

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

**PROPUESTA DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS EN LOS
EFLUENTES DE INDUSTRIA CARTONERA INCASA**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AMBIENTAL**

**GISSELA ESTEFANIA MORENO ORTIZ
giss.moreno90@gmail.com
VIRNA ROCIO PAREDES SILVA
virnaparedes@yahoo.com**

**DIRECTOR: ING. CESAR NARVÁEZ RIVERA
cesar.narvaez@epn.edu.ec**

Quito, Octubre 2015

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Gissela Estefanía Moreno Ortiz y Virna Rocío Paredes Silva, bajo mi supervisión.

ING. CÉSAR NARVÁEZ RIVERA
DIRECTOR DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por las Bendiciones concedidas en mi vida, a mis padres quienes me han apoyado en todo momento, por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación.

A mi hermana quien es mi fortaleza e inspiración.

A mis abuelitos Rosita y Víctor por ser parte importante de mi vida y representar la unidad familiar.

Quiero agradecer a mis amigos y amigas por ser parte de mi vida, quienes con su amistad me han sabido acompañar en todo momento.

Gissela Moreno

AGRADECIMIENTO

Como no empezar mi agradecimiento primero a Dios que me ha dado la vida y con ella me ha permitido conocer a muchas personas que han sido parte importante de mi caminar con las que he podido vivir muchas experiencias, por permitirme llegar a este momento tan especial de mi vida por los triunfos y los momentos difíciles que me han fortalecido día a día.

Quiero agradecer en segundo lugar a mis padres quienes a más de darme la vida han sido el pilar, el apoyo, en el que me he soportado cuando he estado a punto de desfallecer, han sido las personas que siempre han confiado y creído en mí y me han incentivado a seguir y hoy junto a ellos conseguir el logro de mi título universitario; a mis hermanas por su aliento en momentos difíciles y por todo su apoyo siempre que lo he necesitado.

Son muchas las personas que a más de mis padres han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecer su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en el camino de mi vida universitaria. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, por ultimo quiero agradecer a mis Maestros que han sido la fuente de mi aprendizaje formándome no tan solo como profesional sino también como mujer con principios y humanidad para ejercer con integridad mi profesión.

Virna Paredes

DEDICATORIA

Dedico de manera especial a mi hermana, en ella tengo el espejo en el cual me quiero reflejar por sus virtudes infinitas y su gran corazón.

A mis padres por su apoyo y confianza, quienes siempre creyeron en mí, con sus palabras de aliento para cumplir mis sueños y metas.

Gissela Moreno

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para mis padres que han sido las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, y además por haber sido mi ejemplo de perseverancia y superación.

A mis hermanas Carla y Mikaela que han sido mi motivación mi alegría y mi desahogo en los momentos de fatiga y cansancio de mi vida universitaria y han hecho más ligera el camino a la meta hoy conseguida.

Virna Paredes

CONTENIDO

DECLARACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
DEDICATORIA.....	VI
DEDICATORIA.....	VII
INDICE DE TABLAS	XII
INDICE DE CUADROS	XIII
INDICE DE FIGURAS	XIV
INDICE FOTOGRAFICO.....	XV
INDICE DE GRAFICOS	XVII
RESUMEN	XVIII
ABSTRACT	XX
PRESENTACIÓN	XXII
CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.4 HIPÓTESIS	4
1.5 JUSTIFICACIÓN	4
CAPÍTULO II	7
MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 ANTECEDENTES	7
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA INDUSTRIA INCASA.....	8
2.2.1 DATOS GENERALES	8
2.2.2 ASPECTOS FISICOS.....	9
2.2.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	10
2.2.4 HORARIOS DE TRABAJO	11
2.2.5 DISTRIBUCIÓN POR ÁREAS DE LA EMPRESA.....	11
2.2.6 PRODUCTOS DE FABRICACIÓN	13
2.2.7 PICOS DE PRODUCCIÓN	15
2.3 MARCO LEGAL APLICABLE	20
2.3.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.....	20
2.3.2 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULSMA)	21

2.3.3	NORMAS TÉCNICAS.....	21
2.3.4	ORDENANZAS	22
2.4	FUNDAMENTO TEÓRICO	22
	CAPÍTULO III	32
	METODOLOGÍA.....	32
3.1	ANÁLISIS DEL PROCESO	32
3.1.1	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA.....	32
3.1.2	CLASIFICACIÓN Y ENFARDADO DE MATERIA PRIMA.....	33
3.1.3.	ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA.....	33
3.1.4.	REQUISICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE MATERIAS PRIMAS.....	34
3.1.5.	PULPEADO	35
3.1.6	ALMACENAMIENTO EN TANQUE DE PULPA ORDINARIA (PULPA GRIS Y BLANCA).....	36
3.1.7.	ESPESADO DE PULPA GRIS	37
3.1.8	REFINAMIENTO DE PULPAS	37
3.1.9	ALMACENAMIENTO EN CAJAS DE DISTRIBUCIÓN DE PULPAS.....	38
3.1.10	LIMPIADORES Y DEPURADORES	39
3.1.11	FORMACIÓN DE PAPEL	39
3.1.12	PRENSADO	39
3.1.13	SECADO	40
3.1.14	CALANDRO (HÚMEDO Y SECO).....	41
3.1.15	CORTE.....	42
3.1.16	REBOBINADO	42
3.1.17	LAMINADO.....	43
3.1.18	REBOBINADOS DE TORTAS.....	44
3.1.19	GOFRADO	45
3.1.20	EMPAQUE	45
3.1.21	ALMACENAJE BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO.	45
3.2	FLUJOGRAMA DEL PROCESO	47
3.3	BALANCE DE MASA DE EFLUENTES.....	47
3.3.1.	BALANCE DE EFLUENTES MÁQUINA UNO (PM1)	50
3.3.2.	BALANCE DE EFLUENTES MÁQUINA DOS (PM2).....	51
3.4	ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE AGUAS RESIDUALES	52
3.5	APLICACIÓN DE MANUAL MEDIA (MINIMIZACIÓN ECONÓMICA DEL IMPACTO AMBIENTAL).	57

CAPÍTULO IV	59
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	59
4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS	59
4.1.1 MUESTREO EN CAMPO	59
4.2 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	61
4.3 PROPUESTAS DE MINIMIZACIÓN	64
4.3.1 CONSUMO DE AGUA.....	65
4.3.1.1 INSTALACIÓN DE DUCHAS VIAJERAS	68
4.3.1.2 AMPLIACIÓN DE VOLUMEN DE PILETIN (PILETA)	70
4.3.1.3 MEJORA DE PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES.....	71
4.3.1.4 INSTALACIÓN DE UNA PERA AL PIE DE MOLINOS	73
4.3.1.5 ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO.....	76
4.3.2 CONSUMO DE ENERGIA.....	92
4.3.2.1 INSPECCIÓN Y REPARACIÓN DE PURGADORES DE VAPOR:.....	93
4.3.2.2 AISLAMIENTO DE LA DISTRIBUCIÓN DE VAPOR Y LÍNEAS DE RETORNO DEL CONDENSADO:.....	93
4.3.2.3 MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA COMBUSTIÓN DE LA CALDERA:.....	96
4.3.2.4 LIMPIEZA DE LAS SUPERFICIES DE TRANSFERENCIA DE CALOR DE LA CALDERA:.....	97
4.3.3. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	98
4.3.3.1 ALTERNATIVAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS	98
4.3.4. GESTIÓN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL	112
4.4 ANÁLISIS DE VIABILIDAD.....	114
4.4.1 ANÁLISIS DE REDUCCIÓN DE DESCARGAS LÍQUIDAS.....	115
4.4.1.1 VIABILIDAD TÉCNICA.....	115
4.4.1.2 VIABILIDAD AMBIENTAL	115
4.4.1.3 VIABILIDAD ECONÓMICA	115
4.4.2 ANÁLISIS DE REDUCCIÓN ENERGÉTICA	121
4.4.2.1 VIABILIDAD TÉCNICA.....	121
4.4.2.2 VIABILIDAD AMBIENTAL	121
4.4.2.3 VIABILIDAD ECONÓMICA	122
4.4.3 ANÁLISIS DE REDUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	123
4.4.3.1 VIABILIDAD TÉCNICA.....	123
4.4.3.2 VIABILIDAD AMBIENTAL	123

4.4.3.3 VIABILIDAD ECONÓMICA	123
4.4.4 ANÁLISIS DE MEJORA DE SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	124
4.4.3.1 VIABILIDAD TÉCNICA.....	124
4.4.3.2 VIABILIDAD AMBIENTAL	125
4.4.3.3 VIABILIDAD ECONÓMICA	126
CAPÍTULO V	129
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	129
5.1 CONCLUSIONES.....	129
5.2 RECOMENDACIONES	134
BIBLIOGRAFÍA	136
ANEXOS	138

INDICE DE TABLAS

TABLA 2. 1.- REGISTRO DE PRODUCCIÓN DIARIA DEL PERIODO CORRESPONDIENTE DEL 5 DE ENERO DE 2015 AL 19 DE MARZO DE 2015 DE LA MÁQUINA 1.	16
TABLA 2. 2 REGISTRO DE PRODUCCIÓN DIARIA DEL PERIODO CORRESPONDIENTE DEL 12 DE ENERO DE 2015 AL 27 DE ENERO DE 2015 DE LA MÁQUINA 2.	19
TABLA 3. 1 GRAMAJES DE HOJA	44
TABLA 3. 2 DIMENSIONES DE TORTAS.....	44
TABLA 3. 3 CAUDALES Y DISPONIBILIDAD DE AGUA DE POZO PARA CONSUMO.....	48
TABLA 3. 4 CONSUMO DE AGUA EN LA MÁQUINA UNO EN ETAPA DE FORMADORES.....	50
TABLA 3. 5 CONSUMO DE AGUA EN LA MÁQUINA UNO EN ETAPA DE FIELTROS.....	51
TABLA 3. 6 CONSUMO DE AGUA EN LA MÁQUINA DOS EN ETAPA DE FIELTROS.....	52
TABLA 3. 7 PÉRDIDAS DE AGUA.....	52
TABLA 3. 8 MONITOREO DE CAUDALES DE DESCARGA.	56
TABLA 4. 1 COMPARACIÓN DE VALORES MEDIDOS DE LA MEZCLA CON LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA DESCARGAS LÍQUIDAS POR CUERPO RECEPTOR.....	62
TABLA 4. 2 PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL AGUA DE LOS POZOS.....	64
TABLA 4. 3 INTERVALOS TÍPICOS DE LA COMPOSICIÓN DE LAS AGUAS BLANCAS.....	67
TABLA 4. 4 VALORES DE EMISIONES DE GASES NORMADOS Y COMPARACIÓN CON LA NORMA.....	97

INDICE DE CUADROS

CUADRO 3. 1 DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.....	54
CUADRO 4. 1 PUNTOS DE MUESTREO.....	59
CUADRO 4. 2 DATOS DE MUESTREO EN CAMPO.....	60
CUADRO 4. 3 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO UNO.....	79
CUADRO 4. 4 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO DOS.....	80
CUADRO 4. 5 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO TRES.....	82
CUADRO 4. 6 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO CUATRO.....	83
CUADRO 4. 7 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO CINCO.....	85
CUADRO 4. 8 VALORES DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	100
CUADRO 4. 9 COSTOS DE EQUIPOS POR CADA DUCHA VIAJERA.....	116
CUADRO 4. 10 COSTOS DE MATERIALES PARA AMPLIACIÓN DEL PILETÍN.....	117
CUADRO 4. 11 INSUMOS PARA MEJORA DE PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES.....	118
CUADRO 4. 12 COSTO DE CAPACITACIONES.....	118
CUADRO 4. 13 COSTO DE INSTALACIÓN DE BOMBA HIDRO- SUMERGIBLE.....	119
CUADRO 4. 14 COSTOS DE CAPACITACIONES.....	124
CUADRO 4. 15 COSTOS DE CAPACITACIÓN CON PERSONAL INTERNO.....	126
CUADRO 4. 16 COSTOS DE CAPACITACIÓN CON PERSONAL EXTERNO.....	126
CUADRO 4. 17 COSTO DE COLOCACIÓN DE HOJAS DE SEGURIDAD Y ORDENAMIENTO DE BODEGAS DE QUÍMICOS Y RESIDUOS PELIGROSOS.....	127

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 2. 1 MAPA, UBICACIÓN INCASA S.A	8
FIGURA 2. 2 IMÁGEN SATELITAL, UBICACIÓN INCASA S.A.....	9
FIGURA 2. 3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL INCASA S.A	10
FIGURA 3. 1 FLUJO DEL PROCESO.	47

INDICE FOTOGRAFICO

FOTOGRAFÍA 3. 1 EQUIPOS USADOS EN LA RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	32
FOTOGRAFÍA 3. 2 ENFARDADO DE MATERIA PRIMA	33
FOTOGRAFÍA 3. 3 ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA	34
FOTOGRAFÍA 3. 4 INGRESO DE MATERIA PRIMA AL MOLINO	35
FOTOGRAFÍA 3. 5 PULPEADO DE MATERIA PRIMA	36
FOTOGRAFÍA 3. 6 ALMACENAMIENTO DE PULPA	36
FOTOGRAFÍA 3. 7 ESPESADOR DE PULPA	37
FOTOGRAFÍA 3. 8 REFINADOR DE PULPA	38
FOTOGRAFÍA 3. 9 CAJAS DE DISTRIBUCIÓN DE PULPA	38
FOTOGRAFÍA 3. 10 FORMACIÓN DE PAPEL	39
FOTOGRAFÍA 3. 11 MÁQUINA FORMADORA	40
FOTOGRAFÍA 3. 12 SECADORES DE LÁMINAS	41
FOTOGRAFÍA 3. 13 CALAN	41
FOTOGRAFÍA 3. 14 CORTADORA DE HOJA	42
FOTOGRAFÍA 3. 15 REBOBINADORA	43
FOTOGRAFÍA 3. 16 LAMINADORA	43
FOTOGRAFÍA 3. 17 EMPACADO DE HOJAS	45
FOTOGRAFÍA 3. 18 BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO	46
FOTOGRAFÍA 3. 19 PUNTOS DE MUESTREO EN CAMPO	53
FOTOGRAFÍA 3. 20 MUESTREO DE AGUA DE POZOS	55
FOTOGRAFÍA 3. 21 MEZCLA PROPORCIONAL DE PUNTOS DE DESCARGA	57
FOTOGRAFÍA 4. 1 DUCHA VIAJERA	69
FOTOGRAFÍA 4. 2 PILETÍN PM2	70
FOTOGRAFÍA 4. 3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DIRECTOS AL RÍO MACHÁNGARA	72
FOTOGRAFÍA 4. 3.- CONTINUACIÓN	72
FOTOGRAFÍA 4. 4 MOLINO 4	74
FOTOGRAFÍA 4. 5 PERA INSTALADA EN EL MOLINO 5	75

FOTOGRAFÍA 4. 6	VISTA PANORÁMICA DEL CUERPO RECEPTOR	77
FOTOGRAFÍA 4. 7	PLANTA DE TRATAMIENTO ACTUAL INCASA S.A.	91
FOTOGRAFÍA 4. 8	RESIDUOS UBICADOS A LA INTEMPERIE	99
FOTOGRAFÍA 4. 9	TACHOS DE BASURA COLOCADOS EN LA EMPRESA.....	101
FOTOGRAFÍA 4. 10	GENERACIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS	102
FOTOGRAFÍA 4. 11	GENERACIÓN RESIDUOS POR ACUMULACIÓN DE INVENTARIO CADUCADO, Y GENERACIÓN DE DESECHOS DE PRODUCCIÓN DE CARTÓN.....	104
FOTOGRAFÍA 4. 12	ALMACENAMIENTO DE ALAMBRE DE MATERIA PRIMA A LA INTEMPERIE.	105
FOTOGRAFÍA 4. 13	ALMACENAMIENTO DE CHATARRA EN DISTINTAS ZONAS DE LA EMPRESA A LA INTEMPERIE.....	106
FOTOGRAFÍA 4. 14	CISTERNAS PLÁSTICAS A LA INTEMPERIE	106
FOTOGRAFÍA 4. 15	ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE POLI- ALUMINIO A LA INTEMPERIE.	107
FOTOGRAFÍA 4. 16	TANQUES DE CONTENIDO QUÍMICO PELIGROSO PARA LAVADO DE FIELTROS Y ADITIVOS PARA AGUA DE CALDEROS.....	108
FOTOGRAFÍA 4. 17	ALMACENAMIENTO DE TANQUES DE ACEITE USADO.....	109
FOTOGRAFÍA 4. 18	RESIDUOS DE TPAPOS, HUAIPES Y MATERIALES IMPREGNADOS CON HIDROCARBUROS Y GRASAS.	110
FOTOGRAFÍA 4. 19	CONTENEDORES DE RESIDUOS DE CALDERAS... ..	111

INDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO 2. 1 VARIACIÓN DE VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN POR TURNO EN EL PERIODO CORRESPONDIENTE AL 5 DE ENERO DE 2015 AL 19 DE MARZO DE 2015 DE LA MÁQUINA 1.	18
GRÁFICO 2. 2 VARIACIÓN DE VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN POR TURNO EN EL PERIODO CORRESPONDIENTE 12 DE ENERO DE 2015 AL 27 DE ENERO DE 2015 DE LA MÁQUINA 2.	20
GRÁFICO 4. 1 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO UNO.	79
GRÁFICO 4. 2 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO DOS.	81
GRÁFICO 4. 3 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO TRES.	82
GRÁFICO 4. 4 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO CUATRO.	84
GRÁFICO 4. 5 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO CINCO.	85

RESUMEN

El presente trabajo establece una metodología desarrollada por la Escuela de Organización Industrial de España, establecida en el manual MEDIA, aplicado a la Industria Cartonera Asociada INCASA S.A, la cual se dedica a la fabricación de cartón con fibras recicladas.

La metodología del Manual MEDIA está orientada a buscar medidas técnicas y procedimientos de minimización de emisiones y residuos que conduzcan a la implantación de soluciones ambientales aprovechando así el aspecto positivo que el medio ambiente puede incorporar a la empresa.

Las variables analizadas fueron las fases del proceso indicando los flujos de entrada a cada una de las etapas, la organización de la empresa como tal y reconocimiento de los productos, sub productos y residuos generados en el mismo.

Como parte de la metodología utilizada se realizó un reconocimiento de toda la zona en la que se desarrollan las actividades de la empresa de las que se tuvieron varios hallazgos entre los cuales se tiene; descargas no declaradas de agua residual del proceso sin previo tratamiento hacia el cuerpo receptor (Río Machángara), mala disposición y almacenamiento inadecuado de desechos tanto peligrosos como no peligrosos generando lixiviados que provocan contaminación al suelo y agua por escurrimiento, procedimientos inadecuados por parte de varios operarios durante el proceso que provocan un mayor uso de recurso agua e incremento en los caudales de descarga, emisiones de gases así como consumo elevado de energía, falta de procedimientos y aplicación de normativa de SSO (Seguridad y Salud Ocupacional); de estos hallazgos se puede evidenciar un incumplimiento general de la normativa así como la necesidad urgente de aplicación de medidas correctivas.

Una vez realizada la inspección a la empresa y con los resultados de las caracterizaciones de las descargas de agua residual sin tratamiento al cuerpo

receptor se establece varias alternativas a implementar teniendo como base fundamental la reducción en la fuente, y alternativas al final del proceso, de manera que permitan reducir el consumo del recurso agua.

Para la disminución de residuos se sugiere alternativas que van desde el reusó de los residuos o incorporación en otros procesos industriales hasta aquellos que requieren de una disposición final por el riesgo que representan a la salud o por el grado de peligrosidad de los mismos, el reciclaje de materiales es una base fundamental en el planteamiento de las alternativas contempladas para INCASA S.A, así como la aplicación de ciertas medidas contempladas en la Guía de buenas prácticas ambientales del DMQ.

Debido a los altos consumos energía que se evidenciaron por los pagos de energía eléctrica, así como el consumo de combustible, se plantean medidas correctivas para calderos, sistemas de recubrimiento para evitar pérdidas de calor hasta una auditoria energética que ayude a determinar los puntos específicos excesivo consumo de energía.

En el área de SSO (Seguridad y Salud Ocupacional) se plantea medidas de cumplimiento con lo establecido en la Resolución 390 del IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social) como normas básicas a implementar.

De las alternativas planteadas se realizó un análisis de viabilidad técnico, económico y ambiental, que permitió establecer prioridades en la aplicación de alternativas y la factibilidad para la empresa, siendo éstas factibles su implementación.

ABSTRACT

This paper establishes a methodology developed by the Industrial School Organization of Spain, established in the MEDIA manually applied to the Industria Cartonera Asociada INCASA S.A, wich produces cardboard from recycled fibers. MEDIA Manual methodology is based searches technical measures and procedures to minimize emissions and waste leading to the implementation of environmental solutions taking advantage of the positive aspect that the environment can be incorporated into the company.

The variables analyzed were the production process stages indicating input streams to each stage, the organization of the company as such and recognition products, by-products and waste products generated during the process.

As part of the methodology used an whole area recognition in activities of the company in wich several findings were; liquid discharges have not been declared of waste water to the Machángara River, inadequate disposal and improper storage of waste both hazardous and non-hazardous leachate generated which cause soil and water contamination by runoff, inadequate procedures by operators during the process causing increased use of water resources and increased the flow discharge, gas emissions and high energy consumption, lack of procedures and implementation of rules of SSO (Occupational Safety and Health); these findings may show a general absence of compliance and the urgent need for corrective measures.

Once the inspection company and the results of the characterizations of discharges of untreated wastewater into the river is established several alternatives as the foundation bearing implement the reduction at source, and alternatives at the end of the process, way to reduce water's resources consumption.

For waste reduction alternatives ranging from the reuse of waste or incorporation into other industrial processes to those that require disposal by the risk posed to health or the degree of danger, recycling it is suggested material is a fundamental basis in the approach of alternatives referred to INCASA SA, as well as the implementation of certain measures under the “Guía de Buenas Prácticas ambientales del DMQ”.

Due to high energy consumption evidenced by payments of electricity and fuel consumption, corrective measures for boilers, coating systems arise to prevent heat loss to an energy audit to help determine the specifics excessive energy consumption.

In the area of OHS (Occupational Safety and Health) measures to comply with the provisions of Resolution Number 390 of IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social) like basic standards to implement.

The proposed alternatives came analysis of technical, economic and environmental viability, enabling application prioritization and feasibility of alternatives for the company was conducted, wich are avable to implement.

PRESENTACIÓN

El presente documento comprende un análisis de los procesos de producción e impactos ambientales que se generan en el proceso de fabricación de cartón.

Las propuestas aquí planteadas son factibles tanto técnica, económica y ambientalmente, por lo que se hace una propuesta interesante a la hora de ser aplicada.

La estructura del presente proyecto se menciona a continuación:

En el capítulo I “El problema”, se encuentra la introducción al estudio, sus objetivos, planteamiento del problema, hipótesis y justificación.

En el capítulo II “Marco Teórico”, se incluye los antecedentes, una descripción general de la empresa; el marco legal aplicable a la actividad que desarrolla la empresa; como un punto adicional se ha incorporado el fundamento teórico.

El proceso de investigación realizado, se detalla en el capítulo III “Metodología”, donde se realiza un análisis del proceso describiendo cada una de las fases e indicando las entradas y salidas de acuerdo a la metodología de aplicación del Manual MEDIA en las fichas G1 a la G9; se realiza un balance de masa de los efluentes además de presentar la recolección y análisis físico químicos de las aguas residuales junto con los valores de caudales realizadas en la empresa.

Dentro del capítulo IV “Análisis y discusión de resultados” se realizó un muestreo de campo, la interpretación de los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio; el planteamiento de las alternativas de minimización y un posterior análisis de viabilidad de las propuestas.

Finalmente, en el capítulo V “Conclusiones y Recomendaciones” se verifica el cumplimiento de los objetivos planteados, así como recomendaciones que debería acoger la empresa para la implementación de las propuestas y puesta en marcha del sistema de minimización de efluentes

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 INTRODUCCIÓN

El creciente desarrollo industrial a partir de la Revolución Francesa ha ocasionado que las empresas generen grandes impactos al ambiente sin tomar conciencia de ello; sin embargo en las últimas décadas este panorama ha ido cambiando debido a un mayor interés por la conservación del medio ambiente y preservación de recursos; incorporándose normativas que sancionan la contaminación o impactos negativos al ambiente.

Por ello en la actualidad se han desarrollado mecanismos que permiten el control de los impactos generados por las industrias, de tal manera que se disminuya la generación de descargas y residuos priorizando la reincorporación de efluentes en los procesos productivos.

La minimización de residuos como una política ambiental empresarial, contribuye a la conservación de los recursos además de ser rentable para la industria ya que permite a la empresa organizar sus medios humanos y técnicos con el objetivo de sustituir en la medida de lo posible, la gestión clásica de los residuos.

“La minimización de residuos emisiones y vertidos de un proceso productivo en una industria, es la adopción de medidas organizativas y operativas que permitan disminuir hasta niveles económica y técnicamente factibles la cantidad y peligrosidad de los sub productos y contaminantes generados que precisen un tratamiento o eliminación final” (Cardona MM, 2007).

En definitiva al aplicar técnicas para la minimización de residuos se debe tener en cuenta aspectos cuantitativos, cualitativos y el objetivo final de la minimización reducir los impactos en los recursos y generar regalías para los empresarios.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer un sistema de minimización de impactos ambientales en la Industria Cartonera INCASA S.A.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Plantear alternativas de reducción de residuos, consumo de energía, consumo de agua y mejorar el sistema de seguridad ocupacional en los procesos unitarios para la fabricación de cartón en la industria.
- Diseñar una red de captación de los efluentes del proceso de producción de papel para evitar descarga directa al cuerpo de agua.
- Proponer un sistema de tratamiento del agua colectada para permitir reincorporarla al proceso de producción de papel.
- Evitar escasez de agua en épocas de verano y reducir costos de mantenimiento de pozos de aguas subterráneas.
- Realizar análisis de laboratorio y en base a los resultados obtenidos pre-diseñar una planta de tratamiento de tal manera que permitan garantizar la calidad de agua que llegue al cuerpo hídrico cumpliendo la normativa ambiental vigente.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Industria Cartonera Asociada INCASA S.A en sus distintos procesos operativos genera impactos negativos al ambiente por lo cual se propondrá

alternativas para disminuir la magnitud de estos impactos al medio ambiente y al personal que realiza sus actividades diarias en la empresa.

Dentro de las principales problemáticas que presenta la empresa están: el consumo excesivo de energía, generación de residuos peligrosos, trabajo con productos químicos peligrosos y la exposición de los trabajadores a máquinas en rodamiento y a altas temperaturas.

INCASA S.A. no capta en su totalidad las aguas residuales generadas en el proceso la misma que contiene una alta concentración de sedimentos producto de la molienda de cartón así como desperdicios plásticos y metálicos que son parte de la materia prima, adicionalmente estas aguas contienen químicos usados en el proceso de transformación; la planta cuenta con dos máquinas de formación y únicamente se recolecta el agua residual de una máquina formadora, descargando directamente al cuerpo de agua los efluentes generados por la segunda máquina.

Al no contar con la captación total de los efluentes generados éstos son descargados directamente al cuerpo de agua receptor generando el aumento de sedimentos y carga contaminante con alto DQO (Demanda Química de Oxígeno) lo cual genera una contaminación aguas abajo y el no cumplimiento de los parámetros establecidos en la normativa ambiental para descargas de aguas residuales industriales a cuerpos de agua.

Al mantener estas condiciones INCASA S.A. recaerá en penalidades ambientales por contaminación directa al cuerpo de agua lo que trae consigo sanciones económicas e incluso la suspensión de las actividades definitivamente por lo que esto implicaría pérdidas económicas significativas para la organización.

Al elaborar la propuesta de minimización de residuos en los efluentes de INCASA S.A, la empresa tendrá la opción de controlar los parámetros establecidos por la entidad Ambiental (Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito)

disminuyendo sus descargas, eliminando descargas directas al cuerpo de agua receptor y evitando contraer multas y/o suspensiones de sus actividades.

FUENTE: (Observación apreciada en el periodo de pasantías realizadas en la planta industrial INCASA S.A de mayo de 2014 a agosto de 2014.)

1.4 HIPÓTESIS

Las alternativas para la minimización de efluentes para Industria Cartonera Asociada INCASA S.A permitirán realizar con mayor agilidad, menores costos y disminución de impactos la gestión de Medio Ambiente, siendo una propuesta atractiva tanto para el área administrativa como para la imagen corporativa a nivel nacional e internacional.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La Secretaria de Ambiente como ente regulador de temas ambientales del Distrito Metropolitano de Quito establece los límites máximos permisibles para descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y generación de ruido (Resolución 002 de la Ordenanza Metropolitana 404, 2013).

Dentro de este contexto también se establecen normas básicas de cumplimiento obligatorio en temas ambientales que son de estricto para los distintos tipos de industrias de acuerdo al Impacto ambiental que estas generen (Instructivo de Aplicación Ordenanza Metropolitana 404, 2013).

Actualmente INCASA S.A presenta varios impactos ambientales generados por su proceso que no se manejan de acuerdo a la normativa (Ordenanza 404).

De los principales impactos generados por la empresa en su fase operativa se puede mencionar, cinco puntos de descarga de agua aguas residuales industriales sin tratamiento a cuerpo de agua próximo (Río Machángara), siendo éste el de mayor impacto visual a la población aledaña ya que dichas descargas

pueden ser fácilmente evidenciadas por lugares de tránsito próximos a la empresa ya que a pesar de que la empresa cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales declarada a la Secretaría de Ambiente esta trata únicamente el 20% de la descarga total; consumo excesivo de energía y combustibles fósiles, además de emisiones de gases contaminantes resultado de la combustión de búnker en calderos, dichas emisiones representan un impacto negativo hacia la imagen de la empresa principalmente frente a los moradores de la zona que presentan varias quejas por las emisiones emitidas por los calderos de INCASA, mala disposición de desechos peligrosos y no peligrosos generan un potencial riesgo a la salud de las personas que trabajan en las inmediaciones de la empresa así como una afectación directa al recurso suelo.

La importancia de la empresa radica en que esta representa un ícono de la industria papelera a nivel nacional por los años de antigüedad, así como el mercado que maneja, proporcionando fuentes de empleo directas e indirectas a gran cantidad de personas.

Un inadecuado funcionamiento y manejo del tema ambiental en la empresa así como las descargas de efluentes con niveles sobre la norma puede traer consigo sanciones administrativas, penales por parte de la autoridad de control e inclusive la suspensión de la operación de la empresa y retiro de la licencia ambiental por la contaminación generada, así como también gastos excesivos en remediaciones o implementación de sistemas improvisados que conllevan a gastos innecesarios de recursos sin que se logre controlar los impactos.

Por lo tanto, la elaboración de este proyecto permitirá a la empresa gestionar técnicamente las descargas y emisiones generadas en sus diferentes etapas del proceso realizando análisis cualitativos y cuantitativos para que se cumpla con los parámetros de descarga y emisiones evitando así contaminación a cuerpos de agua, la generación de residuos, así como también garantizar la calidad de agua que se requiere en el proceso de producción.

INCASA S.A dentro de los procesos de fabricación de cartón usa químicos y productos peligrosos por lo que se puede afectar a la calidad de suelo por sus residuos, especialmente en los procesos de mantenimiento de la maquinaria y molienda; la minimización de generación de estos residuos y alternativas de reúso permitirán disminuir el volumen de residuos generados por la industria.

La implementación de un sistema de recirculación de agua para reincorporarla en el proceso de producción de papel ayudará a mitigar la escasez de agua en épocas de verano ya que el agua es captada de un pozo subterráneo, esto contribuirá a una nueva perspectiva de consumo de agua en la planta de producción de papel y a su vez contribuye a solucionar un problema ambiental recirculando el agua en el proceso.

INCASA S.A requiere un volumen de aproximadamente 28.5 l/s para el proceso de producción, por lo cual el diseñar una red de captación de las aguas residuales de manera tal que permita reincorporar al proceso de producción el caudal que actualmente está siendo desperdiciado.

Este proyecto beneficiará de manera económica a la empresa al reducir los costos derivados del mantenimiento pozos de agua subterránea que se requiere actualmente para el proceso de producción al tratar el agua de descarga y reincorporarla en el proceso.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

La empresa, cuya razón social es Industria Cartonera Asociada INCASA S.A, es una industria que se dedica a la fabricación de rollos y hojas de cartón, usando como materia prima cartón reciclado con diferentes características.

Su objeto principal es la producción y comercialización fundamentalmente de: cartón gris natural laminado, cartón Kraft Liner, Kraft satinado, Kraft Liner PAD, Gris natural, cartón laminado, cartón acolchonado

Es importante precisar que al utilizar como materia prima desechos sólidos generados por múltiples actividades productivas en el país, INCASA S.A cumple un rol ambiental positivo de alto impacto al reciclar dichos materiales y fabricar con ellos nuevos bienes de consumo, es así que posee el Certificado de Gestor a gran escala concedido por la Secretaría del Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito, el cual le faculta para realizar el reciclaje de cartón y su reutilización.

Constituida en el año de 1970, INCASA S.A es una empresa familiar, que inicia su producción en 1971 con la elaboración de cartones grises sin encolar para las fábricas de fibrocemento y papelerías.

En 1978, comienza la producción de cartulinas con una cara blanca para el sector gráfico, ante la apertura de mercados, este producto ya no es rentable para la empresa, por lo cual se deja de fabricar este producto en el año 2004.

En busca de nuevos mercados la industria empieza a incursionar en ejes comerciales, teniendo en cuenta que el Ecuador es el quinto exportador mundial

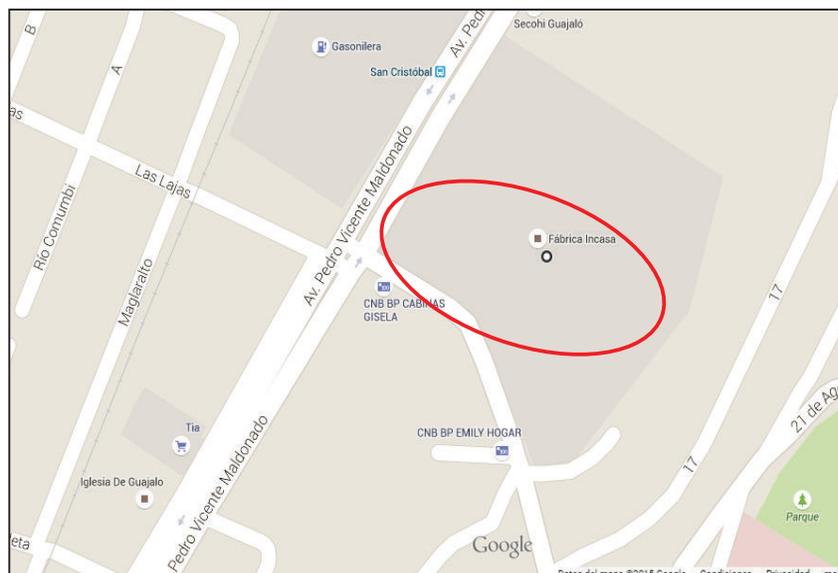
de banano, INCASA S.A, junto con las comercializadoras de la fruta, desarrolla el PAD para el banano (Kraft Liner wet strenght) y el papel Kraft Liner, que es la materia prima para la fabricación de la caja de cartón corrugado, para poder ingresar a estos mercados se debe bajar los costos de producción. Actualmente, el 70% de la producción de INCASA S.A es el PAD para el banano. El 30% restante son cartones grises, que se usan para crear kores (artículos de oficina), separar latas de atún en las cajas, entre otros.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA INDUSTRIA INCASA

2.2.1 DATOS GENERALES

Industria Cartonera Asociada INCASA S.A se encuentra ubicada en Quito, parroquia Chillogallo, barrio Guajaló, calle Panamericana Sur, Km 7 ½ S 26 – 183 y 21 de Agosto.

FIGURA 2. 1 MAPA, UBICACIÓN INCASA S.A



FUENTE: Google Maps (15/06/2015)
ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

FIGURA 2. 2 IMÁGEN SATELITAL, UBICACIÓN INCASA S.A.



FUENTE: Google Maps (15/06/2015)

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

Su representante legal es el Ingeniero Carlos Rodrigo Álvarez Naranjo; la empresa cuenta con la colaboración de 153 personas divididas en áreas administrativas y de producción. En el área administrativa trabajan 14 personas siendo 4 mujeres y 10 hombres; en el área de producción trabajan 139 personas de las cuales 136 son hombres y 3 mujeres.

2.2.2 ASPECTOS FISICOS

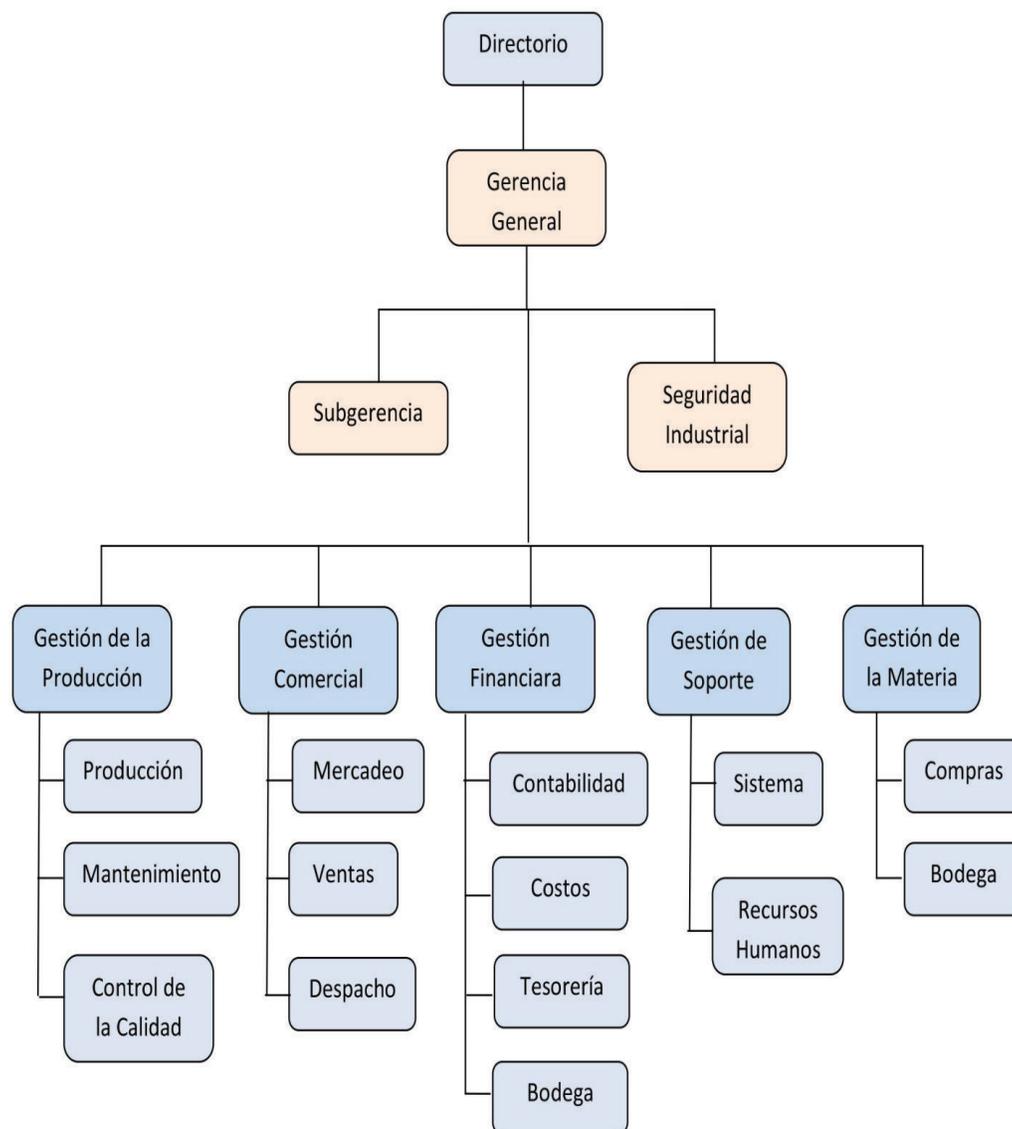
USO DE SUELO

El uso actual del suelo de la zona donde se asienta la empresa INCASA S.A es urbano; y de acuerdo con la categorización y clasificación de suelos del Municipio corresponde a un R2 que representa una zona de uso residencial múltiple. A pesar de ello en la zona aún se pueden encontrar otras industrias. Ver **Anexo 1**: Informe de Regulación Metropolitana.

2.2.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

INCASA S.A. está organizada de la siguiente manera:

FIGURA 2. 3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL INCASA S.A



FUENTE: Manual de Calidad de la Industria Cartonera Asociada INCASA S.A

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

2.2.4 HORARIOS DE TRABAJO

La empresa cuenta con personal que trabaja en el área administrativa y en el área de producción, por lo cual los horarios de trabajo dependen de las áreas de trabajo en las que el personal desarrolle sus actividades y son los siguientes:

Área administrativa: 08:00- 17:00 con una hora de almuerzo

Área de producción: trabajan en tres turnos rotativos de 8 horas cada uno de lunes a viernes, divididos de la siguiente manera:

Primer turno: 06:00 – 14:00

Segundo turno: 14:00 – 22:00

Tercer turno: 22:00 – 06:00

2.2.5 DISTRIBUCIÓN POR ÁREAS DE LA EMPRESA.

INCASA S.A cuenta con un predio de 24300 m², con un área útil de 2723.731 m², distribuida de la siguiente manera:

Área 1: Área de combustible (3 tanques de búnker)

Área 2: Bodega de productos químicos

Área 3: Área de Calderos

Área 4: Bodega de producto terminado máquina 1

Área 5: Bodega de producto terminado máquina 2

Área 6: Bodega de producto terminado máquina 3

Área 7: Bodega de Materia Prima

DETALLE DE ÁREAS:

Área 1: Área de Combustible.

En esta Área se encuentran almacenados aproximadamente 15000 galones de búnker en un tanque con capacidad de 18000 galones, los otros dos tanque se encuentran vacíos. Esta área cuenta con un cubeto o contenedor de derrames cuya capacidad corresponde al 84,33% del volumen del tanque de mayor

capacidad. El área se encuentra debidamente señalizada y delimitada. Su área es de 57,456 m².

Área 2: Bodega de Productos Químicos

Esta área posee una subdivisión para el almacenamiento de líquidos inflamables y productos químicos. Los químicos han sido almacenados tomando en cuenta las características y compatibilidad de cada producto, la bodega se encuentra debidamente señalizada y se incluyen hojas de emergencia de cada producto químico que facilitarán la actuación de los miembros de las brigadas de apoyo en caso de alguna emergencia (vertido, derrames, intoxicaciones, etc.). La bodega cuenta con un extintor de polvo químico seco de 20 lb, ventilación natural y una puerta que restringe el ingreso a esta área.

Su superficie es de 41,616 m² para líquidos inflamables y 63,81 m² para productos químicos.

Área 3: Área de Calderos

Los calderos se encuentran dentro de un área claramente delimitada y señalizada, periódicamente se realiza mantenimiento preventivo y correctivo de este equipo. Cuenta con un extintor de 20 lb, una bombona de 110 lb de polvo químico seco y una lámpara de emergencia. Su área es de 292.9 m².

Área 4: Bodega de Producto Terminado Máquina 1

En esta área se almacena el producto terminado de la máquina 1, cuenta con una lámpara, cuatro extintores de 20 lb de polvo químico seco; está ubicado fuera de la oficina de producción y adicionalmente a lo larga de la máquina 1 se encuentran 8 extintores de PQS. Su área es de 403,2 m².

