidad de ruido que muestra en esta grafica con mayor cantidad es en el rango de tiempo de la 16h00 a las 17h00, siendo el nivel de ruido 119 decibels, seguido del rango de tiempo de 12h00 a 13h00 con 118 decibels y por último el rango de 8h00 a 9h00 con 114 decibels de ruido.

Cuadro 25 NIVELES DE RUIDO DIA 7

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	108	125	123

Gráfico 18 NIVELES DE RUIDO DIA 7



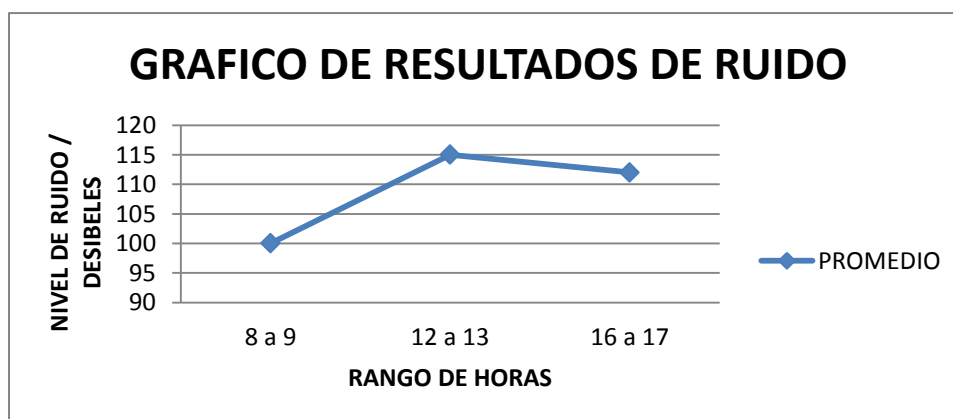
FUENTE: Resultado de la investigación

La cantidad de ruido que muestra en esta grafica con mayor cantidad es en el rango de tiempo de la 12h00 a las 13h00, siendo el nivel de ruido 125 decibeles, seguido del rango de tiempo de 16h00 a 17h00 con 123 decibeles y por último el rango de 8h00 a 9h00 con 108 decibeles de ruido.

Cuadro 26 NIVELES DE RUIDO DIA 8

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	100	115	112

Gráfico 19 NIVELES DE RUIDO DIA 8



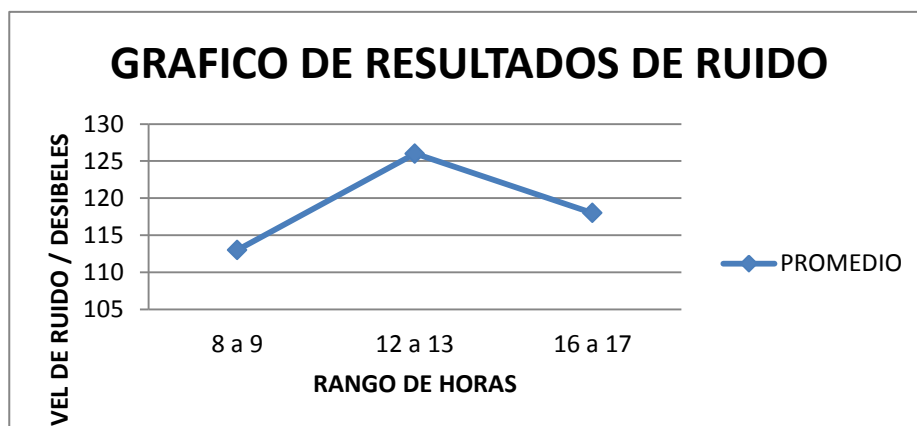
FUENTE: Resultados de la investigación

La cantidad de ruido que muestra en esta grafica con mayor cantidad es en el rango de tiempo de la 12h00 a las 13h00, siendo el nivel de ruido 115 decibeles, seguido del rango de tiempo de 16h00 a 17h00 con 112 decibeles y por último el rango de 8h00 a 9h00 con 100 decibeles de ruido.

Cuadro 27 NIVELES DE RUIDO DIA 9

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	113	126	118

Gráfico 20 NIVELES DE RUIDO DIA 9



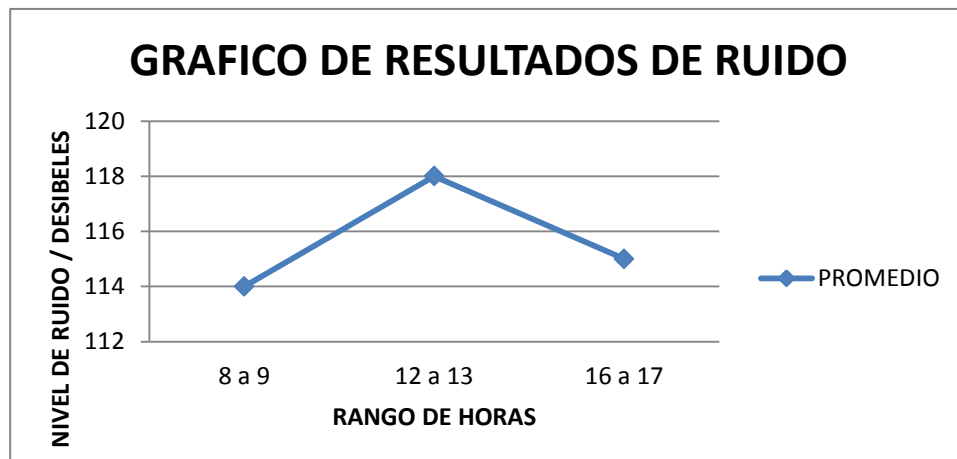
FUENTE: Resultados de la Investigación

La cantidad de ruido que muestra en esta grafica con mayor cantidad es en el rango de tiempo de la 12h00 a las 13h00, siendo el nivel de ruido 126 decibeles, seguido del rango de tiempo de 16h00 a 17h00 con 118 decibeles y por último el rango de 8h00 a 9h00 con 113 decibeles de ruido.

Cuadro 28 NIVELES DE RUIDO DIA 10

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	114	118	115

Gráfico 21 NIVELES DE RUIDO DIA 10



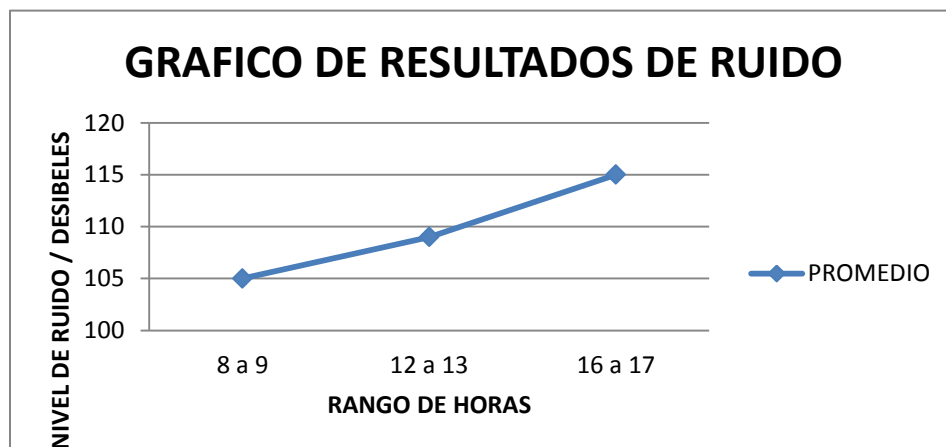
FUENTE: Resultados de la Investigación

L a cantidad de ruido que muestra en esta grafica con mayor cantidad es en el rango de tiempo de la 12h00 a las 13h00, siendo el nivel de ruido 118 decibeles, seguido del rango de tiempo de 16h00 a 17h00 con 115 decibeles y por último el rango de 8h00 a 9h00 con 114 decibeles de ruido.

