

INTEGRACIÓN DE MODELOS DE IMPACTO AMBIENTAL BAVARIA S.A. –
MALTERIA TIBITÓ

NATALIA VILLAMIZAR BEJARANO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIAS
FACULTAD INGENIERIA AMBIENTAL
BUCARAMANGA (SANTANDER)

2015

INTEGRACIÓN DE MODELOS DE IMPACTO AMBIENTAL BAVARIA S.A. –
MALTERIA TIBITÓ

NATALIA VILLAMIZAR BEJARANO

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Ambiental

Asesor

MARIA KOPYTKO

Ingeniera Química

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERIAS

FACULTAD INGENIERIA AMBIENTAL

BUCARAMANGA (SANTANDER)

201

CONTENIDO

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	11
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 OBJETIVO GENERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	13
3.1 GENERALIDADES.....	13
3.1.1 Visión	13
3.1.2 Valores.....	13
3.1.3 Propósito.....	14
3.1.4 Desarrollo Sostenible.....	14
3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	15
3.2.1 Recepción, almacenamiento y limpieza de cebada.	15
3.2.2 Remojo	16
3.2.3 Germinación	16
3.2.4 Tostación	16
3.2.5 Desgerminación.....	16
4. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	17
4.1 MODELACIÓN DEL IMPACTO DEL VERTIMIENTO GENERADO POR LA MALTERÍA DE TIBITÓ EN EL RIO BOGOTÁ.....	17
4.2. ACTIVIDADES DE ESTANDARIZACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE CALIDAD EN MEDIACIÓN DE PARÁMETROS DE AGUA EN LAS ÁREAS DE LA MALTERÍA TIBITÓ.	18

4.2.1	Matrices de compatibilidad sustancias químicas	18
4.2.2	Lecciones de un punto (LUP's).....	20
4.3.	ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN REFERENTE A LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS EN FUENTES FIJAS DE LA EMPRESA.....	21
4.3.1	Localización	21
4.3.2	Marco Conceptual.....	22
4.3.3	Descripción De La Actividad Específica Que Genera La Emisión Atmosférica.....	22
4.3.4	Identificación y caracterización de los sistemas de control de las emisiones atmosféricas	25
4.3.5	Identificación y control de posibles fallas	27
4.3.6	Información Meteorológica.....	34
5.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	40
5.1	MODELACIÓN DEL IMPACTO DEL VERTIMIENTO GENERADO POR LA MALTERÍA DE TIBITÓ EN EL RIO BOGOTÁ.....	40
5.1.1	Caudal:	40
5.1.2	Temperatura	41
5.1.3	pH	42
5.1.4	Conductividad	42
5.1.5	Alcalinidad	43
5.1.6	<i>DBO₅</i>	43
5.1.7	<i>DBO₃₀</i>	44
5.1.8	Oxígeno Disuelto	44
5.1.9	Solidos Suspendidos Totales.....	45
5.1.10	Nitritos.....	45

5.1.11. NH_4	46
5.1.12. Coliformes Totales.....	46
5.2. ACTIVIDADES DE ESTANDARIZACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE CALIDAD EN MEDICIÓN DE PARÁMETROS DE AGUA EN LAS ÁREAS DE LA MALTERÍA DE TIBITÓ.....	47
5.3 ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN REFERENTE A LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS EN FUENTES FIJAS DE LA EMPRESA.	48
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES.....	50
BIBLIOGRAFÍA.....	51
ANEXOS.....	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de Calderas	23
Tabla 2. posibles fallas que afectan el Sistema de Control de Emisiones de la caldera VR	27
Tabla 3. Posibles fallas que afectan los multiciclones	29
Tabla 4. Posibles fallas que afectan el lavador de gases	30
Tabla 5. Control operacional según la fuente	31
Tabla 6. Control operacional según el método	33
Tabla 7. Control operacional según el personal.....	34

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1. Matriz de compatibilidad sustancias químicas en calderas.	19
Ilustración 2. Matriz de compatibilidad sustancias químicas en PTAP.....	20
Ilustración 3. Mapa ubicación de Maltería Tibitó en Cundinamarca.....	22
Ilustración 4. Panorámica área de Calderas	24
Ilustración 5. Ciclones en serie caldera siller& Jamart.....	25
Ilustración 6. Panorámica sistemas de control atmosférico en Caldera VR.....	26
Ilustración 7. Chimenea lavador de gases calderas.....	27
Ilustración 8. Plano general Maltería Tibito.....	52
Ilustración 9. Descripción proceso de maltaje.....	53
Ilustración 11. Formato inspecciones planeadas	54
Ilustración 12. Lección de un punto para determinación de dureza total	55
Ilustración 13. Lección de un punto para determinación de alcalinidad	56
Ilustración 14. Lección de un punto para determinación de alcalinidad	57
Ilustración 15. Lección de un punto para determinación de sulfitos.....	58
Ilustración 16. Lección de un punto para determinación de fosfatos	59
Ilustración 17. Lección de un punto para determinación de solidos totales disueltos	60
Ilustración 18. Lección de un punto para determinación de pH	61
Ilustración 19. Lección de un punto para determinación de hierro total.....	62
Ilustración 10. Indicadores " Un mundo mas limpio"	63

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1. Precipitación mensual de Cundinamarca.	35
Grafica 2. Temperaturas (°C) mensual de Cundinamarca	36
Grafica 3. Humedad relativa mensual de Cundinamarca.....	37
Grafica 4. Promedio mensual de radiación global Cundinamarca.	38
Grafica 5. Brillo solar promedio mensual Cundinamarca.	38
Grafica 6. Rosa de los vientos promedio 288 meses en Cundinamarca.....	39
Grafica 7. Caudal rio Bogotá.....	41
Grafica 8. Temperatura rio Bogotá.....	41
Grafica 9. pH rio Bogotá.	42
Grafica 10. Conductividad rio Bogotá	42
Grafica 11. Alcalinidad rio Bogotá.....	43
Grafica 12. DBO5 rio Bogotá.	44
Grafica 13. DBO30 rio Bogotá	44
Grafica 14. Oxígeno disuelto rio Bogotá.	45
Grafica 15. Solidos suspendidos totales rio Bogotá.....	45
Grafica 16. Nitritos rio Bogotá.....	46
Grafica 17. NH4 rio Bogotá.....	46
Grafica 18. Coliformes totales río Bogotá	47

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: INTEGRACIÓN DE MODELOS DE IMPACTO AMBIENTAL BAVARIA S.A.
– MALTERIA TIBITÓ

AUTOR(ES): NATALIA VILLAMIZAR BEJARANO

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR(A): MARIA KOPYTKO

RESUMEN

Bavaria S.A. Maltería Tibitó está ubicada en el Kilómetro 6 Vía Briceño-Zipacquirá, tiene por actividad industrial la transformación de la cebada a malta cervecera, siendo este último producto la materia prima para la elaboración de la cerveza. Este trabajo de grado se basó en integrar modelos de impacto ambiental teniendo en cuenta los procesos productivos que se llevan a cabo en la Maltería Tibitó, se enfocó en el impacto que tiene el vertimiento generado por la misma en el río Bogotá; en la recopilación de información básica sobre emisiones atmosféricas, donde se incluye la información meteorológica de la zona y los sistemas de control atmosféricos con los que cuenta la empresa; además de esto se incluye la estandarización tanto de las WORK STATIONS como los procedimientos para realizar análisis de agua en PTAR, PTAP y CALDERAS dentro de la empresa. Todo esto con el fin de evidenciar el interés que tiene la Maltería Tibitó en cumplir con la normatividad colombiana y las exigencias de la corporación autónoma regional

PALABRAS CLAVES:

Vertimiento, Impactos Ambientales, Work stations, PTAR, Calderas.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: INTEGRATION OF ENVIRONMENTAL IMPACT MODELS BAVARIA S.A. -
MALTERIA TIBITO

AUTHOR(S): NATALIA VILLAMIZAR BEJARANO

FACULTY: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR: MARIA KOPYTKO

ABSTRACT

Bavaria S.A Tibitó's malt plant is located at the 6th kilometer on the road Briceño-Zipacquirá, it has as industrial activity the transformation of the barley to the malt beer. This project is based on the integration of environment models having in mind the productive process that are on Tibitó's malt plant , which is focus on the impact that has the generated dumping in the Bogotá's river. In the recompilation of basic information about atmospheric emissions and it has the meteorological information of the region and the atmospheric control systems that the company has. Also, it has the standardization of WORK STATIONS as the process to do the analysis of the water at RTWP and BIOLERS in the company. All this to show the interest that has Tibitó's malt plant to satisfy the Colombia normativity and the requirements of the Regional Autonomous Corporation

KEYWORDS:

Dumping, environmental impacts, Work Stations, RTWP, Boilers.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la legislación ambiental vigente en Colombia, todas las entidades que dentro de sus procesos generen un impacto ambiental deben cumplir con un marco legal que incluye desde el uso de los recursos hasta la generación de residuos y su respectiva disposición; con el fin de mitigar los impactos y tener un control sobre el uso de los mismos. Para esto Bavaria S.A. – MALTERIA TIBITÓ cuenta con un sistema de gestión ambiental dentro de sus procesos.