Área 5: Bodega de Producto Terminado Máquina 2

En esta área se almacena el producto terminado de la máquina 2, cuenta con un extintor de 20 lb de polvo químico seco, fuera de ésta área se encuentra un gabinete, cuenta también con dos lámparas de emergencia. Su área es de 255,06 m².

Área 6: Bodega de Producto Terminado Máquina 3

En esta área se almacena el producto terminado de la laminadora, cuenta con un extintor de 20 lb de polvo químico seco. A lo largo de este sector se encuentran adicionales 2 extintores de 20 libras PQS; esta máquina se encuentra en etapa de montaje. Ésta área tiene una superficie de 446,859 m².

Área 7: Bodega de Materia Prima

Aquí se almacena el cartón y papel que se recicla para posteriormente transportarlo al sector de molinos, ésta área cuenta con un extintor de 20 lb de polvo químico seco ubicado en la bodega de bond blanco; un extintor en la parte central de materia prima de 20 lb de polvo químico seco; dos extintores ubicados en oficina de materia prima y oficina de pesaje de 20 lb de PQS; cuenta también con dos gabinetes que se ubican fuera de los SSHH de materia prima y otro frente al molino 4. También el área está dotada de 8 detectores de humo. Su área es de 1162,83 m². Ver **Anexo 2:** Plano de Áreas de INCASA S.A.

2.2.6 PRODUCTOS DE FABRICACIÓN**Cartón gris natural laminado:**

Es un producto que usa como base material laminado con una composición del 70% de cartón y 30% de dúplex con micro corrugados (liner), debe tener resistencia al agua no se usa productos químicos para su elaboración; en el mercado se lo usa en imprenta; librerías; trabajo de materia y artesanal, se puede elaborar en hojas y en bobinas; con una variación en el peso que va desde 300 g a 530 g.

En el laminado se adiciona gomas para unir dos o tres productos de cartón gris para tener mayor gramaje que va desde 700 - 1400 g.

Se elabora únicamente en láminas; y tiene el mismo mercado que el gris.

Cartón Kraft Liner:

Es un producto que usa el 85% de cartón OCC (Old Corrugated Containers), un 10% de liner o dúplex y un 5% de desperdicio de máquina; usa químicos para darles características de resistencia al agua, es más rígido, su color es Kraft como lo indica su nombre; es usado para la elaboración de núcleos de cores; se produce en una gama desde 250 g hasta 500 g.

Kraft satinado:

Es un producto que usa el 85% de cartón OCC (Old Corrugated Containers), un 10% de liner o dúplex y un 5% de desperdicio de máquina; usa químicos para darles características de resistencia al agua, es más rígido varía en el terminado del producto ya que se le da un brillo y lisura que lo diferencia del liner; para darle lisura y brillo se lo realiza en la calandra añadiendo almidón cocinado conjuntamente con parafina. En el mercado se usa para la elaboración de carpetas, lo usa además la industria de enlatados como separadores, bobinas y láminas.

Kraft Liner PAD:

Usa un 90% de cartón OCC (Old Corrugated Containers) y un 10% de DKL (Double Kraft Liner) en la elaboración del mismo; requiere una mayor cantidad de productos químicos para su elaboración que le ayudan a obtener mejores propiedades físicas para la elaboración del producto; requiere un mayor control en la producción en lo referente al grado de refinación ya que se requiere que se desarrolle las propiedades físicas que se dará al producto final; al igual que el satinado cumple con este proceso; este es el producto que más resistencia al paso de agua tiene, el uso es directamente en el fondo de las cajas de fruta como soporte conocido como el gaf de la caja; se elabora en bobinas o láminas. Tiene una gama de gramaje de 250 - 270 g.

Cartón acolchado:

Se usa en ciertos sectores para empaque de productos frágiles; la mayoría en el mercado lo está sustituyendo el micro-corrugado por lo que la producción es baja llegando a una producción de 2 toneladas al año.

Es un producto que usa los 85% de cartón (OCC), un 10% de Liner o dúplex y un 5% de desperdicio de máquina; usa químicos para darles características de resistencia al agua teniendo en el terminado un acabado en prensas con textura, con un gramaje único de 400 g.

Los diferentes productos se elaboran en base a la demanda del mercado más no en base a los turnos de producción por lo cual se tiene un ciclo estable de producción.

FUENTE: Licenciado Jorge Iván Ortiz Ramos (Jefe de control de calidad) entrevista.

2.2.7 PICOS DE PRODUCCIÓN

La producción mensual de la empresa no es variable en cuanto a cantidad producida por toneladas, debido a que la producción es fija no se presentan picos representativos, por lo cual las descargas de agua no presentan variaciones significativas de un mes a otro.

En la Tabla **N° 2.1** se puede ver la producción diaria de la empresa por turno. La empresa trabaja de lunes a viernes, los días lunes la producción del primer turno es baja debido a que la máquina requiere aproximadamente de 6 horas para que empiece a producir.

TABLA 2. 1.- REGISTRO DE PRODUCCIÓN DIARIA DEL PERIODO CORRESPONDIENTE DEL 5 DE ENERO DE 2015 AL 19 DE MARZO DE 2015 DE LA MÁQUINA 1.

PRODUCCIÓN POR TURNOS FECHAS DE PRODUCCIÓN	T1 (kg)	T2 (kg)	T3 (kg)	Total general (kg)
05/01/2015		2059	11008	13067
06/01/2015	10620	11419	11319	33358
07/01/2015	7830	10633	11274	29737
08/01/2015	11130	11195	11080	33405
09/01/2015	11835	13292	12470	37597
12/01/2015	5609	12508	12064	30181
13/01/2015	10283	13104	13055	36442
14/01/2015	12475	12908	12290	37673
15/01/2015	11465	12728	8660	32853
16/01/2015	9725	10790	11165	31680
19/01/2015	2461	12260	12917.5	27638.5
20/01/2015	12337.5	13095	12655	38087.5
21/01/2015	13015	12515	12490	38020
22/01/2015	10876	10700	11650	33226
23/01/2015	10800	10586	10914	32300
26/01/2015	5550.08	10177.92	10501.2	26229.2
27/01/2015	11551	10999	10739	33289
28/01/2015	10915	11225	10388	32528
29/01/2015	10345	11280	10918	32543
30/01/2015	10911	11106	10194	32211
02/02/2015	1931.4	10429.56	10558.32	22919.28
03/02/2015	10558.32	10490.8	11121	32170.12
04/02/2015	12557.84	9935	6676.32	29169.16
05/02/2015	12535.34	11835	12277.5	36647.84
06/02/2015	12450	12375	10057	34882
09/02/2015	8096	11720	11660	31476

TABLA 2.1 CONTINUACIÓN.-

10/02/2015	11780	9820	12535	34135
11/02/2015	11875	12945	13510	38330
12/02/2015	13870	13220	12750	39840
13/02/2015	11829	11965	11715	35509
23/02/2015	1850	6855	9260	17965
24/02/2015	10605	9864	10800	31269
25/02/2015	10845	9770	9955	30570
26/02/2015	10270	10105	9925	30300
27/02/2015	9075	8122.2	9528.24	26725.44
02/03/2015		7425.16	10258.48	17683.64
03/03/2015	7285	9615	9890	26790
04/03/2015	8453	9380	9480	27313
05/03/2015	8516	5625	9800	23941
06/03/2015	8065	10630	8180	26875
09/03/2015		4352.24	9871.6	14223.84
10/03/2015	4907.16	8875	8753	22535.16
11/03/2015	5930	2870	10025	18825
12/03/2015	8365	10945	10275	29585
13/03/2015	10905	10490	10446	31841
14/03/2015	7828	12624	9370	29822
16/03/2015	6620	9885	9825	26330
17/03/2015	9230.78	10729.8	11325.9	31286.48
18/03/2015	10011.72	9357.84	9399.48	28769.04
19/03/2015	8607.88	10003	10285	28895.88
Total general	444585.7282	516838.9653	537264.2405	1498688.934

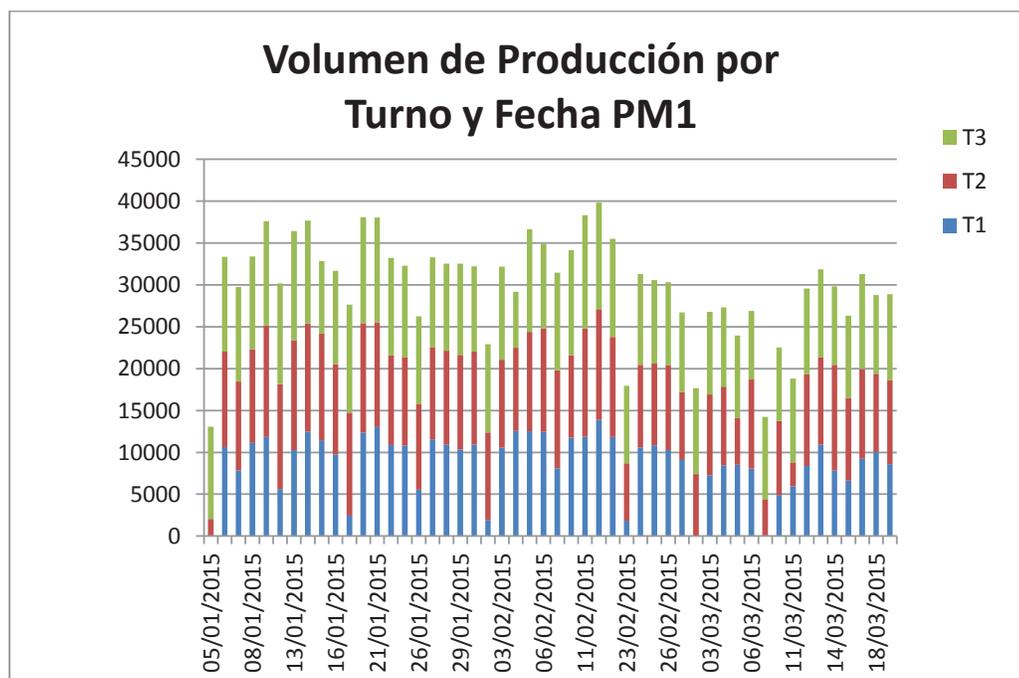
FUENTE: Registros de producción de la empresa INCASA primer trimestre 2015, proporcionado por Ing. Patricio Jácome/Gerente de Producción

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

De la tabla anterior se puede notar que la producción diariamente oscila entre las 30 y 35 toneladas de producción en la máquina uno; hay que tener en cuenta que en general la producción se mantiene constante en el transcurso del año; sin embargo en el día se puede notar picos de descarga de aguas residuales que no responden precisamente a un aumento en la producción sino más bien a los cambios de turno o cambios de tipo de producción, que requieren un lavado de la máquina o un lavado de molinos después de cada turno para eliminación de residuos y obstrucciones en el molino.

Del análisis de los registros de producción se puede notar que existe una variación de la producción los días lunes debido a que se realiza el arranque de máquina que toma un aproximado de 6 horas por calentamiento de maquinaria por lo que en este lapso de tiempo no se registran descargas del proceso; esto se observa en el **Gráfico 2.1**.

GRÁFICO 2. 1 VARIACIÓN DE VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN POR TURNO EN EL PERIODO CORRESPONDIENTE AL 5 DE ENERO DE 2015 AL 19 DE MARZO DE 2015 DE LA MÁQUINA 1.



ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

De los datos de producción se ha establecido las pérdidas que se generan en la producción de acuerdo a los motivos de generación de tiempos muertos. El cuadro general de tiempos muertos se encuentra detallado en el **Anexo 3** del presente proyecto.

La producción en la máquina dos (PM2) no ha sido constante durante los últimos meses por falta de materia prima y problemas de mantenimiento de la máquina, motivo por lo cual se tiene datos de producción únicamente de ocho días del mes de enero, datos que se pueden observar en la **Tabla 2.2**. Estos datos serán los comparativos para el análisis de generación entre máquinas.

TABLA 2. 2 REGISTRO DE PRODUCCIÓN DIARIA DEL PERIODO CORRESPONDIENTE DEL 12 DE ENERO DE 2015 AL 27 DE ENERO DE 2015 DE LA MÁQUINA 2.

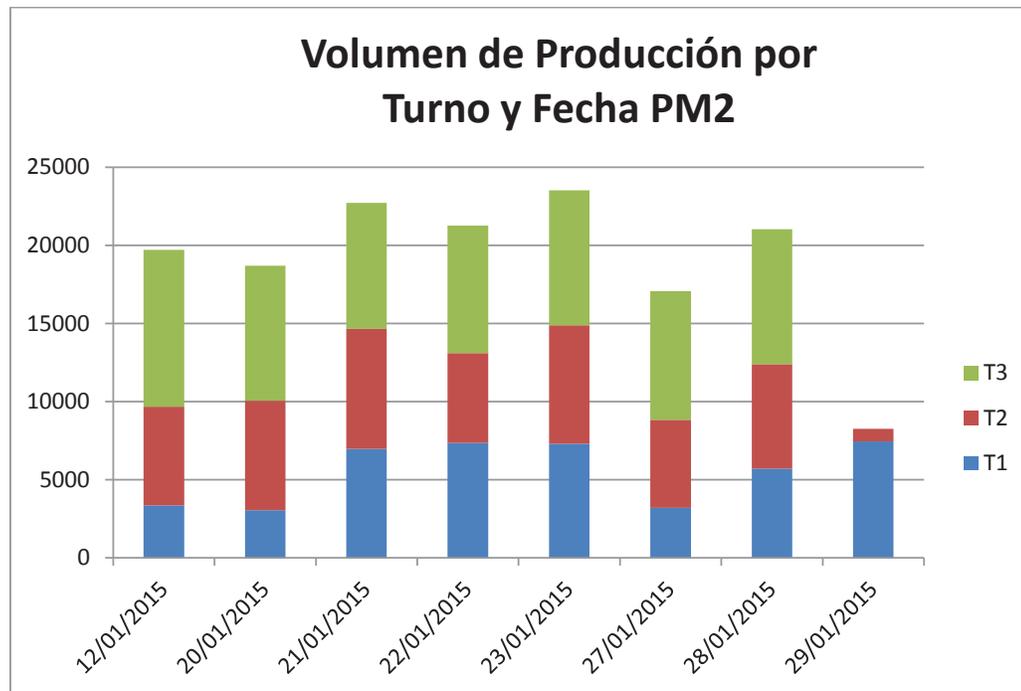
PRODUCCIÓN POR TURNOS FECHAS DE PRODUCCIÓN	T1 (kg)	T2 (kg)	T3 (kg)	Total general (kg)
12/01/2015	3341	6334	10037	19712
20/01/2015	3045	7005	8645	18695
21/01/2015	6977	7668	8073	22718
22/01/2015	7357	5735	8171	21263
23/01/2015	7299	7589	8631	23519
27/01/2015	3202	5630	8237	17069
28/01/2015	5712	6680	8640	21032
29/01/2015	7447	802		8249
Total general	44380	47443	60434	152257

FUENTE: Registros de producción de la empresa INCASA primer trimestre 2015 proporcionado por Ing. Patricio Jácome/Gerente de Producción.

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

De los datos de la producción de los días productivos del mes de enero del 2015 se puede tener el gráfico estadístico que da una idea general de la producción de la máquina 2.

GRÁFICO 2. 2 VARIACIÓN DE VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN POR TURNO EN EL PERIODO CORRESPONDIENTE 12 DE ENERO DE 2015 AL 27 DE ENERO DE 2015 DE LA MÁQUINA 2.



ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

2.3 MARCO LEGAL APLICABLE

En el Ecuador se cuenta con un amplio legislativo en temática ambiental que abarca desde la Constitución de la República del Ecuador, hasta Ordenanzas, Reglamentos y Normas del DMQ que enmarcan a este proyecto.

2.3.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.

La Constitución Política del Ecuador es la norma jurídica suprema que rige la organización del Estado Ecuatoriano, estableciendo: la autoridad, la forma de ejercicio de esa autoridad, los límites de los órganos públicos, definiendo los derechos y deberes fundamentales de los ciudadanos y garantizando la libertad política y civil del individuo, publicada en el Registro Oficial No. 449 del 20 de Octubre del 2008.

2.3.2 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULSMA)

Se expide el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, mediante Decreto Ejecutivo 3516, Publicado en el Registro Oficial N°2, del 31 de marzo de 2003, cuyo contenido es el siguiente:

- Título preliminar: De las Políticas Básicas Ambientales del Ecuador
- Libro I: De la Autoridad Ambiental
- Libro II: De la Gestión Ambiental
- Libro III: Del Régimen Forestal
- Libro IV: De la Biodiversidad
- Libro VI: De la Calidad Ambiental
- Libro VII: Del Régimen Especial Galápagos
- Libro VIII: Del Instituto para el Eco-desarrollo Regional Amazónico ECORAE
- Libro IX: Del Sistema de Derechos o Tasas por los Servicios que presta el Ministerio del Ambiente y por el Uso y Aprovechamiento de Bienes Nacionales que se Encuentran Bajo su cargo y Protección.

2.3.3 NORMAS TÉCNICAS

- Borrador de la Norma de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes: Recurso Agua.

Anexo 1 del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

- Resolución N° 0002-SA-2014, Normas técnicas para la Aplicación de las Ordenanzas Metropolitanas Sustitutiva del título V, “Del Medio Ambiente”, del Libro Segundo del Código Municipal.

2.3.4 ORDENANZAS

Son instrumentos normativos conocidos, discutidos y aprobados por el cuerpo legislativo municipal. En este caso se aplican las ordenanzas vigentes dictadas por el Municipio Metropolitano de Quito, que se detallan a continuación.

- Ordenanza N° 404, Reformatoria de la Ordenanza Metropolitana N° 213, Sustitutiva del Título V, “Del Medio Ambiente” del Libro Segundo del Código Municipal.
- Ordenanza N° 0332, De Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito, expedido por la Comisión de Ambiente.
- Ordenanza metropolitana N° 0320, emitido por la Comisión de Ambiente el 17 de Agosto de 2010. Ordenanza Modificatoria de la Ordenanza Metropolitana 213 sancionada el 18 de abril de 2007, sustitutiva del título V “Del Medio Ambiente”, del Libro Segundo del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.
- Ordenanza Metropolitana N° 0213, Sustitutiva del Título V, “Del Medio Ambiente”, Libro Segundo del Código Municipal. Publicada en Edición Especial N° 4, Registro Oficial, Lunes 10 de Septiembre de 2007.

2.4 FUNDAMENTO TEÓRICO

El presente trabajo se basa en el fundamento de minimización de residuos, actualmente la mayoría de empresas vierten sus residuos a los distintos medios

receptores sin ningún tratamiento o de alguna manera utilizan técnicas de corrección.

La minimización de residuos, emisiones y vertidos de un proceso productivo en una industria, es la adopción de medidas organizativas y operativas que permitan disminuir hasta niveles económica y técnicamente factibles la cantidad y peligrosidad de los subproductos y contaminantes generados, que precisan un tratamiento o eliminación final. (Cardona, 2007)

La implementación de un programa de minimización de efluentes en la Industria Cartonera Asociada S.A. se basa en el marco del manual MEDIA, desarrollado por la Escuela de Organización Industrial en conjunto con la Dirección General de Política Tecnológica de España.

En el Manual MEDIA se incluye el elemento ambiental en la empresa, para evitar sanciones legales y generar mayor competitividad, este manual es muy versátil ya que puede acoplarse a diferentes sectores industriales tomando en cuenta sus características específicas.

Al seguir la metodología del Manual MEDIA, mediante la aplicación de las fichas de trabajo correspondientes, se desarrollaron una serie de opciones a ser aplicadas en la industria en la cual se analizaron la evaluación técnica, medioambiental y económica o de rentabilidad.

Luego de este análisis se pudo optar por la aplicación de técnicas más aptas para la industria.

OPTIMIZACIÓN EN EL USO DE AGUA

La industria de fabricación de pulpas se caracteriza por el consumo intensivo de agua ya que la mayoría de operaciones involucradas usan suspensiones de fibras o soluciones acuosas de químicos.

En la industria papelera la mayor parte del agua utilizada puede recircularse y reciclarse.

Entre las recomendaciones para reducir el consumo de agua se plantea el máximo cerramiento de los circuitos de agua y el reciclaje de la mayor cantidad posible de agua de proceso, incluyendo la depuración y reutilización de condensados de la planta.

Algunos principios básicos para un manejo eficiente de los circuitos de agua son:

- Separación eficiente de líneas del circuito de agua. por ejemplo: transferir de una línea de proceso a la siguiente, solamente a alta consistencia (preferiblemente 30%), lo que significa con bajo contenido de agua, para evitar, en el mayor grado posible, la transferencia de sustancias perjudiciales de una línea a la siguiente.

- Aplicación de flujo a contracorriente, es decir, que el agua cruda es adicionada a la máquina de papel. El agua excedente de cada línea solo debe ser enviada hacia atrás y el agua que se descarta es la de menor calidad, de la primera línea de preparación de fibras.

- No mezclar agua de diferentes líneas de producción en fábricas donde existe más de una máquina de papel en operación.

- No mezclar aguas de diferentes líneas de preparación de fibras y/o plantas de preparación de pulpas.

- Usar tecnologías de limpieza para la remoción de sólidos y/o sustancias perjudiciales.

- Adecuar el tamaño de los tanques buffer (piletines) de agua para cada línea, de acuerdo con los volúmenes almacenados para evitar sobre-flujos no controlados en la puesta en marcha, paradas o situaciones de rotura de hoja en la máquina de papel.

Mediante la separación y reuso de las aguas de enfriamiento limpias y reciclaje de las aguas de sello de las bombas de vacío y de proceso puede lograrse una reducción de 10–15 m³/ADt (tonelada seca de papel al aire), de aguas de refrigeración, lo que repercute sobre la carga al tratamiento de efluentes (AREA, M. 2010).

Con una apropiada recirculación de agua de sellos, es posible reducir el consumo de agua en bombas de anillo líquido a <1 m³/t y al mismo tiempo es posible recuperar parte de la energía si se usan intercambiadores de calor. El reciclaje de las aguas de refrigeración y sellado normalmente requiere inversiones adicionales en tuberías, bombeo y filtración del agua, y el aumento de la capacidad de almacenamiento de agua suele implicar la instalación de tanques adicionales. Estas medidas, que pueden aplicarse a fábricas existentes y nuevas fueron frecuentes en Europa, y tienen efecto significativo sobre la reducción de agua y sobre el cumplimiento de las regulaciones sobre descargas de efluentes. Son medidas razonables desde el punto de vista económico, ya que más allá de los costos de aplicación, se pueden esperar ahorros en el tratamiento de agua cruda y en el consumo de energía.

Las recirculaciones de agua en la producción de papel se realizan para minimizar el consumo de agua. Sus ventajas radican en la disminución del uso de agua, de la extracción de agua subterránea, del tratamiento de agua fresca, de las descargas de aguas residuales de la demanda energética y de las pérdidas de fibras y rellenos. Además, no obstaculiza el aumento de la producción y la elevada temperatura del proceso mejora el drenado (aunque también puede ser una desventaja). Sus desventajas consisten en la acumulación de sólidos suspendidos y de sustancias orgánicas e inorgánicas, problemas de corrosión, aumento del uso de aditivos, taponamiento de equipos, problemas con la calidad de los productos, aumento de incrustaciones y depósitos, aumento de la temperatura del agua de proceso y complicación de los procesos.

El cerramiento de los circuitos de agua en la fabricación de papeles marrones de embalaje puede reducir el uso de agua a 4 a 7 m³/t de papel. Se generan menos

efluentes pero con mayor contaminación orgánica en los circuitos. Por ejemplo, para testliner, la reducción del agua a un nivel de 4 a 7 m³/t de papel produce un aumento de la DQO que permite el tratamiento anaeróbico de efluentes, con eventual generación de biogás, lo que reduce la demanda de combustibles fósiles.

En las plantas con destintado el grado de cierre está limitado por la blancura y limpieza del papel. Pueden lograrse efluentes de 10 m³/t, con tratamiento aeróbico de efluentes (lodos activados).

La intensificación de la reutilización de aguas de proceso aumenta la temperatura del proceso, lo que reduce el consumo de vapor.

Un consumo de agua de 4 a 7 m³/t de papel minimiza el riesgo de emisiones olorosas de la máquina de papel, no produce efectos negativos sobre la operatividad de la máquina ni sobre la calidad del papel. Si bien se necesita capacidad de almacenamiento suficiente para el almacenamiento de aguas blancas, disminuyen los costos de tratamiento de agua, de inversión y gastos de funcionamiento del tratamiento de efluentes, y es mayor la eficiencia de eliminación.

En la última década, la reducción del consumo de agua a nivel mundial fue del 35%. Según la CEPI (Confederation of European Paper Industries), el consumo de agua en LWC (papel estucado liviano, light weight coated paper) pasó de 60 m³/t en 1965 a 10 m³/t en 2001, con una proyección de 5 m³/tn en 2010. Las principales fuerzas impulsoras del cierre de circuitos de agua son los límites de vertido del efluente, seguidos por la legislación y la percepción social. Con menor incidencia, se encuentran también los costos de tratamiento de vertidos, los costos de agua fresca, el ahorro de materias primas y energía y las relaciones públicas. (AREA, M. 2010)

El consumo de agua en esta industria no puede ser cero, ya que algo de agua se pierde por evaporación y otra cantidad se va con los rechazos.

Así, el consumo mínimo de agua de una planta de papel es de aproximadamente 2–3 m³/t. Entre las medidas internas que puede aplicarse se destaca la aplicación del llamado “Riñón de Proceso”, aludiendo a la eliminación de sales inorgánicas para la generación de “agua fresca” del proceso. Esto se aplica cuando el consumo debe reducirse a un mínimo haciendo imprescindible disminuir la concentración de materia coloidal y disuelta, además de la temperatura. Una opción son los sistemas de membranas (Ósmosis Inversa OI, Nano Filtración NF, Ultra Filtración UF, Micro Filtración MF). Las aguas tratadas se usan en regaderas y diluciones de productos químicos con altos requerimientos de calidad. (AREA, M. 2010)

Los rechazos del tratamiento pueden ser incinerados, enviados a la planta de tratamiento de efluentes o reutilizados.

INSPECCIÓN Y REPARACIÓN DE PURGADORES DE VAPOR:

En los sistemas de vapor que no se han mantenido en 3-5 años, entre el 15% y el 30 % de los purgadores de vapor instalados pueden haber fallado en ese caso el vapor escapa en el sistema de retorno del condensado. En sistemas con un programa de mantenimiento desarrollado regularmente, las pérdidas de los purgadores serán menos del 5 % del total. Los purgadores de vapor deben probarse si están funcionando apropiadamente y no están obturados o fallan en posición abierta y permiten que el vapor escape al sistema de retorno del condensado. Existen cuatro formas de probar los purgadores de vapor: temperatura, sonido, visual, y electrónico. (Todoproduktividad, 2008).

AISLAMIENTO DE LA DISTRIBUCIÓN DE VAPOR Y LÍNEAS DE RETORNO DEL CONDENSADO:

Las líneas de distribución de vapor y retorno del condensado no aisladas son una fuente constante de derroche de energía. El aislamiento puede reducir las pérdidas de energía en un 90% y ayudar a asegurar una presión de vapor apropiada en el equipo de planta. Cualquier superficie a temperatura superior a

48,8 °C debe estar aislada, incluyendo las superficies de las calderas, tuberías de retorno del condensado y vapor, y accesorios. (Todoproductividad, 2008.).

LIMPIEZA DE LAS SUPERFICIES DE TRANSFERENCIA DE CALOR DE LA CALDERA:

Incluso en pequeñas calderas, la prevención de formación de depósitos puede producir un ahorro sustancial de energía. Los depósitos ocurren cuando el calcio, magnesio, y silicatos, comúnmente encontrados en la mayor parte de los suministros de agua, reaccionan para formar una capa de material en el lado del agua de los tubos de intercambio de calor de la caldera. Los depósitos originan problemas porque típicamente poseen una conductividad térmica un orden de magnitud menor que el valor correspondiente para el acero desnudo. Incluso las capas de depósitos sirven como un aislamiento efectivo y retardan la transferencia de calor. El resultado es el sobrecalentamiento del metal del tubo de la caldera, fallos en los tubos, y pérdida de eficiencia energética. El exceso de consumo de combustible debido a los depósitos de la caldera puede ser del 2% para calderas acuotubulares y hasta del 5% en calderas pirotubulares. (Todoproductividad, 2008)

TRATAMIENTO DE BARROS

Los barros usualmente son dispuestos en vertederos sanitarios, los barros y las cenizas de estos barros han sido explorados como aditivos en la formulación de nuevos materiales para la construcción y la modificación de las propiedades del cemento Portland, agregando hasta un 5% de este material residual. Esto da lugar a materiales más livianos, con mayor capacidad de absorción y retención de agua. Por otro lado, se ha explorado su uso en la formulación de mezclas para la elaboración de materiales cerámicos, encontrándose características distintivas interesantes (AREA, M. 2010).

Otra alternativa para el uso de los barros es como aditivo en la formulación de hasta un 10% en paneles de madera prensada, obteniéndose materiales con propiedades similares a los fabricados con formulaciones tradicionales (AREA, M. 2010).

TRATAMIENTO DE LODOS

En los barros sin tratar, se encuentra una cantidad significativa de fibra corta de celulosa (FCC). Estas son las fibras que, al no mantener las características moleculares necesarias para incorporarse en la retícula del nuevo material en formación, en cada ciclo se pierde en los efluentes descartados. Se estima que hasta un 14% de la fibra de celulosa se pierde en los efluentes de fabricación del papel en cada ciclo y que cada fibra de celulosa puede reciclarse hasta un máximo de siete veces, antes de dañarse de tal manera que no pueda incorporarse al material elaborado. Existen esfuerzos dirigidos a evaluar la posibilidad de revalorización del material sólido contenido en los efluentes del reciclado del papel. La búsqueda de productos derivados de esta FCC, aportaría en la minimización de los impactos ambientales y en la maximización de los beneficios ambientales de la fabricación de papel reciclado: al valorizar el residuo, disminuyen su volumen durante el proceso y al mismo tiempo disminuyen también los requerimientos de materia prima virgen para usos especiales. Es en este sentido que se encuentran planteadas dos estrategias: por un lado, la FCC puede utilizarse como fuente de carbono orgánico de calidad suficiente para dar lugar a productos de interés industrial. Estas alternativas no requieren de la separación de las fibras desde los efluentes. Por lo cual se ha explorado la obtención de ácido láctico mediante sacarificación y posterior fermentación, aunque con bajos rendimientos (AREA, M. 2010).

Como otra alternativa se presenta la producción de etanol mediante sacarificación y fermentación simultáneas y secuencial sin suplementos, obteniéndose rendimientos de entre el 50 y el 70% (AREA, M. 2010).

La FCC puede ser el insumo para la obtención de derivados de la celulosa con calidades obviamente distintivas, respecto de los obtenidos desde fuentes tradicionales. Los antecedentes respecto de la exploración de los efluentes del reciclado del papel como un insumo para la obtención de derivados de celulosa para distintos usos, son escasos y por esa razón, constituyen un ámbito que puede ofrecer resultados interesantes. Esto es así por varias razones. La primera es que efectivamente los derivados de la celulosa son variados y variadas también sus aplicaciones. Se han obtenido resultados preliminares en escala de laboratorio, para la síntesis de metil celulosa y carboximetil celulosa. Estos indicarían que se obtienen sustancias de peso molecular menor al de las obtenidas desde fuentes tradicionales y se alcanzan de manera holgada las características impuestas a los productos que se utilizan en industrias de la construcción, pinturas y adhesivos, aunque con dificultad alcanzan los requerimientos impuestos a los productos de uso en industria alimentaria o farmacéutica (AREA, M. 2010).

Sin embargo, las primeras representan los mayores destinos de todos los derivados de celulosa producidos en el mundo, para los que las exigencias en las propiedades funcionales y de inocuidad son menores que para el uso alimentario o farmacéutico. Es decir, la idea de recuperar el material celulósico para la producción de productos derivados es perfectamente factible. En cualquier caso, las dificultades obvias para considerar un proceso de recuperación de FCC aplicado a escala industrial, surgen del hecho que un residuo es normalmente un material mucho menos homogéneo que una fuente virgen de material. Siendo el papel a reciclar una mezcla de diferentes calidades de papel, con variaciones temporales durante el proceso, también existirá una variación en los efluentes que puede manifestarse en una gran variabilidad del producto final, con evidentes dificultades para la gestión ambiental en la fabricación de papel reciclado. Esto impone la aplicación de una de las reglas comunes a la gestión de efluentes, que consiste en la segregación de las fuentes. En general, es posible suponer que la recuperación de material de desecho (fibras cortas de celulosa) para la obtención de material de alto valor agregado (MC de bajo peso molecular), estaría fuertemente favorecida por un balance global que considerase los beneficios

ambientales asociados a los eventuales beneficios económicos del procesamiento de los efluentes del reciclado de papel. Las múltiples alternativas que pueden aplicarse, deben evaluarse caso por caso, puesto que se ha demostrado una gran variabilidad en la composición y cantidades de los residuos sólidos asociados a la industria del papel reciclado (AREA, M. 2010).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ANÁLISIS DEL PROCESO

3.1.1 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

La materia prima es receptada en la bodega de materia prima donde se controlan parámetros establecidos de humedad y contaminación. Las materias primas que se receptan son:

- Cartón (OCC)
- Dúplex
- DKL
- Mixto de primera
- Mixto de segunda
- Papel periódico
- Tetra pack

FOTOGRAFÍA 3. 1 EQUIPOS USADOS EN LA RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA



Camión Transportador



Balanza

FOTOGRAFIA 3. 1 CONTINUACIÓN.-



Medidor de Humedad

FUENTE: INCASA S.A.

3.1.2 CLASIFICACIÓN Y ENFARDADO DE MATERIA PRIMA

En esta fase se realiza la clasificación y enfardado de la materia prima que llega suelta, esto se realiza con la ayuda de dos máquinas enfardadoras formando pacas de aproximadamente 70 kilogramos.

FOTOGRAFÍA 3. 2 ENFARDADO DE MATERIA PRIMA



FUENTE: INCASA S.A.

3.1.3. ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA

En la misma instalación para mantener organizado la materia prima enfardada se coloca en formas de bloques manteniendo un orden dependiendo del tipo de material antes clasificado la cual debe ser etiquetada con el peso de cada paca. (Ver fotografía 3.3)

FOTOGRAFÍA 3. 3 ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA.



FUENTE: INCASA S.A.

3.1.4. REQUISICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE MATERIAS PRIMAS.

La requisición de materia prima es realizada por el supervisor o la persona que opera el molino quien ordena la cantidad y tipo de materia prima, el cual es suministrado por los operadores de los montacargas además de llevar un registro de materia prima gastada.

FOTOGRAFÍA 3. 4 INGRESO DE MATERIA PRIMA AL MOLINO.



FUENTE: INCASA S.A.

3.1.5. PULPEADO

Es el inicio de los procesos mecánicos para la transformación de la materia prima en los diferentes tipos de productos.

La materia prima es ingresada a un molino denominado "hidro-pulper" donde se produce el pulpeado el cual se caracteriza por la separación de las fibras del cartón por medio de una acción mecánica, en los molinos se encuentran en contacto el cartón con el agua y mediante la rotación de las aspas del molino se desprenden las fibras; con la ayuda de un ancla se retiran ciertos desperdicios (plásticos, grapas, sunchos, etc.) que afectan la calidad del producto.

Además se colocan insumos a la mezcla como es la sosa cáustica y el bactericida.

Tipos de pulpa:

Pulpa Gris.- es la pulpa formada por fibras cortas, es el resultado del pulpeado del cartón reutilizado, dúplex y mixto de segunda.

Pulpa blanca.- Es la pulpa formada por fibras largas, es el resultado del pulpeado del cartón de primera, DKL, etc.

FOTOGRAFÍA 3. 5 PULPEADO DE MATERIA PRIMA.

FUENTE: INCASA S.A.

3.1.6 ALMACENAMIENTO EN TANQUE DE PULPA ORDINARIA (PULPA GRIS Y BLANCA).

Toda la pulpa obtenida en el hidro-pulper es bombeada a través de tuberías hacia los tanques individuales de almacenamiento la cual está en constante movimiento.

FOTOGRAFÍA 3. 6 ALMACENAMIENTO DE PULPA.

FUENTE: INCASA S.A.

3.1.7. ESPESADO DE PULPA GRIS

La pulpa es dirigida hacia el espesador el cual retira el exceso de agua para que se produzca el espesamiento debido a que la pulpa gris está formada de fibras cortas las cuales necesitan una mayor compactación.

FOTOGRAFÍA 3. 7 ESPESADOR DE PULPA



FUENTE: INCASA S.A.

3.1.8 REFINAMIENTO DE PULPAS

Proceso mecánico el cual utiliza discos refinadores los cuales proporcionan a las fibras de la pulpa forma y tamaño ideales para obtener una correcta formación del cartón y no haya trabas en las máquinas posteriores.

FOTOGRAFÍA 3. 8 REFINADOR DE PULPA



FUENTE: INCASA S.A

3.1.9 ALMACENAMIENTO EN CAJAS DE DISTRIBUCIÓN DE PULPAS

La pulpa refinada llega por las tuberías hacia las cajas formadoras en donde se controla el flujo de inyección de la pulpa antes de ingresar a la máquina formadora de la hoja de cartón.

FOTOGRAFÍA 3. 9 CAJAS DE DISTRIBUCIÓN DE PULPA



FUENTE: INCASA S.A.

3.1.10 LIMPIADORES Y DEPURADORES

Las pulpas deben pasar por el proceso de limpiadores y depuradores, para evitar el paso de contaminantes y fibras de tamaño no adecuado.

3.1.11 FORMACIÓN DE PAPEL

La máquina formadora de papel constituida por una malla denominada Fieltro donde la pulpa se adhiere al fieltro en cada uno de los 4 formadores hasta que se obtiene un gramaje y calibre deseado dependiendo del tipo de material a producir.

FOTOGRAFÍA 3. 10 FORMACIÓN DE PAPEL

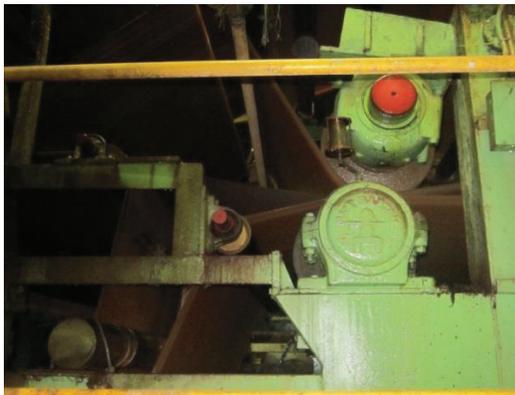


FUENTE: INCASA S.A.

3.1.12 PRENSADO

Una vez formada la hoja con la pasta, ésta se desprende del fieltro y pasa por las prensas, la cual con la ayuda de la presión ejercida por los rodillos se elimina gran cantidad de agua de la pasta antes formada y con la alta temperatura que poseen los rodillos la lámina se plancha obteniendo un mejor aspecto y disminuyendo su humedad.

FOTOGRAFÍA 3. 11 MÁQUINA FORMADORA.



FUENTE: INCASA S.A.

3.1.13 SECADO

La lámina pasa por los secadores que están a continuación de los rodillos prensadores los cuales son rodillos que se encuentran a altas temperaturas cuya energía es proporcionada por el vapor convertido en los calderos, retirando el 95% de humedad.

FOTOGRAFÍA 3. 12 SECADORES DE LÁMINAS



FUENTE: INCASA S.A.

3.1.14 CALANDRO (HÚMEDO Y SECO)

El Calan contiene un conjunto de ejes que se encargan de aplicar presión a la lámina formada para darle un calibre uniforme, consta en una primera instancia (calan húmedo) en darle un baño de almidón si es que el material final lo requiere como es el caso del cartón satinados y Kraft Liner, el gris natural no necesita de almidón y se repite la aplicación de presión en seco para mayor precisión (calan seco).

FOTOGRAFÍA 3. 13 CALAN



FUENTE: INCASA S.A.

3.1.15 CORTE

El cartón obtenido se lo corta dependiendo de la necesidad del cliente o pedido que se haya registrado; por lo general se corta en láminas de 47X89 cm, que es utilizado principalmente para Pad de Banano, también se tiene láminas de 111.8 x142.2 cm y láminas 75x100 cm hojas que son utilizadas principalmente como separadores de productos.

FOTOGRAFÍA 3. 14 CORTADORA DE HOJA



FUENTE: INCASA S.A.

3.1.16 REBOBINADO

Mediante ejes de rodamiento se forma una bobina de hasta 150 cm de diámetro, la cual es sometida posteriormente a un proceso de rebobinado.

FOTOGRAFÍA 3. 15 REBOBINADORA



FUENTE: INCASA S.A.

3.1.17 LAMINADO

Cuando se requiere hojas de mayor calibre, se pasa por el proceso de laminado que es la unión de dos o tres hojas según el calibre deseado, esta unión se la realiza mediante gomas.

FOTOGRAFÍA 3. 16 LAMINADORA



FUENTE: INCASA S.A.

TABLA 3. 1 GRAMAJES DE HOJA

Producto	Gramaje 1 (g/m²)	Gramaje 2 (g/m²)	Gramaje 3 (g/m²)
Gris Natural	320	420	520
Kraft Satinado	320	420	520

FUENTE: Manual de calidad INCASA S.A.

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

3.1.18 REBOBINADOS DE TORTAS

Se produce bobinas de ancho pequeño generalmente utilizado para kores o canutos de papel higiénico, estas son de distintas dimensiones de acuerdo a la orden de producción y a las necesidades del cliente.

TABLA 3. 2 DIMENSIONES DE TORTAS

Dimensiones (cm)

6.5

7

8

9

10

10.5

10.6

10.7

FUENTE: Manual de calidad INCASA S.A

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

3.1.19 GOFRADO

Tratamiento superficial decorativo al cartón, utilizado principalmente para decoraciones de superficies.

3.1.20 EMPAQUE

Se realizan bultos de un número determinado de hojas, dependiendo su gramaje, estos bultos deben estar bien sellados y correctamente colocados en pallet.

FOTOGRAFÍA 3. 17 EMPACADO DE HOJAS



FUENTE: INCASA S.A.

3.1.21 ALMACENAJE BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO.

El producto terminado obtenido se debe colocar en las bodegas destinadas para el almacenamiento de éstas, antes de su despacho.

FOTOGRAFÍA 3. 18 Bodega de Producto terminado.