Cuadro 29 NIVELES DE RUIDO DIA 11

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	105	109	115

Gráfico 22 NIVELES DE RUIDO DIA 11



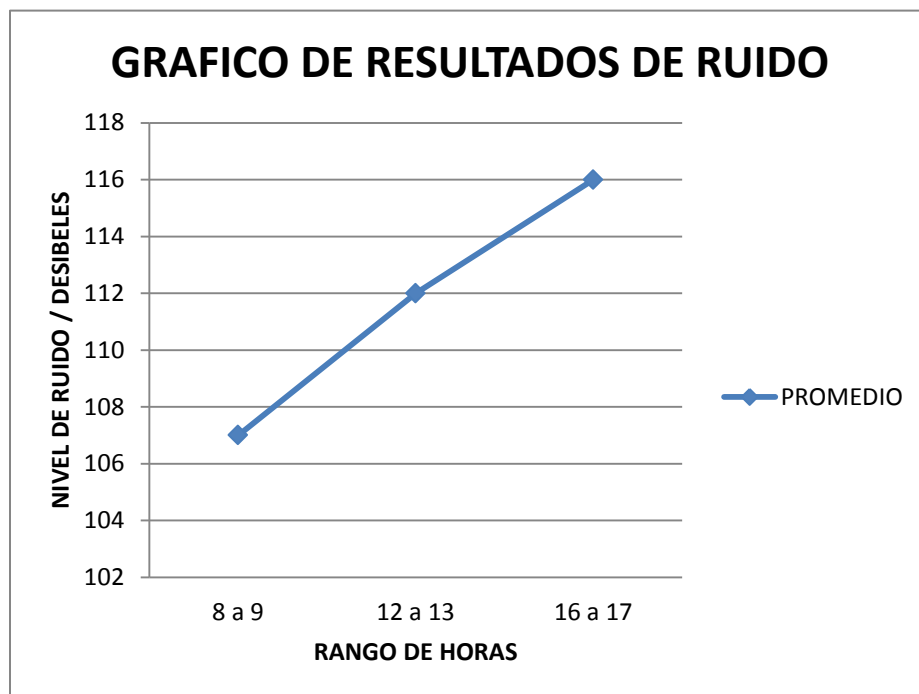
FUENTE: Resultados de la Investigación

La cantidad de ruido que muestra en esta grafica con mayor cantidad es en el rango de tiempo de la 16h00 a las 17h00, siendo el nivel de ruido 115 decibeles, seguido del rango de tiempo de 12h00 a 13h00 con 109 decibeles y por último el rango de 8h00 a 9h00 con 105 decibeles de ruido.

Cuadro 30 NIVELES DE RUIDO DIA 12

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	107	112	116

Gráfico 23 NIVELES DE RUIDO DIA 12



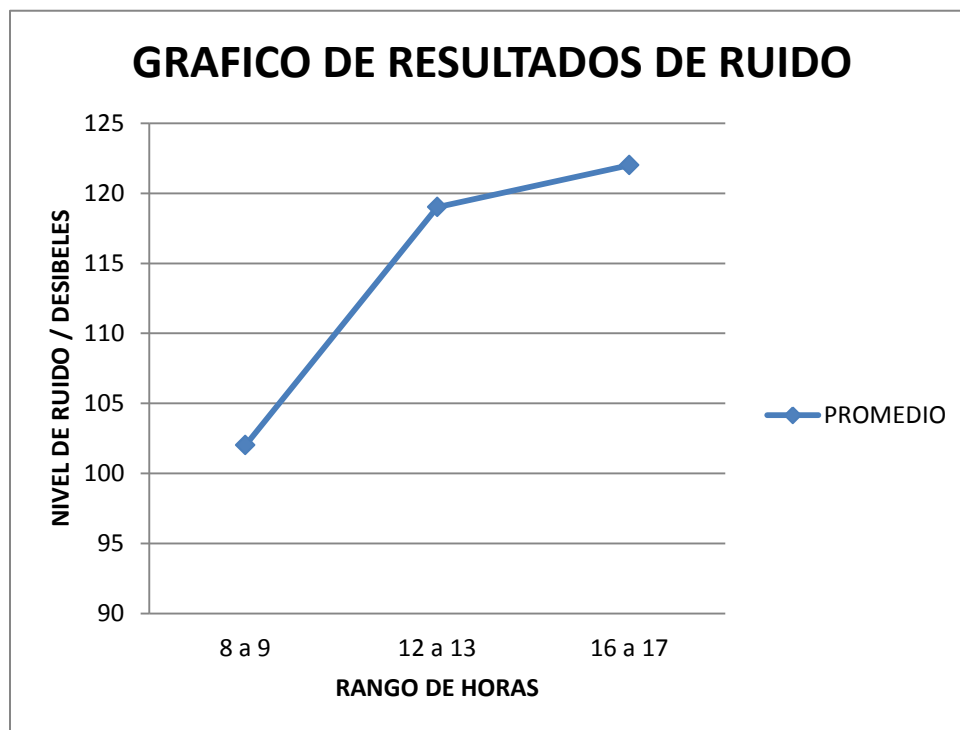
FUENTE: Resultados de la investigación

La cantidad de ruido que muestra en esta grafica con mayor cantidad es en el rango de tiempo de la 16h00 a las 17h00, siendo el nivel de ruido 116 decibels, seguido del rango de tiempo de 12h00 a 13h00 con 112 decibels y por último el rango de 8h00 a 9h00 con 107 decibels de ruido.

Cuadro 31 NIVELES DE RUIDO DIA 13

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	102	119	122

Gráfico 24 NIVELES DE RUIDO DIA 13



Fuente: Resultados de la investigación

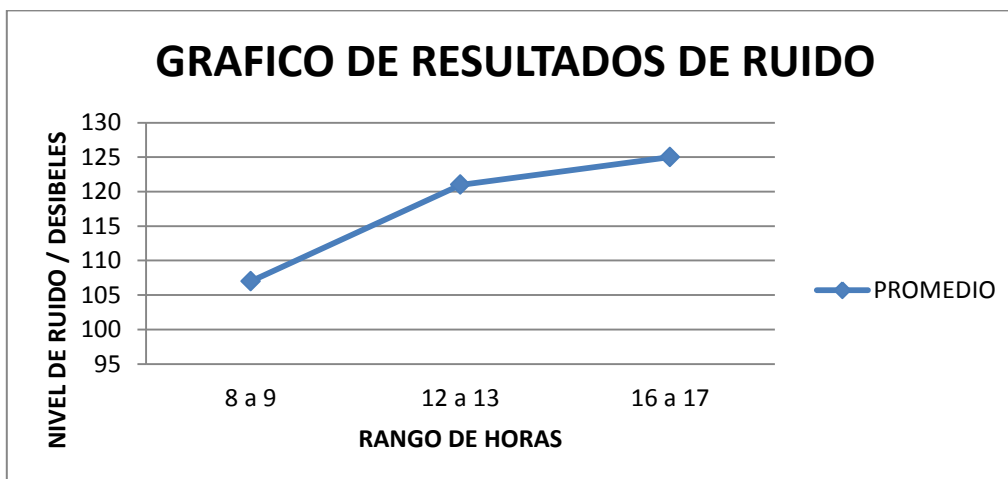
La cantidad de ruido que muestra en esta grafica con mayor cantidad es en el rango de tiempo de la 16h00 a las 17h00, siendo el nivel de ruido 122 decibeles, seguido del rango

de tiempo de 12h00 a 13h00 con 119 decibeles y por último el rango de 8h00 a 9h00 con 102 decibeles de ruido.