Adicional a la normatividad colombiana SABMiller cuenta con estrictas políticas de desarrollo sostenible con un enfoque ambiental dentro de cada proceso, buscan generar un desarrollo sostenible ligado a la mejora de sus procesos, y de esta manera entregar al cliente un producto de excelente calidad, mitigar impactos y uso sostenibles de los recursos.

Para cumplir con los estándares establecidos por SABMiller, se realizan actividades y mejoras dentro de los procesos productivos. Para esto la Maltería de Tibitó cuenta con un equipo de trabajo enfocado en identificar oportunidades para minimizar el uso del recurso hídrico, optimizar el tratamiento de agua residual, minimizar las cargas del vertimiento, y emisiones atmosféricas.

Con el desarrollo de la integración de modelos y actualización de procedimientos estándares se tendrán herramientas que permitirán predecir los resultados de los impactos ambientales que se generan actualmente en la Maltería Tibitó y actuar preventivamente para garantizar el cumplimiento de los estándares de SABMiller y el marco legal colombiano. Todas estas actividades quedaran plasmadas dentro del sistema de documentación de la empresa.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Integrar modelos de impacto ambiental y reordenamiento de actividades y documentación referente al cumplimiento de estándares de operación y normativos de la Maltería de Tibitó

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Modelar el impacto del vertimiento generado por la Maltería de Tibitó en el río Bogotá.
- Actualizar la información referente a las emisiones atmosféricas en fuentes fijas de la empresa.
- Avalar el cumplimiento de calidad en medición de parámetros de agua en las áreas de la Maltería de Tibitó.

3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

3.1 GENERALIDADES

Son la mayor compañía de bebidas en Colombia, la operación más grande de SABMiller en Latinoamérica y uno de los contribuyentes más importantes a las utilidades de ese grupo cervecero en el mundo. Sus marcas Águila, Águila Light, Club Colombia, Cola & Pola, Costeña, Costeñita, Miller, Peroni, Pilsen, Póker, Póker Ligera, Redd's y Pony Malta son líderes en Colombia en sus respectivas categorías de bebidas. Sus productos son elaborados bajo estándares internacionales de calidad en seis plantas cerveceras distribuidas geográficamente en Barranquilla, Bucaramanga, Duitama, Medellín, Tocancipá y Yumbo, siendo esta última, la Cervecería del Valle, la más moderna y eficiente de América Latina. Cuentan también con dos Malterías en Cartagena y Tibitó (Cundinamarca), una fábrica de etiquetas y una fábrica de tapas. Aportan significativamente a la economía de nuestro país mediante su actividad industrial, el empleo que generan, su red de proveedores y distribuidores y una importante proporción de los impuestos nacionales y departamentales.

Trabajan para incorporar el sistema global de desarrollo sostenible diseñado por SABMiller, representado en diez prioridades globales, para las cuales se debe demostrar un progreso constante, tomando en cuenta las particularidades del contexto local. Más de 4.100 colaboradores hacen parte de la Compañía de manera directa, y unas 3.500 personas más, indirectas, apoyan con esfuerzo y dedicación para ser una Compañía de clase mundial. 1

3.1.1 Visión

“Ser la compañía de bebidas más admirada del mundo.” 2

3.1.2 Valores

- La gente es nuestra ventaja más duradera.
- La responsabilidad es clara e individual.
- Trabajamos y ganamos en equipo en todo el negocio.
- Nos enfocamos en clientes y consumidores.

- Hacemos lo mejor por nuestras comunidades locales.
- Nuestra reputación es indivisible. 3

3.1.3 Propósito

Traemos frescura y sociabilidad, mejoramos los medios de sustento y ayudamos a construir comunidades locales.

La primera parte de los propósitos tiene que ver con la calidad de nuestra gama de productos; se trata de las cervezas que producimos, comercializamos y vendemos. Tenemos habilidades excepcionales en la fabricación de cervezas, que combinan el oficio artesanal, ingredientes naturales y ciencia de vanguardia.

Pero más importante aún, se trata de la conexión de las marcas con los consumidores que las disfrutan. Les traemos frescos y revitalización. La sociabilidad se refiere a cómo reunimos gente en todas partes del mundo.

La segunda parte de los propósitos tiene que ver con nuestras creencias sobre la mejora de los medios de sustento y de ayudar a construir comunidades, desde el agricultor individual que nos provee de mandioca en Mozambique a los millares de tenderos y minoristas cuyos negocios ayudamos a construir mediante programas de entrenamiento para minoristas sobre cómo mejorar sus negocios en América Latina.

Somos el más local de los cerveceros globales y estamos muy bien integrados con las comunidades donde vivimos y trabajamos.4

3.1.4 Desarrollo Sostenible

Su ambición de desarrollo sostenible se denomina Prosperar, porque cuando la compañía prospera, las comunidades, la economía y el medio ambiente que los rodea también prosperan. Cuando ellos prosperan, nosotros también prosperamos.

- Un mundo prospero: En el que los ingresos y la calidad de vida mejoren continuamente.
- Un mundo sociable: En el que sus marcas se produzcan, vendan y consuman responsablemente.

- Un mundo resistente: En el que se comparta el acceso al agua limpia y segura.
- Un mundo limpio: En el que nada se desperdicie y las emisiones de carbono sean menores.
- Un mundo productivo: En el que la tierra se use responsablemente y se acceda a buenas cosechas.

Bavaria S.A. Maltería de Tibitó está ubicada en el km 6 vía Briceño – Zipaquirá en el municipio Tocancipá (Cundinamarca).

Tiene por actividad industrial la transformación de la cebada a malta cervecera, siendo este último producto la materia prima para la elaboración de la cerveza. La capacidad de producción anual actual en Bavaria S.A. Maltería de Tibitó es de 70.837 toneladas de malta cervecera.

Véase el plano general de Maltería Tibitó en Anexo 1.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El proceso de maltaje incluye procesos en seco y húmedo, los cuales están clasificados en:

- Recepción, almacenamiento y limpieza de cebada.
- Remojo.
- Germinación.
- Tostación.
- Desgerminación.
- Almacenamiento y despacho de malta cervecera.

3.2.1 Recepción, almacenamiento y limpieza de cebada.

La materia prima principal es la cebada, se somete a procesos de limpieza del grano, a través de los cuales se retiran las partículas de tamaño diferente al óptimo, para de esta manera obtener la cebada apta en el proceso de maltaje.

3.2.2 Remojo

Tiene como objetivo dar a la cebada la humedad adecuada de tal manera que pueda germinar y permita a las enzimas liberadas difundirse en todo el interior del grano. Para iniciar la germinación, se requiere humectar la cebada entre un 42% y un 46%, para lo cual la cebada se introduce en tanques con agua, permaneciendo el tiempo suficiente para adquirir la humedad requerida, de acuerdo al protocolo establecido según la variedad. En este proceso se generan descargas de agua, las cuales son canalizadas a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

3.2.3 Germinación

El objeto de esta etapa es la formación y liberación de enzimas necesarias para llevar a cabo las transformaciones en cervecería, la degradación de parte de las sustancias nitrogenadas y de fosfatos orgánicos transformándolos en solubles, y la modificación o desagregación de los gránulos de almidón.

El grano que sale de los tanques de remojo sale con el germen en desarrollo, y es necesario controlar su humedad (entre 42% y 46%), utilizando ventilación con aire saturado.

Durante el período de germinación se realizan batidas al grano para evitar que las raicillas se entrelacen, y además se le dan los riegos necesarios para su desarrollo. A los cuatro días y medio de germinación, la cebada recibe el nombre de Malta Verde, y es cuando el germen se ha desarrollado con una longitud entre $\frac{3}{4}$ y 1 veces el total del grano.

3.2.4 Tostación

El grano germinado pasa a los tostadores en donde se retira el exceso de agua y se inhibe la actividad de las enzimas, para reactivarla en los procesos de cervecería. En este proceso se dan tres etapas: secado, calentamiento y curado de la malta verde, lo cual se realiza con aire caliente, de esta manera el producto obtenido recibe el nombre de MALTA; Este aire caliente proviene de la transferencia de calor que se realiza del agua caliente al aire. Para lograr lo anterior, se dispone de tres (3) calderas, dos funcionan con carbón y otra con combustible.

3.2.5 Desgerminación

La malta se hace pasar a través de equipos que separan las raicillas y las impurezas que pueda tener, con lo cual se consigue una limpieza y acondicionamiento adecuados.

Véase el proceso de maltaje en Anexo 2.

4. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Desde el 13 de Julio hasta el 12 de Noviembre se realizaron las actividades nombradas a continuación

4.1 MODELACIÓN DEL IMPACTO DEL VERTIMIENTO GENERADO POR LA MALTERÍA DE TIBITÓ EN EL RIO BOGOTÁ.

Se realizó la modelación del vertimiento generado por la Maltería de Tibitó con el fin de cumplir la normatividad propuesta en el decreto 3930 y como requisito del permiso de vertimientos que está en trámite a la fecha.