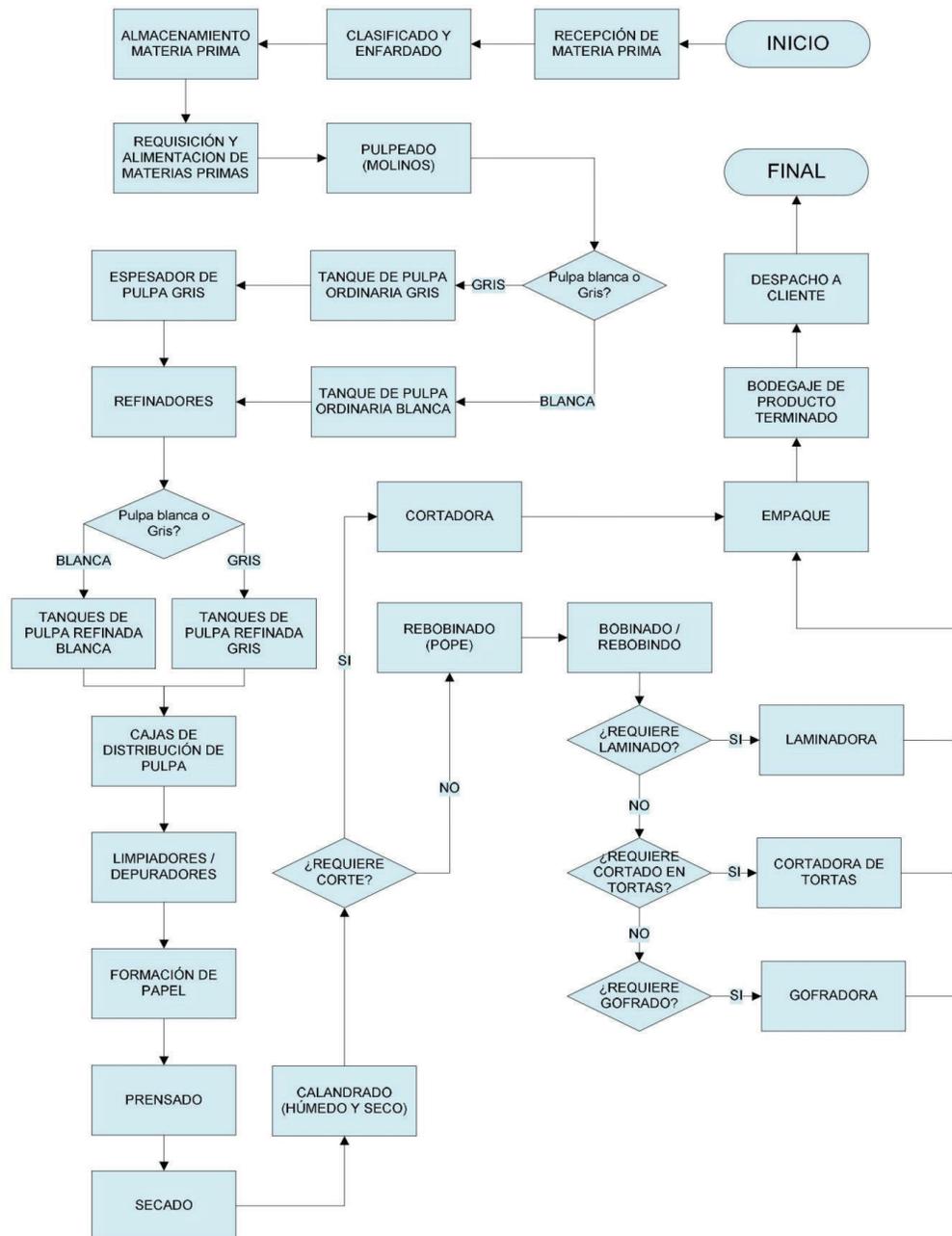


FUENTE: INCASA S.A.

Luego de un análisis de las fases del proceso se obtuvo el siguiente flujograma para identificar las diferentes etapas del mismo.

3.2 FLUJOGRAMA DEL PROCESO

FIGURA 3. 1 FLUJO DEL PROCESO.



FUENTE: Manual de Calidad Industria Cartonera Asociada INCASA S.A.

3.3 BALANCE DE MASA DE EFLUENTES

El proceso de fabricación de INCASA S.A tiene dos máquinas de formación con similares procesos; éstas se diferencian en el sistema de formación que hace que el requerimiento de agua de cada una de las máquinas sea distinto; por lo cual el

balance de efluentes se los realizará por separado en cada máquina y uno en general de las descargas producidas por toda la planta.

Para las fases del proceso donde se requiere agua limpia, es el agua que proviene de los tres pozos con los que cuenta la empresa; lo que ha hecho que el costo del recurso agua usado en el proceso sea bajo.

La disponibilidad de agua de pozo con la que se cuenta se puede observar en la **Tabla 3.3.**

TABLA 3. 3 CAUDALES Y DISPONIBILIDAD DE AGUA DE POZO PARA CONSUMO

POZO PRINCIPAL I/s	6
POZO PEQUEÑO I/s	2
POZO ALTERNO I/s	1
TOTAL	9

FUENTE: Ing. Patricio Jácome/Gerente de Producción.
ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

En general los efluentes fluyen de acuerdo al diagrama que se encuentra en el **Gráfico 3.1.**

3.3.1. BALANCE DE EFLUENTES MÁQUINA UNO (PM1)

La máquina uno en su totalidad usa formadores y fieltro para la formación de la lámina de cartón.

Los efluentes son generados por las duchas tanto de formadores como de fieltros, los rodillos formadores son los primeros rodillos en los que el papel, todavía pulpa, es guiado. Se extrae una gran cantidad de agua y se da forma a la masa de papel restante. Los rodillos formadores constan de un cilindro de acero fino resistente a la corrosión. El agua se extrae a través de pequeños agujeros dispuestos en toda la superficie del cilindro. Primero se recoge en una rejilla tipo panal en el exterior del cilindro y se vierte en un depósito después de medio giro; la lámina de papel de la que se ha extraído la humedad es pasada por dos bandas de fieltro hacia una sección de prensas por medio de cilindros aspiradores (rodamientos para industria de papel).

De manera complementaria a esto las duchas sirven para el lavado del fieltro evitando el taponamiento del fieltro ya que esto ocasionaría que la lámina de cartón al ser prensado con la siguiente fase de prensa la película de cartón se agujereee rompiéndose la hoja.

En el área de formadores se cuenta con cinco duchas las mismas que están dispuestas en 45 boquillas que eliminan un caudal aproximado de 0.5 l/s; lo que da un consumo de 7.0875 l/s en esta fase del proceso. Ver **Tabla 3.4**.

TABLA 3. 4 CONSUMO DE AGUA EN LA MÁQUINA UNO EN ETAPA DE FORMADORES.

COMPONENTES	CANTIDAD (unidades)
Duchas formadoras	5
Boquillas por ducha	45
TOTAL BOQUILLAS	225

TABLA 3.4 CONTINUACIÓN.-

Consumo Agua / Boquilla (l/s)	0.5
Presión trabajo (psi)	150
Consumo Agua (GPM)	112.5
CONSUMO (l/s)	7.0875

FUENTE: Ing. Patricio Jácome/Gerente de Producción.
ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

En la cama de formación con filtros existen 6 duchas con 45 boquillas de las cuales se descarga un aproximado de 0.5 l/s; lo que da un consumo de 8.505 l/s en esta fase del proceso. Ver **Tabla 3.5.**

TABLA 3. 5 CONSUMO DE AGUA EN LA MÁQUINA UNO EN ETAPA DE FILTROS.

COMPONENTE	CANTIDAD
Duchas fieltro	6
Boquillas por ducha	45
TOTAL BOQUILLAS	270
Consumo Agua / Boquilla (l/s)	0.5
Presión trabajo (psi)	150
Consumo Agua (GPM)	135
CONSUMO l/s	8.505

FUENTE: Ing. Patricio Jácome/Gerente de Producción.
ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

3.3.2. BALANCE DE EFLUENTES MÁQUINA DOS (PM2).

La máquina dos consiste en un sistema mixto compuesto por un formador de fieltro y mallas el mismo que consta de 9 duchas provistas de 45 boquillas, que proveen un caudal de 0.5 l/s. Ver **Tabla 3.6.**

TABLA 3. 6 CONSUMO DE AGUA EN LA MÁQUINA DOS EN ETAPA DE FIELTROS.

COMPONENTE	CANTIDAD
Duchas formadoras	97
Boquillas por ducha	45
TOTAL BOQUILLAS	405
Consumo Agua / Boquilla (l/s)	0.5
Presión trabajo (psi)	150
Consumo Agua (GPM)	202.5
CONSUMO l/s	12.7575

FUENTE: Ing. Patricio Jácome/Gerente de Producción.

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

Las pérdidas de agua generadas entre las dos máquinas son principalmente por evaporación en el proceso así como descargas directas de efluentes al cuerpo de agua próximo. Ver **Tabla 3.7**.

TABLA 3. 7 PÉRDIDAS DE AGUA

PERDIDAS	CANTIDADES (l/s)
Evaporación en producción	0.84
Evaporación en calderas	0.53
Descarga de efluentes	15.42
TOTAL DE PERDIDAS	16.79

FUENTE: Ing. Patricio Jácome/Gerente de Producción.

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

3.4 ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE AGUAS RESIDUALES

Se realizó un muestro simple in situ de las cinco descargas de agua procedentes del proceso además de un muestreo simple de las aguas de los dos pozos que se usan en el proceso de fabricación de cartón de INCASA.

FOTOGRAFÍA 3. 19 PUNTOS DE MUESTREO EN CAMPO.



Punto 1



Punto 2



Punto 3



Punto 4



Punto 5

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V

CUADRO 3. 1 DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.

Punto	Origen	Causa
Punto 1	Producción Máquina 2	Desbordamiento de agua del piletín Mantenimiento inadecuado de refinadores.
Punto 2	Refinadores PM1 y PM2	Lavado de pulpa por parte de los trabajadores. Exceso de agua de PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales)
Punto 3	Descarga del lavado de los Molinos 1, 2 y 3	Lavado de molinos, descarga en cada cambio de turno.
Punto 4	Descarga de Lavado del Molino 4 y 5.	Lavado de molinos, descarga en cada cambio de turno.
Punto 5	Descarga de Lavado del Molino 6 y Molienda de tetrapack	Lavado de molinos, descarga en cada cambio de turno. Lavado de tromel para molienda de Tetrapack.

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

FOTOGRAFÍA 3. 20 Muestreo de agua de pozos.

Pozo 1



Pozo 2

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

En campo se analizaron los siguientes parámetros: temperatura, turbiedad y pH; con la ayuda de un equipo Hach.

Luego del muestreo realizado in situ, se conservaron las muestras en el equipo proporcionado por el Laboratorio Docente de Ingeniería Ambiental de la Escuela Politécnica Nacional, para análisis de laboratorio de parámetros como son: sulfuros, sulfatos, color aparente, cromo hexavalente, zinc, hierro total, manganeso cloruros, DBO₅, DQO, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, turbiedad, tensoactivos y pH.

Para los análisis de laboratorio se preparó una mezcla en proporciones a los caudales de descarga de cada uno de los puntos. Datos que se encuentran registrados en la **Tabla 3.8**.

TABLA 3. 8 MONITOREO DE CAUDALES DE DESCARGA.

FECHA DE MUESTREO	TOMA DE MUESTRA EN LA MAÑANA				TOMA DE MUESTRA EN LA TARDE		
	PUNTO	t(s)	ml	Caudal (l/s)	t(s)	ml	Caudal (l/s)
23 DE MARZO DE 2015	5	2,2	1050	0,48	1,8	980	0,54
	4	30,27	440	0,01	29,1	410	0,01
	3	7,14	2000	0,28	5,9	1830	0,31
	2	1,34	4100	3,06	1,1	3850	3,50
	1	1,06	8850	8,35	0,85	8210	9,66
24 DE MARZO DE 2015	5	0,88	1200	1,36	0,9	1400	1,56
	4	11,3	110	0,01	12,5	120	0,01
	3	10,48	140	0,01	11,5	160	0,01
	2	0,7	6800	9,71	0,5	6600	13,20
	1	0	0	0,00	0	0	0,00
25 DE MARZO DE 2015	5	2,22	1100	0,50	1,3	1300	1,00
	4	0	0	0,00	0	0	0,00
	3	11,8	130	0,01	13,2	120	0,01
	2	0,91	3360	3,69	0,6	2900	4,83
	1	0	0	0,00	0	0	0,00
26 DE MARZO DE 2015	5	6,53	10,1	0,65	6,8	10,15	0,67
	4	0,26	10,18	0,03	0,29	9,97	0,03
	3	2,29	10,13	0,23	2,88	10,12	0,28
	2	7,83	10,13	0,77	11,46	10,09	1,14
	1	12	10,1	1,19	18	10,13	1,78
27 DE MARZO DE 2015	5	5,14	10,18	0,50	5,14	10,13	0,51
	4	0,06	9,98	0,01	0,04	10,19	0,00
	3	0,98	10	0,10	0,94	10,41	0,09
	2	7,82	0,53	14,75	5,46	1,1	4,96
	1	0	0	0	0	0	0

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

FOTOGRAFÍA 3. 21 MEZCLA PROPORCIONAL DE PUNTOS DE DESCARGA.

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

3.5 APLICACIÓN DE MANUAL MEDIA (MINIMIZACIÓN ECONÓMICA DEL IMPACTO AMBIENTAL).

Para la determinación de los impactos ambientales generados en el proceso así como también para la toma de alternativas de minimización económica de dichos impactos se aplicará las Fichas de Trabajo que se plantean en el Manual MEDIA.

El Manual MEDIA contiene las siguientes fichas:

O: Descripción de la empresa y Organización del equipo de trabajo

G: Inventario Global

S: Selección de Opciones

E: Inventario Específico

V: Análisis de Viabilidad

De la ficha O-1 a la O-3, se encuentra datos generales de la empresa proporcionando información tanto administrativa como organizacional de la

misma. Esta información se obtuvo mediante entrevistas directas al personal de las áreas administrativas de la empresa.

Las fichas G son un conjunto de 12 fichas en las cuales se realiza inventarios de todo el proceso productivo analizando cada una de las fases del proceso, obteniendo información de las entradas y salidas en cada uno de ellos.

En las fichas G-11 y G-12 se realiza una identificación de los problemas ambientales y una valoración cualitativa de las emisiones y residuos generados en el proceso.

Esta información se la obtuvo del área de producción mediante entrevistas a los supervisores de turno y Jefe de producción y a su vez mediante observación directa durante todo el proceso productivo; la valoración cualitativa de los impactos se realizó con el criterio de las autoras de la tesis, utilizando la Matriz Riesgo de Impacto Medio Ambiental.

Las fichas S ayudan a seleccionar las diferentes opciones planteadas, el número de opciones diferirá grandemente dependiendo de cada empresa. Es posible que en una empresa se detecten únicamente dos o tres opciones, mientras que en otra unas 20 o más opciones.

En las fichas E del inventario Específico se buscan y recogen todos los datos técnicos, económicos y generales que se necesitan para desarrollar, primero la opción y después realizar el análisis de la misma.

Las fichas V son un conjunto de 6 fichas que van de la V-3 a la V-8, en las que se realiza un análisis de viabilidad económica de la propuesta de control de descargas líquidas. Se realizó solo esta valoración económica debido a que la Gerencia de la empresa presenta mayor interés en implementar esta propuesta.

La aplicación de estas fichas permitirá tener una evaluación integral de todos los efluentes de la empresa. Las fichas del Manual MEDIA que se desarrollaron durante la realización del proyecto se encuentran adjuntas en el **Anexo 4** del presente proyecto.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la fase de recopilación de información se realizaron actividades en las instalaciones de la empresa que posteriormente fue complementado con análisis de laboratorio cuyos análisis se presentan el numeral 4.1.1.

4.1.1 MUESTREO EN CAMPO

El muestreo se realizó el 8 de abril en los puntos de descarga de la empresa INCASA S.A. Ver **Cuadros 4.1 y 4.2**

CUADRO 4. 1 PUNTOS DE MUESTREO.

Punto	Descripción
Punto 1	Producción Máquina 2
Punto 2	Refinadores PM1 y PM2
Punto 3	Descarga del lavado de los Molinos 1, 2 y 3
Punto 4	Descarga de Lavado del Molino 4 y 5.
Punto 5	Descarga de Lavado del Molino 6 y Molienda de tetrapack

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

CUADRO 4. 2 DATOS DE MUESTREO EN CAMPO.

MUESTREO DE CAMPO		
	Fecha:	8 de abril
PUNTO 1	Temperatura	45°C
	Turbiedad	197 NTU
	pH	8.03
	Longitud	78,533723°W
	Latitud	0,283505°S
	Altitud	2873,0 m
	Hora	11:05 a.m.
PUNTO 2	Temperatura	25°C
	Turbiedad	Fuera de rango
	pH	7.79
	Longitud	78,533816°W
	Latitud	0,283795°S
	Altitud	2874 m
	Hora	11:30 a.m.
PUNTO 3	Temperatura	25°C
	Turbiedad	372.3
	pH	8.78
	Longitud	78,534053°W
	Latitud	0,284175°S
	Altitud	2873,5 m
	Hora	11:55 a.m.
PUNTO 4	Temperatura	25°C
	Turbiedad	372.5
	pH	8.85
	Longitud	78.47278°W
	Latitud	0.21496°S
	Altitud	2817,11 m
	Hora	12:45

CUADRO 4.2 CONTINUACIÓN.-

PUNTO 5	Temperatura	18°C
	Turbiedad	427 NTU
	pH	6.56
	Longitud	78,534199°W
	Latitud	0,284244°S
	Altitud	2852,5 m
	Hora	12:15 a.m.
POZO 1	Temperatura	18°C
	pH	6.46
	Turbiedad	36.9 NTU
	Latitud	0.14953°S
	Longitud	78,47280°W
	Altitud	2816,44 m
POZO 2	Temperatura	17°C
	pH	6.8
	Turbiedad	20.4
	Latitud	0,284309°S
	Longitud	78,534394°W
	Altitud	2874,5 m

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

4.2 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los análisis realizados se los hizo a la mezcla de los cinco puntos de descargas dado que la idea es la captación de todas las descargas en un solo tanque de almacenamiento para su posterior tratamiento. Ver **Anexo 5**: Análisis de laboratorio

Los resultados obtenidos se comparan con los valores de los límites máximos permisibles establecidos en la Normativa Ambiental del Distrito Metropolitano de

Quito, establecido en el libro de **CONTROL DE DESCARGAS LÍQUIDAS DE SECTORES PRODUCTIVOS Art.6 del numeral 5 Anexo Tabla 1 De la Resolución 0002-SA-2014. Ver Tabla 4.1**

TABLA 4. 1 COMPARACIÓN DE VALORES MEDIDOS DE LA MEZCLA CON LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA DESCARGAS LÍQUIDAS POR CUERPO RECEPTOR.

PARÁMETROS	UNIDADES	LÍMITE MÁX. PERMISIBLE	VALOR MEDIDO
Sulfuros	mg / l	0,5	0,08
Sulfatos	mg / l	1000	11,00
Color aparente	Un Pt/Co	Inapreciable en dilución 1/20	196
Cromo hexavalente	mg / l	0,5	0.04
Zinc	mg / l	2,00	1,24
Hierro Total	mg / l	10	11,5
Manganeso	mg / l	2,00	6,00
Cloruros	mg / l	1000	4,1
DBO ₅	mg / l	100	1281
DQO	mg / l	160	2135
Sólidos Suspendidos	g / l	80	22,06
Turbiedad	NTU	**	650
Temperatura	°C	<35	25
pH	-	6 – 9	7,2
Tensoactivos	mg / l	0.5	3.48

FUENTE: Resolución N° 002 - SA -2014

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

Notas: **No se incrementará en 5 unidades, la turbidez del cuerpo receptor



Supera límite máximo permisible

Cumple Normativa

De los resultados obtenidos y presentados en la tabla 4.1 se puede observar que los valores de mayor interés son el DQO, DBO₅; color aparente, hierro total, manganeso y tensoactivos, lo que se debe a la naturaleza del proceso. El color aparente y turbiedad son causa del aspecto desagradable de la descarga, además de la carga contaminante que poseen.

Adicionalmente se puede notar que los parámetros de turbiedad, hierro total, manganeso tienen valores elevados, que a pesar de no estar normados generan un gran impacto en el cuerpo receptor.

Dadas las condiciones de contaminantes en la descarga, se deberá proponer un tratamiento que permita cumplir con los valores establecidos en la normativa, así como también disminuir los valores de los parámetros no establecidos en norma.

En primera instancia para el control de los contaminantes como son hierro y manganeso, una vez analizado el proceso se deberá incorporar un pre tratamiento al agua de pozo, ya que éste es el origen de estos dos metales en la descarga; además evitaría la continua obstrucción de tuberías y fieltros del proceso, así como posibles daños en maquinarias.

Para tratar el tema de turbiedad y sólidos sedimentables que presenta el efluente se debe considerar un tratamiento de sedimentación o pre-sedimentación y un posterior proceso de filtrado.

Considerando la alta carga de DQO y DBO₅ se debe incluir en las alternativas un tratamiento físico – químico, que consista en floculación y coagulación, de manera que se controle la materia orgánica presente en la descarga y disminuya la turbiedad y color. Por consiguiente, se disminuya valores de DQO y probablemente un acompañante orgánico que permita disminuir la carga de DBO₅ en el agua de residuo.

En el tratamiento se establecerá como prioridad, el obtener agua de calidad óptima para la recirculación, así como para la descarga, buscando la máxima recuperación del recurso. Existirá generación de lodos en el tratamiento, del mismo que se retirará el exceso de humedad usando lechos de secado, o por filtración para proceder a dar una gestión del lodo como residuo peligroso. Sin embargo, se puede analizar la probabilidad de un análisis de las propiedades de fibra del lodo que permita reincorporarlo al proceso con la debida autorización del área de producción.

De la misma manera se realizó el análisis de parámetros físicos y químicos del agua de los pozos para poder determinar su composición, estos datos se encuentran interpretados en la **Tabla 4.2**.

TABLA 4. 2 PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL AGUA DE LOS POZOS.

Parámetros	Unidades	Pozo 1	Pozo 2
Sulfuros	mg / l	0	0
Sulfatos	mg / l	14	11
Cromo Total	mg / l	0.04	0.02
Hierro Total	mg / l	3.05	4.68
Zinc	mg / l	0.09	0.17
Manganeso	mg / l	4	3

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

Mediante los análisis realizados en el agua de pozos se puede observar los distintos parámetros analizados.

4.3 PROPUESTAS DE MINIMIZACIÓN

4.3.1 CONSUMO DE AGUA

La minimización en el consumo de recursos hídricos en la actualidad, se ha convertido en una prioridad en la industria; y la industria papelera y cartonera no son la excepción.

En el proceso de fabricación de papel, el consumo de agua es el mayor impacto al ambiente por los altos volúmenes que se requieren para la dispersión y transporte de las materias primas fibrosas y de los aditivos, a través de las etapas del proceso de producción, que van desde el pulpeo hasta la formación. Es por ello, que, al pensar en estrategias de minimización, éste es el recurso al que mayor enfoque se dirige.

Las pérdidas de agua en el proceso de elaboración de papel se deben a varios factores, desde los que se tiene en sistemas operativos poco eficientes, así como procesos operacionales inadecuados hasta los más comunes como son los sistemas de circulación de agua que no se encuentren cerrados, uso de máquinas y equipos antiguos, inexistencia de procesos de clarificación de agua, siendo así que se puede llegar a consumir hasta 35 m³ de agua por tonelada de cartón producido.

Por ello la corrección de estos factores contribuyen a la disminución de las descargas de agua generadas en el proceso así como también el consumo en el mismo.

Se presentan a continuación varias razones que impulsan la mejora de la gestión del agua en una industria papelera siendo las principales:

- Estricta regulación de los vertidos
- Opinión pública
- Imagen en los mercados
- Pérdida de fibra

- Escasez y el coste del agua cruda
- Costos del tratamiento de los efluentes
- Problemas de fabricación originados por la calidad del agua del proceso

Considerando todas las etapas del proceso y analizando las pérdidas de agua observadas, además de las razones de una gestión adecuada, en el marco del desarrollo del presente proyecto se plantea las soluciones dirigidas a mejorar la gestión del agua hasta llegar al equilibrio entre las necesidades de producción y los requisitos medio ambientales, planteando como alternativas de mejora, las siguientes.

- Instalación de duchas viajeras
- Ampliación del volumen del piletín en la máquina 2
- Mejora de procedimientos operacionales
- Instalación de una pera al pie de molinos

La consideración básica que se debe tener a la hora de realizar la gestión del agua es que se debe establecer especificaciones de calidad mínima del agua en función del uso al que se destinan.

En las aguas de proceso, es imposible establecer con carácter general una calidad mínima, debido a la gran variedad tanto de los procesos que se emplean como de los constituyentes que pueden formar parte de la composición de estas aguas.

En el **Cuadro N°4.3** se indican los intervalos típicos de la composición de las aguas blancas con altos y bajos niveles de recirculación. La amplitud de los intervalos se debe a un gran número de factores: tipo de materia prima, tipo y calidad del producto fabricado, condiciones de fabricación, fuente de alimentación, grado de cierre del sistema de aguas, eficacia de los tratamientos internos para la clarificación y reutilización de las corrientes del proceso.

TABLA 4. 3 INTERVALOS TÍPICOS DE LA COMPOSICIÓN DE LAS AGUAS BLANCAS.

Nivel de recirculación	Parámetro	Rango
Alto	pH	4,9 - 7,3
	Conductividad (mg/l)	3 – 11
	DQO	4500 – 22000
	DBO ₅	2000 – 8000
	Sólidos en suspensión (mg/l)	4500 – 23000
	Sólidos disueltos (mg/l)	1000 – 10000
	Sulfatos (mg/l)	240 – 2350
	Cloruros (mg/l)	130 – 2950
	Hierro (mg/l)	0,1 – 47
	DQO	83 – 530
Bajo	DBO ₅	46 – 284
	Sólidos en suspensión (mg/l)	11 – 44,5
	Cloruros (mg/l)	35,5 – 180

FUENTE: Julio Salomé, Ainhoa Goikoetxea; Gestión del agua en la industria papelera.
ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

OPTIMIZACIÓN EN EL USO DE AGUA

La industria de fabricación de papel y cartón se caracteriza por el consumo intensivo de agua involucrado operaciones en las zonas húmedas y las soluciones acuosas de químicos usadas; se debe tener en cuenta que la mayor parte del agua usada puede recircularse y reciclarse; por lo que para reducir el consumo de agua se plantea el cerramiento de circuitos de agua y reciclaje en el proceso incluyendo la depuración y reutilización de condensados.

Algunos principios básicos para un manejo eficiente de los circuitos de agua son:

- Separación eficiente de líneas del circuito de agua y reuso de la misma con lo que se logra una reducción de 10–15 m³/ADt (tonelada seca de papel al aire).
- Aplicación de flujo a contracorriente, es decir, que el agua cruda es adicionada a la máquina de papel de tal manera que el agua usada en un proceso solo debe ser enviada hacia atrás y descartar la de menos calidad.
- Usar tecnologías de limpieza para la remoción de sólidos y/o sustancias perjudiciales.
- Adecuar el tamaño de los tanques buffer (piletines) de agua para cada línea, de acuerdo con los volúmenes almacenados para evitar sobre-flujos no controlados en la puesta en marcha, paradas o situaciones de rotura de hoja en la máquina de papel.

4.3.1.1 INSTALACIÓN DE DUCHAS VIAJERAS

El sistema de arrastre de fibra incorpora sistemas de duchas que son las que representan el mayor consumo de agua en la fase de formación de la hoja de cartón.

El uso de duchas estáticas en el proceso representa un desperdicio y consumo de agua en el proceso de elaboración de papel debido a la necesidad de varias

boquillas en cada uno de los formadores así como el alto consumo de agua que representa el uso de éstas.

El uso de duchas viajeras permite disminuir el consumo de agua debido a que se tiene una mejor dispersión de agua por las duchas con menores volúmenes de consumo para evitar la acumulación innecesaria de partículas en la malla de fieltro, esto también disminuye la necesidad de constantes lavados de malla en el cambio de producción. Las duchas viajeras es la mejor iniciativa a la hora de plantear alternativas para la reducción de la descarga, ya que ésta medida permite mejorar el proceso al reducir la cantidad de agua consumida o de entrada al proceso, al remplazar las duchas con aproximadamente 45 boquillas, con un promedio de 5 boquillas, que al moverse realizarán la función de las primeras existente lo que permitirá el ahorro de al menos 95% del agua de ingreso a la cama de formación y prensado de la fabricación de papel.

FOTOGRAFÍA 4. 1 DUCHA VIAJERA



ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

4.3.1.2 AMPLIACIÓN DE VOLUMEN DE PILETIN (PILETA)

Otro desperdicio de agua detectado en el proceso dentro de las máquinas es debido al desbordamiento en la fase de formación, causado por la constante acumulación de papel cuando existe una ruptura de hoja, lo que ocasiona que se supere el volumen de captación del agua de proceso y ésta se desborde.

Para evitar estos inconvenientes y disminuir el volumen de descarga de aguas residuales del proceso se recomienda la ampliación del piletín en la PM2, ya que al momento de construir el mismo no se tomó las consideraciones necesarias para su dimensión de una manera óptima, razón por la que al momento de la formación de la hoja de cartón el agua que se filtra hacia el piletín se desborda provocando una descarga directa hacia el cuerpo de agua, es por ello se recomienda aumentar el volumen del piletín ya que de esta manera el agua del proceso de formación de la hoja de cartón no se descargará directamente al cuerpo de agua y podrá ser reincorporada al proceso.

En el caso de la PM1 se puede notar una falta de protocolos de operación ya que en ésta se desborda el agua del piletín descargando directamente al cuerpo receptor por falta de control de los operarios, por lo que la colocación de una boya como sensor automático permitirá reducir las descargas por falta de control.

Esto disminuiría un punto de descarga directa la reducción de un 40% de la descarga del punto cinco además de ayudar a la minimización del consumo de agua en el proceso.

FOTOGRAFÍA 4. 2 PILETÍN PM2





ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

4.3.1.3 MEJORA DE PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

Uno de los principales problemas en el consumo y desperdicio de agua es la falencia en los procesos operacionales por parte de los trabajadores de la empresa, es un tema difícil ya que se puede deber a falta de una adecuada inducción al personal, falta de implementos necesarios para una correcta operación en el proceso o facilidad del trabajador.

Esto representa un problema en el consumo de agua sino también el eliminar los desperdicios directamente hacia el cuerpo receptor debido a la falta de implementos (palas, carretillas o canastas) para trasladar los desperdicios de pulpa a los lechos de secado de lodos, los operarios acumulan pulpa que se riega durante la molienda y con el uso de mangueras y agua a presión esta pulpa la envían hacia la descarga del efluente.

Para esto se debería realizar una correcta inducción sobre el manejo adecuado de los desperdicios de pulpa hacia los operarios, dotar de los implementos necesarios (carretillas o contenedores) para evitar que los operarios eliminen la pulpa de una manera incorrecta y controlar de una mejor manera a los operaciones en los diferentes turnos para que no envíen la pulpa hacia el efluente de agua; estos residuos sólidos deben disponerse en el contenedor de residuos

industriales que es gestionado por la Empresa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGIRS) en la empresa.

FOTOGRAFÍA 4. 3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DIRECTOS AL RÍO MACHÁNGARA



FOTOGRAFÍA 4. 4.- CONTINUACIÓN





ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

4.3.1.4 INSTALACIÓN DE UNA PERA AL PIE DE MOLINOS

El mayor caudal detectado de descarga directa en volumen es en los molinos, al final de cada turno; además éstos son los de mayor carga contaminante. Esto se debe principalmente a que existe un alto contenido de residuos sólidos procedentes de la etapa de molienda.

Con el fin de disminuir la carga contaminante de esta descarga se plantea la alternativa de instalación de una pera al pie de molino.

La función principal de esta pera es la de retener desechos del proceso de molienda, para que así el agua se pueda reincorporar al proceso sin ningún problema, cabe destacar que esta agua se reincorpora al molino directamente sin tener que llegar a la tubería para volver a reincorporarla.

Esta pera se encuentra instalada en el molino 5 dando resultados eficientes, por lo que se recomienda incorporarla en el molino 4 debido al volumen de generación de agua residual del mismo.

FOTOGRAFÍA 4. 5 MOLINO 4



ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

FOTOGRAFÍA 4. 6 PERA INSTALADA EN EL MOLINO 5



ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

4.3.1.5 ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO

A. ALCANTARILLADO

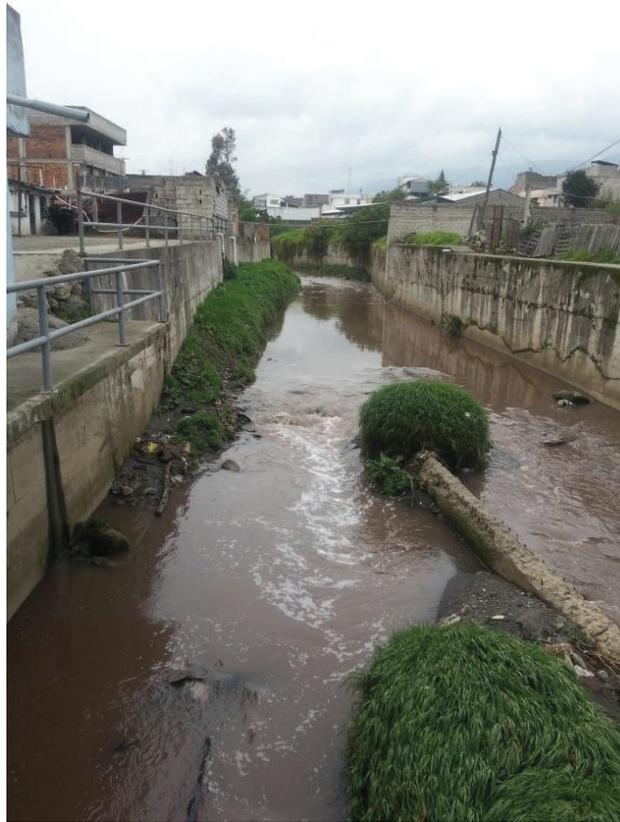
El sistema de alcantarillado consiste en una serie de redes de tuberías y obras complementarias, necesarias para conducir, evacuar y coleccionar las aguas residuales de los distintos puntos de descarga del proceso.

El proyecto se desarrollará en el marco de la implementación de un alcantarillado sanitario mismo que tiene como objetivo evacuar en forma rápida y segura, las aguas residuales del proceso hacia una planta de tratamiento y finalmente a un sitio de vertido donde no ocasionen daños ni impactos al medio ambiente tratando en lo posible la reincorporación al proceso.

SISTEMA A APORTARSE Y JUSTIFICACIÓN.

Las descargas de la empresa no se encuentran interconectadas, razón por lo que se registran cinco descargas de orígenes distintos del proceso, hacia pozos y posterior descarga directa sin tratamiento al cuerpo receptor.

Estas descargas no mantienen un caudal continuo debido a que responden a un ciclo diario de producción por lo que existen picos de descarga y horas con caudales mínimos.

FOTOGRAFÍA 4. 7 VISTA PANORÁMICA DEL CUERPO RECEPTOR

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

SISTEMA A APORTARSE

Para el sistema de alcantarillado, se deben plantear las alternativas necesarias, definiendo a nivel de esquema las obras principales que requieran cada una de ellas; considerando los aspectos constructivos y los costos de inversión para cada una de las alternativas y en base a ello seleccionar la alternativa que asegure el funcionamiento adecuado con el mínimo costo.

Se realizó la selección del sistema sanitario con mayor aproximación a la realidad una vez realizado un análisis técnico económico; que permite optar por un sistema de alcantarillado separado.

JUSTIFICACIÓN

La prioridad para el desarrollo del proyecto es el alcantarillado requerido para el desalojo actual de las aguas residuales en múltiples puntos de descarga. Por lo tanto, es necesario la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario para la captación en un solo circuito de las aguas residuales que se producen en el proceso de elaboración de cartón.

Se plantea un sistema de alcantarillado separado ya que la mayor descarga corresponde a aguas residuales industriales.

CAUDALES DE APORTACIÓN

La determinación de los caudales de aportación es fundamental a la hora de diseñar el sistema de alcantarillado, ya que esto permite conocer los diferentes orígenes de los caudales y así poder controlarlos inicialmente en el proceso y el diseño adecuado de la red de captación (alcantarillado). Esto permite tener un valor aproximado del caudal de aportación de cada uno de los sistemas.

Para la recopilación de un historial de caudales se realizó un muestro con el método volumétrico el cual permitió generar histogramas de las descargas.

PUNTO UNO

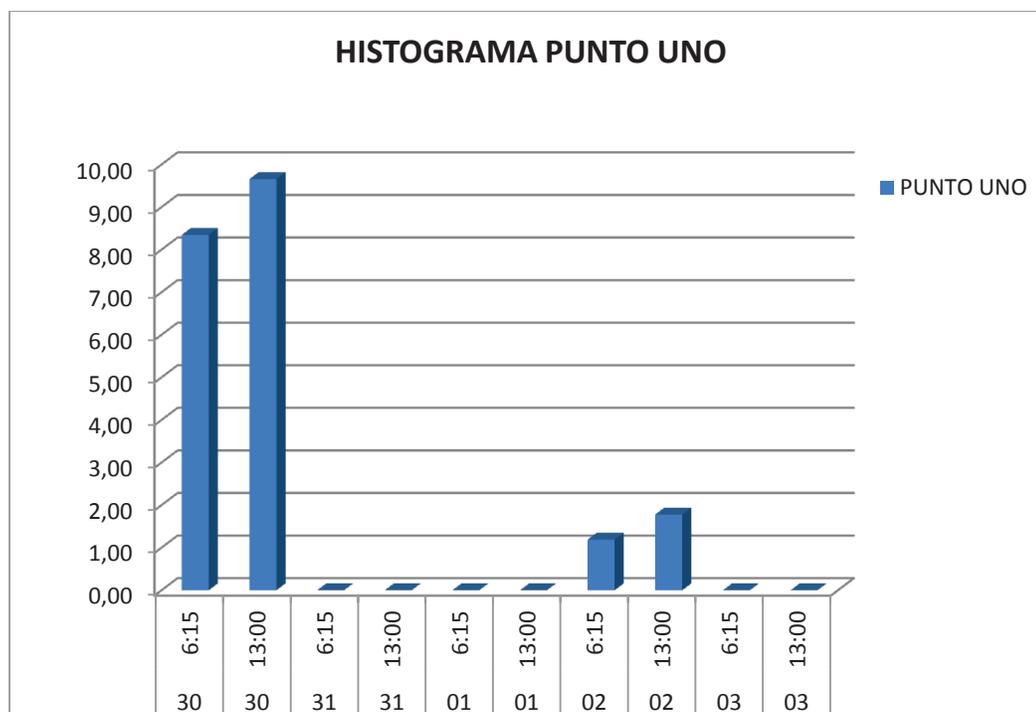
Todos los afluentes que generan la descarga en este punto son procedentes del proceso de formación de la hoja de cartón de la máquina dos (PM2) exceptuando el proceso de molienda de la pulpa que abastece esta máquina; esta descarga no se mantiene continua ya que es producto del desborde del piletín de la máquina el mismo que sucede debido a su pequeño volumen de almacenamiento lo que en eventos excepcionales como ruptura de agua provoca un desbordamiento y por ende una descarga directa al cuerpo de agua.

De los caudales medidos (ver cuadro 4.5) se puede generar el histograma del GRÁFICO.4.1.

CUADRO 4. 3 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO UNO.

PUNTO UNO		
FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	CAUDAL (l/s)
30/03/2015	6:15	8,35
30/03/2015	13:00	9,66
31/03/2015	6:15	0,00
31/03/2015	13:00	0,00
01/04/2015	6:15	0,00
01/04/2015	13:00	0,00
02/04/2015	6:15	1,19
02/04/2015	13:00	1,78
03/04/2015	6:15	0,00
03/04/2015	13:00	0,00

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

GRÁFICO 4. 1 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO UNO.

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

PUNTO DOS

Los efluentes que generan esta descarga son las aguas residuales de procesos de refinamiento de fibra de los refinadores de la máquina uno (PM1) y máquina dos (PM2); además de un caudal generado por los continuos lavados de pulpa derramada que realizan los trabajadores para facilitar el trabajo de limpieza, ésta acción contribuye al aumento del caudal.

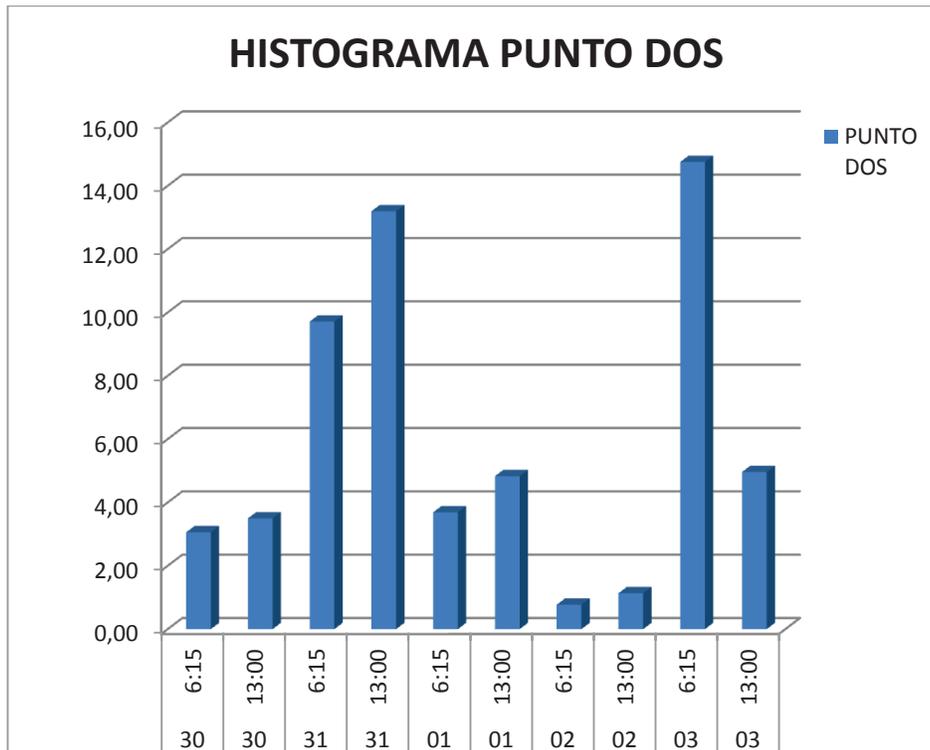
A este punto se suma la descarga generada por la planta de tratamiento con la que cuenta actualmente la empresa; esta descarga no es constante ya que se logra recircular el 100% del agua tratada; lo que hace que la descarga se genere únicamente cuando existe fallas en la planta de tratamiento como son en sistemas de bombeo o que se disminuya el consumo de agua tratada lo que hace necesaria la descarga del agua tratada.

De los caudales medidos (ver CUADRO 4.6) se puede generar el histograma del GRAFICO 4.2.

CUADRO 4. 4 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO DOS.

PUNTO DOS		
FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	CAUDAL (l/s)
30/03/2015	6:15	3,06
30/03/2015	13:00	3,50
31/03/2015	6:15	9,71
31/03/2015	13:00	13,20
01/04/2015	6:15	3,69
01/04/2015	13:00	4,83
02/04/2015	6:15	0,77
02/04/2015	13:00	1,14
03/04/2015	6:15	14,75
03/04/2015	13:00	4,96

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

GRÁFICO 4. 2 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO DOS.

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

PUNTO TRES

Los afluentes a la descarga de este punto son el resultado del lavado o mantenimiento de los molinos uno dos y tres; el molino dos es usado para la molienda de pasta blanca como alternativa corporativa, la misma que a pesar de no usarse en el proceso de fabricación de cartón contribuye al caudal de descarga.