Cuadro 32 NIVELES DE RUIDO DIA 14

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	107	121	125

Gráfico 25 NIVELES DE RUIDO DIA 14



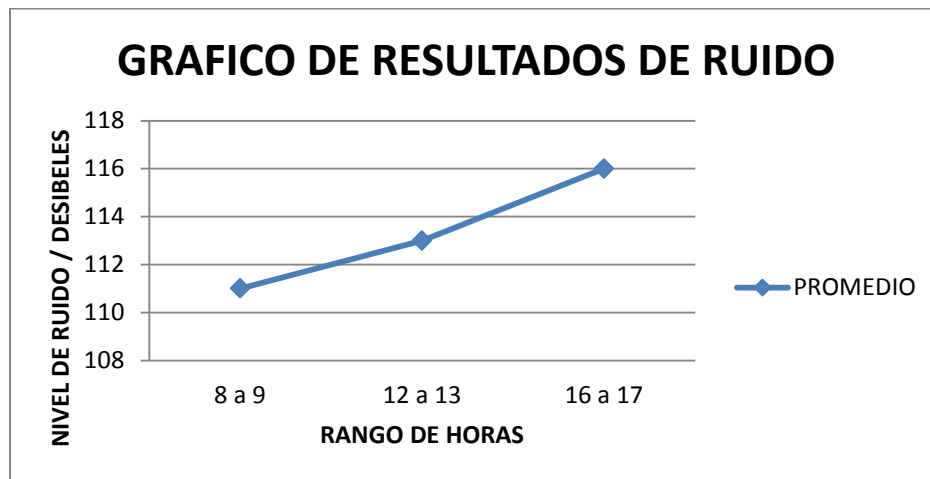
FUENTE: Resultados de la investigación

La cantidad de ruido que muestra en esta grafica con mayor cantidad es en el rango de tiempo de la 16h00 a las 17h00, siendo el nivel de ruido 125 decibeles, seguido del rango de tiempo de 12h00 a 13h00 con 121 decibeles y por último el rango de 8h00 a 9h00 con 107 decibeles de ruido.

Cuadro 33 NIVELES DE RUIDO DIA 15

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	111	113	116

Gráfico 26 NIVELES DE RUIDO DIA 15



FUENTE: Resultados de la Investigación

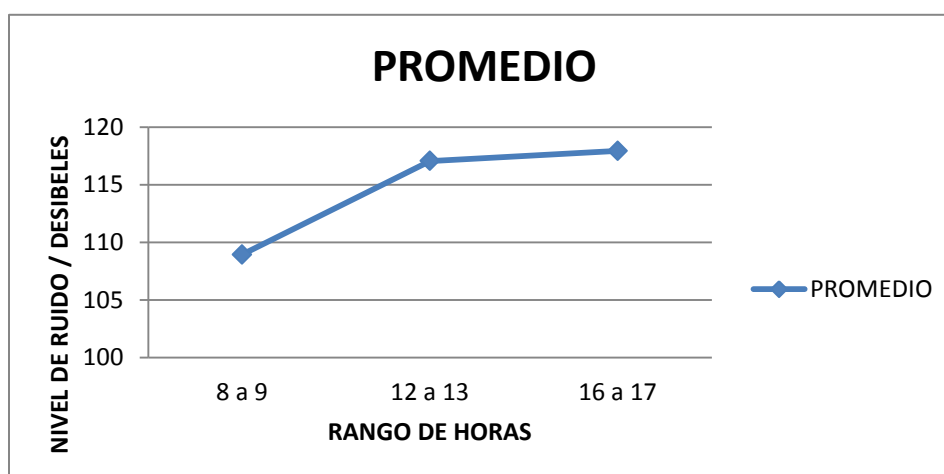
La cantidad de ruido que muestra en esta grafica con mayor cantidad es en el rango de tiempo de la 16h00 a las 17h00, siendo el nivel de ruido 116 decibeles, seguido del rango

de tiempo de 12h00 a 13h00 con 113 decibeles y por último el rango de 8h00 a 9h00 con 111 decibeles de ruido.

Cuadro 34 NIVELES DE RUIDO DURANTE LOS 15 DIAS

HORAS	8 a 9	12 a 13	16 a 17
PROMEDIO	108.93	117.06	117.93

Gráfico 27 NIVELES DE RUIDO 15 DIAS PROMEDIO



FUENTE: Resultados de la investigación

En esta grafica donde se presentan los datos globales del estudio muestran que en el rango de tiempo de 16h00 a 17h00 existe una mayor cantidad de ruido que llega a los 117.93 en promedio decibeles, en el intervalo de tiempo de 12h00 a 13h00 existe una cantidad de ruido q se aproxima al rango anterior teniendo 117.06 decibeles y de 8h00 a 9h00 es el

rango donde se da la menor cantidad de ruido de 108.93 decibels en el proceso de elaboración de pallet durante los 15 días consecutivos en la fábrica Paletsa.

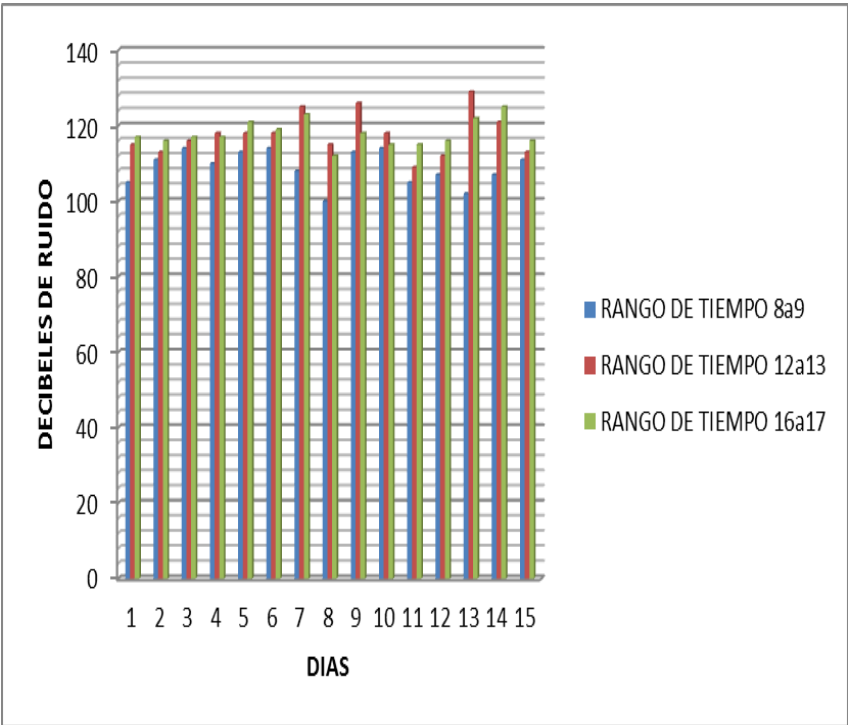
Cabe mencionar que los 15 días de muestreo en los tres rangos de tiempo superan el límite permisible que son 70 decibels dentro de un área de producción.

Cuadro 35 RUIDO DIAS Y RANGOS DE TIEMPO

PROMEDIO RUIDO POR DIAS																
DIAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RANGO DE TIEMPO	8a9	105	111	114	110	113	114	108	100	113	114	105	107	102	107	111
	12a13	115	113	116	118	118	118	125	115	126	118	109	112	129	121	113
	16a17	117	116	117	117	121	119	123	112	118	115	115	116	122	125	116

Fuente: Resultados de la investigación

Gráfico 28 RUIDO EN DIAS Y RANGOS DE TIEMPO

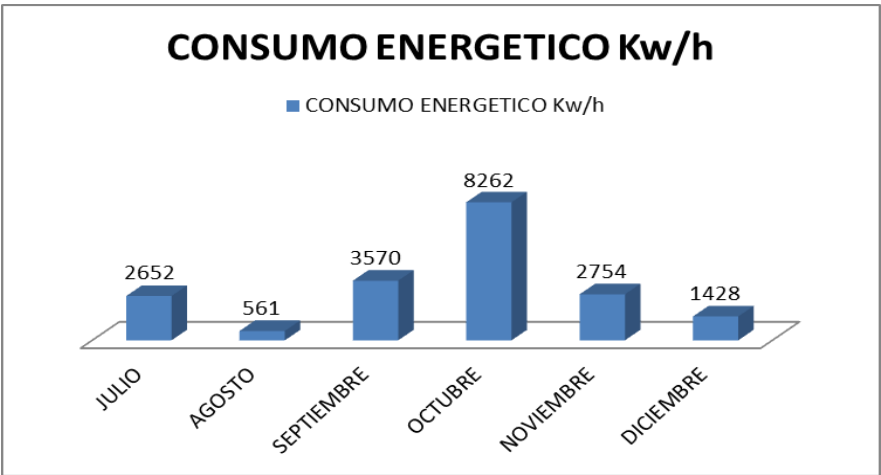


Esta grafica representa la cantidad de ruido que se ha generado durante 15 días en los rangos de tiempo de 8 a 9 h00, de 12 a 13 h00 y de 16 a 17 h00, indicando claramente que durante los 15 días, en los tres rangos de tiempo de muestreo se ha superado el límite permisible de ruido en área industrial que es de 70 decibeles, manteniendo un promedio de 105 a 120 decibeles.