La modelación se hizo por medio del programa QUAL2K; el cual tiene libre acceso en la página oficial de la EPA, el cual opera con un programa de Excel, los datos utilizados para la calibración del modelo son las condiciones hidráulicas del tramo, las condiciones meteorológicas de la zona, las condiciones del rio aguas arriba del tramo, las condiciones de las fuentes que descargan a lo largo del tramo, y las condiciones del rio aguas abajo en el tramo, el modelo simula las condiciones del tramo y la capacidad del rio de auto depurarse en cada punto ; para calibrar el modelo se usaron los datos de la caracterización del tramo realizada por CCA Compañía de Consultorías Ambientales LTDA y los datos meteorológicos fueron obtenidos en la CAR y el IDEAM.

La modelación se hizo con relación a un tramo del Rio Bogotá de 528 m, se caracterizó el agua en los puntos establecidos por el decreto 3930, estos puntos son:

- Antes del vertimiento
- Zona de mezcla
- Rio Neusa
- Puente Bavaria
- Punto de vertimiento

4.2. ACTIVIDADES DE ESTANDARIZACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE CALIDAD EN MEDIACIÓN DE PARÁMETROS DE AGUA EN LAS ÁREAS DE LA MALTERÍA TIBITÓ.

Con el fin de cumplir los estándares de calidad dentro del sistema de gestión integral de la empresa, se realizó la estandarización de las Work stations de análisis de agua presentes en la Maltería Tibitó en las áreas de Calderas y Plantas de agua.

Se tomó como referencia un documento creado en el área de Calidad y evaluado al final de la estandarización por los mismos, la estandarización consistió en realizar una serie de actividades para avalar el cumplimiento de todos los ítems de la Check List (ver formato en Anexo 3).

Se aplicó el método 5S para establecer un orden dentro de las áreas de trabajo, además de esto durante el desarrollo de la estandarización se realizaron matrices de compatibilidad para las sustancias químicas presentes en las áreas y utilizadas para la realización de los análisis, se implementaron nuevas etiquetas para las sustancias químicas, se crearon LUP's para la realización de los análisis de agua en Calderas, se realizó la actualización de todos los documentos pertinentes al área, como la actualización de todas las hojas de seguridad de las sustancias químicas utilizadas en las áreas, la actualización del PUC (plan único de calidad) y formatos utilizados para los análisis.

4.2.1 Matrices de compatibilidad sustancias químicas

Se realizó el compilado de las sustancias químicas presentes en cada área, se realizó un análisis de cada una con el fin de obtener las propiedades de mayor valor para realizar la matriz de compatibilidad y así mismo ordenar las sustancias químicas en el sitio de trabajo.

4.2.1.1 Calderas

Para el área de Calderas se tomaron las sustancias químicas utilizadas para medir Fosfatos, Sulfitos, Alcalinidad, Hierro total y Dureza y según sus especificaciones

incluidas en las hojas de seguridad suministradas por el proveedor se realizó la Matriz de compatibilidad la cual indica que se pueden almacenar todas las sustancias en un mismo lugar a excepción del Ácido Sulfúrico el cual es incompatible. Debido a esto se procede almacenar el Ácido separado de las otras sustancias.





 MATRIZ DE COMPATIBILIDAD SUSTANCIAS QUIMICAS							
TOXICOS, CORROSIVOS Y PELIGROSOS VARIOS 	Test Sulfitos	Test Fosfatos	Test Dureza Total	Test Hierro	Solución de Fenoltaleina	Solución de Metil Naranja	Ácido Sulfúrico
Test Sulfitos							
Test Fosfatos							
Test Dureza Total							
Test Hierro							
Solución de Fenoltaleina							
Solución de Metil Naranja							
Ácido Sulfúrico							
CRUCES:							
	Pueden almacenarse juntos						
	Se requiere almacenar por separado, son incompatibles.						

Ilustración 1. Matriz de compatibilidad sustancias químicas en calderas.

Fuente: Autor

4.2.1.2 Acueducto

Para el área del Acueducto se tomaron las sustancias químicas utilizadas para medir Cloro libre y Manganeseo, y según sus especificaciones incluidas en las hojas de seguridad suministradas por el proveedor se realizó la Matriz de compatibilidad la cual indica que se pueden almacenar todas las sustancias en un mismo lugar.

 MATRIZ DE COMPATIBILIDAD SUSTANCIAS QUIMICAS		
Peligros Varios 	Test Cloro y Ph	Test Manganese
Test Cloro y Ph		
Test Manganese		

CRUCES:

	Pueden almacenarse juntos
	Se requiere almacenar por separado, son incompatibles.

Ilustración 2. Matriz de compatibilidad sustancias químicas en PTAP.

Fuente: Autor.

4.2.2. Lecciones de un punto (LUP's)

Las LUP's son instructivos cortos realizados para indicar el procedimiento adecuado para la realización de un análisis, el procedimiento se indica por medio de instrucciones cortas e imágenes que le brindan al trabajador un apoyo en el momento de realizar una actividad.

Debido a las políticas de SABMiller dentro de la estandarización se deben realizar estos instructivos para garantizar que el análisis se haga de manera adecuada y todos los encargados del mismo lo hagan de la misma manera y de esta manera seguir un patrón que permite llevar un control del análisis.

Para la estandarización de la Workstation de Calderas se realizaron las LUP's pertinentes a todos los análisis realizados al agua del área. Para la realización de las LUP's se tuvieron en cuenta los procedimientos estipulados por Merck compañía que provee los Kits para las mediciones y los documentos pertinentes dentro del sistema de gestión de documentación de la empresa.

Se realizaron LUP's para realizar los siguientes análisis en el agua del área de Calderas:

- LUP Dureza total (ver Anexo 4)
- LUP Alcalinidad (ver Anexo 5)
- LUP Sulfitos (ver Anexo 6)
- LUP Fosfatos (ver Anexo 7)

- LUP Solidos Totales Disueltos (ver Anexo 8)
- LUP pH (ver Anexo 9)
- LUP Hierro Total (ver Anexo 10)

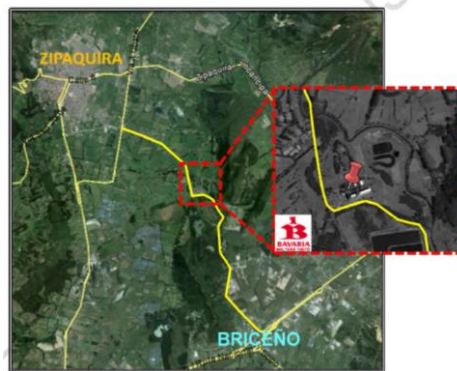
Una vez realizadas las LUP's se realizó la socialización con los Operarios del área y fueron capacitados para la adecuada realización de los análisis de agua en la Workstation.

4.3. ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN REFERENTE A LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS EN FUENTES FIJAS DE LA EMPRESA.

Se realizó un documento donde se incluyó la información meteorológica de la zona, el plan de contingencia de sistemas de control atmosféricos para fuentes fijas de la empresa con el fin de entregar un consolidado exigido por la autoridad ambiental competente (CAR) para el respectivo permiso de emisiones.

4.3.1. Localización

La Maltería Tibitó se encuentra ubicada en el km 6 vía Briceño – Zipaquirá en el municipio Tocancipa (Cundinamarca), el cual cuenta con una extensión total de 73.51 Km² y una extensión de área urbana de 0.62 Km², geográficamente limita con municipios de Gachancipa y Zipaquirá a su lado norte, con el municipio de Guatavita en su zona oriente, al occidente con el municipio de Cajicá y al sur con los municipios de Guasca y Sopó.



**Ilustración 3. Mapa ubicación de Maltería Tibitó en Cundinamarca.
Fuente: Bavaria S.A.**

4.3.2 Marco Conceptual

Para SABMiller y por ende para Bavaria S.A., es uno de sus propósitos aplicar y fomentar el desarrollo sostenible y dentro del enfoque que denominan “Prosperar” se busca contar con “Un mundo limpio” donde su negocio, las comunidades y ecosistemas locales **compartan el acceso ininterrumpido al agua segura y limpia.**

“Un mundo limpio” Donde no se desperdicie y que las emisiones se reduzcan significativamente; contiene tres objetivos estratégicos:

- Emisiones de las actividades no productivas.
- Gestionar y valorizar los residuos.
- Impulsar el reciclaje en el consumidor y la innovación en empaques.

Véase los indicadores de “Un mundo más limpio” en anexo 11

4.3.3 Descripción De La Actividad Específica Que Genera La Emisión Atmosférica

En el proceso de Tostación, se dan tres etapas: secado, calentamiento y curado de la malta verde, lo cual se realiza con aire caliente, de esta manera el producto obtenido recibe el nombre de MALTA. Este aire caliente proviene de la transferencia de calor que se realiza del agua caliente al aire.