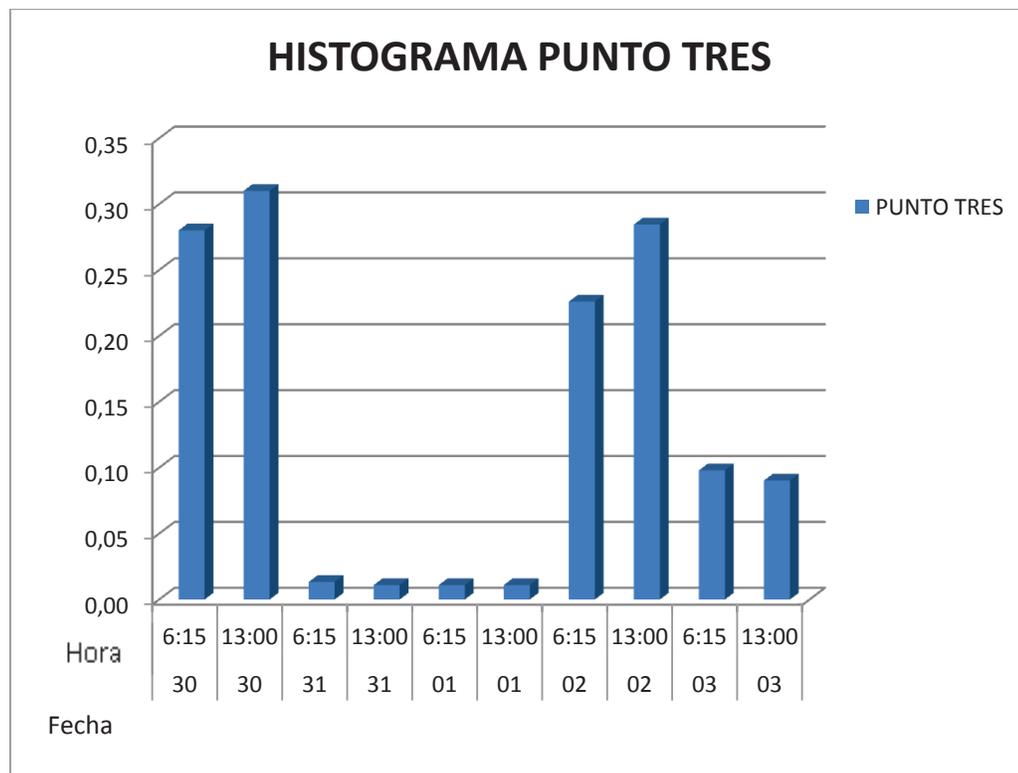
Esta descarga no se realiza de manera continua ya que el lavado de los molinos se los realiza únicamente con el cambio de turno, en el mejor de los casos en el cambio de producción. En ocasiones se presenta por taponamientos de las tuberías, generada por obstrucciones de plástico en las bases del hidropulper.

De los caudales medidos (ver CUADRO 4.7) se puede generar el histograma del GRAFICO 4.3.

CUADRO 4. 5 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO TRES.

PUNTO TRES		
FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	CAUDAL (l/s)
30/03/2015	6:15	0,28
30/03/2015	13:00	0,31
31/03/2015	6:15	0,01
31/03/2015	13:00	0,01
01/04/2015	6:15	0,01
01/04/2015	13:00	0,01
02/04/2015	6:15	0,23
02/04/2015	13:00	0,28
03/04/2015	6:15	0,10
03/04/2015	13:00	0,09

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

GRÁFICO 4. 3 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO TRES.

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

PUNTO CUATRO

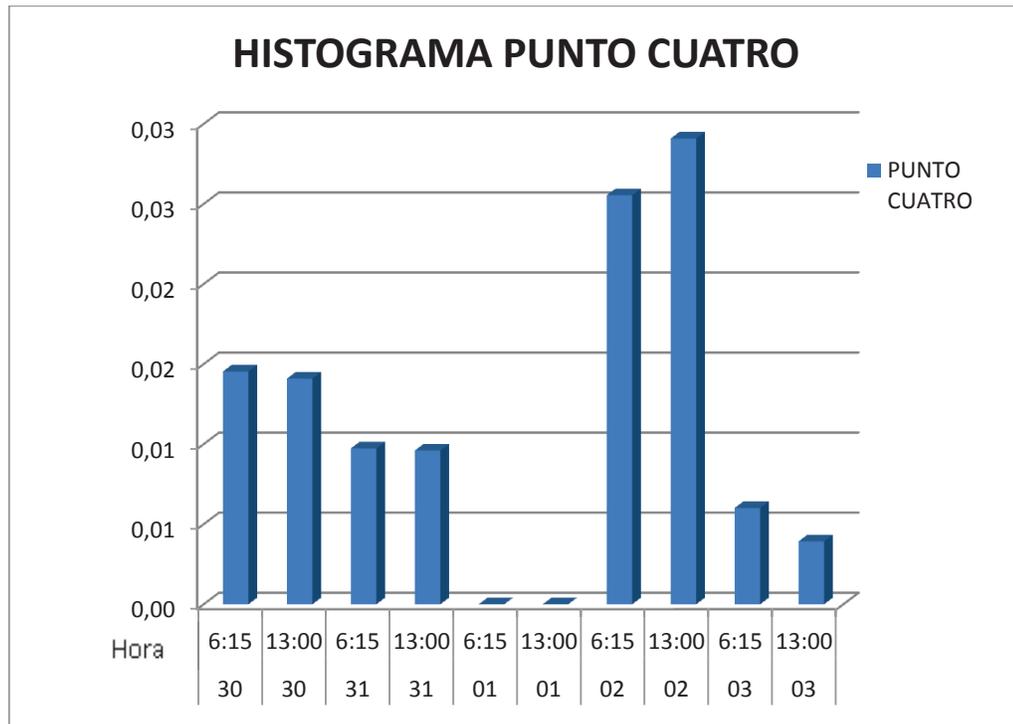
Las aguas residuales que contribuyen a esta descarga son las generadas en el lavado de los molinos cuatro y cinco, así como por una mala práctica operacional en la que los operadores usan agua para el lavado de residuos que son retenidos en la criba ubicada sobre el tanque de pulpa gris y desalojados por una plancha en la que muchas ocasiones se acumula en el piso y por comodidad el operario remueve con agua y descarga directamente al sumidero próximo.

De los caudales medidos (ver **CUADRO 4.8**) se puede generar el histograma del GRAFICO 4.4.

CUADRO 4. 6 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO CUATRO.

PUNTO CUATRO		
FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	CAUDAL (l/s)
30/03/2015	6:15	0,01
30/03/2015	13:00	0,01
31/03/2015	6:15	0,01
31/03/2015	13:00	0,01
01/04/2015	6:15	0,00
01/04/2015	13:00	0,00
02/04/2015	6:15	0,03
02/04/2015	13:00	0,03
03/04/2015	6:15	0,01
03/04/2015	13:00	0,00

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

GRÁFICO 4. 4 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO CUATRO.

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

PUNTO CINCO

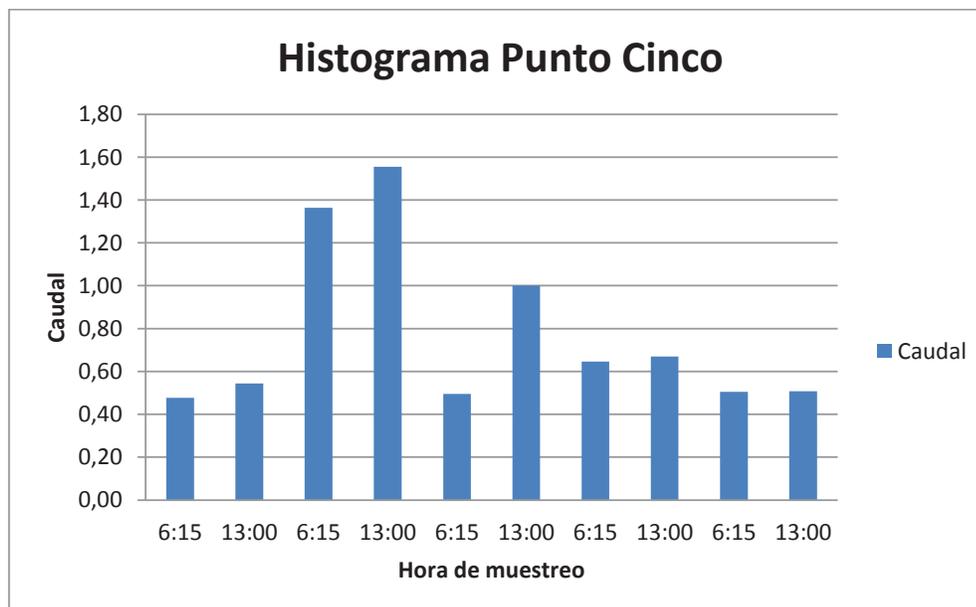
La descarga generada en este punto tiene varios orígenes, uno es en la mesa de formación de la máquina PM1 que no ha sido canalizado hacia la planta de recirculación de agua, otra parte que contribuye a este caudal son las aguas lluvia que se generan en la bodega de materia prima y el patio. En general, desde la bodega hacia el lado este de la fábrica, y la mayor parte del caudal se debe a la descarga producida por la molienda de tetrapack y las aguas de lavado del molino seis. Este caudal no es muy significativo con respecto al de las demás descargas.

De los caudales medidos (ver CUADRO 4.9) se puede generar el histograma del GRAFICO 4.5.

CUADRO 4. 7 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO CINCO.

PUNTO CINCO		
FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	CAUDAL (l/s)
30/03/2015	6:15	0,48
30/03/2015	13:00	0,54
31/03/2015	6:15	1,36
31/03/2015	13:00	1,56
01/04/2015	6:15	0,50
01/04/2015	13:00	1,00
02/04/2015	6:15	0,65
02/04/2015	13:00	0,67
03/04/2015	6:15	0,50
03/04/2015	13:00	0,51

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

GRÁFICO 4. 5 CAUDAL DE DESCARGA PUNTO CINCO.

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

PARÁMETROS DE DISEÑO

El principal parámetro de diseño que se considera para el sistema de alcantarillado es el diámetro de la tubería y la pendiente, en base al caudal máximo de descarga del proceso y la velocidad del efluente.

La velocidad que se toma como referencia puede ser >0.3 m/s debido a que el fluido contiene una alta concentración de sólidos.

CÁLCULO Y DISEÑO

Para el establecer el diámetro de la tubería se utilizará la fórmula de caudal.

$$Q = A \times v \quad (4.1)$$

$$A = \frac{Q}{v}$$

$$A = \frac{0.02 \frac{m^3}{s}}{1 \frac{m}{s}}$$

$$A = 0.02 m^2$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$\frac{\pi D^2}{4} = 0.02 m^2$$

$$D = 160 mm$$

Dónde: Q = Caudal máximo de descarga

A = área transversal de la tubería

V= Velocidad del fluido

D = diámetro de tubería

Mediante la ecuación de Manning se obtiene la pendiente del sistema:

$$Q = \frac{1}{n} A R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \quad (4.2)$$

$$S = \sqrt{\frac{Q \cdot n}{A \cdot R^{2/3}}}$$

$$S = \sqrt{\frac{\left(\frac{0.02m^3}{s}\right) \cdot (0.013)}{\frac{\pi(0.16m)}{4} \cdot \frac{0.16m^{2/3}}{4}}}$$

$$S = 0.33 \text{ m/m}$$

Dónde: Q: caudal Máximo de descarga

n: coeficiente de Manning

A: área de la sección de flujo de agua.

R: radio hidráulico

S: Pendiente de la línea de agua.

En base a los cálculos realizados se establece que el diámetro de la tubería debe ser de 160 mm, tomando en consideración una base del 25% del excedente como margen de seguridad en el caso de crecida de caudal, se utilizará una tubería de 200 mm de diámetro.

COMPONENTES DEL SISTEMA

El sistema de alcantarillado sanitario estará provisto de varios componentes como son:

- Tubería PVC
- Pozos de revisión
- Cajas de revisión
- Codos
- Bomba hidro-sumergible

De manera adicional se debe considerar que dada la calidad de agua de pozo se puede generar incrustaciones en la maquinaria por lo que se plantea la alternativa de cambio de la piedra coque de las columnas de aireación con el fin de disminuir

la carga de hierro y manganeso que contiene el agua pura que se usa en el proceso.

Para el desarrollo del proyecto se realizó el diseño del Sistema Sanitario en AutoCad y se encuentra adjunto en el **Anexo 6: Sistema Sanitario**.

B. TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

La reducción del consumo de agua, como consecuencia de utilizar las aguas blancas más extensamente que antes, conducirá a niveles inaceptables de ciertos parámetros discutidos (DBO, DQO, sólidos en suspensión, conductividad, etc.) con evidentes problemas de calidad del producto final.

Al cerrar los circuitos de agua por esta vía solamente se podría producir un papel con bajos requisitos de calidad, siendo difícil incluso mantener una estabilidad de marcha y funcionamiento.

Para evitar el impacto de los contaminantes y todavía cerrar más aun los circuitos de agua de proceso, debe realizarse el tratamiento biológico del agua del proceso y aguas residuales reduciendo varios contaminantes y el agua tratada biológicamente puede reemplazar de nuevo al agua fresca en la máquina de papel en buena parte.

La seguridad en el funcionamiento, junto con las más altas reducciones alcanzables de la DQO y de la DBO, así como la evidente reducción de calcio (expresado como dureza) y de sólidos totales, son las principales metas a obtener cuando se seleccione el método de tratamiento de aguas residuales y de proceso, para la industria papelera.

Las alternativas de tratamiento que se pueden implementar dependen básicamente de las características físico-químico-biológicas de las descargas; considerando esto, se puede establecer como alternativas:

- **Reducción de sólidos para reúso en molienda**

Consiste en la remoción de los sólidos totales de las aguas residuales, para lo que se puede usar un tratamiento físico químico que elimine la concentración de sólidos en un 60 por ciento pudiendo tener aguas con una concentración de hasta 500 mg/l; sin embargo, se debe considerar que el agua recuperada no podrá ser empleada en duchas ni lavado de mallas, ya que puede generar obstrucciones en los sistemas de duchas así como adherencia de fibras cortas en la malla o el fieltro, disminuyendo la calidad del producto final.

- **Remoción de sólidos para empleo en zona húmeda**

Este tratamiento es más completo que el anterior y requiere la incorporación de filtros a presión y estáticos que permitan obtener agua con una concentración de hasta 300 mg/l de sólidos lo que permitirá re-incorporar el agua a otras etapas del proceso, sin que pueda incorporarse al sistema de duchas y lavado de fieltros, se puede usar en espesadores y refinación.

- **Tratamiento biológico**

El agua residual puede ser tratada mediante la aplicación de pre-tratamiento anaeróbico, combinando con tratamiento aeróbico, lo que permitirá alcanzar niveles aceptables para poder utilizar el agua tratada biológicamente como agua de proceso.

Dependiendo de la composición química y de la calidad del producto final, el agua tratada biológicamente puede ser utilizada directamente, después de una micro filtración (sólidos en suspensión < 1 mg/l) o después de algún otro método de filtración con membranas (ultra, nano, ósmosis inversa).

- **Sistema DAF (Dissolved Air Flotation)**

El cierre de un circuito de agua, es un tema de regulación. Este balance existe entre la acumulación de contaminantes y su impacto en el funcionamiento y marcha de la máquina de papel.

En los procesos de la industria papelera se establece un nivel de contaminación en los circuitos de agua, que es aceptable para la máquina, sin ocasionar desperfectos. Cuando este nivel de contaminantes ha sido excedido, es detectado como un mal funcionamiento y debe aplicarse algún procedimiento adicional para tratar el agua, a fin de alcanzar nuevamente, un nivel aceptable y rebajar el grado de contaminación.

Los métodos aplicados son las tecnologías de Filtración, Sedimentación y Flotación por aire disuelto (D.A.F.).

El sistema elegido para cada aplicación depende del criterio de prioridad, de cuáles sean los requisitos de tratamiento de agua, de los equipos, de los consumos y otros. Un paso más en el fomento del ahorro es tratar los filtrados o vertidos mediante la tecnología de membranas o ultrafiltración, por ejemplo, a fin de conseguir agua libre de sólidos en suspensión y de algún modo reducir el contenido de materia coloidal.

La ventaja del sistema D.A.F (Dissolved Air Flotation) en este tipo de tareas, es su habilidad para extraer los contaminantes que pueden causar problemas. El sistema D.A.F. es pequeño en volumen, aunque puede tolerar alta carga superficial, y el fango extraído del sistema puede alcanzar una relativamente alta concentración.

En función del grado de cierre puede haber uno o dos circuitos de agua separados.

Al eliminar los contaminantes coloidales de la última etapa de filtración mediante un clarificador D.A.F., el aumento de problemas en el circuito de agua de proceso

de preparación de stock puede ser minimizado, así como el paso de estos contaminantes a la máquina de papel.

FOTOGRAFÍA 4. 8 PLANTA DE TRATAMIENTO ACTUAL INCASA S.A.



FOTOGRAFÍA 4.7.- CONTINUACIÓN



ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

4.3.2 CONSUMO DE ENERGIA

Las calderas de vapor son equipos básicos en la industria, que suponen además uno de los puntos de consumo de energía más elevados de un establecimiento industrial. Es muy importante implementar una estrategia de ahorro energético en las calderas de vapor ya que dan cuenta de grandes cantidades de consumo de combustible.

Aquí se describen ciertos sistemas que se pueden implementar y/o mejorar en la empresa para disminuir el consumo energético.

4.3.2.1 INSPECCIÓN Y REPARACIÓN DE PURGADORES DE VAPOR:

En los sistemas de vapor se aconseja un mantenimiento adecuado para evitar las pérdidas en los purgadores; los purgadores de vapor deben probarse si están funcionando apropiadamente, los purgadores de vapor se pueden probar por temperatura, sonido, visual, y electrónico.

En el caso de INCASA, se realiza tratamiento en el agua de pozo con hipoclorito de sodio y un clarificador, para evitar incrustaciones de hierro en la tubería, pero se debe realizar un mantenimiento de las purgas para evitar desperdicio de agua por acumulación de purga.

4.3.2.2 AISLAMIENTO DE LA DISTRIBUCIÓN DE VAPOR Y LÍNEAS DE RETORNO DEL CONDENSADO:

El aislamiento térmico de las líneas de vapor es fundamental para reducir pérdidas de energía; en el caso de INCASA S.A. que cuenta con un sistema de recubrimiento de fibra antiguo y de acuerdo a las temperaturas detectadas en la tubería sobre el recubrimiento se detecta un bajo rendimiento de este sistema que puede deberse al estado y antigüedad de este material por lo que la alternativa se plantea es el cambio de recubrimiento con el fin de mejorar el rendimiento además de dar recubrimiento a todas las áreas que actualmente no se encuentran cubiertas.

Después de aislar las líneas de vapor, los cambios en el caudal de calor pueden influir en otras partes del sistema de vapor.

La finalidad del aislamiento térmico es:

- Protección personal
- Mantener la temperatura en el sistema
- Controlar la condensación en las tuberías de vapor

Consideraciones para mantener un buen sistema de aislamiento:

- Buen mantenimiento
- Diseño adecuado
- Costo del combustible
- Eficiencia de la caldera
- Temperatura de operación
- Localización
- Diámetro de tubería
- Largo de tubería
- Eficiencia de aislamiento

Se justifica el uso del aislante ya que la temperatura de la tubería es mayor 50°C y el número de horas de operación es 120 horas a la semana.

Para conocer la eficiencia de colocar aislante en las tuberías se realizará en base a las siguientes ecuaciones donde se realiza un análisis de colocar aislante en las líneas de vapor de los calderos:

$$Q_s = U * A * \Delta T * H \quad (4.3)$$

$$Q_c = \frac{(T_1 - T_a)}{r_s / K * \ln\left(\frac{r_s}{r_1}\right) + \frac{1}{f}} * A * H \quad (4.4)$$

Donde:

A: área lineal con aislante (120 m; 393.7 pies)

T₁= Temperatura de la tubería (167°F; 75°C)

Ta= Temperatura ambiente (75.2°F; 24°C)

R_s=radio externo con aislante (0.4997 pies)

R1= radio de la tubería (0.4167 pies)

U=coeficiente de transmisión de calor (2.95 BTU/hora-pie² °F)

K=conductividad del aislante (0.23 BTU/hora-pie² °F)

F=coeficiente de conductividad (1.65 BTU/hora-pie² °F)

H= horas de operación anual (8000 H)

Q_s= pérdidas sin aislamiento

Q_c= Pérdidas con aislamiento

$$Q_s = 2.95 \frac{\text{BTU}}{\text{hora pie}^2 \text{°F}} * 393.7 \text{ pies} * 91.8 \text{°F} * 8000 \text{ horas}$$

$$Q_s = 852\,943\,176 \text{ BTU/pie}$$

$$Q_c = \frac{(91.8 \text{°F})}{0.5 / 0.23 * \ln\left(\frac{0.5}{0.4}\right) + \frac{1}{1.65}} * 393.7 * 8000$$

$$Q_c = 266\,767\,752.1 \text{ BTU/pie}$$

Al realizar los cálculos se obtiene los siguientes valores:

Q_s = 852 943 176 BTU/pie

Q_c = 266 767 752.1 BTU/pie

Ahorro energético = 586 175 423.9 BTU/pie

Ahorro en dólares:

$$\text{Ahorro} = \text{Ahorro energético BTU} \times \frac{1 \text{ Gal Búnker}}{150\,000 \text{ BTU Búnker}} \times \frac{0.90 \text{ dólares}}{1 \text{ gal Búnker}}$$

$$\text{Ahorro} = 586\,175\,423.9 \text{ BTU} \times \frac{1 \text{ Gal Búnker}}{150\,000 \text{ BTU Búnker}} \times \frac{0.90 \text{ dólares}}{1 \text{ gal Búnker}}$$

$$\text{Ahorro} = 3\,517.05 \text{ Dólares/año}$$

4.3.2.3 MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA COMBUSTIÓN DE LA CALDERA:

La operación de la caldera con una cantidad mínima de exceso de aire minimizará la pérdida de calor en la chimenea y mejorará la eficiencia de la combustión.

La eficiencia de la combustión es una medida de cómo efectivamente el contenido de calor del combustible se transfiere a calor utilizable. La temperatura en la chimenea y las concentraciones de oxígeno (o dióxido de carbono) son los principales indicadores de la eficiencia de la combustión. Dada una mezcla completa, se requiere una cantidad precisa o estequiométrica de aire para reaccionar completamente con una cantidad dada de combustible. La cantidad correcta de exceso de aire se determina analizando el oxígeno del gas de los humos o las concentraciones de dióxido de carbono.

Una cantidad de aire excedente inadecuada origina en combustibles no quemados (combustible, hollín, humo, y monóxido de carbono) mientras que demasiado origina una pérdida de calor debida al caudal de gas de humos incrementado, disminuyendo de esta forma la eficiencia total de la caldera de humo a vapor.

INCASA realiza un mantenimiento preventivo para evitar que exista una mala combustión del caldero, sin embargo lo que provoca que se genere una mala combustión son las variaciones que se realizan en la presión del mismo debido a fluctuaciones en la consistencia de la pasta al tener una consistencia ligera la presión de los calderos disminuye y al tener una consistencia muy espesa la presión del caldero aumenta con el fin de obtener el nivel de secado ideal en la hoja de papel, esta fluctuación de presiones se ve afectada en el consumo de combustible.

De los auto-monitoreos realizados por INCASA S.A. se tiene los valores que se registran en el **Tabla 4.4:**

TABLA 4. 4 VALORES DE EMISIONES DE GASES NORMADOS Y COMPARACIÓN CON LA NORMA.

PARAMETRO	UNIDAD	VALOR MEDIDO	NORMATIVA	CUMPLIMIENTO
Flujo	m ³ /h	2889,02	-	NA
Temperatura del gas	°C	184,7	-	NA
O ₂	%V	4,40	-	NA
CO ₂	%V	12,32	-	NA
CO	ppm	<20	300	CUMPLE
SO ₂	ppm	321	1650	CUMPLE
Monóxido de Nitrógeno (NO)	ppm	342	-	NA
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	ppm	<100	-	NA
Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	ppm	342	550	CUMPLE
Material particulado	g/m ³	0.0987	0.15	CUMPLE
Número de humo	EHB	2	-	NA
Eficiencia de la combustión	%	85.7	-	NA
Exceso de aire	%	24,5	-	NA

FUENTE: INCASA S.A

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

4.3.2.4 LIMPIEZA DE LAS SUPERFICIES DE TRANSFERENCIA DE CALOR DE LA CALDERA:

La prevención de formación de depósitos puede producir un ahorro sustancial de energía, ya que los depósitos originan problemas porque poseen una conductividad térmica baja, lo que ocasiona un retardo en la transferencia de calor.

En el caso de INCASA S.A. que usa agua de pozo para alimentación de calderas la limpieza de tuberías y conductos debe ser prioritaria para con ello evitar daños de tubos, pérdidas de energía y consumo excesivo de combustible.

4.3.3. GESTIÓN DE RESIDUOS

En los procesos de reciclado de papel, además del insumo primario, papel y cartón de diferentes calidades, sus químicos y aditivos (gomas, soda cáustica, resinas, etc.), eventualmente contaminados con otros componentes (especialmente en papeles y cartones que han sido utilizados como empaque o embalaje primario), se incorporan grandes cantidades de agua y eventualmente sustancias relacionadas con el tratamiento de la pasta o los aditivos asociados al nuevo papel. Todos estos componentes deben considerarse al evaluar el riesgo asociado a los residuos sólidos y a las emisiones gaseosas y líquidas del proceso. Es indudable que en estas consideraciones se debe evaluar el impacto ambiental de los sistemas de disposición final de los efluentes o residuos sólidos.

El reciclado del papel, típicamente genera una cantidad significativa de residuos sólidos que deben ser manejados como residuos (peligrosos y no peligrosos) o como material para la elaboración de productos derivados. Para ambas opciones, se han evaluado diversas alternativas con el fin de optimizar los sistemas de producción.

También se debe tener en cuenta una cantidad importante de barros, provenientes del funcionamiento de las plantas de tratamientos primarios o secundarios aplicados a los efluentes líquidos así como también lodos.

4.3.3.1 ALTERNATIVAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De la auditoría interna realizada a la empresa se ha encontrado una inadecuada gestión de los residuos, lo que se evidencia en la disposición de residuos a la intemperie, ubicación y almacenamiento arbitrario en distintas áreas de la empresa como se puede notar en la **Fotografía 4.8**.

FOTOGRAFÍA 4. 9 RESIDUOS UBICADOS A LA INTEMPERIE



FUENTE: INCASA S.A
ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

En la fotografía tomada en la parte posterior de las instalaciones de la empresa, donde se encuentran distribuidos los espacios para almacenamiento de residuos se evidencia un incorrecto almacenamiento y acumulación de los mismos, generando un riesgo para los trabajadores y contaminación a los recursos suelo y agua.

La adecuada gestión de residuos tanto peligrosos como no peligrosos generados en el proceso de elaboración de cartón conlleva a la disminución de costos en la gestión y disposición final de éstos; para lo cual como medidas de minimización en el presente proyecto se plantea como medida de partida una clasificación en la fuente de los residuos de tal manera que faciliten la gestión de los mismos; planteando así medidas para la reducción en base a su peligrosidad.

Del periodo de monitoreo realizado en la empresa y registros otorgados por la misma se obtuvieron los datos de residuos que se generan anualmente en la empresa, estas cantidades se encuentran reflejados en el **Cuadro 4.8**.

CUADRO 4. 8 VALORES DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

RESIDUOS	CANTIDAD (kg)
ACEITE USADO	134
RESIDUOS PELIGROSOS	530,63
ALAMBRE	14355
CHATARRA	4430
TANQUES METALICOS	2849,13
CANECAS	215
CISTERNAS PLASTICAS	8167,5
TANQUES PLÁSTICOS	1207,25

FUENTE: INCASA S.A

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

RESIDUOS NO PELIGROSOS

Toda actividad industrial se encuentra conformada tanto por los departamentos administrativos como operativos; de los cuales se puede tener generación de residuos que en su mayoría en el área administrativa son desechos comunes que no representan una mayor afectación a la salud de los trabajadores o afectaciones potenciales al medio ambiente.

Entre los principales residuos generados en el área administrativa se tiene:

- Plásticos (botellas y envolturas de alimentos)
- Papel (hojas mal impresas)
- Orgánicos (cortezas y residuos de frutas)

Para el control y minimización de estos residuos se debe implementar prácticas de reciclaje; separación en la fuente y reuso de materiales, por ejemplo:

- Disponer tachos de colores para la separación de envases de plástico y material orgánico y basura común generada en las áreas administrativas y oficinas; con ello se puede comercializar el plástico reciclado generando un ingreso por la venta con un valor aproximado de \$0.38/ kg de plástico.
- El material orgánico así como la basura común deben ser dispuestos en tachos diferenciados de color negro para residuos comunes para su disposición en el contenedor de basura a las afueras de las instalaciones de la empresa que es retirada con una frecuencia de 3 veces por semana.
- En el caso del papel generado en el área administrativa deberá ser reusado al máximo como una medida de reducción de residuos usando el reverso de las hojas mal impresas para la impresión de comprobantes de ingreso entre otros documentos que sean de uso interno de la empresa y no sean relevantes; estas prácticas se deben aplicar en todas las áreas de impresión; en el caso de que el papel ya no sea posible reusarlo y deba disponerse como residuo se lo debe hacer en contenedores adecuados para la disposición únicamente de papel y posterior traslado al área de materia prima.

FOTOGRAFÍA 4. 10 TACHOS DE BASURA COLOCADOS EN LA EMPRESA



FUENTE: INCASA S.A
ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

En las fases de proceso de papel existen puntos de generación de residuos no peligrosos que pueden representar un potencial ingreso para la empresa en su fase operativa.

Dentro de los principales residuos que se generan en estas áreas tenemos:

- Plástico
- Papel
- Alambre
- Chatarra
- Cisternas plásticas con contenido de material no peligroso (AKD)
- Tetrapack

Estos residuos son generados dentro del proceso especialmente en la etapa de molienda y materia prima, así como en la fase de formación; una adecuada gestión de estos residuos contribuye a la disminución de los mismos, así como también a generar regalías para la empresa, entre las posibles alternativas de minimización se plantea:

FOTOGRAFÍA 4. 11 GENERACIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS



FUENTE: INCASA S.A
ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

- La generación de plástico se realiza en la fase de materia prima especialmente, ya que la materia que llega a la empresa no está libre de impurezas además de que en varias ocasiones ésta viene dispuesta en bolsas plásticas; la recolección y disposición del plástico generado en la bodega de materia prima así como también en otras áreas del proceso en que se generen debe realizarse en la bodega de almacenamiento de plásticos de forma ordenada y compacta de tal manera que mantenga orden y limpieza en la misma; luego del almacenamiento temporal debe ser entregada a un gestor tecnificado o artesanal debidamente registrado ante el organismo ambiental competente (Secretaría del Ambiente de DMQ), ya sea esta entrega de manera gratuita o en el mejor de los casos con un ingreso de \$ 0,30 dólares por kilogramo de plástico.
- El papel que se genera en el proceso por razones de falla en la producción o incumplimiento de los requerimientos de calidad; debe ser reprocesado e incorporado en el proceso disminuyendo así la generación de residuos del proceso, así como disminuyendo el consumo de materia prima.

Es prioritario destacar que esta actividad se la viene realizando en la empresa durante varios años por lo que hay que mantenerla; como medida adicional se recomienda el almacenamiento de producto terminado se lo realice de acuerdo a las fechas de producción y caducidad del mismo, de manera tal que se disminuya el inventario de producto caducado y evitar pérdidas del mismo; de igual manera se recomienda un estricto control de las formulaciones en las diversas etapas del proceso que minimicen la generación de producto no conforme a la calidad requerida así como también disminuya la generación de desperdicios.

FOTOGRAFÍA 4. 12 GENERACIÓN RESIDUOS POR ACUMULACIÓN DE INVENTARIO CADUCADO, Y GENERACIÓN DE DESECHOS DE PRODUCCIÓN DE CARTÓN.



FUENTE: INCASA S.A
ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

- El alambre generado en la etapa de molienda por desajuste y rotura de los medios de soporte de las pacas del producto debe ser dispuesto de manera ordenada para disminuir el área específica y aumentar el peso específico del residuo en contenedores que deben estar ubicados al pie de molino para su posterior entrega al gestor autorizado; la comercialización de este tipo de residuos representa para la empresa un ingreso de alrededor de \$0,19/kg de alambre entregado al gestor.

FOTOGRAFÍA 4. 13 ALMACENAMIENTO DE ALAMBRE DE MATERIA PRIMA A LA INTEMPERIE.



FUENTE: INCASA S.A

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

- La chatarra es generada especialmente en el área de mantenimiento de la empresa siendo residuos de piezas o equipos fuera de uso; una medida de reducción de la generación de éste residuo es usando las piezas y acoples aún servibles como piezas o repuestos para otros; en el caso de que esto no pueda ser aplicado y dispuesto como un residuo debe ser almacenada junto con el alambre anteriormente mencionado en un área ordenada, señalizada y dispuesta para este fin bajo cubierta de tal manera que no se encuentre expuesta a lluvia o materiales corrosivos que puedan generar degradación del residuo y generación de pasivos ambientales o flujos de aguas con contenido de hierro o aluminio, hasta su disposición con gestores autorizados; la comercialización de éste residuo genera a la empresa un ingreso de hasta \$ 0,40/kg entregada al gestor; a estos residuos también se debe sumar los recipientes de 55 galones metálicos generados en el proceso siempre y cuando éstos no estén impregnados de sustancias o residuos peligrosos.

FOTOGRAFÍA 4. 14 ALMACENAMIENTO DE CHATARRA EN DISTINTAS ZONAS DE LA EMPRESA A LA INTEMPERIE.



FUENTE: INCASA S.A
ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

- Las cisternas de químicos como AKD y espumante que no han sido generadas en el proceso productivo y no han contenido sustancia química peligrosa o con afectaciones para la salud, puede ser comercializada a un precio de \$40 dólares por unidad en el caso de las cisternas de 250 gal a \$6/unidad y en el caso de los contenedores plásticos de 55 galones contaminados con químicos peligrosos se entrega a gestores autorizados; como medida para la disminución de la generación de este residuo se puede tratar la alternativa del reuso para almacenamiento de letrina generada para el proceso de laminado sin embargo este no representa un reuso continuo ya que se puede disponer dos cisternas permanentes para tal fin, además se puede plantear la alternativa de devolución al proveedor de los recipientes para el reuso de los mismos en el envasado.

FOTOGRAFÍA 4. 15 Cisternas plásticas a la intemperie



FUENTE: INCASA S.A
ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

- Los residuos generados por la molienda de cartón tetrapack son principalmente poli-aluminio el mismo que es un residuo para la empresa y que se entrega a Ecuaplástico del Ecuador que lo usa como materia prima de su proceso.

Para la gestión de este residuo se debe enfardar el residuo de poli-aluminio y almacenarlo apilado en pacas que no superen los siete metros en un lugar bajo cubierta de tal manera que no se produzca lixiviación por el lavado de este material que tiene una carga orgánica considerable debido al material que almacenaba en un inicio.

FOTOGRAFÍA 4. 16 ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE POLI-ALUMINIO A LA INTEMPERIE.



FUENTE: INCASA S.A
ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

RESIDUOS PELIGROSOS

La actividad industrial de manera general usa químicos en los distintos procesos de los mismos que se generan residuos peligrosos, así como también se pueden generar como sub productos del proceso; el conocer los distintos tipos de residuos, así como también la peligrosidad de los mismos permiten realizar una

gestión de éstos de manera adecuada, minimizando los impactos en el ambiente como en la salud de los trabajadores.

Dentro del proceso se puede distinguir los siguientes residuos peligrosos:

Cisternas o tambores plásticos contaminados

Éstos generalmente presentan una contaminación por contacto con ácidos y productos químicos peligrosos; esta generación se realiza especialmente en el proceso de molienda y lavado de fieltros, así como también en el tratamiento de agua para calderas.

Este tipo de residuos pueden ser tratados por gestores de residuos peligrosos autorizados como lo es INCINEROX sin embargo esto representa un rubro para la empresa considerado como un gasto para el área administrativa; por lo que, el costo en el tratamiento de los residuos puede ser reducido incorporando a la gestión alternativa la devolución de envases a proveedores para re-ensado de los químicos usados en el proceso, mediante convenios con las casas productoras del químico.

FOTOGRAFÍA 4. 17 TANQUES DE CONTENIDO QUÍMICO PELIGROSO PARA LAVADO DE FIELTROS Y ADITIVOS PARA AGUA DE CALDEROS.



FUENTE: INCASA S.A
ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

Aceites usados

Como todo proceso operativo existen máquinas y equipos que requieren mantenimiento para el adecuado funcionamiento y en INCASA no es la excepción debido principalmente a la antigüedad de la maquinaria.

La gestión de estos residuos corresponde al almacenamiento aislado del agua en recipientes cerrados para la gestión con gestores calificados; en este aspecto la mejor alternativa es el reuso del residuo por lo que la gestión adecuada es la entrega a Biofactor, gestor calificado, mismo que usa el aceite como aditivo para la preparación de asfalto para la pavimentación de la ciudad.

FOTOGRAFÍA 4. 18 ALMACENAMIENTO DE TANQUES DE ACEITE USADO.



FUENTE: INCASA S.A

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

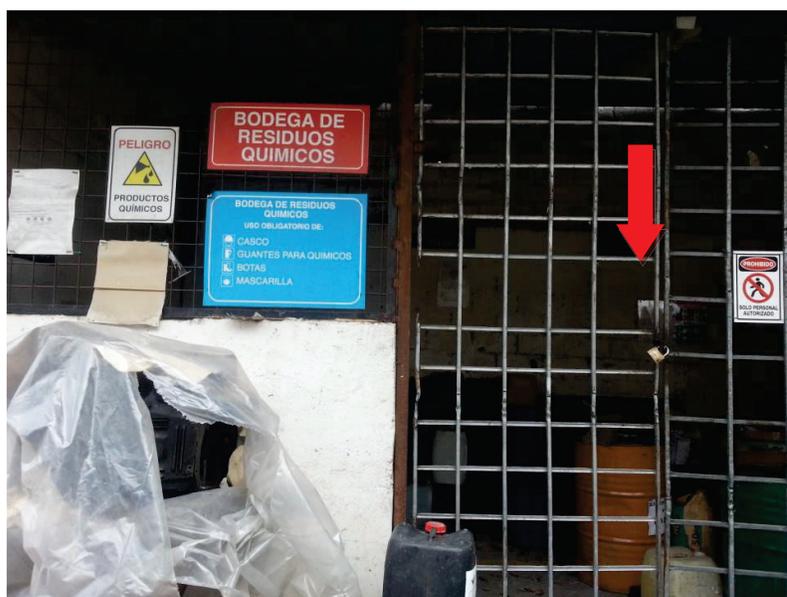
Trapos contaminados y sucios

Son residuos generados en la limpieza de piezas, máquinas y derrames de hidrocarburos en la planta.

Este tipo de residuo debe ser almacenado en recipientes de color rojo y enviados a gestores tecnificados de residuos peligrosos; sin embargo una de las medidas

que se puede recomendar para la disminución en la generación de éstos es un adecuado control en los procesos como son la alimentación de combustible a los tanques de almacenamiento de combustibles; en el caso del mantenimiento se recomienda el uso de trapos absorbentes y trajes reutilizables para el personal de mantenimiento, que remplacen a los desechables que aumentan el volumen de residuos peligrosos.

FOTOGRAFÍA 4. 19 RESIDUOS DE TRAPOS, HUAIPES Y MATERIALES IMPREGNADOS CON HIDROCARBUROS Y GRASAS.



FUENTE: INCASA S.A
ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

Arenas contaminadas e incrustaciones de calderos.

Este tipo de residuos se produce principalmente por el derrame de combustibles o químicos que hacen necesario el empleo de arena para la limpieza; éste residuo se puede disminuir en un control adecuado en la alimentación de combustible a los equipos como dispositivos de almacenamiento; esto se puede conseguir con un adecuado procedimiento de alimentación y un mantenimiento adecuado de válvulas y paquete que eviten derrames.

Los residuos sólidos generados por las incrustaciones en las calderas se deben principalmente al agua usada en los calderos, así como a la falta de mantenimiento de los mismos; el disminuir este residuo se puede lograr con un tratamiento adecuado del agua para este uso y sobre todo con un mantenimiento oportuno a los equipos el mismo que debería realizárselo semestralmente y en el peor de los casos anualmente evitando así también daños de los equipos y tuberías internas del caldero.

FOTOGRAFÍA 4. 20 CONTENEDORES DE RESIDUOS DE CALDERAS.



FUENTE: INCASA S.A
ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

Barros y lodos

Los lodos y barros generados por el tratamiento y recirculación de las aguas residuales generan un gran conflicto al tratarse de un aproximado de 78.07 kg/semana lo que ocasiona el aumento de costos debido al valor que representa la gestión de los mismos, de acuerdo a investigación este valor puede representar \$0.60 dólares/kg.

Teniendo en consideración lo anteriormente mencionado las técnicas más viables para el manejo de este tipo de residuos es la implementación de re-uso, mediante las cuales se pueda incorporar los lodos y barros en otros procesos industriales como uso de barros para la fabricación de cemento portland, o los residuos de

lodos con contenidos de celulosa para la generación de combustibles o generación de energía; sin embargo hay que acotar que este último resulta costoso a la hora de implementarlo dentro de la industria.

4.3.4. GESTIÓN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL

Todo proceso industrial conduce a asumir riesgos en las diferentes actividades que se realizan dentro del proceso productivo, por lo cual se establece una gestión de riesgos para tener un control de los mismos y de las actividades en las que las probabilidades de accidentes sean más frecuentes, minimizando éstas y con una correcta aplicación del sistema de gestión inclusive eliminarlas.

INCASA S.A. cuenta con un Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional en el trabajo, es por ello que dentro de la estructura organizacional de la empresa se encuentra al mismo nivel de la Sub Gerencia. La empresa cuenta con una Unidad de Salud y Seguridad y Servicio Médico.

El compromiso de la empresa ha permitido integrar un sistema de Gestión de salud y seguridad en el trabajo basándose en el Decreto Ejecutivo 2393 “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo” del Instituto Ecuatoriano de Salud y Seguridad Social del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

Este sistema de Gestión de salud y seguridad en el Trabajo trabaja en conjunto con un sistema de Gestión Administrativa, Gestión Técnica, Gestión de Talento Humano y de Procesos Operaciones.

Gestión Administrativa:

Es mediante la cual la empresa toma como referencia el marco legal general, en el cual se indica el compromiso en todos los niveles estructurales de la empresa para preservar la Salud, Seguridad y el Ambiente de trabajo.

En el caso de INCASA S.A, la gestión administrativa no se ha visto bien desarrollada por la falta de apoyo de la Gerencia además de una deficiente comunicación con la misma, lo que ocasiona que esta gestión no sea la adecuada y no se atiende de manera eficiente las necesidades de SSO que se presentan en la empresa.

Gestión Técnica:

Se realiza a través de la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo de manera cualitativa y cuantitativa para cada puesto de trabajo.

En el caso de INCASA S.A. la gestión técnica no se ha evidencia un cumplimiento total al no contar con todos los procedimientos de trabajo, falta de señalética y también mal estado de la misma, se puede destacar que la empresa cuenta con una matriz de riesgos de los puestos de trabajo de todos los trabajadores.

Gestión de Talento Humano:

El personal que realiza sus actividades recibe información, capacitaciones y adiestramiento sobre los factores de riesgo laboral identificados para cada puesto de trabajo.

Se encuentra un plan de capacitaciones con un cumplimiento parcial debido a que falta de presupuesto, y desfases que no han sido remplazados o cumplidos después.

Procesos Operativos:

Buscan principalmente generar ambientes de trabajos seguros y saludables para todos los trabajadores y comprenden investigación de accidentes y enfermedades profesionales.

En la industria papelera, se utilizan químicos en su proceso productivo y de la misma manera se obtiene residuos peligrosos al final del mismo que deben ser

manipulados de una manera correcta, es por ello que INCASA S.A. al contar un Sistema de Gestión de Salud y Seguridad ha implementado el uso de hojas de Seguridad para la manipulación de Químicos y Residuos Peligrosos, para evitar accidentes al personal de la empresa como para evitar daños en la producción de la misma.