Cuadro 36 CONSUMO ENERGETICO

CONSUMO ENERGETICO	
MESES	Kw/h
JULIO	2652
AGOSTO	561
SEPTIEMBRE	3570
OCTUBRE	8262
NOVIEMBRE	2754
DICIEMBRE	1428

Gráfico 29 CONSUMO ENERGETICO



Fuente: Resultados de la investigación

Esta grafica representa la cantidad de consumo energético en kW/h, durante 6 meses de muestreo desde el mes de Julio a Diciembre, indicando que en el mes de Octubre se ha consumido mayor cantidad de energía y que en el mes de Agosto la cantidad de consumo de energía ha sido mínima.

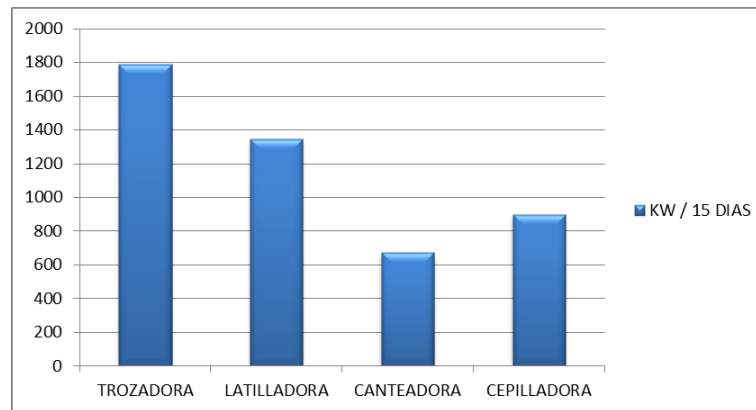
POTENCIA DE MAQUINAS

MAQUINA	POTENCIA (HP)	EQUIVALENTE EN KW/h	CONSUMO DIARIO	15 DIAS MUESTREO
TROZADORA	20 HP	14,92 KW	119,36 KW	1790,4 KW
LATILLADORA	15 HP	11,19 KW	89,52 KW	1342,8 KW
CANTEADORA	7,5 HP	5,60 KW	44,8 KW	672 KW
CEPILLADORA	10 HP	7,46 KW	59,68 KW	895,2 KW
			TOTAL	4700,2 KW

Cuadro 37 CONSUMO ENERGETICO DE CADA MÁQUINA

Fuente: Resultados de la investigación

Gráfico 30 CONSUMO ENERGÉTICO DE CADA MÁQUINA



Fuente: Resultados de la investigación

En esta gráfica podemos observar las maquinas elaboradoras de palet vs el consumo energético en kW durante los 15 días de muestreo, dando como resultado que la maquina trozadora es la que mayor cantidad de energía eléctrica consume, seguido de la maquina latilladora, luego la cepilladora y la máquina que consume la menor cantidad de energía es la canteadora.

4.4.-EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Matriz 1 IDENTIFICACION DE IMPACTOS DE ETAPA DE OPERACION

			ETAPA	OPERACIÓN											
			PROCESOS	PRODUCCION				MANTENIMIENTO	LIMPIEZA	PROVISIÓN DE RECURSOS					
			PROCESO/ ACTIVIDAD	PRODUCCION				AFILADO DE CUCHILLAS	ENGASADO DE MAQUINAS	CAMBIO DE BANDAS	RECOLECCION DE RESISUOS SOLIDOS	LIMPIEZA DE CUCHILLAS	ALMACENAMIENTO DE TUCOS	CONTRATACION DE MANO DE OBRA	
MEDIO	RECURSO	COMPONENTE													
BIOTICO	SUELO	Uso													
		Erosion													
		Estabilidad		X	X	X	X	X						X	
		Acumulacion de desechos solidos		X	X	X	X	X							
		Capacidad Agrologica												X	
	AGUA	Presencia de Agua													
		Variacion de Caudales													
		Temperatura													
		Color													
		Olor													
		Material Flotante		X	X	X	X	X							
		Turbidez													
		SDT													
		Solidos en Suspension		X	X	X	X	X							
		Ph													
		DBO													
		DQO													
		Oxigeno Disuelto													
		Nitrogeno Inorganico													
		Coliformes Fecales													
		Sustancias Toxicas													
	AIRE	Consentracion emisiones por combustion		X	X	X	X	X							
		Ruido		X	X	X	X	X	X	X					
		Cons. De sustancias organicas (alimentos)													
		Suspension de particulas solidas (polvo)		X	X	X	X	X		X		X			
		Visibilidad											X		
	PAISAJE	Olores							X		X				
		Efectos de composicion													
		Elementos singulares		X	X	X	X	X	X					X	
ABIOTICO	ESPACIO TERRESTRE	Vegetacion natural, abundancia		X	X	X	X	X						X	
		Vegetacion natural, diversidad		X	X	X	X	X							
		Vertebrados nativos													
		Animales domesticos introducidos													
		Invertebrados nativos													
	ESPACIO ACUATICO	Cadenas alimentarias		X	X	X	X	X						X	
		Vegetacion Natural		X	X	X	X	X							
		Algas y plantas acuaticas invasoras													
		Vertebrados nativos													
		Invertebrados nativos													

FUENTE: Resultados de investigación

Matriz 2 VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

	PRODUCCION												
	TROZADO												
	AC. DE DESECHOS SOLIDOS	CAPACIDAD AGROLOGICA	MATERIAL FLOTANTE	SOLIDOS EN SUSPENSION	CONCENTRACION EMISIONES POR COMBUSTION	RUIDO	SUSPENSION DE PARTICULAS SOLIDAS(POLVO)	VISIBILIDAD	OLORES	ELEMENTOS SINGULARES (PAISAJE)	VEGETACION NATURAL, ABUNDANCIA	VEGETACION NATURAL, DIVERSIDAD	CADENAS ALIMENTARIAS
NATURALEZA DEL IMPACTO	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
INTENSIDAD (IN)	3	1	1	1	1	3	3	2	1	1	1	1	1
EXTENSION (EX)	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2
MOMENTO (MO)	4	1	2	2	1	2	2	1	4	4	1	1	1
PERSISTENCIA(PE)	2	2	1	1	4	2	2	2	1	2	2	2	2
REVERSIBILIDAD (RV)	1	2	2	2	4	4	1	1	1	1	2	2	2
SINERGIA (S)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ACUMULACION(AC)	4	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1
EFEECTO (EF)	1	4	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1
PERIODICIDAD (PR)	4	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	2
RECUPERABILIDAD (R)	1	2	2	2	4	4	1	1	2	1	2	2	2

Fuente: Resultados de la investigación

$$I= -(3IN+2EX+S+R+MO+PE+RV+AC+EF+PR)$$

$$I= -(3(3)+2(2)+2+1+4+2+1+4+1+4)$$

$$32 \quad 20 \quad 20 \quad 17 \quad 29 \quad 33 \quad 27 \quad 20 \quad 20 \quad 18 \quad 17 \quad 17 \quad 20$$

ESTOS VALORES SON NEGATIVOS POR PERTENECER A IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS AL AMBIENTE.