Para lograr lo anterior, se dispone de tres (3) calderas, las cuales tienen las siguientes características:

Tabla 1. Descripción de Calderas

	CALDERA 1	CALDERA 2	CALDERA 3
Marca	Siller & Jamart	VR	Unial
Tipo	Pirotubular	Acuo-Pirotubular	Pirotubular
Aplicación	Generación de agua caliente	Generación de agua caliente	Generación de agua caliente
Capacidad de Generación de Agua Caliente prom. 178 °C	110 m3/h	300 m3/h	100 m3/h
Presión de Diseño	150 psi	150 psi	150 psi
Presión de operación	100 psi	100 psi	100 psi
Capacidad	700 BHP	800 BHP	700 BHP
Horas de trabajo	Stand by	24 horas	Stand by
Combustible	Carbón	Carbón	Crudo
Alimentación	Mecánica	Mecánica	Automática
Año de fabricación	1967	2007	1987
Diámetro de chimenea	3 m	1.0 m	0.85 m
Altura de chimenea	39.84 m	30 m	21.3 m
Sistema de control de emisiones	Ciclones	Multiciclón Lavador de gases	N.A.
Existe Plataforma	SI	SI	SI
Forma de la plataforma/estado	Circular/Buen estado	Media luna/Buen estado	Plana / Buen estado

Consumo de combustible promedio	800 Kg/h	875 kg / h	55 gal/h
--	----------	------------	----------

Fuente: Autor.

La caldera principal y que supe más del 97% de la producción de Maltería Tibitó es la caldera no 2, VR.

Dado que los gases provenientes de la combustión en las calderas contienen sustancias nocivas para el medio ambiente y salud, las calderas de Bavaria S.A. Maltería de Tibitó disponen de medidas de control y prevención, con el fin de mantener una calidad del aire acorde a las necesidades de la comunidad local y nacional.



Ilustración 4. Panorámica área de Calderas
Fuente: Autor.

Los equipos de limpieza con los que se cuenta para el control de emisiones atmosféricas y la disminución de los contaminantes son un mult ciclón para la remoción de material particulado y un lavador de gases para la remoción de NOx y SO2

Los ciclones emplean el aumento de la velocidad y la fuerza centrífuga generada al entrar el gas al ciclón de forma tangencial, para hacer que las partículas más pesadas se peguen a la pared del ciclón, desplazando el material particulado a la parte inferior y la corriente de aire limpia a la parte superior.

El lavador de gases remueve NOx, SO2 y material particulado mediante la aspersión de una solución de sulfato de sodio a través de los humos generados en la caldera.

4.3.4 Identificación y caracterización de los sistemas de control de las emisiones atmosféricas

Cada caldera de carbón dispone de un sistema de control de emisiones independiente, cuyas características son las siguientes:

4.3.4.1 CALDERA 1: Siller & Jamart

Se tiene cuatro (4) ciclones colocados en serie, como se observa en las fotos.

- Son de forma cónica de 90 cm de diámetro mayor, 50 cm de diámetro menor y 200 cm de altura.
- Fabricación nacional, no poseen roto esclusa.
- El sello inferior con las canecas de recibo se hace por presión mediante leva ascendente y empaque superior.
- Eficiencia de diseño 85% del material particulado y remoción de partículas inferior a 200 mg/m³.



Ilustración 5. Ciclones en serie caldera siller & Jamart

Fuente: Autor.

4.3.4.2 Caldera 2: VR

Multiciclón:

- La caldera VR cuenta con un sistema de multiciclones muy eficientes, con una remoción de partículas de mayores a 150 mg/m^3 .
- Su instalación es en serie.
- El sistema es de fabricación nacional, realizada por la misma firma que suministro la caldera, y ellos mismos realizan el mantenimiento anual a este sistema, que consiste en la remoción y aplicación de todas las juntas de sello al interior del multiciclón.
- Mensualmente, se realiza la limpieza interna junto con la deshollinada de la caldera.

Lavador de Gases:

- La caldera VR cuenta con un Lavador de gases con una eficiencia del 94% de SO_2 y del 68% del NO_x y una remoción promedio de 753 mg/m^3 de SO_2 , 162 mg/m^3 de NO_x
- El lavador de gases es un equipo diseñado para reducir las emisiones a la atmosfera de material particulado, NO_x y SO_2 , productos de la combustión de combustibles fósiles, mediante la aspersion de una solución de sulfato de sodio a través de los humos generados en la caldera.
- El sistema es fabricado por COLMAQUINAS S.A.
- Se realiza la limpieza interna del lavador de gases cada dos meses.
- Se realiza limpieza del demister (filtro superior del lavador) cada mes.



Ilustración 6. Panorámica sistemas de control atmosférico en Caldera VR
Fuente: Autor.



Ilustración 7. Chimenea lavador de gases calderas.
Fuente: Autor.

4.3.5 Identificación y control de posibles fallas

Las posibles fallas presentadas en las calderas, multiciclones y lavador de gases deben ser atendidas de forma inmediata por el operario y el técnico de turno, en caso de no ser posible en el tiempo estipulado, se debe seguir el protocolo de atención de la falla según los niveles de responsables.

A continuación se presenta el esquema de las posibles fallas que afectan el Sistema de Control de Emisiones de la caldera VR que es la más utilizada:

Tabla 2. posibles fallas que afectan el Sistema de Control de Emisiones de la caldera VR

FALLAS	CAUSAS	CONSECUENCIA	SOLUCION	RESPONSABLE
Bloqueo parrilla móvil.	-Choque de eslabón	- Aumento de porcentaje de oxígeno, - Al reiniciar se requiere más carbón para recuperar la presión de trabajo de la caldera.	-Desbloqueo según manual de caldera, tiempo máximo 15 min. Después de este tiempo junto con Líder de Equipo e Ingeniero de área proceder a iniciar otra caldera.	-Operario -Tecnico de turno. -Ingeniero de Servicios

Disminución Depresión de hogar.	<p>-Acumulación de cenizas depositadas en el piro tubo.</p> <p>-Baja carga de la caldera</p>	<p>-Se reduce la eficiencia de la caldera y aumenta el consumo de carbón. No se provee un correcto intercambio gaseoso y se genera gran volumen de inquemados.</p> <p>-Se reduce la presión del hogar por acción directa del control de aire, aumentando el depósito de cenizas en cámara de combustión y el aumento de porcentaje de oxígeno.</p>	<p>-Deshollinada caldera max cada 5 semanas</p> <p>-Reprogramación control caldera a diferentes cargas</p>	<p>-Ingeniero de Servicios.</p> <p>-Ingeniero de Servicios</p>
Mala combustión.	<p>- Granulometría del carbón</p> <p>- Incrustaciones de ceniza a los lados de la cámara de combustión</p>	<p>-Carbón < a 1/8" mayor volumen de ceniza, deficiente combustión por mayor resistencia del aire para atravesar la cama de carbón. Aumento de consumo.</p> <p>-Carbón > a 1 1/4" no se completa la combustión mayor volumen de inquemados. Aumento de consumo</p> <p>-Capa de carbón irregular</p>	<p>-Revisión de carbón al recibo</p> <p>-Revisión de carbón al recibo</p> <p>-Deshollinada de caldera</p>	<p>-Operario.</p> <p>-Ingeniero de control de calidad.</p> <p>- Almacenista</p> <p>-Operario.</p> <p>-Ingeniero de calidad.</p> <p>-Almacenista.</p> <p>-Ingeniero de Servicios.</p>
Entrada de aire.	-Deterioro de juntas	-Aumento de porcentaje de oxígeno	<p>-Lista de chequeo diaria</p> <p>-Corrección de sellos</p>	<p>-Operario.</p> <p>-Mecánico especialista.</p>

Descarga de escoria.	-Deterioro de tolva de descarga de escoria	-Permanente esta la compuerta de descarga abierta permitiendo entrada constante de aire.	-Cambio de tolva cada año	-Mecánico especialista -Ingeniero de Servicios.
Junta flexible VTI	Constantemente está sometida a vibraciones, alta temperatura y a las inclemencias del clima.	-Desgaste y posterior ruptura	-Cambio de junta cada año	-Mecánico especialista

Fuente: Autor.