Las hojas de seguridad son colocadas en un lugar visible para el personal y sobre cada uno de los diferentes químicos y residuos peligrosos, para evitar confusiones al momento de manipular los mismos, las hojas de Seguridad desarrolladas por el departamento de Seguridad Industrial de la empresa se encuentran adjuntas en el **Anexo 7: Hojas de Seguridad**

Para evidenciar el cumplimiento de la normativa y requerimientos de SSO del Ministerio de Relaciones laborales e IESS se realizó una auditoria del sistema de gestión.

4.4 ANÁLISIS DE VIABILIDAD

En este capítulo se realiza un análisis de resultados que consistirá en explicar y comparar las diferentes opciones planteadas; para así identificar la opción más viable económica, técnica y ambientalmente.

En el capítulo anterior se analizó las principales problemáticas, así como también en las Fichas de Trabajo del Manual MEDIA adjuntas en el **Anexo 4**; además de plantear posibles alternativas como soluciones para paliar la problemática ambiental aquí planteada y reducir los costos de la gestión ambiental para la empresa.

Para ello se emplea, inicialmente, un resumen tanto de las inversiones iniciales de cada opción, así como el ahorro otorgado por las mismas.

4.4.1 ANÁLISIS DE REDUCCIÓN DE DESCARGAS LÍQUIDAS

4.4.1.1 VIABILIDAD TÉCNICA

Las propuestas señaladas luego de un análisis se determinaron que sí son posibles debido a que los materiales e insumos se los encuentra fácilmente en el país a excepción de la pera para el molino que se debe importar; adicionalmente la empresa cuenta con personal calificado para la implementación de éstas alternativas y son fácilmente acoplables a los sistemas y maquinaria existente.

El principal problema que tiene la empresa es la falta de espacio físico en sus instalaciones por lo cual la planta de tratamiento se debe adecuar a la ya existente y se debe priorizar las propuestas de minimización de consumo y recirculación de agua lo que permitirá minimizar el caudal de descarga hacia la planta de tratamiento.

4.4.1.2 VIABILIDAD AMBIENTAL

Debido al gran impacto negativo que se genera con las descargas directas de agua al cuerpo receptor, éstas propuestas son ambientalmente viables y en el marco de este proyecto éstas deben ser priorizadas, para minimizar el consumo de agua y que el proceso de recirculación de la misma sea más eficiente.

4.4.1.3 VIABILIDAD ECONÓMICA

Para poder realizar el estudio de la viabilidad económica, se debe analizar cada ítem propuesto para mejorar el consumo de agua.

COLOCACIÓN DE DUCHAS VIAJERAS:

Para la estimación del precio de la colocación de duchas viajeras en la PM1 y PM2 se realizó una cotización con varios proveedores en la cual la inversión inicial es de \$ 1 050.00 por cada ducha viajera, las dos máquinas requieren un total de 9 duchas viajeras, 5 duchas viajeras en la PM1 y 4 en la PM2 pero en ésta ya se encuentra instalada una, la instalación de las mismas será realizada por personal de mantenimiento de la empresa lo cual no representa un costo adicional, dentro de los equipos para la instalación se requiere de un motor de $\frac{3}{4}$ hp con el cual la empresa ya cuenta, el mismo que requiere una base de soporte la cual puede ser armada en los talleres de la empresa con material reciclado con un costo aproximado de \$ 100.00. **Ver Cuadro 4.9**

CUADRO 4. 9 COSTOS DE EQUIPOS POR CADA DUCHA VIAJERA.

EQUIPOS	UNIDADES	PRECIO	PRECIO
		UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Reductor	1	400.00	400.00
Perno de acero inoxidable	1	250.00	250.00
Guías de metal	2	40.00	80.00
Manguera espiralada	1	60.00	60.00
Ensamblaje externo	1	200.00	200.00
Boquillas de aguja	3	20.00	60.00
		Total	\$1 050.00

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

El total de inversión es de \$ 8 500.00 dólares, se debe tomar en cuenta que se requiere de 4 días para la instalación de las duchas viajeras para lo cual se considera que la instalación se realice en dos fines de semana para que no haya una para de producción además que el personal de mantenimiento realiza sus funciones fines de semana.

AMPLIACIÓN DEL VOLÚMEN DEL PILETÍN

Para realizar el trabajo de ampliación del volumen del piletín se debe acondicionar el existente, se debe derrumbar el muro existente, realizar una caída a nivel de piso para permitir el fluído de la pulpa y agua hacia la hélice del agitador.

Los materiales que se requieren se encuentran detallados en el **Cuadro 4.10**:

CUADRO 4. 10 COSTOS DE MATERIALES PARA AMPLIACIÓN DEL PILETÍN.

MATERIALES	UNIDADES	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)
Bloque	20	0.20	4.00
Cemento	5 qq	9.00	45.00
Varilla	2 qq	50.00	100.00
Ripio	10 carretillas	18.00	180.00
Polvo Azul	10 carretillas	18.00	180.00
Mano de obra	1 persona	270.00	270
		Total	779.00

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

Para realizar este trabajo se requiere 4 días, para esto se trabajará un fin de semana y se parará la máquina los días lunes y martes que no tenga producción para la PM2, con lo cual no se registrará pérdida de producción.

MEJORA DE PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

Para aplicar esta alternativa se requiere de capacitaciones al personal sobre procesos operacionales impartidos por personal capacitado mínimo una vez al

año y también un mayor control hacia los trabajadores, adicionalmente se requiere la compra de carretillas y palas. Ver **Cuadros 4.11 y 4.12**

CUADRO 4. 11 INSUMOS PARA MEJORA DE PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES.

MATERIALES	UNIDADES	PRECIO UNITARIO (USD)	PRECIO TOTAL (USD)
Carretillas	2	45.00	90.00
Palas	2	35.00	70.00
		Total	\$ 160.00

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

CUADRO 4. 12 COSTO DE CAPACITACIONES.

ÍTEM	COSTO UNITARIO (USD)	COSTO TOTAL (USD)
Material de apoyo	1.00	153
Refrigerio	1.50	229.5
	Total	\$ 382.50

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

Para realizar estas capacitaciones no se requiere de la suspensión de producción ya que las mismas se imparten en horarios fuera de la jornada laboral de trabajo.

INSTALACIÓN DE PERA AL FINAL DEL MOLINO

El valor de la pera esta alrededor de los \$ 20000.00, requiere únicamente para el molino número 4 y la instalación se realizará en dos días, no se requiere de material extra y será instalado por personal de mantenimiento de la empresa.

ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO

La adecuación del sistema de recolección de aguas industriales y de la planta de tratamiento permitirá reducir las descargas directas al cuerpo de agua y reincorporar los efluentes al proceso, para lo cual se requiere de la siguiente inversión que se detalla a continuación:

Tubería PVC

La longitud de la tubería de todo el alcantarillado tiene una extensión de 278,23 m de largo lo cual da un estimado de 47 tubos de 6 m.

Pozos de revisión

Para el trayecto se requerirá la construcción de dos pozos de revisión adicional a los dos pozos existentes; se debe tener en cuenta que los pozos deben ser de concreto armado para evitar infiltraciones por la humedad del terreno.

Cajas de revisión

Las cajas de revisión no serán necesarias de construir ya que se usarán las mismas existentes.

Bomba hidro - sumergible

Debido a la acumulación de agua en el tanque colector que procede de los cinco puntos de descarga del proceso además de la diferencia de alturas entre el tanque y la planta de tratamiento se requiere una bomba hidro-sumergible para el bombeo hacia la planta de tratamiento. Ver **Cuadro 4.13**

CUADRO 4. 13 COSTO DE INSTALACIÓN DE BOMBA HIDRO-SUMERGIBLE.

ÍTEM	UNIDADES	PRECIO	PRECIO
		UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Tubería PVC	47	73.60	3459.20

Pozos de revisión		2	547.38	1094.76
Bomba sumergible	Hidro	1	1000.00	1000.00
Cambio de Piedra Coque en columnas de aireación		1	180	180.00
Mano de obra		2	270.00	540.00
Transporte		1	500.00	500.00
Excavación maquinaria	con	2 días	250.00	500.00
			Total	\$ 7273.96

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

El costo de la planta de tratamiento de aguas residuales que consta de tratamiento primario y secundario es de aproximadamente \$ 150000.00

Con lo cual el costo total de adecuación de alcantarillado y de la planta de tratamiento es de \$ 157273.96

En el análisis total para la reducción de descargas líquidas sin tomar en cuenta el valor de inversión en la pera para el molino cuatro es de \$ 167095.46, este es el valor de la inversión inicial.

Según los datos de contabilidad de la empresa, INCASA S.A. en el año 2014 tuvo un ingreso neto de \$ 12 504 034.85, de los cuales la empresa queda con una ganancia neta mensual de \$ 500 000.00.

Al analizar los datos de los valores que se deben invertir para una reducción de descargas líquidas se consultó con gerencia la viabilidad de implementar este proyecto, a lo cual se le dio una respuesta afirmativa pero el valor de inversión inicial se le dividirá para 12.

Beneficio:

Se considera un tiempo de vida útil del proyecto de 10 años.

4.4.2 ANÁLISIS DE REDUCCIÓN ENERGÉTICA

4.4.2.1 VIABILIDAD TÉCNICA

El control de las pérdidas de energía dentro de la industria es prioritario debido a los altos costos que éstos representan en la operación, en el caso de INCASA S.A. que usa dos calderas para generación de energía, de acuerdo a las actividades propuestas solo se verá afectado únicamente los equipos de caldera durante el tiempo de mantenimiento e instalación de los nuevos sistemas.

La empresa cuenta con personal calificado en el área de mantenimiento el cual puede realizar los diferentes trabajos a excepción del mantenimiento de caldera para lo cual se deberá contratar personal externo.

Para la ejecución de los trabajos propuestos no se necesitará la suspensión de las máquinas ya que se puede dar mantenimiento de manera alternada.

4.4.2.2 VIABILIDAD AMBIENTAL

Las propuestas para minimización de energía de manera general disminuirán la emisión de vapores tóxicos y emisiones de gases a la atmosfera, además que estas propuestas proponen una disminución en el uso de combustibles fósiles al incrementar la eficiencia de las calderas realizando un adecuado mantenimiento.

4.4.2.3 VIABILIDAD ECONÓMICA

INSPECCIÓN Y REPARACIÓN DE PURGADORES DE VAPOR

Lo propuesto en este ítem consiste en dar mantenimiento correcto a los purgadores para evitar fugas de vapor y el cambio de válvula de purga en caso de requerirse.

El costo de válvula de purga es de \$ 300.00 dólares, para realizar este cambio no es necesario parar la producción de la empresa ya que se puede realizar alternamente con el funcionamiento del otro caldero, y el tiempo que se emplea para el cambio de válvula de purga es de dos horas aproximadamente por lo cual luego del tiempo de cambio la caldera puede entrar en funcionamiento nuevamente. El tiempo de vida útil depende del manejo y mantenimiento de las válvulas, según línea de fábrica el tiempo de vida útil es de 20 años.

MEJORA DE LA EFICIENCIA DE LA COMBUSTIÓN

Para lograr este objetivo se debe mantener una correcta mezcla entre diesel y búnker y no utilizar solamente búnker ya que este combustible es de baja calidad y tiene gran contenido de impurezas provocando emisión de gases tóxicos a la atmosfera y que se incumplan los límites máximos permisibles que se encuentran normados, la mezcla debe ser por lo menos de 80% búnker y 20% diesel.

La adición de diésel en la caldera representa un aumento de costo de \$ 180.00 diarios. Lo que significa al año un costo de \$ 46 764.00, se debe tomar en cuenta que si realiza una mezcla diaria correcta se evitará así el costo adicional por calibración trimestral de la caldera que es de \$ 700.00 trimestrales. Este análisis está basado en las dos calderas conjuntamente.

MANTENIMIENTO DE CALDEROS

Un correcto mantenimiento de calderos debe darse una vez al año para que se evite pérdida de vapor o consumo excesivo de combustible. El mantenimiento de caldera depende de las acciones correctivas que requiera y el precio oscila entre \$ 900.00 y \$ 3000.00 por cada caldera, representando un costo total de \$ 6000.00 anuales por los dos calderos en el peor de los casos.

4.4.3 ANÁLISIS DE REDUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

4.4.3.1 VIABILIDAD TÉCNICA

Las propuestas señaladas se enfocan en la minimización de residuos por lo que no se requiere de ampliación en las instalaciones de los sitios de almacenamiento, sino en el orden del almacenamiento; por ello es necesario capacitar al personal encargado de éstas áreas sobre temas de manejo y almacenamiento de residuos.

4.4.3.2 VIABILIDAD AMBIENTAL

La mejora de la gestión de residuos en cuanto a la manipulación de los mismos permitirá reducir la generación de residuos tanto en el volumen como en la peligrosidad. Con una mejora en los procesos generadores, así como a la gestión en el almacenamiento y disposición final contribuirá a reducir impactos al suelo y la atmosfera al reducir vertimientos de residuos peligrosos o emisiones de gases tóxicos.

4.4.3.3 VIABILIDAD ECONÓMICA

Para la realización de estas capacitaciones se tomó en cuenta solo al personal encargado de manejo de residuos que son dos en toda la planta, los costos que

se indican en el cuadro 4.15 están detallados para las dos personas. Ver **Cuadro 4.14**

CUADRO 4. 14 Costos de capacitaciones.

TEMA	MATERIAL DE APOYO (USD)	REFRIGERIO (USD)	COSTO TOTAL (USD)
Manejo correcto de residuos	2.00	3.00	5.00
Minimización de residuos	2.00	3.00	5.00

Elaborado por: Moreno G., Paredes V.

Los lodos generados en el tratamiento de las aguas residuales incrementarían el costo en la gestión de residuos ya los demás residuos detallados en el literal 4.3.3 actualmente ya son gestionados.

El costo del tratamiento de los lodos residuales de la PTAR representa un costo de \$0.60 dólares/kg; dado que en la planta se genera un volumen de 0.8585 m³ es decir 78.07 kg/semana, lo que representa un costo mensual de \$ 187.38. El costo de implementar este programa es de \$ 2 258.56 anuales, en este caso no se considera un costo de valor inicial ya que este programa debe ser realizado todos los años durante el funcionamiento de la empresa.

4.4.4 ANÁLISIS DE MEJORA DE SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

4.4.3.1 VIABILIDAD TÉCNICA

Según las propuestas planteadas, la viabilidad técnica es factible debido a que la empresa cuenta con personal calificado para realizar las capacitaciones y adiestramientos necesarios para todo el personal de planta en especial para el personal de las áreas de mayor riesgo.

En el caso de las capacitaciones que la empresa considere que se requiera de personal externo, la empresa contratará los servicios de formación y capacitación a entidades especializadas.

Las capacitaciones de Salud y Seguridad Ocupacional deben realizarse semestralmente de tal manera que el personal pueda reforzar los conocimientos y estar preparados para cualquier eventualidad.

Para la mejora de la señalética en los productos y residuos químicos y/o peligrosos, se debe colocar en sitios visibles las hojas de seguridad para todos los trabajadores, debe contar con un tamaño adecuado y deben estar ubicadas junto a los químicos o residuos respectivos, para lo cual se debe mantener ordenadas las áreas de almacenamientos de químicos, así como también las áreas de almacenamiento de residuos.

4.4.3.2 VIABILIDAD AMBIENTAL

Los métodos propuestos permiten disminuir el índice de accidentabilidad por la manipulación incorrecta de químicos y/o residuos peligrosos.

En caso de existir algún accidente el personal tendrá el conocimiento necesario para actuar en base a lo descrito en las hojas de seguridad y al conocimiento impartido por el personal capacitado para ayudar a sus compañeros de trabajo de ser necesario.

El correcto almacenamiento de químicos y/o residuos evitará derrames de los mismos lo cual no provocará contaminación al suelo, aire y agua.

4.4.3.3 VIABILIDAD ECONÓMICA

En el caso de que las capacitaciones sean impartidas por el personal propio de la empresa no representarán un costo adicional en cuanto a capacitadores, ya que dentro sus funciones contemplan capacitar al personal de la empresa, para estas capacitaciones se requerirá de material de apoyo como folletos, trípticos etc., y dependiendo de las horas de capacitación se considera opción de entregar un refrigerio. Ver **Cuadro 4.15**

CUADRO 4. 15 COSTOS DE CAPACITACIÓN CON PERSONAL INTERNO.

ÍTEM	COSTO UNITARIO (USD)	COSTO TOTAL (USD)
Material de apoyo	1.00	153
Refrigerio	1.50	229.5
Total		\$ 382.5

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

Al requerir capacitadores externos para actualización de procedimientos y normativa estas capacitaciones tendrán un costo como se indica en el **Cuadro 4.16:**

CUADRO 4. 16 COSTOS DE CAPACITACIÓN CON PERSONAL EXTERNO.

INSTITUCIÓN	TEMA	COSTO (USD)	COSTO TOTAL (USD)
Cuerpo de Bomberos	Prevención y control	40 / persona	600

	de incendios		
Cuerpo de Bomberos	Uso y manejo de extintores	15/ persona	225
Cuerpo de Bomberos	Formación de brigadas	115/brigada	460
Cruz Roja Ecuatoriana	Primeros Auxilios	70/ persona	1050
Ministerio de Defensa	Búsqueda y Rescate	30/persona	450
		Total	\$ 2785

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

Las capacitaciones impartidas por personal externo se considera que debe ser impartida cada dos años, rotando las temáticas para disminuir los costos anuales.

Debe considerarse que el personal externo capacita especialmente a los miembros de las brigadas ya que serán ellos los que lideren los distintos grupos en caso de una emergencia.

Como parte complementaria de la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional se debe mantener el orden de almacenamiento y limpieza en las bodegas de productos químicos y bodegas de residuos peligrosos, además de colocar la señalética correspondiente de manera clara. **Ver Cuadro 4.17**

CUADRO 4. 17 COSTO DE COLOCACIÓN DE HOJAS DE SEGURIDAD Y ORDENAMIENTO DE BODEGAS DE QUÍMICOS Y RESIDUOS PELIGROSOS.

ITEM	COSTO (USD)
Señalética en vinil de (70cm x 40cm)	110.00
Orden y limpieza de	20.00

bodegas

Total 130.00

ELABORADO POR: Moreno G., Paredes V.

El costo total de la inversión es de \$ 3 297.5, esta inversión se puede establecer en un valor anual de \$ 1 648.75 ya que las capacitaciones que se realizarán a los trabajadores de la empresa con personal externo se puede dividir el número de capacitaciones ya que estas serán un refuerzo para los trabajadores.

Esta inversión es anual ya que se requiere que cada año se realicen las capacitaciones por disposición del Ministerio de Relaciones Laborales.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Una vez realizada la auditoría en la empresa INCASA S.A. y determinándose las falencias en cada proceso se plantearon diferentes alternativas para el control de descargas líquidas, emisiones a la atmósfera, consumo de energía, generación de residuos y seguridad y salud ocupacional; teniendo un total de 13 opciones, 5 opciones para control de descargas líquidas, 4 opciones para control de emisiones a la atmósfera y consumo de energía, 2 para gestión de residuos y 2 opciones para gestión de seguridad y salud ocupacional.
- Teniendo en consideración que existen 5 puntos de descarga directa al Río Machángara se planteó el diseño de una red de captación de aguas residuales hacia la planta de tratamiento ya que esto permite aprovechar el poco espacio existente al acondicionar el sistema actual; para ello se determinó opciones que permitan la reducción del efluente ya que se manejan volúmenes elevados y por esta razón se descarga directamente al río el 74.52% del agua usada en el proceso es decir un caudal de 15.42 l/s.
- En base a los datos del Cuadro 4.4 y según lo especificado por el Jefe de producción, para reincorporar el agua al proceso se requiere principalmente la remoción de sólidos en suspensión; en base a ello se debe reincorporar el agua hacia procesos anteriores, esto quiere decir que el excedente de cada línea debe ser enviada hacia atrás.
- La escasez de agua se da principalmente en época de verano debido a que el nivel freático de agua baja, por esta razón al recircular el agua al proceso se evita el consumo excesivo de agua de pozo y a su vez se reduce el mantenimiento de los mismos.

- De los análisis de laboratorio realizados se refleja altas concentraciones de DBO₅, DQO, hierro total, manganeso, color aparente, turbiedad y tensoactivos debido a ello se plantea la readecuación de la PTAR incorporando un sistema DAF que permitirá disminuir la concentración de sólidos y contaminantes, un tratamiento biológico que consiste en métodos de filtración de membranas para disminuir la carga biológica y así obtener un DBO₅ dentro de norma adicional se propone la incorporación de otro filtro sweco que aumente la capacidad del tratamiento de la PTAR existente; las altas concentraciones de hierro y manganeso se debe a la presencia de estos metales en el agua de pozo por lo que se recomendó el cambio de piedra de coque en la columna de aireación para mejorar la adsorción de estos metales.
- El tratamiento óptimo para este tipo de agua sería incorporar un tratamiento tipo DAF para mejorar la calidad de agua para la reincorporación al proceso, sin embargo el costo es elevado, representa una inversión de \$ 150 000, además la generación de lodos aumentaría y se debe incorporar un tratamiento previo a su eliminación; sin embargo se debe acotar que la incorporación de este tratamiento representa un valor de \$ 0.50 el valor de metro cúbico de agua tratada, sin tomar el valor que representaría el tratamiento de los lodos. Este sistema sería viable económicamente ya que la inversión se recuperaría a corto plazo, sin embargo, la falta de espacio físico hace que no sea viable.
- Uno de los principales problemas para la implementación de la propuesta de minimización de residuos, es la falta de apoyo económico por parte de la Gerencia de la Empresa ya que considera un gasto la implementación de estos sistemas y no se considera los beneficios a largo plazo; por lo que se toma medidas luego de que la Entidad de Control (Secretaría de Ambiente del DMQ) emite sanciones a la empresa.
- La empresa capacita constantemente al personal de planta en uso y manejo de residuos con el fin de minimizar la generación de los mismos y que tengan un manejo adecuado de los residuos generados, sin embargo el personal no cumple con las normas impartidas siendo éste un gran problema ya que no se puede tener una vigilancia permanente del actuar

de los trabajadores por lo cual la cantidad de residuos generados son eliminados hacia el Río Machángara sin un previo tratamiento además de que con ello se incrementa el volumen de descarga directa al cuerpo receptor.

- Un limitante físico para la implementación y/o mejora de las distintas alternativas es la falta de espacio ya que la empresa no tiene hacia donde crecer y no cuenta con espacios disponibles como por ejemplo la implementación de una PTAR más eficiente ya que requiere más espacio, también existe una mala distribución de espacios convirtiéndose esto en un limitante para la gestión de residuos sólidos por la dificultad de acceso al área de almacenamiento de residuos e imposibilita la ampliación de la bodega de almacenamiento.
- El consumo energético, así como las emisiones hacia la atmosfera pueden ser controladas con la implementación de nuevas medidas de generación de energía, un adecuado mantenimiento de los equipos así como también el remplazo de combustibles contaminantes por otros más amigables con el ambiente que de manera simultánea contribuyen a mejorar el funcionamiento de los equipos como calderos.
- La implementación de un revestimiento en las tuberías de las calderas no solo ayuda a la eficiencia energética al ahorrar combustible y evitar pérdidas de calor además contribuye a la seguridad de los trabajadores al estar expuestos a la tubería de los mismos debido a la falta de espacio de la empresa.
- Teniendo en cuenta el régimen administrativo de control bajo el cual se rige INCASA S.A en el Distrito Metropolitano de Quito el proyecto está orientado principalmente a evitar sanciones económicas e inclusive suspensión de actividades por el incumplimiento con las normas técnicas para descargas y emisiones.
- Se debe realizar un mantenimiento correcto y completo a la maquinaria de manera que no existan fugas o paras imprevistas de producción que generan mayor cantidad de residuos, para optimizar el consumo de energía en INCASA S.A se debe realizar un mantenimiento exhaustivo al cableado y conexiones de equipos ya que se encontraron conexiones eléctricas en

mal estado y en muchos de los casos mal realizados, esto representa pérdidas energéticas, económicas y posibles accidentes ocupacionales.

- Al realizar el análisis económico para la implementación de las propuestas de minimización del consumo y recirculación de agua éste resulta viable sin embargo no es atractivo en relación a los costos actuales que paga la empresa por el consumo de agua tanto potable como de pozo; esto se debe a que en el país el valor de metro cúbico es apenas un 17.6% superior al valor del sector residencial, así como tampoco se da un mayor valor al agua subterránea extraída para actividades industriales. Ver **Anexo 8**: Pago de concesión de pozo.
- La empresa cuenta con un sistema de gestión y prevención de la salud ocupacional en el que se dota de EPI al personal, se lo capacita en temáticas de prevención de emergencias, seguridad ocupacional y temas de salud; sin embargo este no ha sido implementado en su totalidad ni difundido a todos los trabajadores, haciendo que la gestión sea laxa en parte por desconocimiento de los trabajadores y en otra por la falta de aplicación de los procedimientos y controles propuesto que se han quedado en papel.
- La gestión de disposición de residuos especialmente, los residuos peligrosos deben ser constante en los diversos procesos generados para evitar que ciertos residuos se queden estancados en la bodega, esto provoca la disminución del espacio en la bodega y representa también un potencial riesgo para los trabajadores.
- La falta de compromiso de los trabajadores en la separación de residuos hace que los proyectos de reciclaje queden sin validez, ya que a pesar de que en la planta se encuentren recipientes diferenciados para los distintos residuos éstos son mal usados por los trabajadores del área operativa al disponer los residuos de manera incorrecta, en el área administrativa se debe colocar recipientes diferenciando los residuos para optimizar la gestión ya que actualmente no se cuenta con ellos.
- De manera general se puede notar que las alternativas de minimización que se plantean para minimizar los efluentes de la industria papelera no representan un alto costo económico en realidad sino más bien una

cuestión de orden y generación de responsabilidades de las diferentes áreas, además de un compromiso de todos los trabajadores tanto del área operativa como administrativa; sin embargo se debe acotar que en el tema de los efluentes líquidos se puede notar un costo elevado que comparado con el impacto ambiental que este representa es mínimo.

5.2 RECOMENDACIONES

- Para que las alternativas de mejoras ambientales de la empresa sean tomadas en consideración estas deben ser presentadas más como una inversión que como un gasto haciéndolo así atractiva la propuesta y reflejando con números lo atractivo de la iniciativa.
- La constante vigilancia de la implantación de las prácticas impartidas tanto en procesos operacionales, así como en temas de seguridad industrial harán que estas sean tomadas en cuenta y llevadas a la práctica mejorando los estándares en seguridad y ambiente de la empresa.
- Debido a la falta de espacio físico de la empresa se debe plantear soluciones que no involucren la construcción de nuevas instalaciones sino más bien el aprovechamiento de las ya existentes.
- Realizar una auditoría energética permitirá reflejar los puntos de pérdidas y consumo excesivo de la misma, con lo que se puede implementar medidas correctivas y reducir los consumos.
- El uso de combustibles de menor grado contaminante debe ser visto como una alternativa de mejora y no satanizarlo por los costos, ya que a largo plazo se podrá notar un menor costo al reducir mantenimientos y posibles paras de producción por daños de los equipos.
- Se debe difundir los costos que puede representar para la empresa el realizar actividades poco amigables con el ambiente, para con ello concientizar a gerencia y a los trabajadores y no realizar gastos innecesarios en el pago de sanciones y por lo contrario incrementar la utilidad de la empresa.
- Los mantenimientos que se realice a la maquinaria se debería hacer de manera exhaustiva y preventiva más que correctiva.
- La recomendación es más para las autoridades municipales y gubernamentales las cuales deberían plantear tasas diferenciadas para el consumo de agua residencial e industrial de tal manera que los costos del tratamiento de los efluentes industriales se vean justificados a la hora de hacer una comparación con los costos de consumo de agua pura.

- Se recomienda realizar una auditoría energética que permita determinar los puntos de mayor consumo y pérdidas de energía en la empresa.
- Se recomienda la difusión de todos los planes y procedimientos establecidos en la gestión de seguridad, así como aplicar las sanciones correspondientes por el incumplimiento de ellos para generar con ello una cultura de seguridad.
- Para mejorar la gestión de los residuos especialmente peligrosos se debe buscar proveedores de químicos y materiales que tengan un grado contaminante que en lo posible permita la devolución de los contenedores de los mismos con lo que permitirá a la empresa reducir los costos de un posible tratamiento final.
- Se debe trabajar de manera directa entre el departamento de Seguridad de Industrial y Medio Ambiente para que de esta manera se pueda realizar una gestión óptima, la Gerencia debe acceder a las propuestas que realiza el Departamento de Seguridad y este debe ver la manera de acoplarse al presupuesto que posee la empresa.
- Se recomienda implementar las propuestas planteadas a lo largo de este documento una vez que la industria se encuentre reubicada en una zona industrial para que no tenga conflictos de uso de suelo posterior y deban reubicar la empresa generando una pérdida aún más grande.
- Una adecuada gestión ambiental de una empresa no solo en el caso de la industria papelera es un trabajo conjunto de compromiso tanto del área técnica encargada, así como de la gerencia que doten de los recursos necesarios para la gestión a realizar, pudiendo con ello en un corto plazo notarse una recuperación de las inversiones y una disminución de costos del proceso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Asamblea Nacional del Ecuador. (2008) Constitución de la República del Ecuador. Montecristi.
2. Área, M.C. & Mastrantonio, G.E. (2015). *Gestión Ambiental en la Fabricación de papel reciclado*. Recuperado de <http://www.researchgate.net/publication/262932872>.
3. Cardona Gallo, M.M. (2006). *Minimización de Residuos: una política de gestión ambiental empresarial*. Recuperado de http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/revistalimpia/vol1n2/pl_v1n2_46-57_minimizaci%C3%B3n.pdf.
4. HOLIK, H. (2006). *Handbook of Paper and Board*. 58p.
5. Cevallos Vique, V. (2011). *Elaboración del manual de Calidad para la planta de producción de la Industria Cartonera Asociada INCASA S.A. en la ciudad de Quito*. (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Recuperado de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1000/1/85T00190.pdf>.
6. Consejo metropolitano del DMQ. (2015). *Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial del Distrito Metropolitano de Quito*. Quito. Recuperado de <http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/wp-content/uploads/documentos/interactivos/PLAN/files/assets/downloads/publication.pdf>.
7. Escuela de Organización Industrial. (1993). *Manual MEDIA*. Madrid-España. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
8. Goikoetxea, A. & Salomé, J. (2000), *Gestión del agua en la industria papelera*. 32p. Recuperado de <http://www.sc.ehu.es/iawfemaf/archivos/materia/industrial/libro-3.PDF>.

9. Gonzales Mora, H. (2003). *Recursos fibrosos de plantas no madereras para la industria Papelera*. 77p. Recuperado de http://www.academia.edu/8052409/RECURSOS_FIBROSOS_DE_PLANTAS_NO_MADERERAS_PARA_LA_INDUSTRIA_PAPELERA.
10. Ministerio de Ambiente. (2008). *Acuerdo N°026*. Quito. Recuperado de http://quitoambiente.gob.ec/index.php?option=com_k2&view=item&id=240:acuerdo-ministerial-n%C2%B0-026&lang=es.
11. Ministerio de Ambiente. (2013). *Acuerdo N°061*. Quito. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/06/Acuerdo-Ministerial.pdf>
12. Ministerio de Ambiente. (2003). *Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente*. Quito. Recuperado de <http://www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/TU LAS.pdf/LIBRO%20VI%20Anexo%206.pdf>.
13. Nuñez, C.E. (2005). *Pulpa y papel I*. Recuperado de <http://www.cenunez.com.ar/archivos/74-pulpaypapelprimeraparte.pdf>
14. Rojas, J. (2011). *Siete pasos para implementar la Producción más Limpia en su Organización*. Obtenido de CEGESTI: http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_138_230211_es.pdf
15. Secretaria General técnica Ministerio de Medio Ambiente. (2006). *Prevención y control integrados de la contaminación IPPC*.
16. Todoproductividad. (2008). *Eficiencia energética en Calderas de Vapor*. Recuperado de <http://todoproductividad.blogspot.com/2008/04/eficiencia-energtica-en-calderas-de.html>.
17. Universidad Autónoma del Occidente, *Ahorro de Energía en la Industria del papel*. Colombia. Recuperado de <http://www.si3ea.gov.co/Portals/0/Gie/Procesos/papel.pdf>.

ANEXOS

ANEXO 1:

INFORME DE REGULACIÓN METROPOLITANA

17/7/2015

INFORME DE REGULACIÓN METROPOLITANA

INFORME DE REGULACIÓN METROPOLITANA		QUITO	
Municipio del Distrito Metropolitano de Quito		ALCALDÍA	
IRM - CONSULTA			
1.- INFORMACIÓN CATASTRAL DEL LOTE EN UNIPROPIEDAD *		2.- UBICACIÓN DEL LOTE *	
PROPIETARIO C.C./R.U.C: 17*****84 Nombre del propietario: INDUSTRIA CARTONERA ASOCIADA DATOS TÉCNICOS DEL LOTE Número de predio: 43197 Geo clave: 170102160285005113 Clave catastral anterior: 31705 04 006 000 000 000 En derechos y acciones: NO Área del lote (escritura): 24904,00 m2 Área del lote (levantamiento): 0,00 m2 ETAM (SU) - Según Ord.#269: 0,70 % (-+136,01 m2) Área bruta de construcción total: 16294,66 m2 Frente del lote: 168,99 m Administración zonal: ELOY ALFARO Parroquia: La Argelia Barrio / Sector: S.CRISTOBAL			
3.- CALLES			
Calle	Ancho (m)	Referencia	Radio curva de retorno
CALLE S/N	12	6.00 mts del eje vial	
AV. P. V. MALDONADO	29	14.50 mts del eje vial	
PEDRO V. MALDONADO	0		EJE LONG.
21 DE AGOSTO	0		S27
4.- REGULACIONES			
ZONA		RETIROS	
Zonificación: D3 (D203-80)	PISOS	Frontal: 0 m	
Lote mínimo: 200 m2	Altura: 12 m	Lateral: 0 m	
Frente mínimo: 10 m	Número de pisos: 3	Posterior: 3 m	
COS total: 240 %		Entre bloques: 6 m	
COS en planta baja: 80 %			
Forma de ocupación del suelo: (D) Sobre línea de fábrica	Clasificación del suelo: (SU) Suelo Urbano	Servicios básicos: SI	
Uso principal: (R2) Residencia mediana densidad			
A31 ((PQ) Quebradas no se permiten habilitaciones de suelo ni edificaciones)			
(PQ) Quebradas no se permiten habilitaciones de suelo ni edificaciones			
Clasificación del suelo: (SU) Suelo Urbano	Uso principal: (PE) Protección ecológica/Áreas naturales		
5.- AFECTACIONES			
Descripción	Tipo de vía	Derecho de vía	Retiro
			Observación
6.- OBSERVACIONES			
- SE RESPETARÁ LOS 10.00 MTS DE RETIRO DESDE EL BORDE SUPERIOR DE LA QUEBRADA			
- SOLICITE REPLANTEO VIAL AL DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS DE LA ADMINISTRACION ELOY ALFARO.			
- El predio está asignado con protección de quebrada (PQ), para precisar el área correspondiente a la zona PQ solicitará la definición del borde superior de quebrada a la DMC.			
- (PQ) Quebradas no se permiten habilitaciones de suelo ni edificaciones			
8.- NOTAS			
- Los datos aquí representados están referidos al Plan de Uso y Ocupación del Suelo e instrumentos de planificación complementarios, vigentes en el DMO.			
- * Esta información consta en los archivos catastrales del MDMDQ. Si existe algún error acercarse a las unidades desconcentradas de Catastro de la Administración Zonal correspondiente para la actualización y corrección respectiva.			
- Este informe no representa título legal alguno que perjudique a terceros.			
- Este informe no autoriza ningún trabajo de construcción o división de lotes, tampoco autoriza el funcionamiento de actividad alguna.			
- El ETAM es el "Error Técnico Aceptable de Medición", expresado en porcentaje y m2, que se acepta entre el área establecida en el título de propiedad (escritura) y el área del levantamiento del terreno, dentro del proceso de regularización de excedentes y diferencias de áreas de acuerdo a los artículos 481 y 481.1 del COOTAD y a la Ordenanza Metropolitana 289.			

<http://egu.quito.gob.ec:8080/SuimIRM-war/irm/informe.jspx>

1/2

17/7/2015

INFORME DE REGULACIÓN METROPOLITANA

- Para iniciar cualquier proceso de habilitación de la edificación del suelo o actividad, se deberá obtener el IRM respectivo en la administración zonal correspondiente.
- Este informe tendrá validez durante el tiempo de vigencia del PUOS.
- Para la habilitación de suelo y edificación los lotes ubicados en área rural solicitará a la EPMAPS factibilidad de servicios de agua potable y alcantarillado.

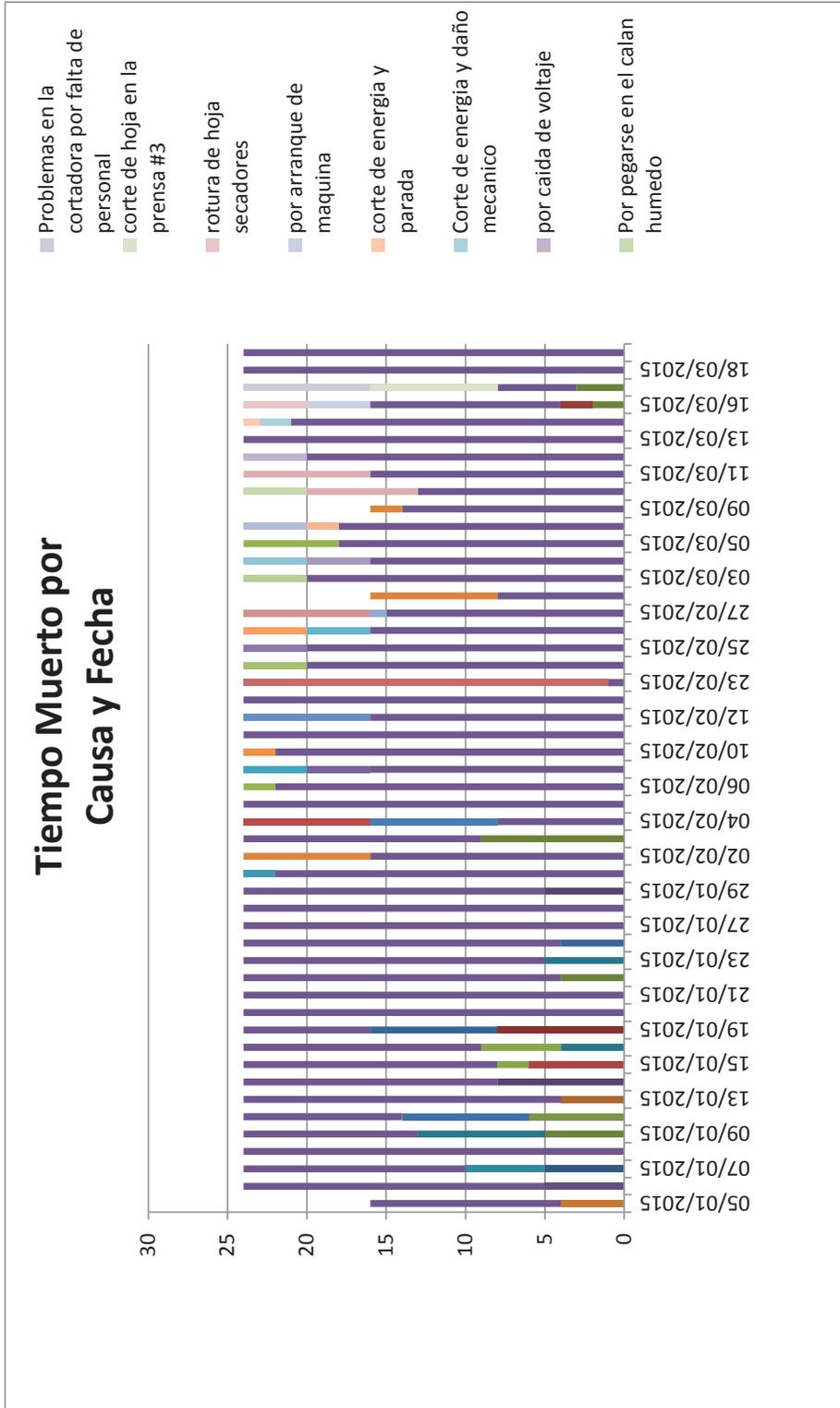
© Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda
2011 - 2015

ANEXO 2:

**PLANO DE ÁREAS DE INDUSTRIA CARTONERA
ASOCIADA**

ANEXO 3:

TIEMPOS MUERTOS DE PRODUCCIÓN



Tiempos muertos en el periodo del 05 de enero del 2015 al 19 de marzo del 2015 en la producción.

ANEXO 4:

FICHAS DE MANUAL MEDIA

FICHA O-1

Nombre de la empresa:	Sector:
Industria Cartonera Asociada S.A.	Fabricación de productos de papel y Cartón
Fecha: 30-06-2015	Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

Empresa: INDUSTRIA CARTONERA ASOCIADA S.A INCASA
Forma legal: Sociedad Anónima
Dirección: Av. Maldonado S26-183 y 21 de Agosto
Código Postal - Ciudad: 593 (02) Quito-Ecuador
Número de teléfono: (02) 2671-900

Número total de empleados: 153
Número de Directivos: 2
Facturación anual: 12'408.083.97

DATOS GENERALES DE LA PARTE AFECTADA POR EL MANUAL MEDIA

Parte de la empresa afectada por el proyecto MEDIA:

Toda

Justificación:

La aplicación de las fichas en INCASA S.A. es una estrategia para la disminución de residuos generados en los efluentes del proceso como son descargas líquidas, emisiones a la atmósfera, generación de residuos así como también una mejora en la gestión de seguridad ocupacional; la finalidad de esto es introducir al funcionamiento de actividades de la empresa el fundamento ambiental, ya que se obtendrá ventajas tales como ahorros en los costos de producción, reducción de costos por tratamientos de residuos, mejora en la calidad de su proceso así como también mejorar la imagen corporativa de la empresa.

Sector:

Fabricación de productos de papel y cartón.

Código CIU:

C1701.03

Productos principales:

Cartón gris natural laminado, Cartón Kraft Liner, Kraft Satinado, Kraft Liner PAD, Cartón Acolchado.