Matriz 3 VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

	PRODUCCION												
	CUADRE												
	AC. DE DESECHOS SOLIDOS	CAPACIDAD AGROLOGICA	MATERIAL FLOTANTE	SOLIDOS EN SUSPENSION	CONCENTRACION EMISIONES POR COMBUSTION	RUIDO	SUSPENSION DE PARTICULAS SOLIDAS(POLVO)	VISIBILIDAD	OLORES	ELEMENTOS SINGULARES (PAISAJE)	VEGETACION NATURAL, ABUNDANCIA	VEGETACION NATURAL, DIVERSIDAD	CADENAS ALIMENTARIAS
NATURALEZA DEL IMPACTO	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
INTENSIDAD (IN)	3	1	1	1	1	3	3	2	1	1	1	1	1
EXTENSION (EX)	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2
MOMENTO (MO)	4	1	2	2	1	2	2	1	4	4	1	1	1
PERSISTENCIA(PE)	2	2	1	1	4	2	2	2	1	2	2	2	2
REVERSIBILIDAD (RV)	1	2	2	2	4	4	1	1	1	1	2	2	2
SINERGIA (S)	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2
ACUMULACION(AC)	4	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1
EFFECTO (EF)	1	4	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1
PERIODICIDAD (PR)	4	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	2
RECUPERABILIDAD (R)	1	2	2	2	4	4	1	1	2	1	2	2	2

Fuente: Resultados de la investigación

RESULTADOS

$$I= -(3IN+2EX+S+R+MO+PE+RV+AC+EF+PR)$$

$$I= -(3(3)+2(2)+2+1+4+2+1+4+1+4)$$

$$32 \quad 20 \quad 20 \quad 17 \quad 29 \quad 33 \quad 27 \quad 20 \quad 20 \quad 18 \quad 17 \quad 17 \quad 20$$

Matriz 4 VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

	PRODUCCION												
	LATILLADO												
	AC. DE DESECHOS SOLIDOS	CAPACIDAD AGROLOGICA	MATERIAL FLOTANTE	SOLIDOS EN SUSPENSION	CONCENTRACION EMISIONES POR COMBUSTION	RUIDO	SUSPENSION DE PARTICULAS SOLIDAS (POLVO)	VISIBILIDAD	OLORES	ELEMENTOS SINGULARES (PAISAJE)	VEGETACION NATURAL, ABUNDANCIA	VEGETACION NATURAL, DIVERSIDAD	CADENAS ALIMENTARIAS
NATURALEZA DEL IMPACTO	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
INTENSIDAD (IN)	3	1	1	1	1	3	3	2	1	1	1	1	1
EXTENSION (EX)	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2
MOMENTO (MO)	4	1	2	2	1	2	2	1	4	4	1	1	1
PERSISTENCIA(PE)	2	2	1	1	4	2	2	2	1	2	2	2	2
REVERSIBILIDAD (RV)	1	2	2	2	4	4	1	1	1	1	2	2	2
SINERGIA (S)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ACUMULACION(AC)	4	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1
EFEECTO (EF)	1	4	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1
PERIODICIDAD (PR)	4	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	2
RECUPERABILIDAD (R)	1	2	2	2	4	4	1	1	2	1	2	2	2

FUENTE: Resultados de la investigación

RESULTADOS:

$$I= -(3IN+2EX+S+R+MO+PE+RV+AC+EF+PR)$$

$$I= -(3(3)+2(2)+2+1+4+2+1+4+1+4)$$

$$32 \quad 20 \quad 20 \quad 17 \quad 29 \quad 33 \quad 27 \quad 20 \quad 20 \quad 18 \quad 17 \quad 17 \quad 20$$

Matriz 5 VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

	PRODUCCION												
	CANTEADO												
	AC. DE DESECHOS SOLIDOS	CAPACIDAD AGROLOGICA	MATERIAL FLOTANTE	SOLIDOS EN SUSPENSION	CONCENTRACION EMISIONES POR COMBUSTION	RUIDO	SUSPENSION DE PARTICULAS SOLIDAS (POLVO)	VISIBILIDAD	OLORES	ELEMENTOS SINGULARES (PAISAJE)	VEGETACION NATURAL, ABUNDANCIA	VEGETACION NATURAL, DIVERSIDAD	CADENAS ALIMENTARIAS
NATURALEZA DEL IMPACTO	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
INTENSIDAD (IN)	3	1	1	1	1	3	3	2	1	1	1	1	1
EXTENSION (EX)	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2
MOMENTO (MO)	4	1	2	2	1	2	2	1	4	4	1	1	1
PERSISTENCIA(PE)	2	2	1	1	4	2	2	2	1	2	2	2	2
REVERSIBILIDAD (RV)	1	2	2	2	4	4	1	1	1	1	2	2	2
SINERGIA (S)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ACUMULACION(AC)	4	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1
EFEECTO (EF)	1	4	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1
PERIODICIDAD (PR)	4	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	2
RECUPERABILIDAD (R)	1	2	2	2	4	4	1	1	2	1	2	2	2

FUENTE: Resultados de la investigación

RESULTADOS:

$$I = -(3IN + 2EX + S + R + MO + PE + RV + AC + EF + PR)$$

$$I = -(3(3) + 2(2) + 2 + 1 + 4 + 2 + 1 + 4 + 1 + 4)$$

$$I = -(32 \quad 20 \quad 20 \quad 17 \quad 29 \quad 33 \quad 27)$$

Matriz 6 VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

	PRODUCCION
	CLAVADO
	RUIDO
NATURALEZA DEL IMPACTO	N
INTENSIDAD (IN)	3
EXTENSION (EX)	2
MOMENTO (MO)	2
PERSISTENCIA(PE)	2
REVERSIBILIDAD (RV)	4
SINERGIA (S)	2
ACUMULACION(AC)	1
EFEECTO (EF)	1
PERIODICIDAD (PR)	4
RECUPERABILIDAD (R)	4

FUENTE: Resultados de la investigación

RESULTADOS:

$$I = (3IN + 2EX + S + R + MO + PE + RV + AC + EF + PR)$$

$$I = (3(3) + 2(2) + 2 + 4 + 2 + 2 + 4 + 1 + 1 + 4)$$

$$I = -33$$

Matriz 7 VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

	PRODUCCION
	ALMACENADO
	ELEM. SINGULARES (PAISAJE)
NATURALEZA DEL IMPACTO	N
INTENSIDAD (IN)	1
EXTENSION (EX)	1
MOMENTO (MO)	4
PERSISTENCIA(PE)	1
REVERSIBILIDAD (RV)	1
SINERGIA (S)	1
ACUMULACION(AC)	1
EFEECTO (EF)	1
PERIODICIDAD (PR)	2
RECUPERABILIDAD (R)	1

FUENTE: Resultados de la investigación

RESULTADOS:

$$I = (3IN + 2EX + S + R + MO + PE + RV + AC + EF + PR)$$

$$I = (3(3) + 2(2) + 2 + 4 + 2 + 2 + 4 + 1 + 1 + 4)$$

$$I = - 17$$

Matriz 8 VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

	MANTENIMIENTO		
	AFILADO DE CUCHILLA		
	RUIDO	SUSPENSION DE PARTICULAS SOLIDAS (POLVO)	OLORES
NATURALEZA DEL IMPACTO	N	N	N
INTENSIDAD (IN)	2	2	1
EXTENSION (EX)	1	1	1
MOMENTO (MO)	1	1	1
PERSISTENCIA(PE)	1	2	1
REVERSIBILIDAD (RV)	1	1	1
SINERGIA (S)	1	1	1
ACUMULACION(AC)	1	4	1
EFEECTO (EF)	1	1	1
PERIODICIDAD (PR)	1	1	1
RECUPERABILIDAD (R)	2	2	2