A continuación se presenta el esquema de las posibles fallas que afectan los multiciclones:

Tabla 3.Posibles fallas que afectan los multiciclones

FALLAS	CAUSAS	CONSECUENCIA	SOLUCION	RESPONSABLE
Rotoesclusa	-Abrasión constante de ceniza -Caída de cuñero en transmisión	-Se desgasta rápidamente la estructura de la rotoesclusa hasta que se rompe y se genera entrada de aire. -La rotoesclusa se detiene y no permite evacuar la ceniza, disminuyendo la capacidad del multiciclón.	-Cambio de esclusa cada 6 meses. Lista de chequeo diaria -Ajuste de cuñero. Lista de chequeo diaria	-Mecánico especialista -Tecnico de turno. -Operario.
Ciclones	-Abrasión constante de ceniza	-Ruptura de las estructuras de los ciclones -Disminucion de la	-Revision de las estructuras durante los aseos	-Operario -Ingeniero de Servicios

		eficiencia de remoción.	-Cambio de estructura cuando sea pertinente	
--	--	-------------------------	---	--

A continuación se presenta el esquema de las posibles fallas que afectan el lavador de gases:

Tabla 4.Posibles fallas que afectan el lavador de gases

FALLAS	CAUSAS	CONSECUENCIA	SOLUCION	RESPONSABLE
Disparo por sobrecarga de las bombas de recirculación.	-Guarda motor de Bomba en posición disparo o Trip.	- Se genera parada del lavador de gases, lo que altera las características del flujo.	- Cambio de línea de recirculación, encendido de bomba alterna de recirculación.	-Operario -Tecnico de turno
-Confirmación de operación de la caldera sin el permisivo de operación de la misma.	- El contacto testigo de la operación de la caldera indica que la caldera esta en operación cuando el lavador de gases no está listo para operar.	- Se genera parada automática de la caldera debido a que es un requisito que el lavador de gases funcione para permitir el encendido de la caldera.	-Revisión de la cadena de enclavamientos del sistema de seguridad de la caldera para coordinar la operación de los sistemas. En este caso automáticamente se abrirá la válvula de seguridad FV-104 hasta que la condición de alarma desaparezca	-Operario -Tecnico de turno
-Flujo de solución de soda caustica en la entrada de gases cercano a cero.	-Aunque al menos una de las bombas de recirculación se encuentra en operación se puede presentar esta situación por una	-Se agota la soda caustica, lo que altera las características del flujo.	Revisión del flujo en el lazo de control, válvulas manuales en posiciones adecuadas, etc. En este caso automáticamente se abrirá la válvula	-Operario -Tecnico de turno

	obstrucción en la línea de proceso, por ejemplo el filtro tapado válvulas de corte en posiciones incorrectas, etc.		de seguridad FV-104 hasta que la condición de alarma desaparezca.	
--	--	--	---	--

Fuente: Autor.

Se han definido medidas técnicas y administrativas necesarias para modificar y reducir la Probabilidad y Consecuencia del riesgo por suspensión o fallas en el funcionamiento de los sistemas de control.

La condición normal de operación en el proceso de maltaje, es utilizar la Caldera VR las 24 horas y se cuenta con la Caldera Siller & Jamart y Unial de Stand by, de tal modo que se cuenta con los siguientes controles operacionales:

FUENTE:

Tabla 5. Control operacional según la fuente

Actividad	Frecuencia	Responsable
Inspeccionar visualmente el sistema de control de emisiones Multiciclón y lavador de gases, para identificar fugas o corrientes de gas	Cada vez por turno	Operador de Caldera
Inspeccionar visualmente el sistema de control de emisiones Multiciclón y lavador de gases, para identificar daños en la estructura	Cada vez por turno	Operador de Caldera

Informar a Mecánico de turno y Técnico de Turno	Identificar la falla en el funcionamiento del sistema de control de emisiones. Tiempo máximo de solución técnica < 3 horas	Operador de Caldera Mecánico de turno Técnico de turno
Informar a Ingeniero de Ingeniería y Servicios , Gerentes.	Si la solución técnica es > 3 horas	Técnico de Turno.
Activar Plan de Contingencia	Si la falla requiere una reparación > 3 horas	Operador de Caldera Técnico de turno Ingeniero de Servicios
Suspender el uso de la Caldera VR	Inmediato	Operador de Caldera Técnico de turno Ingeniero de Servicios
Continuar proceso de maltaje y operar con la otra Caldera Siller & Jamart, la cual cuenta con un sistema de de control de emisiones independiente	Inmediato	Operador de Caldera Técnico de turno Ingeniero de Servicios
Operar con la Caldera Unial	Si los sistemas de control de emisiones de las Calderas VR y Siller & Jamart presentan falla	Operador de Caldera Técnico de turno Ingeniero de Servicios
Modificar programa de producción	Si se presenta falla en el funcionamiento de los sistemas de control de emisiones de las tres calderas	Gerentes de Elaboración e Ingeniería y servicios

Fuente: Autor.

MEDIO (Método):**Tabla 6. Control operacional según el método**

Actividad	Frecuencia	Responsable
Planificar, ejecutar, verificar y actuar programa de inspecciones planeadas o rutinarias	Plan de mantenimiento	Ingeniero de Servicios Gerentes de Ingeniería y servicios
Informar suspensión o falla en el funcionamiento de los sistemas de control	Cada vez por turno	Operador de Caldera Mecánico de turno Técnico de turno
Informar suspensión o falla en el funcionamiento de los sistemas de control a Gestion Ambiental	Inmediato	Ingeniero de Servicios Gerentes de Elaboración e Ingeniería y servicios
Elaborar informe técnico de la suspensión o falla	Inmediato	Ingeniero de servicios Ingeniero de Gestión Ambiental Gerentes de Elaboración e Ingeniería y servicios
Caracterización de emisiones atmosféricas y entrega de informe a la Autoridad ambiental	Establecida por legislación	Ingeniero de Gestion Ambiental

Fuente: Autor.

PERSONA:

Tabla 7. Control operacional según el personal

Actividad	Frecuencia	Responsable
Capacitar y entrenar técnicamente a Operadores de Caldera	Anual	Ingeniero de Servicios
Formar en conocimiento y conciencia del riesgo	Anual	Ingeniero de Servicios Ingeniero Gestion Ambiental Profesional SISO
Entrenar en simulacros para atención de emergencias	Anual	Ingeniero de Servicios Ingeniero Gestion Ambiental Profesional SISO

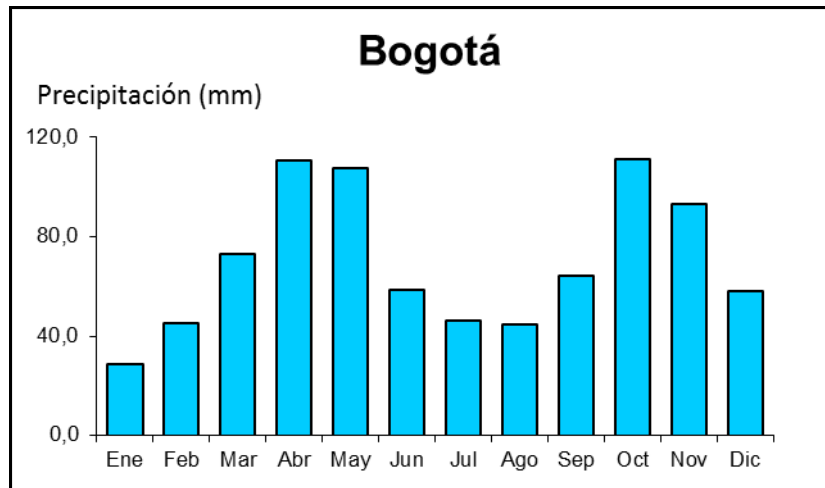
Fuente: Autor.

4.3.6 Información Meteorológica

La información meteorológica básica mostrada en este informe se realizó con base a los resultados obtenidos por el IDEAM 6. Los datos dados son el recuento de 30 años desde 1981 hasta 2010 y están soportados por el IDEAM debido a que ha sido previamente validada la información, se les aplicó la constante de calibración a sus datos y se realizó otra validación de la información que se reporta en las estaciones meteorológicas del IDEAM y las estaciones de otras entidades que sirven de apoyo, en nuestro caso la estación ubicada en la PTAR de Tocancipá perteneciente a la CAR. Las representaciones gráficas se tomaron de la estación principal del departamento para nuestro caso la estación meteorológica ubicada en el Aeropuerto El Dorado en Bogotá (Cundinamarca), teniendo en cuenta la afinidad con los datos reportados en Tocancipá.

4.3.6.1 Precipitación:

La precipitación presentada en el municipio de Tocancipá con relación a la cantidad de lluvia oscila entre 500 – 1000 mm anuales, la cual cuenta con un número entre 150- 200 días de lluvia¹.



Gráfica 1. Precipitación mensual de Cundinamarca.
Fuente: Atlas interactivo IDEAM.

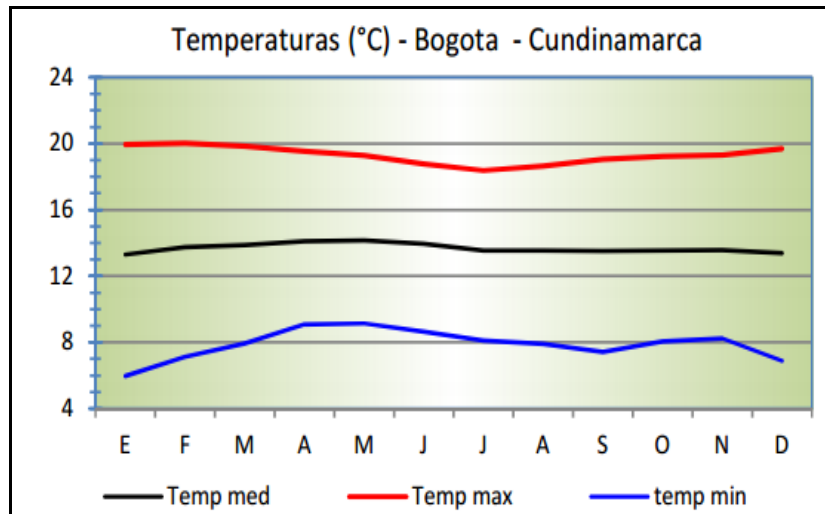
La grafica muestra los resultados obtenidos por el IDEAM mensualmente en el departamento de Cundinamarca.