Fecha de puesta en marcha de las instalaciones afectadas:

Constituida en el año 1971

FICHA O-1

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

UBICACIÓN DE LA EMPRESA:



Fuente: Google maps



Fuente: Google maps

FICHA O-2

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

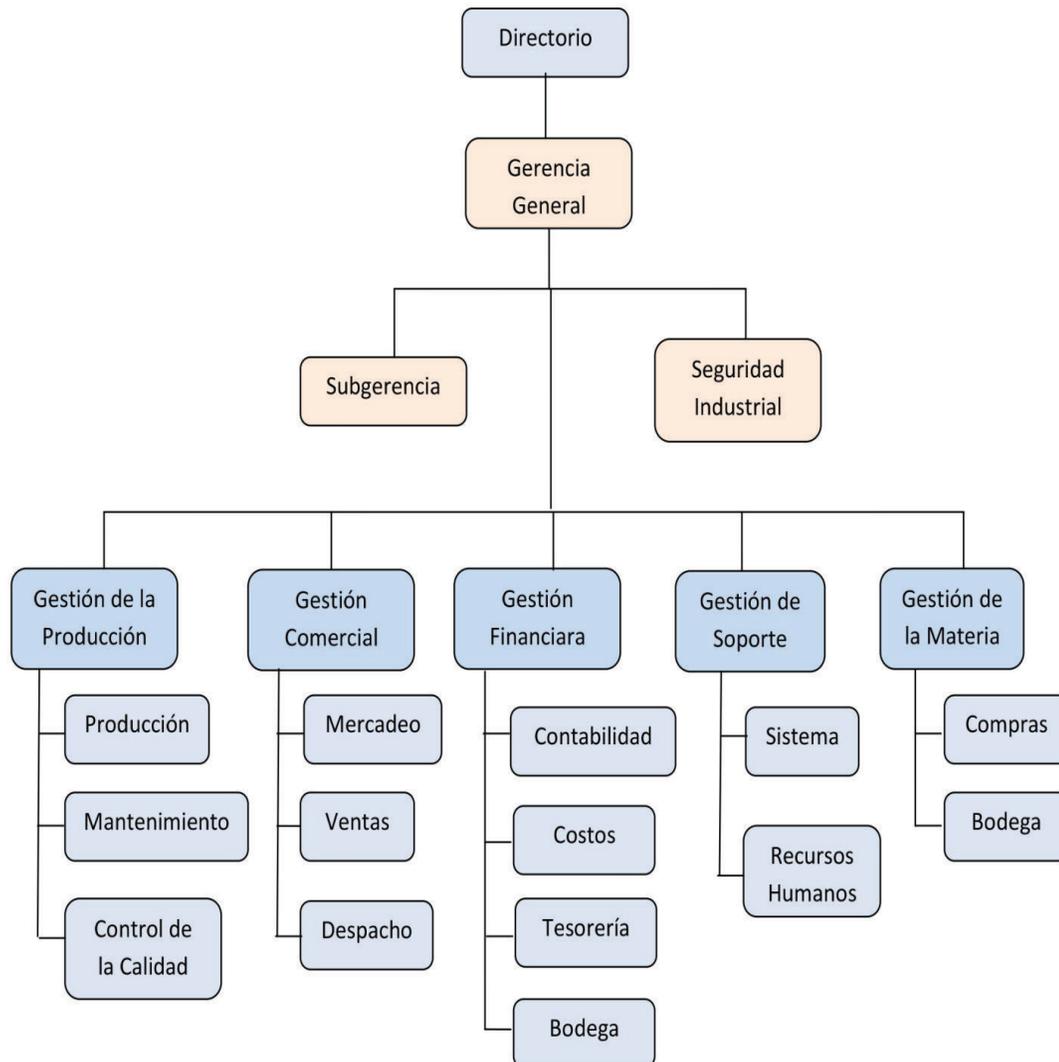
Fecha: 30-06-2015

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

ORGANIGRAMA GENERAL DE INCASA S.A.



FICHA O-3

Nombre de la empresa:

Sector:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

1. COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO:



2. FUNCIONES Y HORAS-HOMBRE DISPONIBLES DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO.

Función	Nombre	Departamento	N° Contacto	Horas/hombre * semana
Jefe del proyecto	Ing. Edison Naranjo	Medio Ambiente y SI	ext. 121	8h
Información de producción	Ing. Patricio Jácome	Producción	ext. 118	4h.
Información contable	Contadora Carolina Aguirre	Administración	ext. 122	4h.
Supervisores del proyecto	Gissela Moreno	Consultoría externa	0987206311	8h
	Virna Paredes		0987915415	8h

FICHA G-1

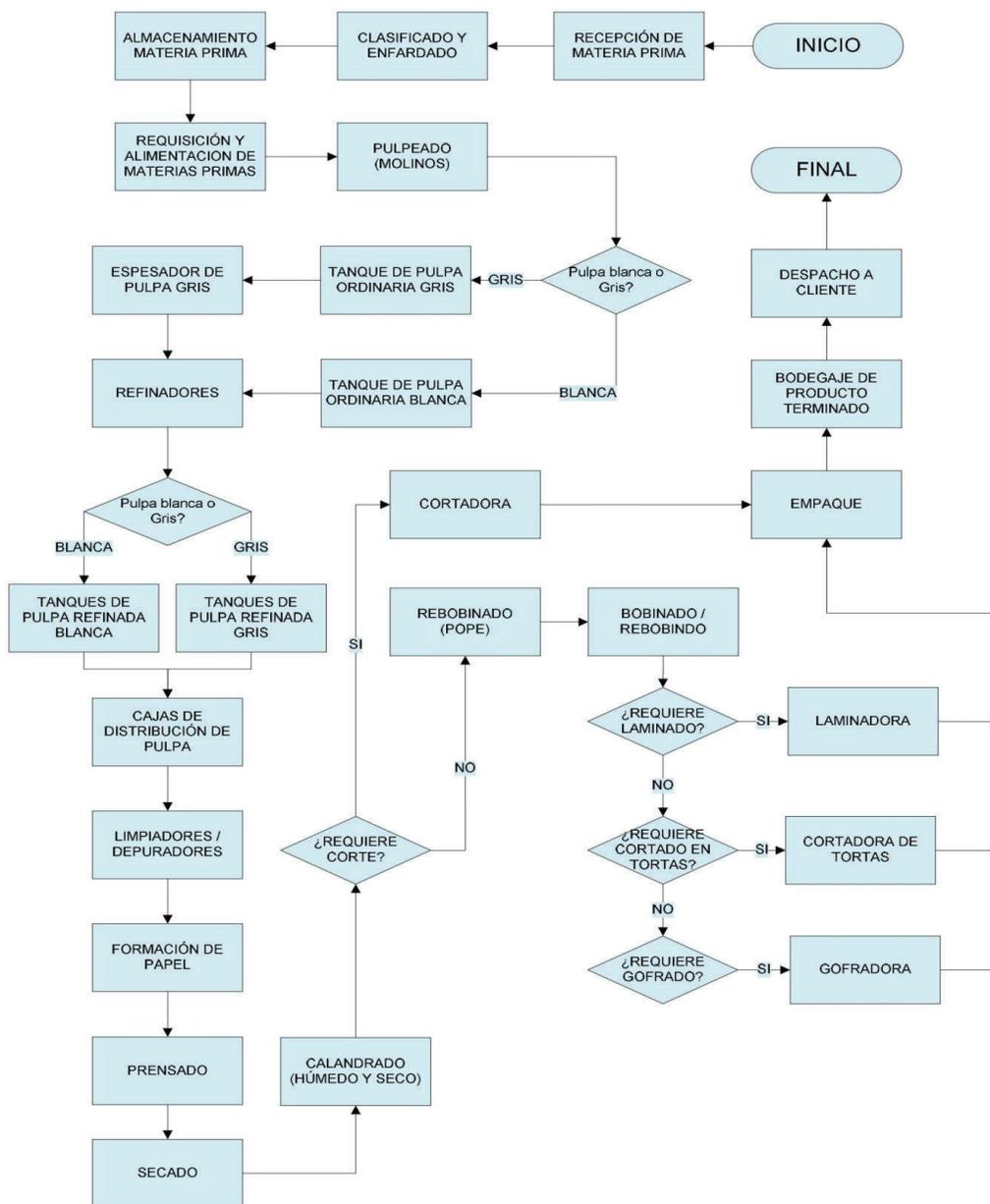
Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**DIAGRAMA GENERAL DEL PROCESO:**



FICHA G-2

Nombre de la empresa:

Sector:

Industria Cartonera Asociada S.A.

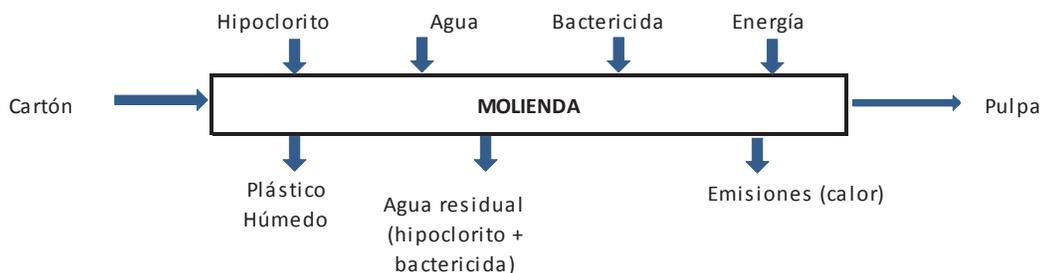
Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

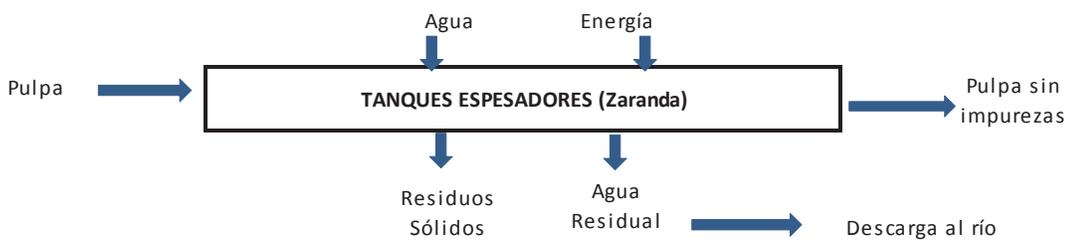
Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

DIAGRAMA DE FLUJO DE CADA ETAPA/ACTIVIDAD:

1. Etapa de pulpeado (molinos).



2. Tanques espesadores.



3. Refinadores



FICHA G-2

Nombre de la empresa:

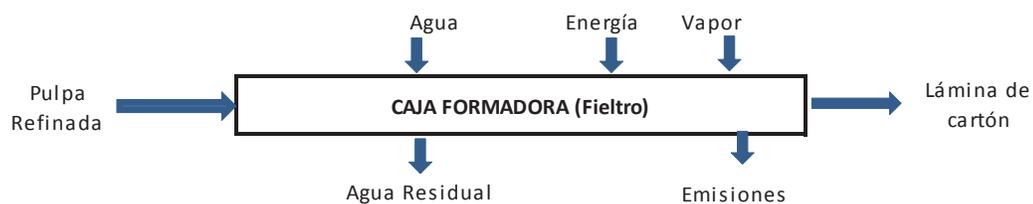
Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

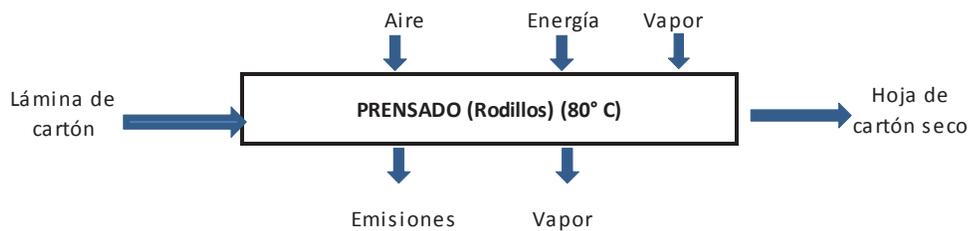
Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes

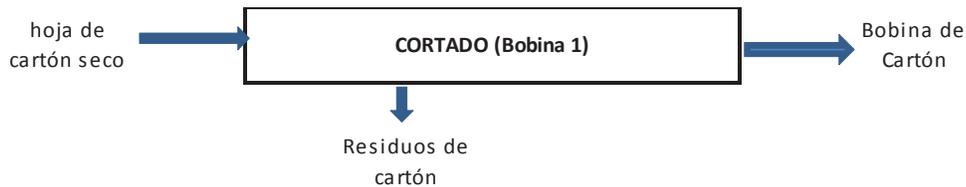
4. Caja de formación:



5. Prensado y secado:



6. Cortado/Rebobinado:



FICHA G-2

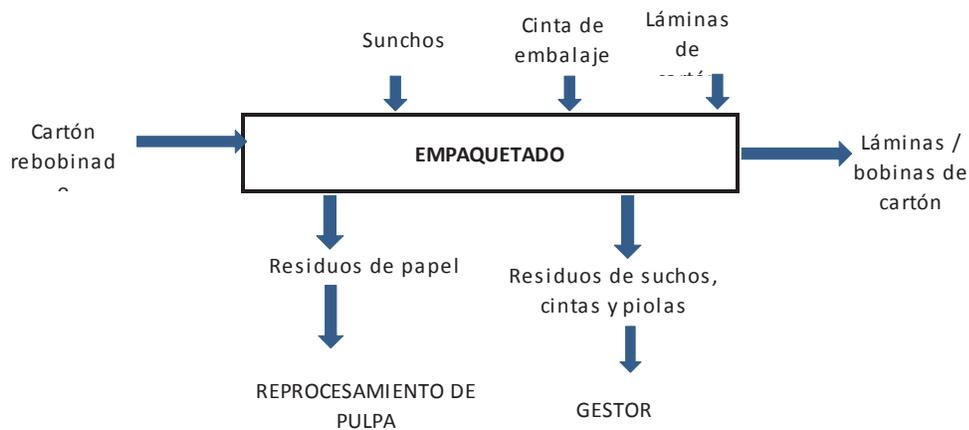
Nombre de la empresa:**Sector:**

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes

7. Empaquetado:



8. Almacenamiento:



FICHA G-3

Nombre de la empresa:**Sector:**

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:****1. Molienda:**

Se introduce cartón reciclado en el molino según la orden de producción de acuerdo a la fórmula establecida para cada producto, adicional se le añade el bactericida, la sosa caustica y agua para realizar una combinación y poder obtener las fibras del cartón para la formación de hoja de cartón, la cual pasa a los siguientes procesos por medio de bombas a través de tuberías.

2. Filtración

Luego la pulpa formada en los molinos pasa a través de los filtros para poder retener plásticos, basuras, tiras etc. que dañen el proceso de formación de la hoja de cartón; la pulpa filtrada es almacenada en el tanque de pulpa.

3. Refinación

La pulpa ya filtrada y espesada pasa por las máquinas de refinación los cuales proporcionan a las fibras de pulpa el tamaño y forma ideales para obtener una correcta formación del cartón.

4. Caja Formadora

Con la ayuda del vapor que se introduce se adhiere la pulpa al fieltro donde se mantiene y pasa a través de la maquina formadora, produciéndose la lámina de cartón, generando un desperdicio de agua, la cual es recirculada en el proceso.

5. Prensado y secado.

El proceso sigue de manera continua y pasa a través de los rodillos, donde mediante la presión dada se retira el exceso de agua con el que ingresa la hoja. La hoja de cartón en formación pasa a través de rodillos secadores con una temperatura de 80° C, con lo cual se logra extraer la mayoría de la humedad de la lámina de cartón.

6. Calandro:

Existen dos calan uno húmedo y uno seco en el que se ejerce presión con rodillos de tal manera que se homogenice la hoja y se le un grosor uniforme.

7. Cortado/Rebobinado

Dependiendo del producto que se requiera, la lámina de cartón se corta o se forma la bobina. Para el rebobinado, se enrolla el papel mediante la bobina con la ayuda de los cores, dependiendo de la cantidad a entregar.

Para el cortado se lo realiza mediante cuchillas al final de la máquina.

8. Empaquetado

El empaquetado se lo realiza dependiendo del gramaje de la hoja, para hojas con gramaje de 300 g se empacan 200 hojas por paquete, para láminas con gramaje de 450 g se empacan 100 láminas por paquete.

9. Almacenamiento

El almacenamiento de las bobinas o láminas de cartón se lo realiza en la bodega de almacenamiento de la empresa para luego distribuirlo a los clientes.

FICHA G-4

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

RELACIÓN DE MATERIAS PRIMAS

DATOS GENERALES	PRINCIPALES	COMPONENTE	CANTIDAD	COSTE ANUAL
	COMPON. (%)	S INDESEAD.	ANUAL	(\$)
		(%)		
	95	5	480 t	115200.00

Nombre: DKL

Número: M1

Función del material/otros datos relevantes:

Etapas/Actividad:

Molienda

Da una mejor calidad al producto, ayuda a mejorar el rendimiento de la fibra ya que se trata de fibra casi virgen, es utilizado principalmente en la elaboración de pad de banano y los productos que requieren de mayores características en el

Estado físico: Sólido

producto terminado.

95 5 720 t 115200.00

Nombre: Cartón

Número: M1

Función del material/otros datos relevantes:

Etapa/Actividad:

Molienda

Mejor calidad de fibra y mejor relación de fibra en el proceso de molienda.

Estado físico: Sólido

95 5 840 t 50.400.00

Nombre: Dúplex

Número: M1

Función del material/otros datos relevantes:

Etapa/Actividad:

Molienda

Material versátil que se usa en todos los productos de la empresa; tiene un bajo costo; sin embargo las fibras de base son algo cortas para el proceso.

Estado físico: Sólido

100 0 14400 kg 2.592.000,00

Nombre: Desperdicio

de corrugado medio.

Función del material/otros datos relevantes:

Número: M1

Etapa/Actividad:

Es el material más usado en el proceso, las fibras son similares al DKL; en el proceso requiere mayor tiempo de molienda; su

Molienda presentación es en rodela de bobina por lo cual requiere corte
Estado físico: Sólido previo a la molienda.

FICHA G-4

Nombre de la empresa:**Sector:**

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**RELACIÓN DE MATERIAS PRIMAS**

DATOS GENERALES	PRINCIPALES	COMPONENTE	CANTIDAD	COSTE ANUAL
	COMPON. (%)	S INDESEAD. (%)	ANUAL	(\$)
	90	10	24 kg	1.200,00

Nombre: Cartón

Plastificado

Función del material/otros datos relevantes :

Número: M2

Es un material de bajo costo; tiene mayor cantidad de

Etapas/Actividad:

impurezas y las fibras más cortas por lo que se usa

Molienda

generalmente en la producción de cartones grises.

Estado físico: Sólido

25

75

192 kg

19.200,00

Nombre: Tetrapack

Número: M3

Función del material/otros datos relevantes:

Etapa/Actividad:

Molienda

Material con menor longitud de fibra y alto contenido de desperdicio por estar adherido a una capa de polietileno que requiere de agua para ser retirado.

Estado físico: Sólido

FICHA G-5

Nombre de la empresa:	Sector:
Industria Cartonera Asociada S.A.	Fabricación de productos de papel y Cartón
Fecha: 30-06-2015	Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

RELACIÓN DE MATERIAS SECUNDARIAS:

DATOS GENERALES	PRINCIPALES COMPON. (%)	COMPONENTE S INDESEAD. (%)	CANTIDAD ANUAL	COSTE ANUAL (\$)
	99.9	0.01	2100 kg	2.415,00

Nombre: Sosa

Caústica

Función del material/otros datos relevantes:

Número: S1

La sosa actúa sobre la pulpa para producir celulosa produciendo una cocción de la pasta, además de blanquear la materia prima reciclada.

Etapa/Actividad:

Molienda

Estado físico: Sólido

99	1	840 kg	4.200,00
----	---	--------	----------

Nombre: Bactericida**Número:** S1

Función del material/otros datos relevantes:

Etapa/Actividad:

Molienda

Dejar libre de bacterias al papel debido a que la materia prima es material reciclada

Estado físico:

Líquido

99 1 22800 kg 6.840,00

Nombre: Hipoclorito

de sodio

Función del material/otros datos relevantes:

Número: S1

El hipoclorito de sodio actúa en la pasta como desinfectante,

Etapas/Actividad:

además de decolorar la pasta permite que la pasta se adhiera

Molienda

al filtro sin causar obstrucciones en el mismo.

Estado físico: Sólido

99 1 536284.8 m³ -----

Nombre: Agua

Número: S1

Función del material/otros datos relevantes:

Etapas/Actividad:

El agua es empleada en la etapa de molienda para formar una

Molienda

pasta con el papel reciclado, debido a que este recurso no es

Estado físico:

pagado por la empresa ya que es extraído de pozos del predio

Líquido

el mismo no es valorado y es mal gastado ya que no se cuenta

con sistemas de recirculación del mismo.

FICHA G-6

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**RELACIÓN DE MATERIA AUXILIARES**

DATOS GENERALES	PRINCIPALES	COMPONENTES	CANTIDAD	COSTE ANUAL
	COMPON. (%)	INDESEAD. (%)	ANUAL	(\$)
	99	1	181000 un	5.430,00

Nombre: Colorante

Pardo

Función del material/otros datos relevantes:

Número: A1

El colorante pardo es usado en el proceso de elaboración de

Etapas/Actividad:

Molinos

Kraft liner pad y kraft satinado con el fin de dar la tonalidad solicitada por el cliente al cartón final.

Estado físico:

Líquido

99

1

363664 un

25.456,48

Nombre: CMC

(Carboxi-metil-celulosa)

Función del material/otros datos relevantes:

Mejora el acabado y la suavidad de la calidad de impresión del

Número: A3 papel. Se utiliza también como floculante en el proceso de formación

Etapa/Actividad:

Formación

Estado físico: Sólido

98 2 144000 kg 115.200,00

Nombre: Goma

Número: S1

Función del material/otros datos relevantes:

Etapa/Actividad:

Laminado

La goma tiene como finalidad adherir las láminas de cartón en el proceso que se realiza en la laminadora formando hojas laminadas de cartón; en distintos gramajes.

Estado físico: Sólido

FICHA G-6

Nombre de la empresa:

Sector:

Industria Cartonera Asociada S.A.	Fabricación de productos de papel y Cartón
Fecha: 30-06-2015	Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

RELACIÓN DE MATERIA AUXILIARES

95 5

Nombre: Almidón

Número: A7 Función del material/otros datos relevantes:

Etapas/Actividad: El almidón se lo coloca al final del proceso en el calan húmedo
Calan para dar brillo a la lámina de cartón satinado.

Estado físico:

Líquido

99 1 181000 un 5.430,00

Nombre: Etiquetas

Número: A8 Función del material/otros datos relevantes:

Etapas/Actividad: Se colocan detallando el peso y la calidad del producto, nombre
Molienda del producto y códigos de barra para control de la
comercialización.

Estado físico: Físico

99,99 0,01 363664 un 25.456,48

Nombre: Sunchos

Número: A8 Función del material/otros datos relevantes:

Etapa/Actividad: Los sunchos son usados en el proceso de empaquetado y Molienda terminado con el fin de ajustar y asegurar las bobinas así como también para el embalaje de las hojas de cartón en sus distintos gramajes.

Estado físico: Físico

FICHA G-7

Nombre de la empresa:	Sector:
Industria Cartonera Asociada S.A.	Fabricación de productos de papel y Cartón
Fecha: 30-06-2015	Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

RELACIÓN DE PRODUCTOS TERMINADOS

DATOS GENERALES	PRINCIPALES	COMPONENTE	CANTIDAD	COSTE ANUAL
	COMPON. (%)	S INDESEAD.	ANUAL	(\$)
		(%)		
	97,8	2,2	2520 t	1'800.000,00

	Otros datos relevantes:
Nombre: Cartón gris natural laminado	Es un producto que usa como base material laminado con una composición del 70% de cartón y 30% de dúplex con micro corrugados (liner)
Número: P1	
Etapas/Actividad: Laminado	
Estado físico: Sólido	
	98.2 1.8 1680 t 1'200.000,00

Otros datos relevantes:

Es un producto que usa el 85% de cartón OCC (Old Corrugated Containers) un 10% de liner o dúplex y un 5% de desperdicio de máquina; usa químicos para darles características de resistencia al agua, es más rígido.

Nombre: Cartón Kraft
liner

Número: P2

Etapas/Actividad:

Laminado

Estado físico: Sólido



FICHA G-7

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fecha: 30-06-2015

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

RELACIÓN DE PRODUCTOS TERMINADOS

DATOS GENERALES	PRINCIPALES COMPON. (%)	COMPONENTES INDESEAD. (%)	CANTIDAD ANUAL	COSTE ANUAL (\$)
	98	2	600 t	636.000,00

Otros datos relevantes:

Nombre: Kraft

Satinado

Número: P3

Es un producto que usa el 85% de cartón OCC (Old Corrugated Containers) un 10% de liner o dúplex y un 5% de desperdicio de máquina.

Etapas/Actividad:

Laminado

Estado físico: Sólido

98.2

1.8

1680 t

1'200.000,00

Nombre: Kraft liner

Pad

Número: P4**Etapas/Actividad:**

Laminado

Estado físico: Sólido

Otros datos relevantes:

Usa un 90% de cartón OCC (Old Corrugated Containers) y un 10% de DKL (Double Kraft Liner) en la elaboración del mismo; requiere una mayor cantidad de productos químicos para su elaboración.

Nombre: Cartón

Acolchonado

Número: P5**Etapas/Actividad:**

Laminado

Es un producto que usa los 85% de cartón (OCC) un 10% de Liner o dúplex y un 5% de desperdicio de máquina; usa químicos para darles características de resistencia al agua teniendo en el terminado un acabado en prensas con textura, con un gramaje único de 400 g.

Estado físico: Sólido

FICHA G-8

Nombre de la empresa:

Sector:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

RELACIÓN DE SUBPRODUCTOS

DATOS GENERALES	PRINCIPALES	COMPONENTE	CANTIDAD	COSTE ANUAL
	COMPON. (%)	S INDESEAD.	ANUAL	(\$)
		(%)		
	95	5	570 kg	199,50

Nombre: Plástico

¿Se puede reutilizar o vender como producto?

Número: Sp1

El residuo de plástico es vendido a un gestor de este residuo.

Etapas/Actividad:

Empaque

Otros datos relevantes:

Estado físico: Sólido

Se dispones de dos tipos de plástico de polietileno y otro PVC,

los mismos que son retirados de la empresa cada dos semanas mientras permanecen almacenados en una bodega dispuesta para ello.

99 1 840 kg 4.200,00

¿Se puede reutilizar o vender como producto?

Nombre: Agua residual

El agua residual recibe un tratamiento precario que no permite que los efluentes cumplan con los límites máximos permisibles según la legislación ambiental vigente.

Número: R1

Etapa/Actividad:

Molienda/caja de formación

Otros datos relevantes:

La empresa cuenta con una planta de tratamiento que emplea un tratamiento químico incompleto, además de no contar con la capacidad para tratar todo el volumen generado en el proceso.

Estado físico: Sólido

Nombre: Alambre

¿Se puede reutilizar o vender como producto?

Número: R2

El alambre que se obtiene de las pacas de cartón se lo puede vender como chatarra a gestores calificados para su recolección.

Etapa/Actividad:

Materia Prima

Estado físico: Sólido

Otros datos relevantes:

Adicional al alambre se vende chatarra generada en la empresa por mantenimiento de maquinaria.

FICHA G-9

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

CARACTERIZACIÓN DE EMISIONES Y RESIDUOS

Nombre:

Residuo de cartón

Número:

R1

Etapas/actividad en que se genera:

4. Caja formadora, 7. Cortado

Estado físico:

Sólido

Clase de emisión/residuo:

Industrial

Cantidad anual que se genera:

337.567.49 kg

Componente indeseado y concentración

Residuos de cartón

Descripción de cómo y cuándo se genera

Se genera como residuo del rebobinado y bobinado del cartón así como de la ruptura de hojas en la máquina.

Se mantiene aislada la emisión/residuo ¿Cómo?	Sí, se lo arroja a un contenedor después de llevar hacia el molino.
Recibe algún tratamiento ¿Qué tipo?	Sí, regresa al proceso como materia prima.
Frecuencia con que se evacua la emisión/residuo	De 5 a 6 veces por turno
Cómo se evacua la emisión / residuo	Se recolecta en contenedores metálicos para después ser transportados al inicio del proceso nuevamente.
Normativa o legislación vigente	Ordenanza municipal 332
Problemas causados por la emisión o residuo	Ninguno
Otros datos relevantes de la emisión:	-----
Otros datos relevantes	-----
Existe tratamiento comprobado para esa emisión.	

Nombre:	Bolsas contenedoras de sosa cáustica
Número:	R2
Etapas/actividad en que se genera:	1. molienda
Estado físico:	Sólido
Clase de emisión/residuo:	Industrial
Cantidad anual que se genera:	3 bolsas plásticas/día
Componente indeseado y concentración	Residuos de sulfato de sodio y sosa caustica.
Descripción de cómo y cuándo se genera	Se generan al aplicar en el proceso la sosa cáustica con el fin de separar las fibras de papel.

Se mantiene aislada la emisión/residuo ¿Cómo?	Sí, Se lo separa en contenedores con cierre hermético hasta ser transportados
Recibe algún tratamiento ¿Qué tipo?	No.
Frecuencia con que se evacua la emisión/residuo	Semestral.
Cómo se evacua la emisión / residuo	Contenedores metálicos sellados y embalados
Normativa o legislación vigente	Acuerdo Ministerial 061 y 142
Problemas causados por la emisión o residuo	Puede afectar la salud de los trabajadores
Otros datos relevantes de la emisión:	-----
Otros datos relevantes	Tratamiento térmico (incineración) por Gestor
Existe tratamiento comprobado para esa emisión.	INCINEROX

FICHA G-9

Nombre de la empresa:	Sector:
Industria Cartonera Asociada S.A.	Fabricación de productos de papel y Cartón
Fecha: 30-06-2015	Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

CARACTERIZACIÓN DE EMISIONES Y RESIDUOS

Nombre:	Residuos sólidos municipales
Número:	R3
Etapas/actividad en que se genera:	1. Molienda / 2. Tanque de espesado

Estado físico:	Sólido
Clase de emisión/residuo:	Industrial
Cantidad anual que se genera:	3.6 kg/d
Componente indeseado y concentración	Residuos de plástico, contenido de pulpa, residuos de servicios higiénicos y limpieza de la planta.
Descripción de cómo y cuándo se genera	Impurezas en la molienda; Residuos de la limpieza de la planta y servicios higiénicos.
Se mantiene aislada la emisión/residuo ¿Cómo?	Sí, Almacenada en un contenedor metálico.
Recibe algún tratamiento ¿Qué tipo?	No
Frecuencia con que se evacua la emisión/residuo	3 veces por semana
Cómo se evacua la emisión / residuo	Retiro por camión recolector de desechos industriales EMGIRS
Normativa o legislación vigente	Ordenanza municipal 332
Problemas causados por la emisión o residuo	Posible generación de lixiviado en el relleno sanitario.
Otros datos relevantes de la emisión:	Restos plásticos están presentes ya que el papel usado es reciclado.
Otros datos relevantes	Disposición final (Relleno Sanitario).
Existe tratamiento comprobado para esa emisión.	
Nombre:	Agua con residuos de pulpa y trazas de químicos.
Número:	R4
Etapas/actividad en que se genera:	4.caja formadora

Estado físico:	Líquido con residuos sólidos
Clase de emisión/residuo:	Agua residual.
Cantidad anual que se genera:	13.711,46 m ³ /año
Componente indeseado y concentración	Sólidos disueltos en suspensión y químicos de los aditivos del proceso.
Descripción de cómo y cuándo se genera	Se genera por descarga directa del molino y por falta de sistema de recolección de aguas residuales.
Se mantiene aislada la emisión/residuo ¿Cómo?	No
Recibe algún tratamiento ¿Qué tipo?	En una mínima cantidad es llevada el agua con restos sólidos a la planta de tratamiento de la fábrica donde se separa el agua y esta es recirculada
Frecuencia con que se evacua la emisión/residuo	Continuo 15.42l/s, 5días/semana, 247 días/año
Cómo se evacua la emisión / residuo	Se conduce a canales transportadores.
Normativa o legislación vigente	Normativa municipal 404, TULAS
Problemas causados por la emisión o residuo	Contaminación del agua por los restos de pulpa de papel
Otros datos relevantes de la emisión:	Gran cantidad de agua es utilizada para el proceso
Otros datos relevantes	Planta de tratamiento de aguas retiro de sólidos y disminución de DQO.
Existe tratamiento comprobado para esa emisión.	

FICHA G-9

Nombre de la empresa:	Sector:
Industria Cartonera Asociada S.A.	Fabricación de productos de papel y Cartón
Fecha: 30-06-2015	Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

CARACTERIZACIÓN DE EMISIONES Y RESIDUOS

Nombre:	Vapor de agua
Número:	R5
Etapas/actividad en que se genera:	5. Prensado
Estado físico:	Gas
Clase de emisión/residuo:	Emisión de gas a la atmósfera.
Cantidad anual que se genera:	1218.2 m ³
Componente indeseado y concentración	Vapor de agua.
Descripción de cómo y cuándo se genera	Evaporación de agua en calderas y producción.
Se mantiene aislada la emisión/residuo ¿Cómo?	No, es liberada libremente a la atmósfera
Recibe algún tratamiento ¿Qué tipo?	No, es liberada libremente a la atmósfera
Frecuencia con que se evacua la emisión/residuo	Continuo, 1.37l/s, 5 días/semana
Cómo se evacua la emisión / residuo	Mediante ventilación se emite a la atmósfera.
Normativa o legislación vigente	Normativa Municipal 404.
Problemas causados por la emisión o residuo	Contribución al aumento del efecto invernadero.
Otros datos relevantes de la emisión:	----
Otros datos relevantes	Captación y transformación a su estado líquido
Existe tratamiento comprobado para esa	

emisión.

Nombre:	Gases provenientes de combustión.
Número:	R6
Etapa/actividad en que se genera:	Caldero
Estado físico:	Gas
Clase de emisión/residuo:	Emisión de gas a la atmósfera.
Cantidad anual que se genera:	11556,08 m ³ /d
Componente indeseado y concentración	CO, NOx,SO ₂
Descripción de cómo y cuándo se genera	Se genera producto de la combustión en el caldero de la planta.
Se mantiene aislada la emisión/residuo ¿Cómo?	No
Recibe algún tratamiento ¿Qué tipo?	No
Frecuencia con que se evacua la emisión/residuo	Diaria
Cómo se evacua la emisión / residuo	Mediante ventilación se emite a la atmósfera.
Normativa o legislación vigente	Normativa municipal 404, TULAS
Problemas causados por la emisión o residuo	Contribución al aumento del efecto invernadero, afecciones a la salud.
Otros datos relevantes de la emisión:	----
Otros datos relevantes	Control de cantidad de oxígeno en el combustible para disminuir los contaminantes generados.
Existe tratamiento comprobado para esa emisión.	

FICHA G-10

Nombre de la empresa:**Sector:**

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**CUANTIFICACIÓN DE COSTES DERIVADOS DE LA EMISIÓN / RESIDUOS / SUBPRODUCTO.**

CONCEPTO	CANTIDAD ANUAL (Kg)	COSTE UNITARIO (\$)	COSTE ANUAL (\$)
CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS EN EL RESIDUO	299,2	172,7	51671,84
CONSUMO DE MATERIAS SECUNDARIAS EN EL RESIDUO	124692,48	14	1745694,72
CONSUMO DE MATERIAS AUXILIARES EN EL RESIDUO	6900,0324	21,19	146211,6866
CONSUMO DE HORAS/HOMBRE DE PRODUCCIÓN	1292544	2,058139535	2660235,907
1. TOTAL CONSUMO MATERIALES Y MANO DE OBRA			4603814,154
RECOGIDA INTERNA			
ALMACENAMIENTO			
TRATAMIENTO EN LAS INSTALACIONES			
EMBALAJE			
TRANSPORTE	3	90	270
TRATAMIENTO EXTERIOR/ COSTE DE RETIRADA DEL RESIDUO	0.041 ton	8000	328
CANON DE VERTIDOS			

OTROS	
2. TOTAL COSTES DE ELIMINACIÓN	598
3. TOTAL COSTES DERIVADOS DE LA EMISIÓN/RESIDUO 1 + 2	4604412,154

FICHA G-11

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES IDENTIFICADOS:****Descripción del problema medioambiental:**

El agua que se emplea desde la molienda, hasta que llega a la caja de formación, es proveniente de pozos que se encuentran dentro del predio el cual con un proceso de oxigenación es utilizada para que sea introducida en el proceso, la cual atraviesa por cada uno de ellos y al final son recogidas a través de canales y en su mayoría son descargadas directamente al Río Machángara.

Etapa(s)/Actividad(es) involucrada(s):

Molinos, refinadores, caja formadora

Emisión(es)/residuo(s) causante(s) del problema.

Hipoclorito (M5), Sosa Cáustica (M4), Bactericida (M3), Sulfato de Aluminio (M6); Materia prima sin selección.

Legislación o reglamento que afecta al problema. Límites legales:

Legislación o reglamento que afecta al problema. Límites legales:
 Ordenanza Municipal 404, TULAS, Ley 20/1986 de 14 de Mayo, Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, Real Decreto 833/1988 de 20 de Julio, Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos, Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP) Aprobado por Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre

¿Se conocen los futuros límites legales (legislación en preparación, legislación europea, etc.)?: No

Actual tratamiento o disposición que se da a la emisión:

Se trasladan a una planta de tratamiento para realizar un tratamiento primario y posterior su disposición sobre el río Machángara. Sin embargo no todas las descargas están siendo recolectadas para posterior tratamiento; se registran fugas de agua en distintas fases del proceso especialmente en la etapa de formadores donde existen equipos mal empacados y presenta fugas, las cuales debido a que no tienen un sistema cerrado en el tratamiento son descargadas directamente al cauce próximo.

¿Existe una solución factible al problema?

Realizar un tratamiento efectivo para que cumpla con los parámetros de calidad y que puedan ser recirculada hacia el proceso nuevamente, así el agua se evita su drenaje con ciertos químicos presentes. Determinar la maquinaria con que genera un mayor consumo energético mediante la aplicación de una auditoría energética. Generar protocolos de operación, responsabilidades y procedimientos que permitan tener un mayor control en los residuos y proceso que lo generan.

FICHA G-11

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES IDENTIFICADOS:****Descripción del problema medioambiental:**

El consumo energético en la planta también resulta excesivo debido a las malas instalaciones del cableado y malas condiciones de la maquinaria que hacen necesario el consumo de energía, otro factor determinante es contar con equipos como el compresor que genera excesiva energía y de no estar operando toda la maquinaria representa un consumo energético en exceso.

La gestión de residuos no es la óptima ya que estos se encuentran dispuestos en distintos sitios de la empresa de manera desordenada e incluso a la intemperie generando pasivos ambientales, sin embargo los residuos peligrosos dan a notar algo de gestión al encontrarse adecuadamente almacenados y existir evidencia de gestión.

Etapas/Actividad(es) involucrada(s):

Materia prima, Caja formadora, empaque.

Emisión(es)/residuo(s) causante(s) del problema:CO, NOx, SO₂, plástico, alambre.

Legislación o reglamento que afecta al problema. Límites legales:

Legislación o reglamento que afecta al problema. Límites legales:

Ordenanza Municipal 404, TULAS, Ley 20/1986 de 14 de Mayo, Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, Real Decreto 833/1988 de 20 de Julio, Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos, Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP) Aprobado por Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre

¿Se conocen los futuros límites legales (legislación en preparación, legislación europea, etc.)?: No

Actual tratamiento o disposición que se da a la emisión:

En cuanto a las emisiones de gas del caldero no hay ningún tratamiento posterior a su emisión, los residuos sólidos son dispuestos en lugares adecuados para cada uno de ellos para ser entregados a los gestores calificados o a su vez para reciclaje interno.

¿Existe una solución factible al problema?

Mantenimiento adecuado del cableado eléctrico en toda la empresa y mantenimiento correctivo a los calderos.

Disposición adecuada de los residuos sólidos

FICHA G-12

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes

PONDERACIÓN CUALITATIVA DE EMISIONES/RESIDUOS

	Peso	Nombre:	Nombre:	Nombre:	Nombre:
Aspectos	específico	Descarga	Residuos	Emisiones	Seguridad
intangibles	del criterio	de	sólidos	gaseosas	Industrial
		efluentes			

	líquidos								
	P	G	PxG	G	PxG	G	PxG	G	PxG
Cumplimentación de la legislación	8	8	64	6	48	3	24	8	64
Riesgo medioambiental	6	5	30	6	36	4	24	6	36
Riesgos de seguridad (tóxico, inflamable, etc.)	8	3	24	7	56	4	32	6	48
Imagen de la empresa	7	8	56	8	56	5	35	6	42
Oportunidades de prevención	6	7	42	6	36	5	30	6	36
Posible recuperación de materiales	8	8	64	5	40	4	32	3	24
TOTAL			280		272		177		250

FICHA S-1

Nombre de la empresa:**Sector:**

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes

RELACIÓN DE OPCIONES TORMENTA DE IDEAS

Coordinador de la reunión: Ing. Edison Naranjo

Participantes: Moreno G., Paredes V.

Número de Opción	Lista de opciones sugeridas	Comentarios a las opciones
CONSUMO DE AGUA		
1	Instalación de duchas viajeras.	Opción de reducción de consumo.
2	Ampliación del volumen del piletín en la máquina 2.	Opción de reciclaje interno y prevención
3	Mejora de procedimientos operacionales.	Opción de prevención.
4	Instalación de una pera al pie del molino 4.	Opción de reciclaje interno.
5	Alcantarillado y PTAR.	Opción de reciclaje interno y prevención
CONSUMO DE ENERGÍA		
6	Inspección y reparación de purgadores de vapor.	Opción de prevención.
7	Aislamiento de la distribución de vapor y líneas de retorno del condensado.	Opción de reciclaje interno.
8	Mejora de la eficiencia de combustión de la caldera.	Opción de prevención.
9	Limpieza y mantenimiento de la caldera.	Opción de prevención.
GESTIÓN DE RESIDUOS		

10	Clasificación correcta de residuos no peligrosos.	Opción de reciclaje interno y externo.
11	Entrega de residuos peligrosos a gestores calificados.	Opción de reciclaje externo.
GESTIÓN DE SEGURIDAD OCUPACIONAL		
12	Realización de capacitaciones con personal calificado externo de la empresa.	Opción de prevención.
13	Realización de capacitaciones con personal calificado interno de la empresa.	Opción de prevención.

FICHA S-2

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**Descripción de las opciones de minimización de emisiones y residuos.****Número de la Opción:** 1**Opción:** Instalación de duchas viajeras.**Etapas/actividad implicada:** 4. Caja formadora**Breve descripción de la opción:** Consiste en el uso de duchas viajeras que permite disminuir el consumo de agua debido a que se tiene una mejor dispersión de agua por las duchas con menores volúmenes de consumo para evitar la acumulación innecesaria de partículas en la malla de fieltro.**Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos:** Disminución del consumo de agua en la etapa fieltros.**Influencia sobre las materias primas/materias secundarias/materias auxiliares:**
Ninguna.**Influencia sobre los productos/subproductos:**
NingunaINDICAR
TIPO DE
OPCIÓN.**REDUCCIÓN EN LA FUENTE**

Sustitución y/o purificación de materias primas.

Modificaciones en el proceso productivo.

- X** Modificaciones en equipos auxiliares y actividades complementarias.

Sustitución o modificación del producto.

RECICLAJE EN EL EMPLAZAMIENTO

Reciclaje para su empleo como materia prima.

Recuperación de material.

Utilización del residuo para una aplicación útil.

RECICLAJE EXTERNO

Venta a otra empresa

Pago por recogida a un gestor de residuos

OTRAS TÉCNICAS ALTERNATIVAS

FICHA S-2

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fecha: 30-06-2015

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

Descripción de las opciones de minimización de emisiones y residuos.

Número de la Opción: 2**Opción:** Ampliación del volumen del piletín en la máquina 2.**Etapa/actividad implicada:** 4. Caja formadora**Breve descripción de la opción:** Permitirá retener un mayor volumen de agua para evitar desbordamientos directos hacia el cuerpo de agua.**Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos:** Aumento en el volumen de retención de agua para evitar descargas directas de agua sin previo tratamiento.**Influencia sobre las materias primas/materias secundarias/materias auxiliares:**
Ninguna.**Influencia sobre los productos/subproductos:**
Ninguna

INDICAR TIPO DE OPCIÓN.

REDUCCIÓN EN LA FUENTE

Sustitución y/o purificación de materias primas.

Modificaciones en el proceso productivo.