FUENTE: Resultados de la investigación

RESULTADOS:

$$I = (3IN + 2EX + S + R + MO + PE + RV + AC + EF + PR)$$

$$I = (3(3) + 2(2) + 2 + 4 + 2 + 2 + 4 + 1 + 1 + 4)$$

$$I = -17 \quad -21 \quad -14$$

Matriz 9 VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

	LIMPIEZA		
	REC. DE RESIDUOS SOLIDOS		
	SUSPENSION DE PARTICULAS SOLIDAS(POLVO)	VISIBILIDAD	OLORES
NATURALEZA DEL IMPACTO	N	N	N
INTENSIDAD (IN)	3	1	1
EXTENSION (EX)	2	2	2
MOMENTO (MO)	1	1	4
PERSISTENCIA(PE)	2	1	2
REVERSIBILIDAD (RV)	1	1	1
SINERGIA (S)	1	1	1
ACUMULACION(AC)	4	1	1
EFEECTO (EF)	1	1	1
PERIODICIDAD (PR)	1	2	2
RECUPERABILIDAD (R)	2	2	2

FUENTE: Resultados de la investigación

RESULTADOS:

$$I = (3IN + 2EX + S + R + MO + PE + RV + AC + EF + PR)$$

$$I = (3(3) + 2(2) + 2 + 4 + 2 + 2 + 4 + 1 + 1 + 4)$$

$$I = -26 \quad -17 \quad -21$$

Matriz 10 VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

	PROVISION DE RECURSOS		
	ALMACENAMIENTO DE TUCOS		
	CAPACIDAD AGROLOGICA	ELEM. SINGULARES (PAISAJE)	VEGETACION NATURAL, ABUNDANCIA
NATURALEZA DEL IMPACTO	N	N	N
INTENSIDAD (IN)	3	1	2
EXTENSION (EX)	1	1	2
MOMENTO (MO)	2	1	4
PERSISTENCIA(PE)	2	1	2
REVERSIBILIDAD (RV)	2	1	4
SINERGIA (S)	1	1	1
ACUMULACION(AC)	1	1	1
EFECTO (EF)	1	4	1
PERIODICIDAD (PR)	2	2	2
RECUPERABILIDAD (R)	2	1	2

FUENTE: Resultados de la investigación

RESULTADOS:

$$\begin{aligned} I &= (3IN + 2EX + S + R + MO + PE + RV + AC + EF + PR) \\ I &= (3(3) + 2(2) + 2 + 4 + 2 + 2 + 4 + 1 + 1 + 4) \\ I &= -24 - 17 - 27 \end{aligned}$$

4.4.1- VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez establecida la importancia de cada impacto, se procedió a categorizar al mismo con su respectivo valor; En la tabla # 42 que se detalla a continuación podemos identificar la escala de valoración que se utilizó para medir los impactos generados.

Cuadro 38 VALORACION DE IMPACTOS

ESCALA DE IMPACTOS		VALOR ABSOLUTO
POSITIVOS	CRITICOS	76 a 100
	SEVEROS	51 a 75
	MODERADOS	26 a 50
	INSIGNIFICANTES	13 a 25
NEGATIVOS	INSIGNIFICANTES	13 a 25
	MODERADOS	26 a 50
	SEVEROS	51 a 75
	CRITICOS	76 a 100

FUENTE: (FERNANDEZ, 1998)

4.4.2.- RESULTADOS DE VALORACION DE IMPACTOS

Cuadro 39 ESCALA DE IMPACTOS DE PRODUCCION EN EL TROZADO

VALORACION DE IMPACTOS				
ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE	V.ABSOLUTO	E. DE IMPACTOS
PRODUCCION	TROZAR	AC. DE DESECHOS SOLIDOS	-32	MODERADO
		CAPACIDAD AGROLOGICA	-20	INSIGNIFICANTE
		MATERIAL FLOTANTE	-20	INSIGNIFICANTE
		SOLIDOS EN SUSPENSION	-17	INSIGNIFICANTE
		CONCENTRACION EMISIONES POR COMBUSTION	-29	MODERADO
		RUIDO	-33	MODERADO
		SUSPENSION DE PARTICULAS SOLIDAS(POLVO)	-27	MODERADO
		VISIBILIDAD	-20	INSIGNIFICANTE
		OLORES	-20	INSIGNIFICANTE
		ELEMENTOS SINGULARES (PAISAJE)	-18	INSIGNIFICANTE
		VEGETACION NATURAL, ABUNDANCIA	-17	INSIGNIFICANTE
		VEGETACION NATURAL, DIVERSIDAD	-17	INSIGNIFICANTE
		CADENAS ALIMENTARIAS	-20	INSIGNIFICANTE

FUENTE: Resultados de la investigación

Cuadro 40 ESCALA DE IMPACTOS DE PRODUCCION EN EL CUADRE

VALORACION DE IMPACTOS				
ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE	V.ABSOLUTO	E. DE IMPACTOS
PRODUCCION	CUADRE	AC. DE DESECHOS SOLIDOS	-32	MODERADO
		CAPACIDAD AGROLOGICA	-20	INSIGNIFICANTE
		MATERIAL FLOTANTE	-20	INSIGNIFICANTE
		SOLIDOS EN SUSPENSION	-17	INSIGNIFICANTE
		CONCENTRACION EMISIONES POR COMBUSTION	-29	MODERADO
		RUIDO	-33	MODERADO
		SUSPENSION DE PARTICULAS SOLIDAS(POLVO)	-27	MODERADO
		VISIBILIDAD	-20	INSIGNIFICANTE
		OLORES	-20	INSIGNIFICANTE
		ELEMENTOS SINGULARES (PAISAJE)	-18	INSIGNIFICANTE
		VEGETACION NATURAL, ABUNDANCIA	-17	INSIGNIFICANTE
		VEGETACION NATURAL, DIVERSIDAD	-17	INSIGNIFICANTE
		CADENAS ALIMENTARIAS	-20	INSIGNIFICANTE

FUENTE: Resultados de la investigación

Cuadro 41 ESCALA DE IMPACTOS DE PRODUCCION EN EL LATILLADO

VALORACION DE IMPACTOS				
ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE	V.ABSOLUTO	E. DE IMPACTOS
PRODUCCION	LATILLADO	AC. DE DESECHOS SOLIDOS	-32	MODERADO
		CAPACIDAD AGROLOGICA	-20	INSIGNIFICANTE
		MATERIAL FLOTANTE	-20	INSIGNIFICANTE
		SOLIDOS EN SUSPENSION	-17	INSIGNIFICANTE
		CONCENTRACION EMISIONES POR COMBUSTION	-29	MODERADO
		RUIDO	-33	MODERADO
		SUSPENSION DE PARTICULAS SOLIDAS(POLVO)	-27	MODERADO
		VISIBILIDAD	-20	INSIGNIFICANTE
		OLORES	-20	INSIGNIFICANTE
		ELEMENTOS SINGULARES (PAISAJE)	-18	INSIGNIFICANTE
		VEGETACION NATURAL, ABUNDANCIA	-17	INSIGNIFICANTE
		VEGETACION NATURAL, DIVERSIDAD	-17	INSIGNIFICANTE
		CADENAS ALIMENTARIAS	-20	INSIGNIFICANTE