4.3.6.2 Temperatura:

La temperatura media presente en el municipio de Tocancipá se encuentra entre 12 °C - 16 °C².

¹ Para mayor información <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html> en el ítem análisis por departamento – Cundinamarca – precipitación anual

² Para mayor información <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html> en el ítem análisis por departamento – Cundinamarca – Temperatura media.



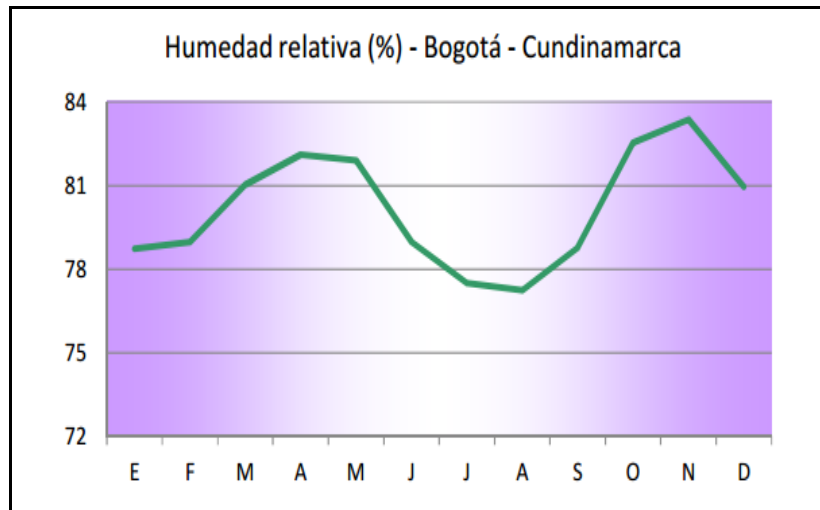
Grafica 2. Temperaturas (°C) mensual de Cundinamarca
Fuente: Atlas interactivo IDEAM.

La grafica muestra los resultados obtenidos por el IDEAM mensualmente en el departamento de Cundinamarca.

4.3.6.3 Humedad relativa:

La humedad relativa describe la cantidad de agua que es transportada por el aire y es importante para determinar el desarrollo de la nubosidad y las lluvias; el municipio de Tocancipá la humedad relativa es del 80%.³

³ Para mayor información <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html> en el ítem humedad del aire – humedad relativa media anual



Grafica 3. Humedad relativa mensual de Cundinamarca.
Fuente: Atlas interactivo IDEAM.

La grafica muestra los resultados obtenidos por el IDEAM mensualmente en el departamento de Cundinamarca.

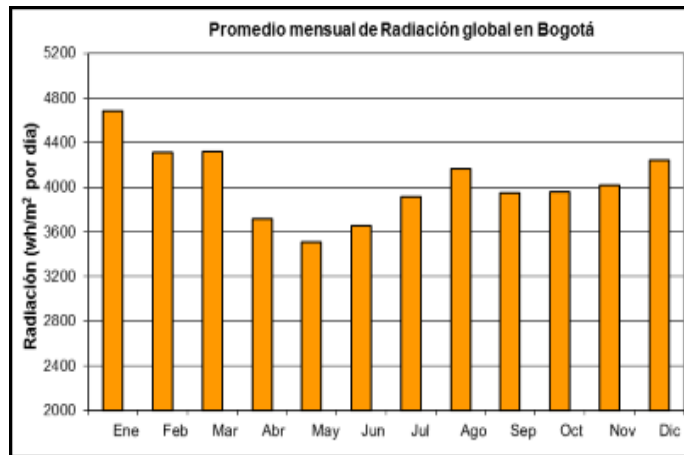
El clima establecido en el atlas del IDEAM para el municipio de Tocancipá es frio semihumedo.⁴

4.3.6.4 Radiación

El promedio de radiación presente en el municipio de Tocancipá oscila entre 4.0 – 4.5 KWh/m2 al año⁵.

⁴ Para mayor información <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html> en el ítem análisis por departamento – Cundinamarca – Clima.

⁵ Para mayor información <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasRadiacion.html> en el ítem irradiación global – mapa nacional

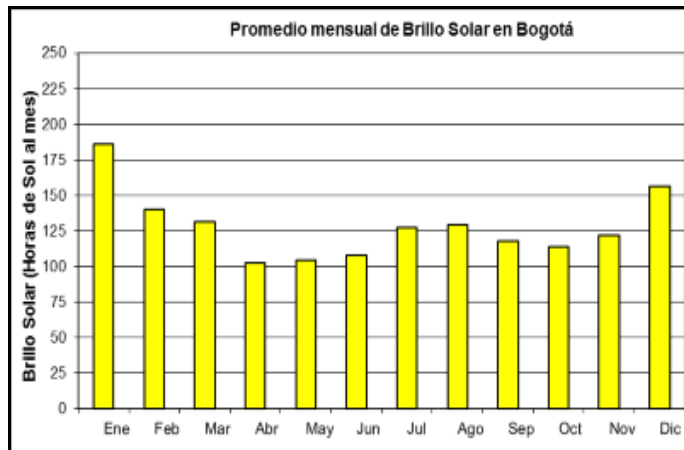


Grafica 4. Promedio mensual de radiación global Cundinamarca.
Fuente: Atlas interactivo IDEAM.

La grafica muestra los resultados obtenidos por el IDEAM mensualmente en el departamento de Cundinamarca.

4.3.6.5 Brillo solar:

El promedio de brillo solar obtenido en el municipio de Tocancipá es entre 4 – 5 horas diarias⁶.



Grafica 5.Brillo solar promedio mensual Cundinamarca.
Fuente: Atlas interactivo IDEAM.

⁶ Para mayor información <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasRadiacion.html> en el ítem brillo solar – mapa nacional multianual

La grafica muestra los resultados obtenidos por el IDEAM mensualmente en el departamento de Cundinamarca.

- Para el municipio de Tocancipá los parámetros como radiación ultravioleta y columna total de ozono tiene un valor entre 10-11 UV⁷ y 256-259 m⁸ respectivamente.

4.3.6.6 Viento:

La dirección del viento anual establecida para el municipio de Tocancipá es inclina hacia el Este, Este resultado se obtiene a partir del cálculo de las frecuencias de ocurrencia observadas en intervalos de dirección y velocidad⁹.



Grafica 6. Rosa de los vientos promedio 288 meses en Cundinamarca.
Fuente: Atlas interactivo IDEAM.

La grafica muestra los resultados obtenidos por el IDEAM mensualmente en el departamento de Cundinamarca.

⁷ Para mayor información <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasRadiacion.html> en el ítem radiación ultravioleta – mapa

⁸ Para mayor información <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasRadiacion.html> en el ítem columna total de ozono – mapa nacional multianual

⁹ Para mayor información <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasVientos.html> en el ítem análisis local – rosa de vientos

- La velocidad del viento más probable anual para el municipio de Tocancipá oscila entre 4 – 5 m /s y es tomada a 10 m de altura desde la superficie¹⁰.
- La densidad del aire en el municipio de Tocancipá oscila entre 0,9 – 0, 95 Kg / m³ de aire¹¹.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 MODELACIÓN DEL IMPACTO DEL VERTIMIENTO GENERADO POR LA MALTERÍA DE TIBITÓ EN EL RIO BOGOTÁ.

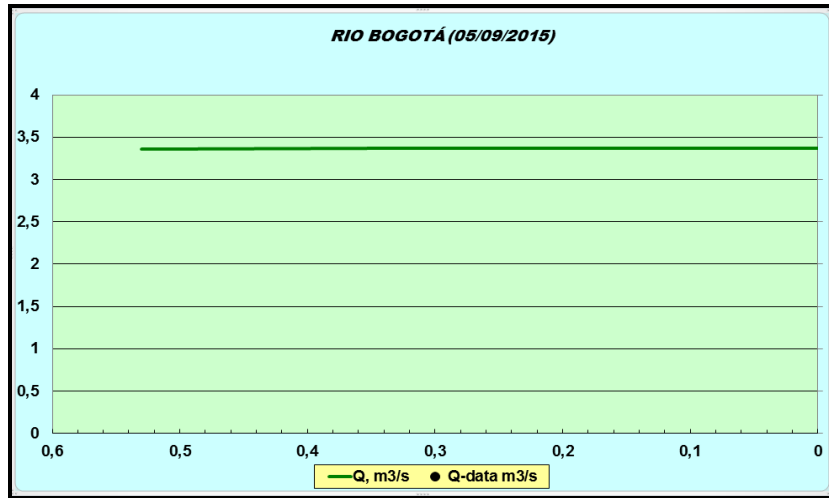
Los resultados obtenidos en la modelación realizada en QUAL2K tiene la finalidad de conocer el impacto que tiene el vertimiento generado por BAVARIA S.A. – MALTERÍA TIBITÓ sobre el Rio Bogotá.⁷

5.1.1. Caudal:

El caudal vertido por Maltería Tibitó es de 0,00931 m³/s lo cual no es una cifra representativa en relación con el caudal que trae el Rio Bogotá que es de 3,3995 m³/s, por ende la curva de caudal nos e ve afectada por el vertimiento.