Modificaciones en equipos auxiliares y
actividades complementarias.

Sustitución o modificación del producto.

X RECICLAJE EN EL EMPLAZAMIENTO**X** Reciclaje para su empleo como materia prima.

Recuperación de material.

Utilización del residuo para una aplicación útil.

RECICLAJE EXTERNO

Venta a otra empresa

Pago por recogida a un gestor de residuos

OTRAS TÉCNICAS ALTERNATIVAS

FICHA S-2

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**Descripción de las opciones de minimización de emisiones y residuos.****Número de la Opción:** 3**Opción:** Mejora de procedimientos operacionales.**Etapas/actividad implicada:** 1. Molienda

Breve descripción de la opción: La falencia en los procesos operacionales por parte de los trabajadores de la empresa representa un problema no solo en el consumo de agua sino también en la eliminación directa de desperdicios hacia el cuerpo receptor, los operarios acumulan pulpa que se riega durante la molienda y con agua a presión lo eliminan hacia el cuerpo receptor. Mediante implementos como palas y carretillas se evitará la eliminación directa de pulpa al cuerpo de agua receptor.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos. Esta opción ayudará a eliminar la descarga directa de pulpa hacia el Río Machángara.

Influencia sobre las materias primas/materias secundarias/materias auxiliares:

Ninguna.

Influencia sobre los productos/subproductos:

Ninguna

INDICAR TIPO DE OPCIÓN.

X REDUCCIÓN EN LA FUENTE

Sustitución y/o purificación de materias primas.

X Modificaciones en el proceso productivo.

Modificaciones en equipos auxiliares y actividades complementarias.

Sustitución o modificación del producto.

RECICLAJE EN EL EMPLAZAMIENTO

Reciclaje para su empleo como materia prima.

Recuperación de material.

Utilización del residuo para una aplicación útil.

RECICLAJE EXTERNO

Venta a otra empresa

Pago por recogida a un gestor de residuos

OTRAS TÉCNICAS ALTERNATIVAS

FICHA S-2

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

Descripción de las opciones de minimización de emisiones y residuos.

Número de la Opción: 4

Opción: Instalación de una pera al pie del molino

Etapa/actividad implicada: 1. Molienda

Breve descripción de la opción: La función principal de la pera es retener desechos para que el agua se pueda reincorporar al proceso sin ningún problema.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos. Disminuirá el volumen del efluente descargado del molino.

Influencia sobre las materias primas/materias secundarias/materias auxiliares:

Ninguna.

Influencia sobre los productos/subproductos:

Ninguna

INDICAR TIPO DE OPCIÓN.

X REDUCCIÓN EN LA FUENTE

Sustitución y/o purificación de materias primas.

X Modificaciones en el proceso productivo.

Modificaciones en equipos auxiliares y actividades complementarias.

Sustitución o modificación del producto.

RECICLAJE EN EL EMPLAZAMIENTO

Reciclaje para su empleo como materia prima.

Recuperación de material.

Utilización del residuo para una aplicación útil.

RECICLAJE EXTERNO

Venta a otra empresa

Pago por recogida a un gestor de residuos

OTRAS TÉCNICAS ALTERNATIVAS

FICHA S-2

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**Descripción de las opciones de minimización de emisiones y residuos.****Número de la Opción:** 5**Opción:** Alcantarillado y PTAR.

Etapas/actividad implicada: 1. Molienda, 2. Tanques espesadores, 3. Refinación, 4. Caja Formadora

Breve descripción de la opción: La adecuación del sistema de recolección de aguas residuales permitirá conducir todos los efluentes hacia la PTAR para un correcto tratamiento de los mismos.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos. Permitirá reducir las descargas directas de los efluentes al cuerpo receptor y reincorporarla al proceso.

Influencia sobre las materias primas/materias secundarias/materias auxiliares:

Ninguna.

Influencia sobre los productos/subproductos:

Ninguna

INDICAR
TIPO DE
OPCIÓN.

X REDUCCIÓN EN LA FUENTE

Sustitución y/o purificación de materias primas.

Modificaciones en el proceso productivo.

X Modificaciones en equipos auxiliares y actividades complementarias.

Sustitución o modificación del producto.

RECICLAJE EN EL EMPLAZAMIENTO

Reciclaje para su empleo como materia prima.

Recuperación de material.

Utilización del residuo para una aplicación útil.

RECICLAJE EXTERNO

Venta a otra empresa

Pago por recogida a un gestor de residuos

OTRAS TÉCNICAS ALTERNATIVAS

FICHA

S-2

Nombre Sector:

de la

Fabricación

empresa:	n de
Industria	productos
Cartoner	de papel y
a	Cartón
Asociada	
S.A.	
Fecha:	Preparado
30-06-	por:
2015	Gissela
	Moreno,
	Virna
	Paredes

Descripción de las opciones de minimización de emisiones y residuos.

Número de la Opción: 6

Opción: Inspección y reparación de purgadores de vapor.

Etapa/actividad implicada: Calderos.

Breve descripción de la opción: Realizar mantenimiento correcto y preventivo a los purgadores, para evitar fuga de agua por acumulación de purga.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Evitar fugas de vapor y agua.

Influencia sobre las materias primas/materias secundarias/materias auxiliares:

Ninguna.

Influencia sobre los productos/subproductos:

Ninguna

INDICAR TIPO DE OPCIÓN.

X REDUCCIÓN EN LA FUENTE

Sustitución y/o purificación de materias primas.

Modificaciones en el proceso productivo.

X Modificaciones en equipos auxiliares y actividades complementarias.

Sustitución o modificación del producto.

RECICLAJE EN EL EMPLAZAMIENTO

Reciclaje para su empleo como materia prima.

Recuperación de material.

Utilización del residuo para una aplicación útil.

RECICLAJE EXTERNO

Venta a otra empresa

Pago por recogida a un gestor de residuos

OTRAS TÉCNICAS ALTERNATIVAS

FICHA S-2

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

Descripción de las opciones de minimización de emisiones y residuos.

Número de la Opción: 7

Opción: Aislamiento de la distribución de vapor y líneas de retorno del condensado.

Etapa/actividad implicada: Calderos.

Breve descripción de la opción: Cambiar el aislante térmico de las líneas de vapor para un mejor aprovechamiento de energía.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Evitar pérdidas de vapor.

Influencia sobre las materias primas/materias secundarias/materias auxiliares: Ninguna.

Influencia sobre los productos/subproductos: Ninguna

INDICAR TIPO DE OPCIÓN.

X REDUCCIÓN EN LA FUENTE

Sustitución y/o purificación de materias primas.

Modificaciones en el proceso productivo.

X Modificaciones en equipos auxiliares y actividades complementarias.

Sustitución o modificación del producto.

RECICLAJE EN EL EMPLAZAMIENTO

Reciclaje para su empleo como materia prima.

Recuperación de material.

Utilización del residuo para una aplicación útil.

RECICLAJE EXTERNO

Venta a otra empresa

Pago por recogida a un gestor de residuos

OTRAS TÉCNICAS ALTERNATIVAS

FICHA

S-2

Nombre	Sector:
de la	Fabricació
empresa:	n de

Industria	productos
Cartoner	de papel y
a	Cartón
Asociada	
S.A.	
Fecha:	Preparado
30-06-	por:
2015	Gissela
	Moreno,
	Virna
	Paredes

Descripción de las opciones de minimización de emisiones y residuos.

Número de la Opción: 8

Opción: Mejora de la eficiencia de combustión de la caldera.

Etapas/actividad implicada: Calderos.

Breve descripción de la opción: Obtener la mezcla adecuada de bunker y diesel para que la eficiencia de la combustión sea la adecuada y no sobrepase los valores de la norma.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Evitar la emisión de gases que sobrepasen la norma establecida

Influencia sobre las materias primas/materias secundarias/materias auxiliares:

Ninguna.

Influencia sobre los productos/subproductos:

Ninguna

INDICAR TIPO DE OPCIÓN.

X REDUCCIÓN EN LA FUENTE

Sustitución y/o purificación de materias primas.

Modificaciones en el proceso productivo.

Modificaciones en equipos auxiliares y

actividades complementarias.

X Sustitución o modificación del producto.

RECICLAJE EN EL EMPLAZAMIENTO

Reciclaje para su empleo como materia prima.

Recuperación de material.

Utilización del residuo para una aplicación útil.

RECICLAJE EXTERNO

Venta a otra empresa

Pago por recogida a un gestor de residuos

OTRAS TÉCNICAS ALTERNATIVAS

FICHA S-2

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fecha: 30-06-2015

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

Descripción de las opciones de minimización de emisiones y residuos.

Número de la Opción: 9

Opción: Limpieza y mantenimiento de la caldera.

Etapa/actividad implicada: Calderos.

Breve descripción de la opción: Realizar un correcto mantenimiento para evitar obstrucciones de la caldera.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Evitar obstrucciones de la caldera

Influencia sobre las materias primas/materias secundarias/materias auxiliares:

Ninguna.

Influencia sobre los productos/subproductos:

Ninguna

INDICAR TIPO DE OPCIÓN.

X REDUCCIÓN EN LA FUENTE

Sustitución y/o purificación de materias primas.

Modificaciones en el proceso productivo.

X Modificaciones en equipos auxiliares y actividades complementarias.

Sustitución o modificación del producto.

RECICLAJE EN EL EMPLAZAMIENTO

Reciclaje para su empleo como materia prima.

Recuperación de material.

Utilización del residuo para una aplicación útil.

RECICLAJE EXTERNO

Venta a otra empresa

Pago por recogida a un gestor de residuos

OTRAS TÉCNICAS ALTERNATIVAS

FICHA

S-2

Nombre	Sector:
de la	Fabricació
empresa:	n de
Industria	productos

Cartoner	de papel y
a	Cartón
Asociada	
S.A.	
Fecha:	Preparado
30-06-	por:
2015	Gissela
	Moreno,
	Virna
	Paredes

Descripción de las opciones de minimización de emisiones y residuos.

Número de la Opción: 10

Opción: Clasificación correcta de residuos no peligrosos.

Etapas/actividad implicada: Todas las etapas.

Breve descripción de la opción: Clasificación correcta de residuos no peligrosos, ya sea para reciclaje interno o externo ya que esto genera utilidades en la empresa.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Reducción de generación de residuos

Influencia sobre las materias primas/materias secundarias/materias auxiliares:

Ninguna.

Influencia sobre los productos/subproductos:

Ninguna

INDICAR TIPO DE OPCIÓN.	X REDUCCIÓN EN LA FUENTE
	Sustitución y/o purificación de materias primas.
	Modificaciones en el proceso productivo.
	X Modificaciones en equipos auxiliares y actividades complementarias.
	Sustitución o modificación del producto.

RECICLAJE EN EL EMPLAZAMIENTO

Reciclaje para su empleo como materia prima.

Recuperación de material.

Utilización del residuo para una aplicación útil.

RECICLAJE EXTERNO

Venta a otra empresa

Pago por recogida a un gestor de residuos

OTRAS TÉCNICAS ALTERNATIVAS

FICHA S-2

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

Descripción de las opciones de minimización de emisiones y residuos.

Número de la Opción: 11

Opción: Entrega de residuos peligrosos a gestores calificados.

Etapas/actividad implicada: Todas las etapas.

Breve descripción de la opción: Correcta clasificación y almacenamiento de residuos peligrosos para su posterior entrega a gestores calificados, se disminuirá la peligrosidad de los mismos hacia los trabajadores.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Evitar pasivos ambientales y accidentes en el trabajo.

Influencia sobre las materias primas/materias secundarias/materias auxiliares: Ninguna.

Influencia sobre los productos/subproductos: Ninguna

INDICAR
TIPO DE
OPCIÓN.

REDUCCIÓN EN LA FUENTE

Sustitución y/o purificación de materias primas.

Modificaciones en el proceso productivo.

Modificaciones en equipos auxiliares y actividades complementarias.

Sustitución o modificación del producto.

RECICLAJE EN EL EMPLAZAMIENTO

Reciclaje para su empleo como materia prima.

Recuperación de material.

Utilización del residuo para una aplicación útil.

X RECICLAJE EXTERNO

X Venta a otra empresa

Pago por recogida a un gestor de residuos

OTRAS TÉCNICAS ALTERNATIVAS

FICHA

S-2

Nombre Sector:
de la Fabricació
empresa: n de

Industria	productos
Cartoner	de papel y
a	Cartón
Asociada	
S.A.	
Fecha:	Preparado
30-06-	por:
2015	Gissela
	Moreno,
	Virna
	Paredes

Descripción de las opciones de minimización de emisiones y residuos.

Número de la Opción: 12

Opción: Realización de capacitaciones con personal calificado externo de la empresa.

Etapas/actividad implicada: Todas las etapas.

Breve descripción de la opción: Realizar capacitaciones constantes con los trabajadores de la empresa para evitar accidentes en caso de riesgos en el trabajo o riesgos naturales.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Evitar accidentes dentro de la empresa.

Influencia sobre las materias primas/materias secundarias/materias auxiliares:

Ninguna.

Influencia sobre los productos/subproductos:

Ninguna

INDICAR TIPO DE OPCIÓN.

REDUCCIÓN EN LA FUENTE

Sustitución y/o purificación de materias primas.

Modificaciones en el proceso productivo.

Modificaciones en equipos auxiliares y

actividades complementarias.

Sustitución o modificación del producto.

RECICLAJE EN EL EMPLAZAMIENTO

Reciclaje para su empleo como materia prima.

Recuperación de material.

Utilización del residuo para una aplicación útil.

RECICLAJE EXTERNO

Venta a otra empresa

Pago por recogida a un gestor de residuos

X OTRAS TÉCNICAS ALTERNATIVAS

FICHA S-2

Nombre de la empresa:

Sector:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

Descripción de las opciones de minimización de emisiones y residuos.

Número de la Opción: 13

Opción: Realización de capacitaciones con personal calificado interno de la empresa..

Etapa/actividad implicada: Seguridad Industrial.

Breve descripción de la opción: Realizar capacitaciones con personal capacitado interno de la empresa coordinado por el Departamento de Seguridad Industrial conjuntamente con Gerencia.

Influencia de la opción elegida sobre las emisiones/residuos: Evitar accidentes dentro de la empresa.

Influencia sobre las materias primas/materias secundarias/materias auxiliares: Ninguna.

Influencia sobre los productos/subproductos: Ninguna

INDICAR
TIPO DE
OPCIÓN.

REDUCCIÓN EN LA FUENTE

Sustitución y/o purificación de materias primas.

Modificaciones en el proceso productivo.

Modificaciones en equipos auxiliares y actividades complementarias.

Sustitución o modificación del producto.

RECICLAJE EN EL EMPLAZAMIENTO

Reciclaje para su empleo como materia prima.

Recuperación de material.

Utilización del residuo para una aplicación útil.

RECICLAJE EXTERNO

Venta a otra empresa

Pago por recogida a un gestor de residuos

FICHA

E-1

X

OTRAS TÉCNICAS ALTERNATIVAS

Nombre Sector:
de la Fabricació
empresa: n de

Industria	productos
Cartoner	de papel y
a	Cartón
Asociada	
S.A.	
Fecha:	Preparado
30-06-	por:
2015	Gissela
	Moreno,
	Virna
	Paredes

OPCIÓN ESTUDIADA: Consumo de energía
OPCIÓN NÚMERO: 1-5

Datos concretos de la opción:

Caudal total que se utiliza en el proceso: 20.69 l/s
 Caudal de descarga directa al río: 15.42 l/s
 Caudal de pérdida por evaporación: 1.37 l/s
 Caudal que trata la PTAR: 4.1l/s

Beneficios esperados con el nuevo sistema:

Caudal que se espera que disminuya al aplicar las opciones planteadas: se espera que el caudal de consumo disminuya en un 80%
 Multas: con la implementación de las opciones no habría que cancelar ninguna multa ya que se cumpliría lo establecido por la norma.

Datos descriptivos de la opción:

Fugas de agua:
 Piletín en la PM2: Debido al volumen del piletín actual existen fugas de agua directas al cuerpo receptor.
 Fallas en los procedimientos operacionales: Por falta de implementos y capacitaciones al personal que opera en los lugares donde existen estos residuos se genera fugas directas al cuerpo receptor.

Fugas de agua en el molino 4: Se plantea la instalación de una pera al pie del molino 4 para que la cantidad de efluentes disminuya y evitar fugas directas de agua.
 Alcantarillado y PTAR: Las descargas directas al cuerpo receptor se genera por falta de una correcta canalización de aguas residuales hacia la PTAR.

Los sistemas que se proponen han sido implantados con éxito en otras empresas del sector. Los beneficios esperados son el reducir el consumo de agua, recircular el agua en su mayoría para evitar el consumo excesivo de agua de pozo al aplicar estos procedimientos se evitaría que la empresa sea sancionada por la Secretaria de Ambiente del DMQ.

FICHA E-1

Nombre de la empresa:**Sector:**

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**OPCIÓN ESTUDIADA:** Consumo de energía**OPCIÓN NÚMERO:** 6-9**Datos concretos de la opción:**

Las calderas de vapor son equipos básicos en la industria, que suponen además uno de los puntos de consumo de energía más elevados de un establecimiento industrial.

Por lo cual se propone las siguientes opciones:

Inspección y reparación de purgadores de vapor

Aislamiento de la distribución de vapor y líneas de retorno

Mejora de la eficiencia en la combustión de la caldera

Limpieza de las superficies de transferencia de calor.

Beneficios esperados con el nuevo sistema:

Ahorro = 3 517.05 Dólares/año

Datos descriptivos de la opción:

Con estas opciones se controlará las emisiones hacia la atmósfera y así se evitará sanciones por parte de la Autoridad Ambiental competente.

FICHA E-1

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**OPCIÓN ESTUDIADA:** Gestión de residuos.**OPCIÓN NÚMERO:** 10-11**Datos concretos de la opción:**

Clasificación correcta de residuos no peligrosos para reciclaje interno y externo.
Clasificación correcta de residuos peligrosos para su posterior entrega a gestores calificados.

Beneficios esperados con el nuevo sistema:

Opción de reciclaje interno y externo en la empresa que puede generar utilidades económicas.

Datos descriptivos de la opción:

Adecuar los espacios de almacenamiento de los residuos peligrosos y no peligrosos para evitar accidentes laborales y generar utilidades con la venta de residuos a gestores calificados.

FICHA E-1

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

OPCIÓN ESTUDIADA: Gestión de Seguridad Ocupacional.

OPCIÓN NÚMERO: 12-13

Datos concretos de la opción:

Realización de capacitaciones con personal calificado tanto interno como externo de la empresa para evitar accidentes laborales en la empresa.

Beneficios esperados con el nuevo sistema:

Evitar accidentes laborales por manipulación incorrecta de químicos, residuos peligrosos y malos procesos operacionales.

Datos descriptivos de la opción:

Realizar capacitaciones semestrales en diferentes temas sobre salud y seguridad ocupacional a todos los trabajadores de la empresa y llevar un registro de las mismas.

FICHA V-3

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

RELACIÓN DE INVERSIONES:**Consumo de agua****1. Compra de equipos (procesos)**

		Subtotales \$
Precios	135.128,14	
Impuestos, fletes, seguros	16.221,86	
		151.404,00

2. Materiales y preparación del lugar

Preparación del emplazamiento	700,00	
Materiales eléctricos	60,00	
Tuberías	3.459,20	
		4.219,00

3. Conexión de Servicios Públicos

Electricidad	300,00	
Agua Potable	100,00	

Compresores de aire	700,00	
		1.100,00

4. Instalaciones adicionales

Almacenamiento	50,00	
Transporte	550,00	
Instrumentos	851,38	
		1.451,38

5. Construcción e instalación

Suministros	685,00	
Contratistas	810,00	
Electricistas	200,00	
		1.659,00

FICHA V-3

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**RELACIÓN DE INVERSIONES:
Consumo de agua****6. Ingeniería y consultores**

		Subtotales \$
Consultoría	8.000,00	
		8.000,00

7. Puesta en marcha

Entrenamiento	383,00	
Catalizadores y química inicial	350,00	
		733,00

8. Licencias

	500,00	
		500,00

9. Imprevistos

Accidentes laborales 500,00

Condiciones climáticas 100,00

Retraso adquisición de equipos 100,00

700,00

FICHA V-3

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

**RELACIÓN DE INVERSIONES:
Consumo de agua**

1. Compra de equipos	151.404,00
2. Materiales y preparación del lugar	4.219,00
3. Conexión con servicios públicos	1.100,00
4. Instalaciones adicionales	1.451,38
5. Construcción e instalación	1.695,00
6. Ingeniería y consultoría	8.000,00
7. Puesta en marcha	733,00
8. Licencias	500,00
9. Imprevistos	700,00
INVERSIÓN TOTAL REQUERIDA	169.802,38
10. Subvenciones	3.396,04
CAPITAL INVERTIDO TOTAL	166.406,00

FICHA V-3

Nombre de la empresa:

Sector:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

**RELACIÓN DE INVERSIONES:
Consumo de energía**

1. Compra de equipos (procesos)

		Subtotales \$
Precios	300,00	
Impuestos, fletes, seguros	36,00	
		336,00

2. Materiales y preparación del lugar

Preparación del emplazamiento	0,00	
Materiales eléctricos	0,00	
Tuberías	0,00	
		0,00

3. Conexión de Servicios Públicos

Electricidad	300,00	
--------------	--------	--

Agua Potable	0,00	
Compresores de aire	700,00	
		1.000,00

4. Instalaciones adicionales

Almacenamiento	0,00	
Transporte	20,00	
Instrumentos	100,00	
		1.451,38

5. Construcción e instalación

Suministros	100,00	
Contratistas	6.700,00	
Electricistas	0,00	
		6.800,00

FICHA V-3

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**RELACIÓN DE INVERSIONES:
Consumo de energía****6. Ingeniería y consultores**

		Subtotales \$
Consultoría	8.000,00	
		8.000,00

7. Puesta en marcha

Entrenamiento	0,00	
Catalizadores y química inicial	0,00	
		0,00

8. Licencias	0,00	
---------------------	------	--

0,00

9. Imprevistos

Accidentes laborales 500,00

Condiciones climáticas 0,00

Retraso adquisición de equipos 100,00

600,00

FICHA V-3

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

RELACIÓN DE INVERSIONES:**Consumo de energía**

1. Compra de equipos	360,00
2. Materiales y preparación del lugar	0,00
3. Conexión con servicios públicos	1000,00
4. Instalaciones adicionales	120,38
5. Construcción e instalación	6.800,00
6. Ingeniería y consultoría	8.000,00
7. Puesta en marcha	0,00
8. Licencias	0,00
9. Imprevistos	600,00
INVERSIÓN TOTAL REQUERIDA	16.586,00
10. Subvenciones	337,12
CAPITAL INVERTIDO TOTAL	16.518,88

FICHA V-3

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**RELACIÓN DE INVERSIONES:
Gestión de residuos****1. Compra de equipos (procesos)**

		Subtotales \$
Precios	0,00	
Impuestos, fletes, seguros	0,00	
		0,00

2. Materiales y preparación del lugar

Preparación del emplazamiento	100,00	
Materiales eléctricos	0,00	
Tuberías	0,00	
		100,00

3. Conexión de Servicios Públicos

Electricidad	100,00	
Agua Potable	0,00	
Compresores de aire	0,00	
		100,00

4. Instalaciones adicionales

Almacenamiento	200,00	
Transporte	180,00	
Instrumentos	0,00	
		380,00

5. Construcción e instalación

Suministros	0,00	
Contratistas	0,00	
Electricistas	900,00	
		900,00

FICHA V-3

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**RELACIÓN DE INVERSIONES:
Gestión de Residuos****6. Ingeniería y consultores**

		Subtotales \$
Consultoría	8.000,00	
		8.000,00

7. Puesta en marcha

Entrenamiento	187,00	
Catalizadores y química inicial	350,00	
		537,38

8. Licencias	0,00	
		0,00

9. Imprevistos

Accidentes laborales	500,00	
Condiciones climáticas	0,00	
Retraso adquisición de equipos	0,00	
		500,00

FICHA V-3

Nombre de la empresa:

Sector:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

**RELACIÓN DE INVERSIONES:
Gestión de Residuos**

1. Compra de equipos	0,00
2. Materiales y preparación del lugar	100,00
3. Conexión con servicios públicos	100,00
4. Instalaciones adicionales	380,00
5. Construcción e instalación	900,00
6. Ingeniería y consultoría	8.000,00
7. Puesta en marcha	537,00
8. Licencias	0,00
9. Imprevistos	500,00
INVERSIÓN TOTAL REQUERIDA	10.517,00
10. Subvenciones	210,34
CAPITAL INVERTIDO TOTAL	10.306,66

FICHA V-3

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes

**RELACIÓN DE INVERSIONES:
Gestión Seguridad y Salud Ocupacional**

1. Compra de equipos (procesos)

Subtotales \$

Precios 0,00

Impuestos, fletes, seguros 0,00

0,00

2. Materiales y preparación del lugar

Preparación del emplazamiento 0,00

Materiales eléctricos 0,00

Tuberías 0,00

0,00

3. Conexión de Servicios Públicos

Electricidad	300,00	
Agua Potable	100,00	
Compresores de aire	0,00	
		400,00

4. Instalaciones adicionales

Almacenamiento	100,00	
Transporte	0,00	
Instrumentos	153,00	
		253,00

5. Construcción e instalación

Suministros	229,50	
Contratistas	0,00	
Electricistas	0,00	
		229.50

FICHA V-3

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes

**RELACIÓN DE INVERSIONES:
Gestión Seguridad y Salud Ocupacional**

6. Ingeniería y consultores

		Subtotales \$
Consultoría	8.000,00	
		8.000,00

7. Puesta en marcha

Entrenamiento	2785,00
Catalizadores y química inicial	0,00

2785,00

8. Licencias 0,00

0,00

9. Imprevistos

Accidentes laborales 500,00

Condiciones climáticas 0,00

Retraso adquisición de equipos 100,00

600,00

FICHA V-3

Nombre de la empresa:	Sector:
Industria Cartonera Asociada S.A.	Fabricación de productos de papel y Cartón
Fecha: 30-06-2015	Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

**RELACIÓN DE INVERSIONES:
Gestión Seguridad y Salud Ocupacional**

1. Compra de equipos	0,00
2. Materiales y preparación del lugar	0,00
3. Conexión con servicios públicos	400,00
4. Instalaciones adicionales	253,00
5. Construcción e instalación	229,50
6. Ingeniería y consultoría	8.000,00
7. Puesta en marcha	2.785,00
8. Licencias	0,00
9. Imprevistos	600,00
INVERSIÓN TOTAL REQUERIDA	12.267,50
10. Subvenciones	245,35
CAPITAL INVERTIDO TOTAL	12.022,15

FICHA V-4

Nombre de la empresa:**Sector:**

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**AHORRO BRUTO ANUAL GENERADO POR LA OPCIÓN****Consumo de agua****1. DISMINUCIÓN POR TRATAMIENTO****Subtotales (\$)**

Disminución costo de análisis 0,00

Disminución de impuestos 0,00

0,00

2. DISMINUCIÓN DE COSTES DE MATERIALES DE ENTRADA

Disminución en el consumo de 0,00

químicos

0,00

3. DISMINUCIÓN EN COSTOS DE SERVICIOS PÚBLICOS

Agua Potable	0,00	
		0,00

4. DISMINUCIÓN EN EL COSTE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tratamiento de agua de pozo	0,00	
Personal	0,00	
		0,00

5. DISMINUCIÓN EN SEGUROS Y COSTOS DE RIESGOS

Disminución de multas por contaminación	17.700,00	
		17.700,00

6. DISMINUCIÓN EN OTROS COSTOS DE OPERACIÓN

7. INGRESOS EXTRAS POR AUMENTO DE PRODUCCIÓN

8. BENEFICIOS ESPECIALES

FICHA V-4

Nombre de la empresa:

Sector:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

AHORRO GENERAL BRUTO DE LA OPCIÓN

Consumo de agua

TIPO DE COSTE	SUBTOTALES (\$)
1. Disminución de costos por tratamiento	0,00
2. Disminución de costes por materiales de entrada	0,00
3. Disminución de costes de servicios públicos	0,00
4. Disminución de costes de operación y mantenimiento	0,00
5. Disminución de costos en seguros y coberturas de riesgo	88.500,00
6. Disminución de otros costos de operación	0,00
7. Ingreso extra por incremento de la producción	0,00
8. Beneficios especiales específicos	0,00
AHORRO TOTAL BRUTO EN GASTOS DE OPERACIÓN	88.500,00

FICHA V-4

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes

AHORRO BRUTO ANUAL GENERADO POR LA OPCIÓN Consumo de energía

1. DISMINUCIÓN POR TRATAMIENTO

		Subtotales (\$)
Disminución costo de análisis	0,00	
Disminución de impuestos	0,00	
		0,00

2. DISMINUCIÓN DE COSTES DE MATERIALES DE ENTRADA

Disminución en el consumo de químicos	0,00	
		0,00

3. DISMINUCIÓN EN COSTOS DE SERVICIOS PÚBLICOS

Agua Potable	0,00	
		0,00

4. DISMINUCIÓN EN EL COSTE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tratamiento de agua de pozo	0,00	
Personal	0,00	
		0,00

5. DISMINUCIÓN EN SEGUROS Y COSTOS DE RIESGOS

Disminución de multas por contaminación	17.700,00	
		17.700,00

6. DISMINUCIÓN EN OTROS COSTOS DE OPERACIÓN

7. INGRESOS EXTRAS POR AUMENTO DE PRODUCCIÓN

8. BENEFICIOS ESPECIALES

FICHA V-4

Nombre de la empresa:**Sector:**

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**AHORRO GENERAL BRUTO DE LA OPCIÓN
Consumo de energía**

TIPO DE COSTE	SUBTOTALES (\$)
1. Disminución de costos por tratamiento	0,00
2. Disminución de costes por materiales de	0,00

entrada

3. Disminución de costes de servicios públicos	0,00
4. Disminución de costes de operación y mantenimiento	0,00
5. Disminución de costos en seguros y coberturas de riesgo	17.700,00
6. Disminución de otros costos de operación	0,00
7. Ingreso extra por incremento de la producción	0,00
8. Beneficios especiales específicos	0,00
AHORRO TOTAL BRUTO EN GASTOS DE OPERACIÓN	17.700,00

FICHA V-4

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

**AHORRO BRUTO ANUAL GENERADO POR LA OPCIÓN
Gestión de Residuos**

1. DISMINUCIÓN POR TRATAMIENTO

		Subtotales (\$)
Disminución costo de análisis	450,00	
Disminución de impuestos	0,00	
		450,00

2. DISMINUCIÓN DE COSTES DE MATERIALES DE ENTRADA

Disminución en el consumo de químicos	0,00	
		0,00

3. DISMINUCIÓN EN COSTOS DE SERVICIOS PÚBLICOS

Agua Potable	0,00	
		0,00

4. DISMINUCIÓN EN EL COSTE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tratamiento de agua de pozo	0,00	
Personal	0,00	
		0,00

5. DISMINUCIÓN EN SEGUROS Y COSTOS DE RIESGOS

Disminución de multas por contaminación	17.700,00	
		17.700,00

6. DISMINUCIÓN EN OTROS COSTOS DE OPERACIÓN

----	----
------	------

7. INGRESOS EXTRAS POR AUMENTO DE PRODUCCIÓN

----	----
------	------

8. BENEFICIOS ESPECIALES

----	----
------	------

FICHA V-4

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes

**AHORRO GENERAL BRUTO DE LA OPCIÓN
Gestión de Residuos**

TIPO DE COSTE	SUBTOTALES (\$)
1. Disminución de costos por tratamiento	450,00
2. Disminución de costes por materiales de entrada	0,00
3. Disminución de costes de servicios públicos	0,00
4. Disminución de costes de operación y mantenimiento	0,00
5. Disminución de costos en seguros y coberturas de riesgo	17.700,00
6. Disminución de otros costos de operación	0,00
7. Ingreso extra por incremento de la producción	0,00
8. Beneficios especiales específicos	0,00
AHORRO TOTAL BRUTO EN GASTOS DE OPERACIÓN	18.150,00

Nombre de la empresa:	Sector:
Industria Cartonera Asociada S.A.	Fabricación de productos de papel y Cartón
Fecha: 30-06-2015	Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

AHORRO BRUTO ANUAL GENERADO POR LA OPCIÓN Gestión Seguridad y Salud Ocupacional

1. DISMINUCIÓN POR TRATAMIENTO

		Subtotales (\$)
Disminución costo de análisis	0,00	
Disminución de impuestos	450,00	
		450,00

2. DISMINUCIÓN DE COSTES DE MATERIALES DE ENTRADA

Disminución en el consumo de químicos	0,00	
		0,00

3. DISMINUCIÓN EN COSTOS DE SERVICIOS PÚBLICOS

Agua Potable	0,00	
		0,00

4. DISMINUCIÓN EN EL COSTE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tratamiento de agua de pozo	0,00	
Personal	0,00	
		0,00

5. DISMINUCIÓN EN SEGUROS Y COSTOS DE RIESGOS

Disminución de multas por contaminación	7.080,00	
		7.080,00

6. DISMINUCIÓN EN OTROS COSTOS DE OPERACIÓN

----	----
------	------

7. INGRESOS EXTRAS POR AUMENTO DE PRODUCCIÓN

----	----
------	------

8. BENEFICIOS ESPECIALES

----	----
------	------

FICHA V-4

Nombre de la empresa:**Sector:**

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes

AHORRO GENERAL BRUTO DE LA OPCIÓN Gestión Seguridad y Salud Ocupacional

TIPO DE COSTE	SUBTOTALES (\$)
1. Disminución de costos por tratamiento	450,00
2. Disminución de costes por materiales de entrada	0,00
3. Disminución de costes de servicios públicos	0,00
4. Disminución de costes de operación y mantenimiento	0,00
5. Disminución de costos en seguros y coberturas de riesgo	7.080,00
6. Disminución de otros costos de operación	0,00
7. Ingreso extra por incremento de la producción	0,00
8. Beneficios especiales específicos	0,00
AHORRO TOTAL BRUTO EN GASTOS DE OPERACIÓN	7.530,00

FICHA V-5

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**CÁLCULO DEL CASH-FLOW ANUAL EXTRA**
Consumo de agua**DATOS DE ENTRADA**

PERIODO DE AMORTIZACIÓN = 10 años

Impuesto sobre beneficio de sociedades = 15%

Cálculo de cash-flow extra

Ahorro bruto anual total de los gastos de operación \$ 88.500

Amortización anual

(capital total invertido, dividido por el periodo de depreciación) \$ 16.640,60

Beneficio antes de impuesto \$ 71.859,40

Impuesto sobre beneficio de sociedades \$ 10.778,91

Beneficio neto \$ 61.080,49

	Amortización anual	\$ 16.640,60
Cash-Flow extra		\$ 77.721,09

FICHA V-5

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**CÁLCULO DEL CASH-FLOW ANUAL EXTRA****Consumo de energía****DATOS DE ENTRADA**

PERIODO DE AMORTIZACIÓN = 10 años

Impuesto sobre beneficio de sociedades = 15%

Cálculo de cash-flow extra

Ahorro bruto anual total de los gastos de operación \$ 17.700,00

Amortización anual

(capital total invertido, dividido por el periodo de depreciación) \$ 1.651.88

Beneficio antes de impuesto	\$ 16.048,12
Impuesto sobre beneficio de sociedades	\$ 2.407,22
Beneficio neto	\$ 13.640,90
Amortización anual	\$ 1.651,88
Cash-Flow extra	\$ 15.292,78

FICHA V-5

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes

CÁLCULO DEL CASH-FLOW ANUAL EXTRA

Gestión de residuos

DATOS DE ENTRADA

PERIODO DE AMORTIZACIÓN = 10 años

Impuesto sobre beneficio de sociedades = 15%

Cálculo de cash-flow extra

Ahorro bruto anual total de los gastos de operación		\$ 18.150,00
Amortización anual (capital total invertido, dividido por el periodo de depreciación)		\$ 1.030,67
Beneficio antes de impuesto		\$ 17.119,33
Impuesto sobre beneficio de sociedades		\$ 2.567,90
	Beneficio neto	\$ 14.551,43
	Amortización anual	\$ 1.030,67
Cash-Flow extra		\$ 15.582,10

FICHA V-5

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fecha: 30-06-2015

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

CÁLCULO DEL CASH-FLOW ANUAL EXTRA

Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

DATOS DE ENTRADA

PERIODO DE AMORTIZACIÓN = 10 años

Impuesto sobre beneficio de sociedades = 15%

Cálculo de cash-flow extra

Ahorro bruto anual total de los gastos de operación \$ 7.080

Amortización anual
(capital total invertido, dividido por el periodo de depreciación) \$ 1.202,22

Beneficio antes de impuesto \$ 5.877,78

Impuesto sobre beneficio de sociedades \$ 881,67

Beneficio neto \$ 4.996,11

Amortización anual \$ 1.202,22

Cash-Flow extra \$ 6.198,33

FICHA V-6

Nombre de la empresa:

Sector:

Industria Cartonera Asociada S.A.	Fabricación de productos de papel y Cartón
Fecha: 30-06-2015	Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

CÁLCULO DEL PERIDODO DE RETORNO (PR)

Consumo de agua

$$INVERSIÓN\ TOTAL\ DE\ CAPITAL = \$166.406,04$$

$$CASH - FLOW\ ANUAL\ EXTRA = \$ 77.721,09$$

$$PERIODO\ DE\ RETORNO = \frac{INVERSIÓN\ TOTAL\ DE\ CAPITAL}{CASH - FLOW\ ANUAL\ EXTRA} = 2.14\ años$$

FICHA V-6

Nombre de la empresa:	Sector:
Industria Cartonera Asociada S.A.	Fabricación de productos de papel y Cartón
Fecha: 30-06-2015	Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

CÁLCULO DEL PERIDODO DE RETORNO (PR)

Consumo de energía

$$INVERSIÓN\ TOTAL\ DE\ CAPITAL = \$16.518,88$$

$$CASH - FLOW\ ANUAL\ EXTRA = \$ 15.069,78$$

$$PERIODO\ DE\ RETORNO = \frac{INVERSIÓN\ TOTAL\ DE\ CAPITAL}{CASH - FLOW\ ANUAL\ EXTRA} = 1\ año$$

FICHA V-6

Nombre de la empresa:	Sector:
Industria Cartonera Asociada S.A.	Fabricación de productos de papel y Cartón
Fecha: 30-06-2015	Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

CÁLCULO DEL PERIODO DE RETORNO (PR) **Gestión de Residuos**

$$INVERSIÓN\ TOTAL\ DE\ CAPITAL = \$10.306,66$$

$$CASH - FLOW\ ANUAL\ EXTRA = \$ 15.582,10$$

$$PERIODO\ DE\ RETORNO = \frac{INVERSIÓN\ TOTAL\ DE\ CAPITAL}{CASH - FLOW\ ANUAL\ EXTRA} = 1\ año$$

FICHA V-6

Nombre de la empresa:	Sector:
Industria Cartonera Asociada S.A.	Fabricación de productos de papel y Cartón
Fecha: 30-06-2015	Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

CÁLCULO DEL PERIODO DE RETORNO (PR) **Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional**

$$INVERSIÓN\ TOTAL\ DE\ CAPITAL = \$12.022,15$$

$$CASH - FLOW\ ANUAL\ EXTRA = \$ 6.198,33$$

$$PERIODO DE RETORNO = \frac{INVERSIÓN TOTAL DE CAPITAL}{CASH - FLOW ANUAL EXTRA} = 2 \text{ años}$$

FICHA V-7

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO****Consumo de agua**Tasa de descuento: $i=24\%$

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{CF}{(1+i)^j} - I = CF \times \sum_{j=1}^n \frac{1}{(1+i)^j} - I = 119751,85 \text{ Dólares}$$

Donde:

CF = Cash-Flow anual extra

n = número de años q dura la instalación

i = tasa de descuento en tanto por uno

I = Inversión inicial del proyecto

$\sum_{j=1}^n \frac{CF}{(1+i)^j} - I$ Valor actualizado equivalente a recibir 1 dólar por año durante n años con la tasa de descuento $i\%$

FICHA V-7

Nombre de la empresa:	Sector:
Industria Cartonera Asociada S.A.	Fabricación de productos de papel y Cartón
Fecha: 30-06-2015	Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO

Consumo de energía

Tasa de descuento: $i=24\%$

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{CF}{(1+i)^j} - I = CFx \sum_{j=1}^n \frac{1}{(1+i)^j} - I = 38.965,88 \text{ Dólares}$$

Donde:

CF = Cash-Flow anual extra

n = número de años q dura la instalación

i = tasa de descuento en tanto por uno

I = Inversión inicial del proyecto

$\sum_{j=1}^n \frac{CF}{(1+i)^j} - I$ Valor actualizado equivalente a recibir 1 dólar por año durante n años con la tasa de descuento $i\%$

FICHA V-7

Nombre de la empresa:	Sector:
Industria Cartonera Asociada S.A.	Fabricación de productos de papel y Cartón
Fecha: 30-06-2015	Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO

Gestión de Residuos

Tasa de descuento: $i=24\%$

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{CF}{(1+i)^j} - I = CFx \sum_{j=1}^n \frac{1}{(1+i)^j} - I = 47.064,39 \text{ Dólares}$$

Donde:

CF = Cash-Flow anual extra
 n = número de años q dura la instalación
 i = tasa de descuento en tanto por uno
 I = Inversión inicial del proyecto

$\sum_{j=1}^n \frac{CF}{(1+i)^j} - I$ Valor actualizado equivalente a recibir 1 dólar por año durante n años con la tasa de descuento i%

FICHA V-7

Nombre de la empresa:**Sector:**

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO****Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional**

Tasa de descuento: i=24%

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{CF}{(1+i)^j} - I = CF \times \sum_{j=1}^n \frac{1}{(1+i)^j} - I = 22.820,36 \text{ Dólares}$$

Donde:

CF = Cash-Flow anual extra
 n = número de años q dura la instalación
 i = tasa de descuento en tanto por uno
 I = Inversión inicial del proyecto

$\sum_{j=1}^n \frac{CF}{(1+i)^j} - I$ Valor actualizado equivalente a recibir 1 dólar por año durante n años con la tasa de descuento i%

FICHA V-8

Nombre de la empresa:**Sector:**

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015

Preparado por: Gissela Moreno, Virna Paredes

Consumo de Agua

La tasa interna de retorno se calcula resolviendo la ecuación matemática:

$$VAN = CF \times \sum_{j=1}^n \frac{1}{(1 + TIR)^j} - I = 0$$

dónde CF, n, j e I son las mismas variables utilizadas en la Ficha V-7 y TIR la tasa interna de retorno a calcular.

Se puede resolver esta ecuación con una aproximación bastante buena interpolando linealmente entre los valores negativos y positivos del VAN en torno al punto VAN = 0. Para ello, basta aplicar la siguiente fórmula matemática:

$$TIR = I_1 + \frac{VP(I_2 - I_1)}{(VP + VN)} = 0.4561$$

donde:

i_1 : Tasa de descuento (en %) para la que el VAN es positivo (VP)

i_2 : Tasa de descuento (en %) para la que el VAN es negativo (VN)

VP : Valor positivo del VAN más próximo al punto VAN = 0

VN : Valor negativo del VAN más próximo al punto VAN = 0
Hay que introducirlo en la ecuación con signo positivo.

Nombre de la empresa:**Sector:**

Industria Cartonera Asociada S.A.

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**Consumo de Energía**

La tasa interna de retorno se calcula resolviendo la ecuación matemática:

$$VAN = CF \times \sum_{j=1}^n \frac{1}{(1 + TIR)^j} - I = 0$$

dónde CF, n, j e I son las mismas variables utilizadas en la Ficha V-7 y TIR la tasa interna de retorno a calcular.