FUENTE: Resultados de la investigación

Cuadro 42 ESCALA DE IMPACTOS DE PRODUCCION EN EL CANTEADO

VALORACION DE IMPACTOS				
ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE	V.ABSOLUTO	E. DE IMPACTOS
PRODUCCION	CANTEADO	AC. DE DESECHOS SOLIDOS	-32	MODERADO
		CAPACIDAD AGROLOGICA	-20	INSIGNIFICANTE
		MATERIAL FLOTANTE	-20	INSIGNIFICANTE
		SOLIDOS EN SUSPENSION	-17	INSIGNIFICANTE
		CONCENTRACION EMISIONES POR COMBUSTION	-29	MODERADO
		RUIDO	-33	MODERADO
		SUSPENSION DE PARTICULAS SOLIDAS(POLVO)	-27	MODERADO
		VISIBILIDAD	-20	INSIGNIFICANTE
		OLORES	-20	INSIGNIFICANTE
		ELEMENTOS SINGULARES (PAISAJE)	-18	INSIGNIFICANTE
		VEGETACION NATURAL, ABUNDANCIA	-17	INSIGNIFICANTE
		VEGETACION NATURAL, DIVERSIDAD	-17	INSIGNIFICANTE
		CADENAS ALIMENTARIAS	-20	INSIGNIFICANTE

FUENTE: Resultados de la investigación

Cuadro 43 ESCALA DE IMPACTOS DE PRODUCCION EN EL CEPILLADO

VALORACION DE IMPACTOS				
ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE	V.ABSOLUTO	E. DE IMPACTOS
PRODUCCION	SEPILLADO	AC. DE DESECHOS SOLIDOS	-32	MODERADO
		CAPACIDAD AGROLOGICA	-20	INSIGNIFICANTE
		MATERIAL FLOTANTE	-20	INSIGNIFICANTE
		SOLIDOS EN SUSPENSION	-17	INSIGNIFICANTE
		CONCENTRACION EMISIONES	-29	MODERADO
		RUIDO	-33	MODERADO
		SUSPENSION DE PARTICULAS	-27	MODERADO
		VISIBILIDAD	-20	INSIGNIFICANTE
		OLORES	-20	INSIGNIFICANTE
		ELEMENTOS SINGULARES (PAISAJE)	-18	INSIGNIFICANTE
		VEGETACION NATURAL, ABUNDANCIA	-17	INSIGNIFICANTE
		VEGETACION NATURAL, DIVERSIDAD	-17	INSIGNIFICANTE
		CADENAS ALIMENTARIAS	-20	INSIGNIFICANTE

FUENTE: Resultados de la investigación

Cuadro 44 ESCALA DE IMPACTOS DE PRODUCCION EN EL CLAVADO

VALORACION DE IMPACTOS				
ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE	V.ABSOLUTO	E. DE IMPACTOS
PRODUCCION	CLAVADO	RUIDO	-33	MODERADO

FUENTE: Resultados de la investigación

Cuadro 45 ESCALA DE IMPACTOS DE PRODUCCION EN EL ALMACENADO

VALORACION DE IMPACTOS				
ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE	V.ABSOLUTO	E. DE IMPACTOS
PRODUCCION	ALMACENADO	ELEMENTOS SINGULARES (PAISAJE)	-17	INSIGNIFICANTE

FUENTE: Resultados de la investigación

Cuadro 46 ESCALA DE IMPACTOS DE MANTENIMIENTO EN EL AFILADO DE CUCHILLAS

VALORACION DE IMPACTOS				
ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE	V.ABSOLUTO	E. DE IMPACTOS
MANTENIMIENTO	AFILADO DE CUCHILLAS	RUIDO	-17	INSIGNIFICANTE
		PARTICULAS EN SUSPENSION (POLVO)	-21	INSIGNIFICANTE
		OLORES	-14	INSIGNIFICANTE

FUENTE: Resultados de la investigación

Cuadro 47 ESCALA DE IMPACTOS DE LIMPIEZA EN LA RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS

VALORACION DE IMPACTOS				
ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE	V.ABSOLUTO	E. DE IMPACTOS
LIMPIEZA	RECOLECCION RESIDUOS SOLIDOS	SUSPENSION DE PARTICULAS SOLIDAS	-26	MODERADO
		VISIBILIDAD	-17	INSIGNIFICANTE
		OLORES	-21	INSIGNIFICANTE

FUENTE: Resultados de la investigación

Cuadro 48 ESCALA DE IMPACTOS DE PROVICION DE RECURSOS EN EL ALMACENAMIENTO DE TUCOS

VALORACION DE IMPACTOS				
ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE	V.ABSOLUTO	E. DE IMPACTOS
PROVICION DE RECURSOS	ALMACENAMIENTO DE TUCOS	CAPACIDAD AGROLOGICA	-24	INSIGNIFICANTE
		ELEMENTOS SINGULARES (PAISAJE)	-17	INSIGNIFICANTE
		VEGETACION NATURAL, ABUNDANCIA	-27	MODERADO

FUENTE: Resultados de la investigación

			ETAPA	OPERACIÓN													
			PROCESOS	PRODUCCION							MANTENIMIENTO			LIMPIEZA		PROVION DE RECURSOS	
			PROCESO/ ACTIVIDAD	TROZADO	CUADRADO	LATILLADO	CANTEADO	CEPILLADO	CLAVADO	ALMACENADO	AFLADO DE CUCHILLAS	ENGRASADO DE MAQUINAS	CAMBIO DE BANDAS	RECOLECCION DE RESSIOS SOLIDOS	LIMPIEZA DE CUCHILLAS	ALMACENAMIENTO DE TUCOS	CONTRATACION DE MANO DE OBRA
MEDIO	RECURSO	COMPONENTE															
B I O T I C O	SUELO	Uso															
		Erosion															
		Estabilidad															
		Acumulacion de desechos solidos		-32	-32	-32	-32	-32									
		Capacidad Agrologica		-20	-20	-20	-20	-20								-24	
		SUBTOTAL		-52	-52	-52	-52	-52	0	0	0	0	0	0	0	-24	0
	AGUA	Presencia de Agua															
		Variacion de Caudales															
		Temperatura															
		Color															
		Olor															
		Material Flotante		-20	-20	-20	-20	-20									
		Turbidez															
		SDT															
		Solidos en Suspension		-17	-17	-17	-17	-17									
		Ph															
		DBO															
		DQO															
		Oxigeno Disuelto															
		Nitrogeno Inorganico															
	Coliformes Fecales																
	Sustancias Toxicas																
		SUBTOTAL		-37	-37	-37	-37	-37	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	AIRE	Consentracion emisiones por combustion		-29	-29	-29	-29	-29									
		Ruido		-33	-33	-33	-33	-33	-33		-17						
		Cons. De sustancias organicas (alimentos)															
		Suspension de particulas solidas (polvo)		-27	-27	-27	-27	-27			-21			-26			
		Visibilidad		-20	-20	-20	-20	-27						-17			
		Olores		-20	-20	-20	-20	-20			-14			-21			
		SUBTOTAL		-129	-129	-129	129	-129	-33	0	-52	0	0	-64	0	0	0
	PAISAJE	Efectos de composicion															
		Elementos singulares		-18	-18	-18	-18	-18		-17						-17	
			SUBTOTAL		-18	-18	-18	-18	-18	0	-17	0	0	0	0	0	-17
A B I O T I C O	ESPACIO TERRESTRE	Vegetacion natural, abundancia		-17	-17	-17	-17	-17					-17				
		Vegetacion natural, diversidad		-17	-17	-17	-17	-17									
		Vertebrados nativos															
		Animales domesticos introducidos															
		Invertebrados nativos															
		Cadenas alimentarias		-20	-20	-20	-20	-20									
		SUBTOTAL		-54	-54	-54	-54	-54	0	0	0	0	0	0	0	-27	0
	ESPACIO ACUATICO	Vegetacion Natural															
		Algas y plantas acuaticas invasoras															
		Vertebrados nativos															
		Invertebrados nativos															
		SUBTOTAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
IMPACTOS POR ACTIVIDADES																	
	Valor Absoluto		-290	-290	-290	-290	-290	-33	-17	-52	0	0	-64	0	68	0	
	Valor Relativo																
		Numero de impactos generados		13	13	13	13	13	1	1	3	0	0	3	0	2	0

EVALUACION DE IMPACTOS

Se han descrito cada uno de los impactos ambientales que la fabricación de Palet genera y a cada uno de estos componentes se le ha dado su calificación, las cuales fueron colocadas en las escalas de impactos que fueron descritas anteriormente, obteniendo como resultado que los valores obtenidos dentro de este proceso de calificación de impactos fueron Insignificante y Moderado, siendo estas las escalas más bajas dentro del cuadro de calificación de impactos; En conclusión las múltiples actividades que se realizan para la fabricación de pallet no generan impactos significativos al ambiente.