¹⁰ Para mayor información <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasVientos.html> en el ítem velocidad promedio – más probable

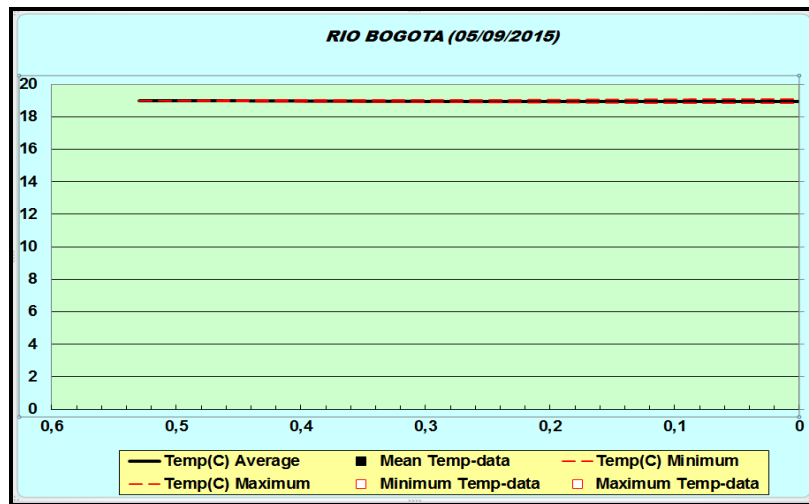
¹¹ Para mayor información <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasVientos.html> en el ítem potencial eólico- densidad del aire



Grafica 7. Caudal rio Bogotá
Fuente: Modelo QUAL2K 2015 .

5.1.2. Temperatura

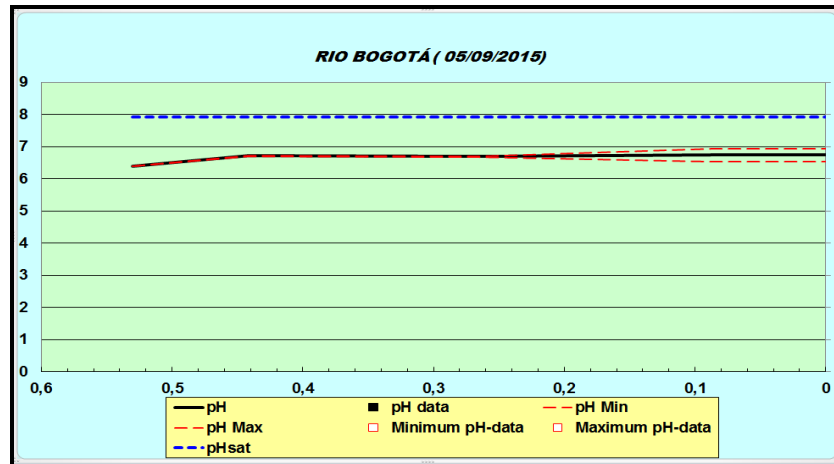
El vertimiento y el Rio Bogotá tienen una temperatura de 19°C la cual se mantiene en todo el tramo.



Grafica 8. Temperatura rio Bogotá.
Fuente: Modelo QUAL2K 2015 .

5.1.3. pH

El vertimiento generado por Maltería Tibitó tiene un pH de 7.69 y el Rio Bogotá tiene un pH de 6,4 el cual se mantiene constante en todo el tramo, lo cual indica que el pH del vertimiento no genera un fuerte impacto en el río.

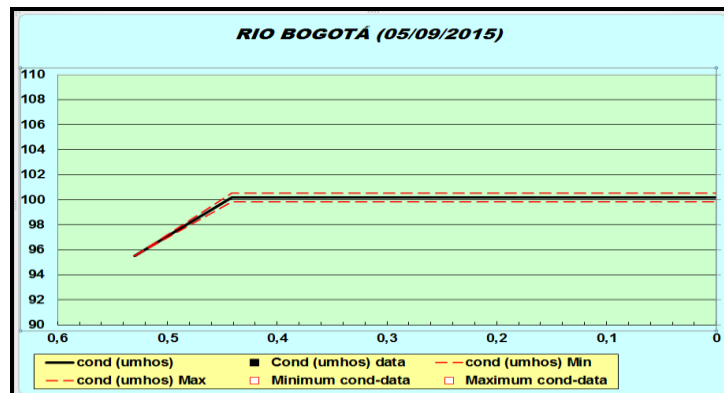


Grafica 9. pH rio Bogotá.

Fuente: Modelo QUAL2K 2015 .

5.1.4. Conductividad

La conductividad antes del vertimiento, en el vertimiento y en la zona de mezcla se mantiene constante con un valor de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$

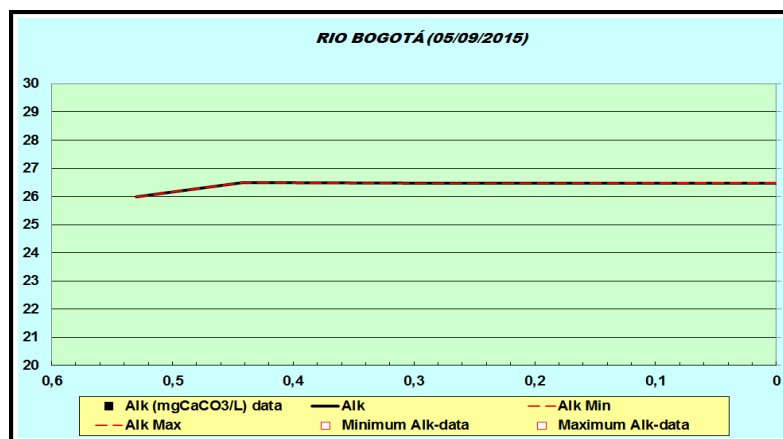


Grafica 10. Conductividad rio Bogotá

Fuente: Modelo QUAL2K 2015 .

5.1.5. Alcalinidad

El vertimiento generado por Maltería Tibitó tiene una alcalinidad de 182 CaCO_3 y el Rio Bogotá tiene una alcalinidad de 26.4 mg/L CaCO_3 la cual se mantiene constante en todo el tramo, lo cual indica que la alcalinidad del vertimiento no genera un fuerte impacto en el rio debido a su autodepuración.

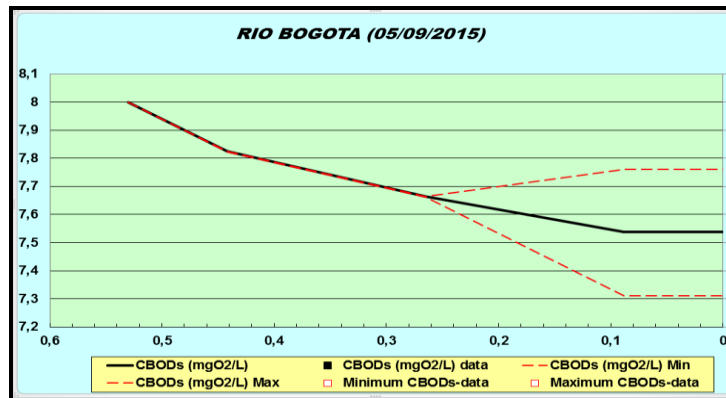


Grafica 11. Alcalinidad rio Bogotá.

Fuente: Modelo QUAL2K 2015 .

5.1.6. DBO_5

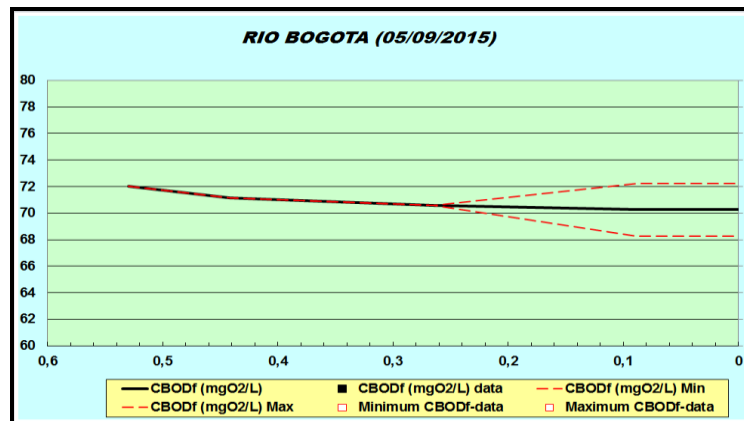
El vertimiento generado por Maltería Tibitó tiene una DBO_5 de 3 mg/L O_2 y el Rio Bogotá tiene una DBO_5 que oscila entre 7.5 y 8 mg/L O_2 , por lo cual el vertimiento no afecta el tramo del rio Bogotá.



Grafica 12.DBO5 rio Bogotá.
Fuente: Modelo QUAL2K 2015 .