Se puede resolver esta ecuación con una aproximación bastante buena interpolando linealmente entre los valores negativos y positivos del VAN en torno al punto VAN = 0. Para ello, basta aplicar la siguiente fórmula matemática:

$$TIR = I_1 + \frac{VP(I_2 - I_1)}{(VP + VN)} = 0.9108$$

donde:

i_1 : Tasa de descuento (en %) para la que el VAN es positivo (VP)

i_2 : Tasa de descuento (en %) para la que el VAN es negativo (VN)

VP : Valor positivo del VAN más próximo al punto VAN = 0

VN : Valor negativo del VAN más próximo al punto VAN = 0
Hay que introducirlo en la ecuación con signo positivo.

FICHA V-8

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes

Gestión de Residuos

La tasa interna de retorno se calcula resolviendo la ecuación matemática:

$$VAN = CF \times \sum_{j=1}^n \frac{1}{(1 + TIR)^j} - I = 0$$

dónde CF, n, j e I son las mismas variables utilizadas en la Ficha V-7 y TIR la tasa interna de retorno a calcular.

Se puede resolver esta ecuación con una aproximación bastante buena interpolando linealmente entre los valores negativos y positivos del VAN en torno al punto VAN = 0. Para ello, basta aplicar la siguiente fórmula matemática:

$$TIR = I_1 + \frac{VP(I_2 - I_1)}{(VP + VN)} = 6200$$

donde:

i_1 : Tasa de descuento (en %) para la que el VAN es positivo (VP)

i_2 : Tasa de descuento (en %) para la que el VAN es negativo (VN)

VP : Valor positivo del VAN más próximo al punto VAN = 0

VN : Valor negativo del VAN más próximo al punto VAN = 0
Hay que introducirlo en la ecuación con signo positivo.

FICHA V-8

Nombre de la empresa:

Industria Cartonera Asociada S.A.

Sector:

Fabricación de productos de papel y Cartón

Fecha: 30-06-2015**Preparado por:** Gissela Moreno, Virna Paredes**Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional**

La tasa interna de retorno se calcula resolviendo la ecuación matemática:

$$VAN = CF \times \sum_{j=1}^n \frac{1}{(1 + TIR)^j} - I = 0$$

dónde CF, n, j e I son las mismas variables utilizadas en la Ficha V-7 y TIR la tasa interna de retorno a calcular.

Se puede resolver esta ecuación con una aproximación bastante buena interpolando linealmente entre los valores negativos y positivos del VAN en torno al punto VAN = 0. Para ello, basta aplicar la siguiente fórmula matemática:

$$TIR = I_1 + \frac{VP(I_2 - I_1)}{(VP + VN)} = 1.51169$$

donde:

i_1 : Tasa de descuento (en %) para la que el VAN es positivo (VP)

i_2 : Tasa de descuento (en %) para la que el VAN es negativo (VN)

VP : Valor positivo del VAN más próximo al punto VAN = 0

VN : Valor negativo del VAN más próximo al punto VAN = 0
Hay que introducirlo en la ecuación con signo positivo.

ANEXO 5:

ANÁLISIS DE LABORATORIO

MUESTREO Y ANÁLISIS DE LABORATORIO



Conservación de muestras



Medición de temperatura in situ
tomada del punto 1.



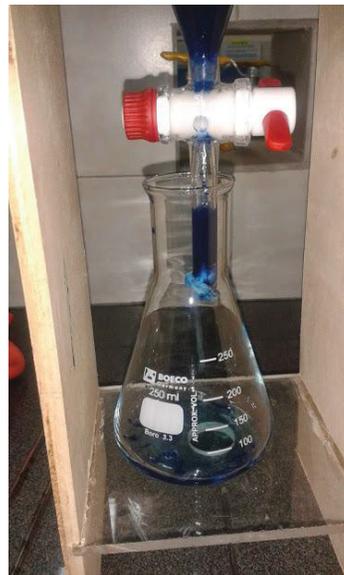
Mezcla proporcional de las cinco
descargas líquidas



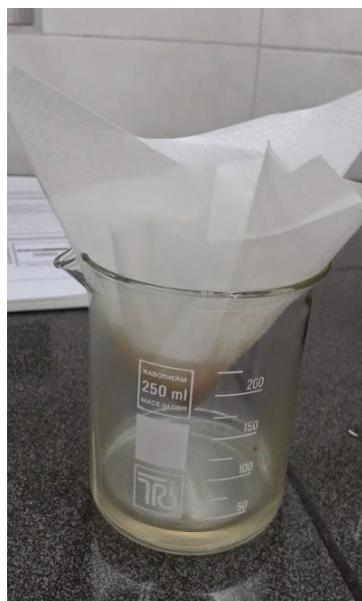
Análisis de DBO_5



Análisis de Tensoactivos



Filtración para determinación de tensoactivos



Filtración de la Muestra

Análisis de sólidos disueltos



Crisoles



Desecador



Equipo Hach

ANEXO 6:

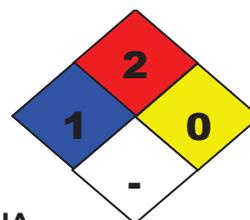
SISTEMA SANITARIO

ANEXO 7:

HOJAS DE SEGURIDAD

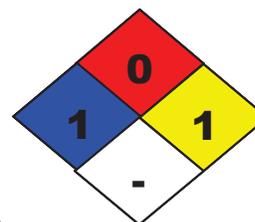
INCASA S.A.

SEGURIDAD INDUSTRIAL



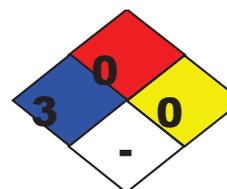
TARJETA DE EMERGENCIA

MSDS No.	
Nombre Comercial:	DIESEL
DESCRIPCIÓN: Líquido claro de aspecto tomasolado, punto de inflamación mayor a 55°C, la combustión incompleta produce CO, óxidos de azufre y nitrógeno, aldehídos y humo.	
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	
<p>Riesgo de incendio y explosión: Líquido inflamable y combustible, que libera vapores inflamables; muy volátil generando vapores que pueden situarse a nivel del piso</p> <p>Riesgo para la salud: puede contener compuestos aromáticos poli cíclicos que producen cáncer.</p> <p>Ojos: El contacto con el líquido puede ocasionar una leve irritación.</p> <p>Piel: el contacto frecuente y prolongado puede causar leve irritación.</p> <p>Ingestión: puede ocasionar daños pulmonares severos, incluso la muerte (no definido)</p> <p>Medio Ambiente: no permitir que los residuos o derrames de combustible lleguen a los desagües</p> <p>Inhalación: efecto agudo. Altas concentraciones de vapores pueden ocasionar irritación al sistema respiratorio y efectos narcóticos con dolor de cabeza, mareos, náuseas, confusión mental y pérdida del conocimiento.</p>	
MANEJO Y ALMACENAMIENTO	
Mantenerlo alejado de fuentes de calor, llamas abiertas u otras fuentes de ignición evitar acciones que generen chispa o llama cerca del combustible. Desconectar solo a tierra durante el cargue y descargue Incompatible con oxidantes fuertes.	
PROTECCIÓN BÁSICA RECOMENDADA	
Controles de ingeniería: ventilación local y general.	
PROTECCIÓN PERSONAL	
  	
<p>Mascarilla para vapores orgánicos Guantes de látex Lentes de seguridad Botas de caucho</p>	
EN CASO DE ACCIDENTE	
Si Ocurre:	Haga lo siguiente:
DERRAME O FUGAS	En las labores de contención del derrame solo puede involucrarse personal entrenado y protegido. En caso de ser posible la recuperación del diesel, realizarlo trasvasando el material de un recipiente a otro utilizando una bomba de achique. Detener la fuga. Proporcionar ventilación. Evitar que el producto drene por la alcantarilla.
INCENDIO	Sofocar con agua en forma de niebla, espuma o polvo químico seco. No utilizar chorro de agua. Eliminar toda fuente ignición.
CONTACTO CON OJOS	Lave inmediatamente con agua por lo menos durante 20 minutos, manteniendo separados los párpados. Llame inmediatamente a un médico
CONTACTO CON PIEL	Lave inmediatamente con agua por lo menos 20 minutos. Para grandes salpicaduras, lave el cuerpo bajo una ducha con agua y jabón en la parte afectada. Llame a un médico inmediatamente. Se recomienda disponer de una ducha de emergencia
INHALACIÓN	Trasladar a la víctima al aire fresco. Llame a un médico inmediatamente. Si ha dejado de respirar, aplique resucitación cardiopulmonar (CPR). Administre oxígeno. Llame a un médico inmediatamente.
INGESTIÓN	No provoque vómito, lavar la boca con abundante agua, mantener reposo, suministre 1o 2 vasos de agua y solicitar ayuda médica.



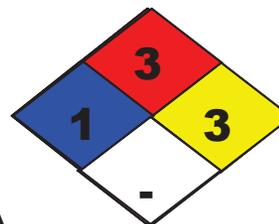
TARJETA DE EMERGENCIA

		MSDS No.497-19-8
Nombre Comercial: CARBONATO SODIO		
DESCRIPCIÓN: Polvo/gránulado de color blanco, e inodoro, su punto de fusión es de 851°C, no inflamable, no explosiva.		
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS		
<p>Riesgo de incendio y explosión: No es inflamable.</p> <p>Riesgo para la salud: Irritante para los ojos, sistema respiratorio, y la piel.</p> <p>Ojos: El contacto produce quemaduras severas en los ojos capaz de dañar la cornea, y que pueden ser irreversibles.</p> <p>Piel: El contacto frecuente y prolongado puede causar irritación, sequedad y fisuras en la piel.</p> <p>Ingestión: En grandes cantidades puede ocasionar daños de corrosión de las membranas mucosas del aparato gastro intestinal.</p> <p>Medio Ambiente: Es soluble en el agua; hace subir el pH.</p> <p>Inhalación: Las concentraciones elevadas son capaces de causar ulceraciones de la traquea nasal o perforar el cartílago nasal.</p>		
MANEJO Y ALMACENAMIENTO		
Evitar el contacto con la piel y los ojos. El contenido ambiental debe estar controlado de conformidad con los límites vigentes. almacenar en lugar seco y fresco. no almacenar con ácidos ni en condiciones húmedas, y además evitar la formación de polvo.		
PROTECCIÓN BÁSICA RECOMENDADA		
Controles de ingeniería: No esta comprendido en las normas de seguridad oficial.		
PROTECCIÓN PERSONAL		
 Mascarilla con filtro P2		
 Guantes de látex		
 Careta facial		
EN CASO DE ACCIDENTE		
Si Ocurre:	Haga lo siguiente:	
DERRAME O FUGAS	Recoger la máxima cantidad posible en un recipiente limpio para posteriormente ser utilizado. Limpiar la zona del derrame con abundante agua. Eliminar los residuos en un vertedero de seguridad.	
INCENDIO	Se puede utilizar todos los productos contra incendios. No es inflamable.	
CONTACTO CON OJOS	Irrigar bien con solución oftálmica o agua limpia 10 minutos como mínimo. Los párpados deben estar bien abiertos para un enjuague eficaz. En caso necesario, consultar al médico	
CONTACTO CON PIEL	Quitar la ropa contaminada. Irrigar la piel con agua en abundancia. Lavar la ropa antes de utilizar.	
INHALACIÓN	Sacar al sujeto al aire fresco, abrigarlo y hacerlo reposar.	
INGESTIÓN	NO PROVOCAR el vómito. Tras enjuagar la boca en primer lugar, dar de beber agua en abundancia (300 ml. Como mínimo). En caso necesario consultar al médico.	



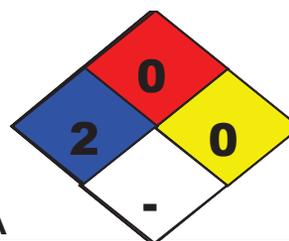
TARJETA DE EMERGENCIA

		MSDS No.
Nombre Comercial: ÁCIDO CLORHÍDRICO		
DESCRIPCIÓN: Líquido incoloro o ligeramente amarillento, olor picante y penetrante, solubilidad en agua completa, su punto de fusión es de -64°C, punto de ebullición 84°C.		
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS		
Riesgo de incendio y explosión: Ninguno Riesgo para la salud: Causa quemaduras graves en la piel, los ojos y el tracto digestivo su ingestión o inhalación son nocivos. Ojos: El contacto produce quemaduras severas en los ojos que pueden ser irreversibles. Piel: El contacto produce quemaduras en la piel y los tejidos. Ingestión: Ocasiona daños severos al organismo. Medio Ambiente: Es soluble en el agua; hace bajar el pH. Inhalación: Irritación del sistema respiratorio.		
MANEJO Y ALMACENAMIENTO		
Almacene en lugares apropiados con buena ventilación con una concentración en el aire inferior a 5 ppm, y evitar el contacto con la piel y los ojos. El contenido ambiental debe estar controlado de conformidad con los límites vigentes. No quite las etiquetas de los contenedores. Para manipular se debe tener conocimiento y contar con los equipos de protección personal adecuados. Se debe de contar con una ducha de emergencia con fuente lava ojos.		
PROTECCIÓN BÁSICA RECOMENDADA		
Controles de ingeniería: Careta transparente ; respirador con cartucho contra gases ácidos aprobados por NIOSH, ropa, guantes, botas de caucho o PVC		
PROTECCIÓN PERSONAL		
   Protección respiratoria Guantes de látex Careta facial		
EN CASO DE ACCIDENTE		
Si Ocurre:	Haga lo siguiente:	
DERRAME O FUGAS	En derrames pequeños: cubrir con tierra seca, arena u otro material no combustible seguido de una película de plástico para disminuir la expansión. Use herramientas limpias a prueba de chispas para recoger el material y depositar en contenedores forrados de plástico para su desecho posterior.	
INCENDIO	Incendios pequeños: Use polvo químico seco o roció de agua.	
CONTACTO CON OJOS	Enjuagar inmediatamente los ojos con grandes cantidades de agua, por lo menos durante 15 min. de preferencia utilizar el lava ojos. Obtener atención médica inmediata.	
CONTACTO CON PIEL	Quitar la ropa impregnada, si es posible rompiéndola para evitar contacto con los ojos. Enjuagar inmediatamente la piel con abundante agua por lo menos durante 15 minutos, de preferencia utilizar ducha de emergencia. Obtener atención médica inmediata.	
INHALACIÓN	Mueva a la víctima donde respira aire fresco. Obtener atención médica inmediata.	
INGESTIÓN	Si la persona esta conciente , administrar abundante agua, no inducir al vomito.	



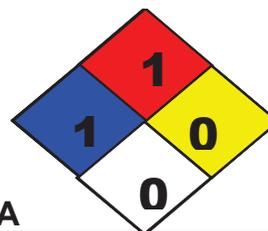
TARJETA DE EMERGENCIA

		MSDS No.13010-73-2
Nombre Comercial: SOSA CÁUSTICA		
DESCRIPCIÓN: Sólido blanco e incoloro. Soluble en el agua. Genera calor al contacto con el agua. Reacciona violentamente con el ácido. Es corrosivo con los metales y tejidos.		
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS		
Riesgo de incendio y explosión: Ninguno Riesgo para la salud: Corrosivo. Causa irritación y quemaduras a los ojos, piel, y al tracto respiratorio. Ojos: El contacto causa irritación, severas quemaduras, y el daño puede ser permanente. Piel: El contacto causa irritación a la piel, manchas rojas y puede llegar a severas quemaduras dependiendo de la exposición. Ingestión: Ocasiona quemaduras a la boca, garganta y estómago. Disminuye la presión sanguínea. Los efectos pueden aparecer luego de algunas horas de la exposición. Medio Ambiente: Es soluble en el agua; hace subir el pH, esto afectando a la vida acuática.		
Inhalación: Irritante severo. La inhalación de polvo fino causa irritación y quemaduras de nariz, garganta tracto respiratorio superior. Una severa exposición puede producir una neumonía química.		
MANEJO Y ALMACENAMIENTO		
Evitar el contacto con la piel y los ojos. El contenido ambiental debe estar controlado de conformidad con los límites vigentes. Almacenar en lugar seco y fresco. no almacenar con ácidos ni en condiciones húmedas, y además evitar la formación de polvo.		
PROTECCIÓN BÁSICA RECOMENDADA		
Controles de ingeniería: No esta comprendido en las normas de seguridad oficial.		
PROTECCIÓN PERSONAL		
   		
Protección respiratoria Guantes de látex Gafas Mandil de seguridad		
EN CASO DE ACCIDENTE		
Si Ocorre:	Haga lo siguiente:	
DERRAME O FUGAS	En las labores de contención del derrame solo puede involucrarse personal entrenado y protegido.	
INCENDIO	Utilice extintores de polvo químico seco (PQS) o de Dióxido de Carbono (CO2) Use cualquier método adecuado para extinguir el fuego de los alrededores. En caso de incendio los bomberos deben colocarse el equipo completo de protección, equipo de respiración,	
CONTACTO CON OJOS	Lave inmediatamente los ojos con abundante agua por lo menos durante 15 mín., levante ocasionalmente los párpados superior e inferior. Solicite atención médica inmediatamente.	
CONTACTO CON PIEL	Enjuague la piel con abundante agua, por lo menos durante 15 minutos. Remueva la ropa y zapatos contaminados. Solicite atención médica. Lave exigentemente la ropa y zapatos antes de usar.	
INHALACIÓN	Procure aire fresco. Si la respiración es dificultosa, de oxígeno. Solicite atención médica inmediatamente.	
INGESTIÓN	No provocar el vómito. Si la persona esta conciente de grandes cantidades de agua o algunos vasos de leche. Si existe vomito en forma espontánea, mantenga las vías respiratorias libres y despejadas. Mantenga la persona en descanso y con temperatura	



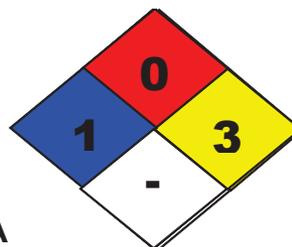
TARJETA DE EMERGENCIA

	MSDS No.10043-01-3	
Nombre Comercial: SULFATO DE ALUMINIO GRANULADO TIPO A		
DESCRIPCIÓN: Es una sal inorgánica, manufacturada a partir del (Hidróxido de aluminio, bauxita, etc) y ácido sulfúrico, debidamente clasificado por proceso granulométrico.		
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS		
<p>Riesgo de incendio y explosión: No es combustible. No es oxidante ni reductor. En caso de incendios, puede producir</p> <p>Riesgo para la salud: No es considerado como un material particularmente peligroso. Su acción ácida amortiguada es</p> <p>Ojos: El contacto causa lesiones oculares graves.</p> <p>Piel: El contacto causa irritación a la piel, manchas rojas y puede llegar a severas quemaduras dependiendo de la exposición.</p> <p>Ingestión: Ocasiona irritación en las membranas de la mucosas en la boca, garganta, esófago y tracto gastrointestinal. Quemaduras a la boca, garganta y estómago. Disminuye la presión sanguínea. Los efectos pueden aparecer luego de algunas horas de la exposición.</p> <p>Medio Ambiente: Es soluble en el agua; su pH es ácido.</p> <p>Piel: produce leves irritaciones.</p>		
MANEJO Y ALMACENAMIENTO		
Almacenar en palets, y en fundas de polipropileno en lugar fresco, bajo techo, protegido contra el sol y la lluvia para evitar que el producto se endurezca formando bloques compactos por ganancia o pérdida de agua.		
PROTECCIÓN BÁSICA RECOMENDADA		
Controles de ingeniería: No esta comprendido en las normas de seguridad oficial.		
PROTECCIÓN PERSONAL		
 Protección respiratoria	 Guantes de látex	 Careta facial
EN CASO DE ACCIDENTE		
Si Ocurre:	Haga lo siguiente:	
DERRAME O FUGAS	No aplicable. En caso de soluciones preparadas con este producto, ventilar el área. Sólo ingresar con protección personal. Evitar que el material ingrese al alcantarillado. Materiales desactivadores: Cal, Carbonato de sodio, o hidróxido de sodio.	
INCENDIO	No es combustible. No es oxidante ni reductor. En caso de incendios, puede producir trióxido de azufre.	
CONTACTO CON OJOS	Lavar con abundante agua. Si la irritación persiste, consultar al médico.	
CONTACTO CON PIEL	Enjuague la piel con abundante agua, por lo menos durante 15 minutos.	
INHALACIÓN	Retirar a una zona de aire fresco.	
INGESTIÓN	Beber abundante agua, inducir el vómito y llamar al médico.	



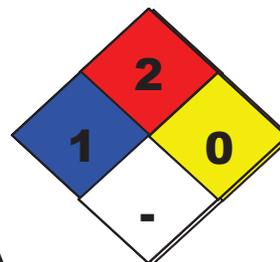
TARJETA DE EMERGENCIA

		MSDS No.
Nombre Comercial: COLOFONIA		
<p>DESCRIPCIÓN: La colofonia se obtiene a partir del pino, también puede presentarse como cola de colofonia o aceite de colofonia. Toda persona que haya mostrado síntomas de asma no debe entrar en contacto con esta sustancia. Los trabajadores expuestos a los humos de colofonia, deberían utilizar traje de protección. Estado físico, aspecto polvo entre amarillo pálido y ámbar. Propiedades físicas: Punto de fusión: 100-150°C, Densidad relativa (agua = 1), Solubilidad en agua: Ninguna.</p>		
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS		
<p>Riesgo de incendio y explosión: Si es combustible, Si es explosivo. En caso de incendios, evitar las llamas, No producir chispas y No fumar</p> <p>Riesgo para la salud:</p> <p>Ojos: El contacto causa irritación oculares leves.</p> <p>Piel: Produce resequedad , asperesa e irritación.</p> <p>Ingestión o inhalación: Causan graves daños a la salud.</p> <p>Medio Ambiente:</p>		
MANEJO Y ALMACENAMIENTO		
<p>Almacenar en lugar seco, con ventilación adecuada y temperatura no mayor a 30 °C</p> <p>Los envases deben ser completamente cerrados.</p>		
PROTECCIÓN BÁSICA RECOMENDADA		
Controles de ingeniería:		
PROTECCIÓN PERSONAL		
  		
<p>Protección respiratoria Guantes de látex Careta facial</p>		
EN CASO DE ACCIDENTE		
Si Ocurre:	Haga lo siguiente:	
DERRAME O FUGAS	Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente, recogerla cuidadosamente el residuo y trasladarlo a continuación a un lugar seguro, (Protección personal adicional: respirador de filtro P2 contra partículas nocivas).	
INCENDIO	Agua pulverizada, polvo. Los bomberos deberían emplear indumentaria de protección completa, incluyendo equipo autónomo de respiración.	
CONTACTO CON OJOS	Enjuagar con agua abundante mínimo 20 minutos y consultar al médico. Quitarse los lentes de contacto, si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia	
CONTACTO CON PIEL	Quitar las ropas contaminadas, aclarar y lavar la piel con agua y jabón.	
INHALACIÓN	Aire limpio, guardar reposo, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica.	
INGESTIÓN	Beber abundante agua, inducir el vómito y llamar al médico.	



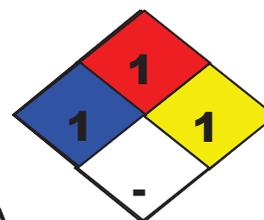
TARJETA DE EMERGENCIA

	MSDS No.
Nombre Comercial: ADHESIVO GOMAX # 2292	
DESCRIPCIÓN: Adhesivo líquido color perla, soluble en el agua, su pH es de 7 - 9, su punto de congelación es 0°C igual que el agua. proviene de la familia de los almidones.	
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	
Riesgo de incendio y explosión: Ninguno. Riesgo para la salud: Ojos: El contacto directo puede causar enrojecimiento. Piel: El contacto puede causar enrojecimiento transitorio, dependiendo de la sensibilidad de la persona. Ingestión: El contacto puede causar náuseas.	
Medio Ambiente:	
Inhalación: No causa problemas en el tracto respiratorio.	
MANEJO Y ALMACENAMIENTO	
Líquido corrosivo mantener en recipientes cubiertos y cerrados cuando no estén en uso, y en lugar fresco.	
PROTECCIÓN BÁSICA RECOMENDADA	
Controles de ingeniería:	
PROTECCIÓN PERSONAL	
 Ducha lava ojos:	 Guantes de látex
 Careta facial	
EN CASO DE ACCIDENTE	
Sí Ocurre:	Haga lo siguiente:
DERRAME O FUGAS	Mantener las debidas precauciones con la sustancia derramada e introducirla en un recipiente, recogerla cuidadosamente el residuo y trasladarlo a continuación a un lugar seguro, (Protección personal adicional: guantes y botas de caucho).
INCENDIO	Use espuma tipo alcohol o multipropósito aplicada según las técnicas recomendadas por el fabricante para incendios grandes. Use dióxido de carbono o polvo químico seco para incendios pequeños.
CONTACTO CON OJOS	al contacto inmediatamente lave los ojos con abundante agua , por lo menos 15 minutos o hasta que el agua de lavado sea transparente, consulte a su médico.
CONTACTO CON PIEL	Lave la piel con agua y jabón.
INHALACIÓN	No se requiere procedimientos de emergencia.
INGESTIÓN	Evítelas, no se tiene precauciones previstas.



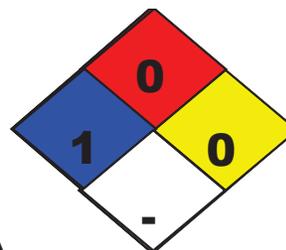
TARJETA DE EMERGENCIA

	MSDS No.	
Nombre Comercial: AKD		
DESCRIPCIÓN: Es un encolante alcalino cuya base es el alquiiil ketyl dimero.		
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS		
Riesgo de incendio y explosión: No es combustible. No es oxidante ni reductor. En caso de incendios, puede Riesgo para la salud: No es considerado como un material particularmente peligroso. Su acción ácida Piel: El contacto causa irritación a la piel, manchas rojas y puede llegar a severas quemaduras dependiendo de la exposición. Ingestión: Ocasiona irritación en las membranas mucosas en la boca, garganta, esófago y tracto gastrointestinal. quemaduras a la boca, garganta y estómago. Disminuye la presión sanguínea. Los efectos pueden aparecer luego de Medio Ambiente: es soluble en el agua; su pH es ácido.		
Inhalación:		
MANEJO Y ALMACENAMIENTO		
Almacenar en parihuelas, y en fundas de polipropileno en lugar fresco, bajo techo, protegido contra el sol y la lluvia para evitar que el producto se endurezca formando bloques compactos por ganancia o pérdida de agua.		
PROTECCIÓN BÁSICA RECOMENDADA		
Controles de ingeniería: no esta comprendido en las normas de seguridad oficial.		
PROTECCIÓN PERSONAL		
 Protección respiratoria	 Guantes de látex	 Careta facial
EN CASO DE ACCIDENTE		
Si Ocurre:	Haga lo siguiente:	
DERRAME O FUGAS	No aplicable. En caso de soluciones preparadas con este producto, ventilar el área. Sólo ingresar con protección personal. Evitar que el material ingrese al alcatarrillado. Materiales desactivadores: Cal, Carbonato de sodio, o hidróxido de sodio.	
INCENDIO	No es combustible. No es oxidante ni reductor. En caso de incendios, puede producir trióxido de azufre.	
CONTACTO CON OJOS	Lavar con abundante agua. Si la irritación persiste, consultar al médico.	
CONTACTO CON PIEL	Enjuage la piel con abundante agua, por lo menos durante 15 minutos.	
INHALACIÓN	Retirar a una zona de aire fresco.	
INGESTIÓN	Beber abundante agua, inducir el vómito y llamar al médico.	



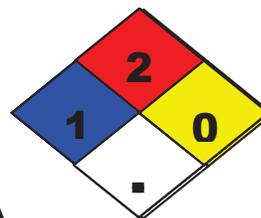
TARJETA DE EMERGENCIA

		MSDS No.
Nombre Comercial: BUBOND - 65		
DESCRIPCIÓN: Líquido de apariencia clara, pálido - ámbar, fácilmente soluble en el agua caliente, presenta un pH de 2,1(ácido).		
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS		
Riesgo de incendio y explosión: Riesgo para la salud: Ojos: Ligeramente peligroso en caso de contacto con los ojos(irritante). Piel: No irritante para la piel. No sensibilizante para la piel. Ingestión: No se espera que la primera vía de exposición sea por ingestión. Medio Ambiente: es soluble en el agua; su pH es ácido, problemas acuáticos directamente a los peces branquia azul, y Inhalación: Ligeramente peligrosa en caso se inhalación. Los efectos dependerán de la concentración y el tiempo de exposición.		
MANEJO Y ALMACENAMIENTO		
Se recomienda tener laboratorio en el sitio de trabajo, igualmente guantes de caucho, protectores de ojos ,ropa y zapatos de protección. Proveer ventilación de diluidos, control de nivel de vapor o neblina.. Se usa en aplicaciones de agua potable como coagulante y floculante.		
PROTECCIÓN BÁSICA RECOMENDADA		
Controles de ingeniería: no esta comprendido en las normas de seguridad oficial.		
PROTECCIÓN PERSONAL		
   Protección respiratoria Guantes de látex Careta facial		
EN CASO DE ACCIDENTE		
Si Ocurre:	Haga lo siguiente:	
DERRAME O FUGAS	Asegurese que el derrame o goteo de este producto no entre en contacto con los materiales mencionados como incompatibles.Recupere tanto como pueda el producto puro y no envíe a la alcantarilla. Use limpiadores para medio - ambientes contaminados, como la arcilla tierra, o absorbentes comerciales.	
INCENDIO	No es combustible.	
CONTACTO CON OJOS	Lávese inmediatamente con mucho agua normal de grifo o solución salina (mínimo 15 minutos). Lleve a la persona expuesta a un centro de salud, preferiblemente donde un <u>oftalmólogo, para mejor evaluación.</u>	
CONTACTO CON PIEL	Lave el área expuesta con mucha agua. Quítese la ropa contaminada y lávela bien antes de usarla. Si la irritación persiste consulte con un profesional de la salud.	
INHALACIÓN	Si se sospecha exposición por inhalación, lleve inmediatamente al aire fresco a la persona expuesta. Si el individuo experimenta náuseas, dolor de cabeza, tiene dificultad para respirar o si está cianótico, busque ayuda médica profesional.	
INGESTIÓN	NO INDUZCA AL VÓMITO.Primeramente enjuague con mucho agua o leche, y busque asistencia médica inmediata.	



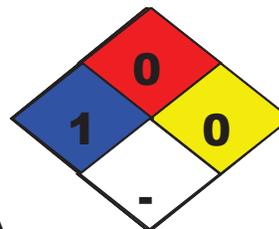
TARJETA DE EMERGENCIA

		MSDS No.
Nombre Comercial: CARBOXI METIL CELULOSA		
DESCRIPCIÓN: Polvo blanco, soluble en agua,		
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS		
Riesgo de incendio y explosión: Ninguno Riesgo para la salud: Fuera de los límites permisibles causa irritación a los ojos, piel, y vías respiratorias. Ojos: sobre los límites, causa irritación. Piel: Sobre los límites, causa irritación. Ingestión: Sobre los límites, causa irritación. Medio Ambiente: Es soluble en el agua Inhalación: Puede ser danino en caso de sobre exposición.		
MANEJO Y ALMACENAMIENTO		
Se recomienda almacenar en lugares secos, frescos y con ventilación. No transportar ni almacenar con productos tóxicos.		
Controles de ingeniería: no esta comprendido en las normas de seguridad oficial.		
PROTECCIÓN PERSONAL		
  		
Protección respiratoria Guantes de látex Careta facial		
EN CASO DE ACCIDENTE		
Si Ocurre:	Haga lo siguiente:	
DERRAME O FUGAS	Mantener los derrames fuera de las alcantarillas municipales y de los cuerpos abiertos de agua. Aislar y absorber el derrame con material inerte (tierra y arena) dentro del contenedor	
INCENDIO	No es combustible.	
CONTACTO CON OJOS	Lávese inmediatamente con mucho agua por lo menos 15 minutos, y busque asistencia médica inmediatamente.	
CONTACTO CON PIEL	Lave el área expuesta con mucho agua y jabón. Si la irritación persiste consulte con un profesional de la salud.	
INHALACIÓN	Desplazar inmediatamente a la víctima al aire fresco y ventilado, dar respiración artificial si esta se ha detenido, buscar asistencia médica.	
INGESTIÓN	Dar a beber agua o leche para diluir. Si la ingestión a sido grande, buscar asistencia médica urgente, indicando la hoja de seguridad del material.	



TARJETA DE EMERGENCIA

		MSDS No.
Nombre Comercial: ALMIDÓN DE MAÍZ		
DESCRIPCIÓN: Sólido de olor y apariencia polvo blanco, con una densidad de 0,5 - 0,7 g/ml soluble en agua, se gelatiniza en agua caliente, con un pH de 6,5 - 8,3.		
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS		
Riesgo de incendio y explosión: No inflamable.		
Riesgo para la salud: Ninguno, pero mantener la precaución.		
Ojos: Ninguno, pero mantener la precaución.		
Piel: Ninguno, pero mantener la precaución.		
Ingestión: Ninguno, pero mantener la precaución.		
Medio Ambiente: es soluble en el agua y ciento por ciento biodegradables.		
Inhalación: Ninguno, pero mantener la precaución		
MANEJO Y ALMACENAMIENTO		
Almacenar sobre estibas, y en bodega cubierta, pisos y paredes limpios y secos , no almacenar serca de llamas ardientes.		
Controles de ingeniería: no esta comprendido en las normas de seguridad oficial.		
PROTECCIÓN PERSONAL		
 Respirador	 Guantes de látex	 Gafas seguridad
	 Delantal y Botas	
EN CASO DE ACCIDENTE		
Si Ocurre:	Haga lo siguiente:	
DERRAME O FUGAS	Recoger en seco	
INCENDIO	No inflamable.	
CONTACTO CON OJOS	Lavar con abundante agua, si ocurre una irritación ver un médico.	
CONTACTO CON PIEL	Lavar con abundante con agua y jabón.	
INHALACIÓN	Retirar del sitió y colocar en un lugar ventilado.	
INGESTIÓN	Atención médica para individuos que ingirieron grandes cantidades.	



TARJETA DE EMERGENCIA

MSDS No.	
Nombre Comercial: LÁTEX	
DESCRIPCIÓN: Líquido viscoso de color blanco, con un pH de 6,5 - 8,3.	
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	
Riesgo de incendio y explosión: No inflamable. Riesgo para la salud: Mantener cierta precaución. Ojos: Mantener cierta precaución. Piel: Mantener cierta precaución. Ingestión: Una sola dosis oral es de muy baja toxicidad. Medio Ambiente: Es soluble en el agua y ciento por ciento biodegradables.	
Inhalación: Con buena ventilación no se anticipan efectos nocivos debido a la inhalación del producto, pero mantener la precaución	
MANEJO Y ALMACENAMIENTO	
Almacenar sobre palets, a una temperatura de 5 a 45 grados de temperatura, y en bodega con cubierta, pisos y paredes limpios y secos, no almacenar cerca de llamas ardientes.	
Controles de ingeniería: no esta comprendido en las normas de seguridad oficial.	
PROTECCIÓN PERSONAL	
 	
Respirador	Guantes de látex
Gafas de seguridad	Delantal y Botas
EN CASO DE ACCIDENTE	
Si Ocorre:	Haga lo siguiente:
DERRAME O FUGAS	Recoja y recicle el producto derramado con el material absorbente en un contenedor adecuado para su desecho, posteriormente lavar con agua el sector derramado.
INCENDIO	No inflamable.
CONTACTO CON OJOS	Lavar con abundante agua, por lo menos 5 minutos y consulte con un médico.
CONTACTO CON PIEL	Lavar con abundante con agua corriente.
INHALACIÓN	No anticipe efecto alguno por esta vía de exposición.
INGESTIÓN	No anticipar efecto nocivo como consecuencia de una ingestión accidental durante el manejo industrial apropiado.

ANEXO 8:

PAGO DE CONCESIÓN DE POZO



SECRETARIA NACIONAL DEL AGUA
AGENCIA DE AGUAS DE QUITO

Quito, 19 de marzo del 2009

CASILLERO JUDICIAL No. 2444

Doctor: GALO JIMENEZ TACLE

SEÑOR: Washington Leonidas Muñoz Lara en su calidad de Gerente General de la INDUSTRIA CARTONERA ASOCIADA S.A. "INCASA.

En la solicitud de Autorización de Perforación de Pozo, presentada en esta Agencia por el señor Washington Leonidas Muñoz Lara en su calidad de Gerente General de la INDUSTRIA CARTONERA ASOCIADA S.A. "INCASA, se ha dictado la siguiente RESOLUCION.

PROCESO No.3515-2008

SECRETARIA NACIONAL DEL AGUA, AGENCIA DE AGUAS DE QUITO.-

PROCESO No. 3515-Pp-08.- Quito, marzo 19 del 2009.- Las 14H00: Comparece a esta Agencia Washington Leonidas Muñoz Lara , en su calidad de Gerente General de la INDUSTRIA CARTONERA ASOCIADA S.A. "INCASA" y manifiesta que: En el predio de propiedad de la Empresa ubicada en el Kilometro 7 1/2 de la carretera Panamericana Sur; N° S26-183 parroquia Eloy Alfaro, cantón Quito, provincia de Pichincha; se ha proyectado la perforación de un pozo profundo, para utilizar el recurso hídrico en la máquina de producción de cartón N° 2, en sus distintas fases de producción; para uso domestico, riego de jardines y control de incendios. Aceptada que fuera a trámite la solicitud, en la primera providencia del expediente, se dispuso que el Ing. Pablo Arcos, Perito de esta Agencia, realice el estudio técnico de la solicitud y presente el informe con el croquis correspondiente; consta la posesión del perito. Siendo el estado de la causa el de resolver, para hacerlo se considera: **PRIMERO.-** De conformidad con la norma contenida en los Arts. 82 de la nueva Codificación de la Ley de Aguas, 13, 14 y siguientes de su Reglamento General de Aplicación, el Jefe de la Agencia de Quito del Consejo Nacional de Recursos Hídricos, es competente para conocer y resolver la presente causa. **SEGUNDO.-** En la tramitación de la presente causa no se ha omitido solemnidad sustancial alguna que pueda influir en su decisión, por lo que se declara la validez de todo lo actuado y del proceso. **TERCERO.-** Consta en la causa los documentos con los que acredita la comparecencia y la solicitud de autorización de perforación de un pozo profundo en el interior del predio de su propiedad, instrumentos con los cuales INDUSTRIA



SECRETARÍA NACIONAL DEL AGUA
AGENCIA DE AGUAS DE QUITO

CARTONERA ASOCIADA S.A. "INCASA" justifica la presente petición. CUARTO.- Consta el informe técnico, emitido en memorando CNRH-AG-Q-18-07-340 de 13 de noviembre de 2007, emitido por el Ing. Pablo Arcos, Perito designado por esta Agencia, para la realización del estudio técnico de la solicitud, el mismo que luego de las consideraciones técnicas analizadas recomienda autorizar la perforación del pozo profundo solicitado.- Informe con el que se corre traslado al Actor, al que no se le hacen observaciones y es aprobado. Por las consideraciones que anteceden, dentro de la tramitación del Proceso: N° 3515-Pp-08; Esta autoridad **RESUELVE**: 1.- **AUTORIZAR** la perforación de un pozo profundo a la INDUSTRIA CARTONERA ASOCIADA S.A. "INCASA" representada legalmente por su Gerente General el señor Washington Leonidas Muñoz Lara, empresa propietaria del predio ubicado en el Kilometro 7 1/2 de la carretera Panamericana Sur; N° S26-183, parroquia Eloy Alfaro, cantón Quito, provincia de Pichincha, en la cota: 2.871 m.s.n.m., Coordenadas: 9°69.027 N y 774.605 E, destinado al cateo y alumbramiento de aguas subterráneas. 2.- Luego de realizada la perforación, la empresa perforadora presentará a este Despacho, el informe técnico de dicha perforación, que debe reunir los siguientes requisitos. a). Perfil general de la perforación, situación, longitud, métodos de perforación. b). Perfil estratigráfico, descripción, permeabilidad, almacenamiento y rendimiento del acuífero, rendimiento real del pozo, técnicas empleadas en las distintas fases. c). Ubicación por coordenadas geográficas del eje del pozo, en lo posible con triangulación o poligonal cerrada. d). Datos obtenidos del pozo: nivelación de la cota de la boca del pozo, nivel estático del agua y niveles durante la prueba de bombeo. Ubicación por coordenadas geográficas del eje del pozo, en lo posible con triangulación o poligonal cerrada. 3.- Una vez alumbradas las aguas, se deberá presentar la solicitud de concesión del derecho de aprovechamiento de las aguas para que pueda hacer uso legal de las mismas, de conformidad con lo establecido en el Art. 36 de la nueva Codificación de la Ley de Aguas, así como la respectiva imposición de servidumbres forzosas. 4.- Luego de haberse cumplido con el numeral anterior, según el informe de la compañía perforadora, que debe contener los resultados de la prueba de bombeo, se indicará la cantidad de caudal a concederse. **Ejecutoriada**, cúmplase con lo que dispone la Codificación de Ley de Aguas y su



SECRETARIA NACIONAL DEL AGUA
AGENCIA DE AGUAS DE QUITO

Reglamento General del Aplicación.- PROCESO No. 3515-Pp-08.- Quito, marzo 19 del 2009.- Las 14H00.- orvr.-NOTIFIQUESE.- F) Ing. Rafael Valladares Reyes, Jefe de la Agencia de Aguas Quito de la Secretaría Nacional del Agua.- SENAGUA. Lo que comunico a Usted para los fines de Ley consiguientes.

Dr. Carlos Jijón Baquero.

SECRETARIO DE LA AGENCIA DE AGUAS QUITO
SECRETARIA NACIONAL DEL AGUA.-SENAGUA

30

SECRETARIA NACIONAL DEL AGUA
Agencia de Aguas de Quito - Cálculo de Tarifas para el año 2009
 Elaborado por: Luis Fernando Serrano Ibazamito - Secretaría Nacional - E-mail: fernando@sanagua.gov.ec

INGRESO DE DATOS		INGRESO DE DATOS	
Fecha de Concesión/Obligación	2001	2001	
Tarifa anual actual	1.50		
Fecha de Corte	2008	2009	
Fecha de Pago			
Tipo de Uso	INGRESOS		
Ingreso Caudal Concesionado	30		
Número de Proceso	2053		
Tipo de Uso	INDUSTRIAL		
Nombre del Concesionario	CIA. INGCASA S.A.		
Pozo	SIN		
Caudal (l/s)	30		

INGRESO DE DATOS		INGRESO DE DATOS	
Fecha de Concesión/Obligación	1999	2001	
Tarifa anual anterior	0.10		
Fecha de Pago	12		
Tipo de Uso	INGRESOS		
Ingreso Caudal Concesionado	30		

CALCULOS		CALCULOS	
Cálculo del Interés	It =	2.17	
Capital Adeudado	Ct =	0.68	
Recuento	R =	0.5	
Monto (It + Ct)	M =	3.35	
Interés Adicional	Ia =	0.84	
Monto Total Final	MT1 =	4.19	
	MT2 =		

NOTA: PARA INGRESAR AL CADA UNO DE LOS MENUS SE DEBE SEGUIR EL SIGUIENTE ORDEN: MENU INGRESOS DE DATOS - MENU CALCULOS - MENU RESULTADOS

Comprobante No.- MONTO FINAL A CANCELAR (MT1 + MT2).....>>> Recaudador: Luzmila, 03 de Agosto de 2009 Depositante: 5,796.73 Dólares