4.5.- PROPUESTA DE PRODUCCION MÁS LIMPIA EN LA FABRICA PALETTA

La propuesta de Producción Más Limpia que se describe a continuación ayudara a minimizar la cantidad de residuos generados en la fábrica, de la misma manera optimizara los recursos utilizados en esta actividad forestal.

Cuadro 49 PLAN DE ACCION

PLAN DE ACCION					
ASPECTO	Acumulacion de desechos solidos	Generacion de Ruido	Consumo Energetico	Suspensión de particulas (polvo)	Concentracion de emisiones por combustion
OBJETIVO	Minimizacion de desechos solidos	Minimizar cantidad de ruido	Minimizar consumo energetico	Eliminacion de dichas particulas	eliminacion de dichas emisiones
MEDIDA CORRECTIVA	Recoleccion y venta desechos	Proveer de EPIS al personal	Integracion de procesos	Proveer de EPIS al personal	Proveer de EPIS al personal
MEDIDAS PREVENTIVAS	Cambio de espesor de cierras	Incorporar filtros de sonido en maquinas	Aumentar una cierra a cada maquina	Cambio de espesor de cierras	recoleccion y venta de desechos
ACTIVIDADES A EJECUTARSE					
TIEMPO DE EJECUSION					
PRESUPUESTO					

FUENTE: Resultados de la investigación.

La propuesta de Producción Más Limpia para la Fabrica Palletsa, está basada principalmente en la minimización de residuos generados en la fabricación de pallet, así

como también en la minimización del ruido que es generado por la maquinas fabricantes de pallet tanto como la optimización de materia prima que es utilizada para esta actividad forestal.

CAPITULO V

5.- CONCLUSIONES

- Al caracterizar cada uno de los procesos de fabricación de Palet se conocieron 7 procesos industriales como son el troce, cuadre, latillado, canteado, cepillado, clavado y almacenado, indicando posteriormente q el troce es el corte del tuco en el cual es extraída la corteza, seguido del cuadre que consiste en cortar pedazos de madera con dimensiones ya establecidas, luego el latillado que es el corte en forma de tabla de pequeñas dimensiones tanto de longitud como de espesor y grosor, seguido del canteado que consiste en agujerar los extremos de las tablas con la maquina canteadora, para luego ser cepillada, clavada y por ultimo almacenada.
- Al caracterizar y cuantificar los residuos sólidos generados en el proceso de fabricación de pallet en la fábrica Paletsa se determinó que el aserrín, la viruta, el taco y la leña son producto de dicha fabricación, dando como resultado que el aserrín con 34800 kg y la leña con 23040 kg son los residuos con mayor cantidad en kg q se generan en esta fábrica, seguido por la viruta con 15120 kg y por ultimo con 19440 kg el taco.
- La medición de ruido en la fábrica Paletsa en un rango de tiempo de 15 días consecutivos dio como resultado que la cantidad de ruido producido en esta fábrica supera el límite permisible que es 70 decibeles dentro de la actividad industrial
- Al identificar y valorar los posibles impactos generados en la fábrica Paletsa se obtuvo como resultado de la valoración que los niveles de impacto ambiental en la fábrica Paletsa se encuentran dentro del rango Impactos Insignificantes con una valoración fluctuante entre -12 a -25 que pertenecen a impactos negativos que son los de mayor importancia.

- La propuesta de Producción más limpia parte de los siguientes aspectos:
 - Minimización de desechos sólidos
 - Minimizar cantidad de ruido
 - Optimización de recursos

5.1.-RECOMENDACIONES

- Se recomienda aplicar cada una de las actividades propuestas en este estudio para la optimización regular de los residuos generados en la Fábrica Palletsa.
- Es recomendable para este tipo de fábricas utilizar especies alternativas para la fabricación del pallet.
- Es importante realizar capacitaciones al personal que labora en la Fabrica Palletsa cada 6 meses en cuanto a seguridad industrial se trata.
- Es necesario incorporar más medidas cautelares para evitar la contaminación ambiental a medida que aumente la producción de la Fábrica Palletsa.
- Es recomendable hacer este tipo de estudios en zonas donde la actividad forestal es la principal fuente de ingresos económicos.
- Se recomienda contribuir al cambio de actitud frente los grandes problemas ambientales que tiene nuestro planeta para mejor nuestro entorno.
- Se recomienda promover progresivamente la reforestación realizando convenios a través de PROFORESTAL a nivel de fincas.

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Fábrica de palets “Paletsa” ubicada en el km 9 vía Puyo – Macas, esta investigación propone identificar los posibles impactos ambientales que esta actividad forestal genera. La metodología utilizada para el desarrollo de este estudio fue de tipo estructural descriptiva empleando como factores de estudio los Procesos industriales, caracterización y cuantificación de residuos sólidos, niveles y variación de ruido e impacto ambiental.

La investigación proporcionó los siguientes resultados: El tipo de residuo generado con mayor cantidad de acumulación durante 15 días consecutivos es el aserrín con 34800 kg, seguido de la leña con 23040 kg, luego el taco con 19440 kg y por último la viruta con 15120 kg; también se pudo valorar a través de la toma de datos que durante los 15 días consecutivos en los rangos de tiempo establecidos superaron el límite permisible de ruido en la actividad industrial que es 70 decibeles.

Se planteó una propuesta de Producción más limpia que ayude a minimizar la cantidad de residuos generados en la fábrica así como también a optimizar recursos necesarios en esta actividad forestal.

Se concluye que al identificar y valorar los posibles impactos generados en la fábrica Paletsa se obtuvo como resultado de la valoración que los niveles de impacto ambiental en la fábrica Paletsa se encuentran dentro del rango Impactos Insignificantes con una valoración fluctuante entre -12 a -25 que pertenecen a impactos negativos.

SUMMARY

The following research was conducted in the Pallet Factory "Paletsa" located in km 9 Puyo - Macas, this research aims to identify the potential environmental impacts that this activity generates to the forest. The methodology used to develop this study was descriptive structural methodology using as study factors Industrial Processes, characterization and quantification of solid waste, and varying noise levels and environmental impact. A cleaner production proposal was raised to help minimize the amount of waste generated in the factory as well as to optimize resources in the forestry activity.

The research provided the following results: The type of waste generated with more accumulation for 15 consecutive days is the sawdust with 34800 kg, followed by firewood with 23040 kg, then the cue with 19440 kg and finally the chip with 15120 kg, it was also possible to evaluate through data collection that during the 15 consecutive days within the set time ranges it exceeded the permissible limit of noise in industrial activity which is 70 decibels. We conclude that in identifying and assessing the possible impacts generated at the factory Paletsa we obtained as a result of the assessment of environmental that the impact levels in the factory are within the range Insignificant Impacts with a valuation fluctuating between -12 to -25 that belongs to negative impacts.

TUCOS (materia prima)



TRANSFORMACION DE TUCO A PIEZAS



FABRICACION DE PALET



LISTON FABRICADO



LATILLA FABRICADA



ALMACENAMIENTO DE LATILLA



CLAVADO DE LISTON Y LATILLA (armado de pallet)



PALET ARMADO



ALMACENAMIENTO DE PALET



LUGAR DE ALMACENAMIENTO DE PALLET ARMADO



ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS (leña y taco)



RECOLECCION Y DE DESECHOS



VENTA DE DESECHOS