5.1.7. DBO_{30}

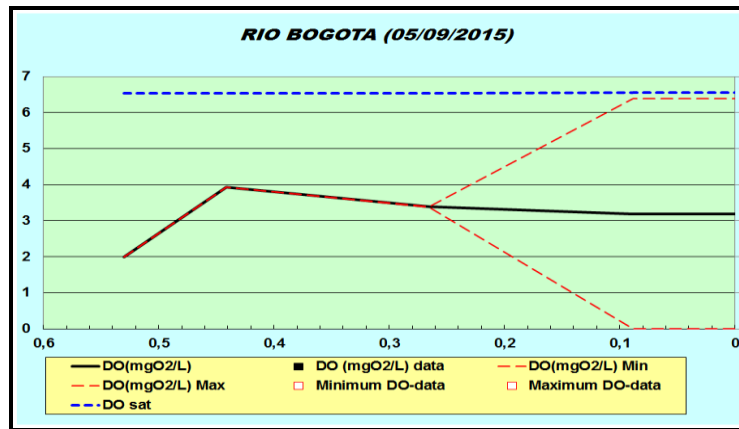
El vertimiento generado por Maltería Tibitó tiene una DBO_{30} de 6 mg/L O_2 y el Rio Bogotá tiene una DBO_{30} que oscila entre 70 y 72 mg/L O_2 , por lo cual el vertimiento no genera un impacto significativo.



Grafica 13. DBO_{30} rio Bogotá
Fuente: Modelo QUAL2K 2015 .

5.1.8. Oxígeno Disuelto

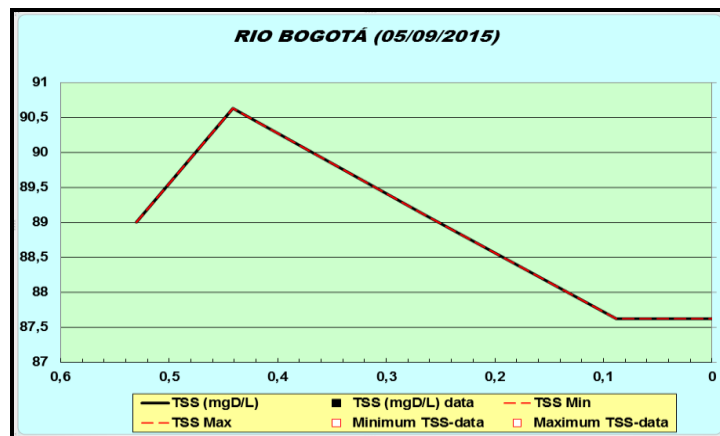
El vertimiento generado por Maltería Tibitó tiene una demanda de oxígeno disuelto de 3 mg/L O_2 y el Rio Bogotá tiene una demanda de oxígeno disuelto que oscila entre 3 y 4mg/L O_2 , la descendencia expuesta en la gráfica debe al aumento de materia vegetal presente en el punto del tramo.



Grafica 14. Oxígeno disuelto río Bogotá.
Fuente: Modelo QUAL2K 2015 .

5.1.9. Sólidos Suspendidos Totales

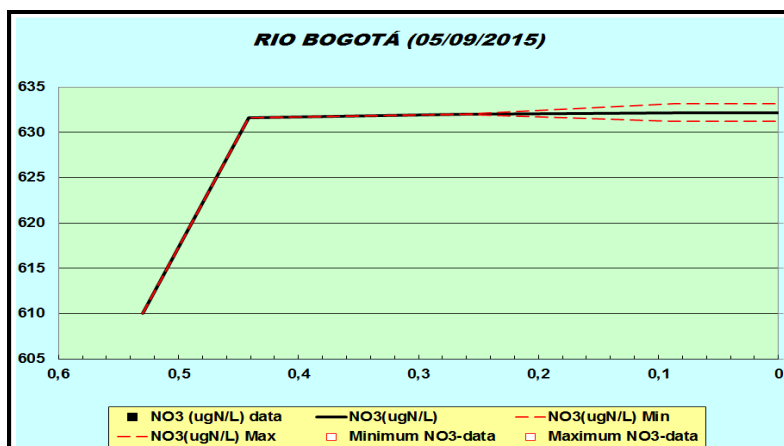
La carga representativa mostrada en el gráfico a continuación denota un aumento considerable en SST y es debido a influencias de otros vertimientos que se generan en el río, sin embargo el vertimiento de la Maltería Tibitó no genera un impacto significativo en el mismo.



Grafica 15. Sólidos suspendidos totales río Bogotá
Fuente: Modelo QUAL2K 2015 .

5.1.10. Nitritos

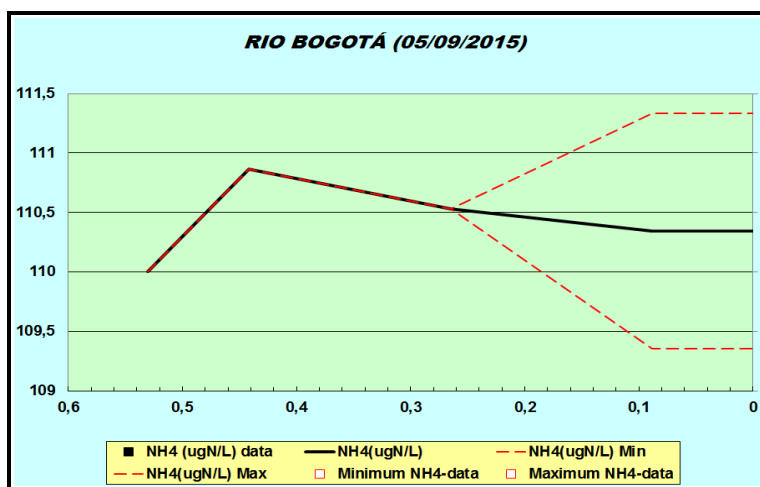
El vertimiento de la Maltería Tibitó se considera despreciable debido a que no afecta el valor de nitritos presentes en el cauce del río Bogotá.



Grafica 16. Nitritos rio Bogotá
Fuente: Modelo QUAL2K 2015 .

5.1.11. NH_4

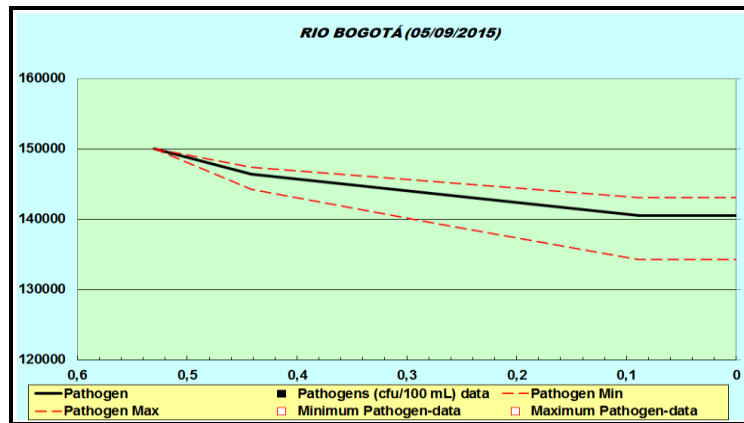
El vertimiento generado por Maltería Tibitó no afecta el cauce del rio Bogotá debido a que fuentes externas son las que incrementan el Amonio en el tramo modelado



Grafica 17. NH4 rio Bogotá.
Fuente: Modelo QUAL2K 2015 .

5.1.12. Coliformes Totales

La presencias de Coliformes totales a lo largo del tramo es debido a la fauna presente en la zona y las descargas realizadas por fuentes externas, lo que indica que el vertimiento no afecta este parámetro en el Rio Bogotá.



Grafica 18. Coliformes totales río Bogotá

Fuente: Modelo QUAL2K 2015 .

Según los resultados obtenidos en las gráficas el comportamiento del río es similar en todos los parámetros evaluados, ya que el vertimiento no es significativo en el cauce del río, no tiene variaciones extremas ya sea por la calidad con la que viene el río o por la baja concentración que se vierte. Para el caso puntual de temperatura y pH podemos observar que se mantiene constantes durante todo el tramo. Los resultados obtenidos indican que la calidad del Río Bogotá no se ve afectada por el vertimiento de BAVARIA S.A. – MALTERÍA TIBITÓ.

5.2. ACTIVIDADES DE ESTANDARIZACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE CALIDAD EN MEDICIÓN DE PARÁMETROS DE AGUA EN LAS ÁREAS DE LA MALTERÍA DE TIBITÓ.

La estandarización de las áreas de análisis de agua dentro de Calderas y plantas de agua trae consigo el cumplimiento de los ítems de calidad exigidos por SABMiller, esto implica que los análisis de agua realizados tenga mayor confiabilidad y las áreas se mantengan en las mejores condiciones para la realización de los análisis, estandarizar la realización de los análisis hace que por medio de patrones sea más fácil encontrar la soluciones a los diferentes problemas que se presenten con los parámetros del agua.

5.3 ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN REFERENTE A LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS EN FUENTES FIJAS DE LA EMPRESA.

La realización del documento de recopila la información básica necesaria sobre el lugar de las emisiones, la actividad que genera la emisión y cómo responder ante una emergencia además de las posibles fallas que se pueden presentar en el área; todo esto hace parte de un requisito expuesto por la normatividad ambiental para renovar el permiso de emisiones atmosférica de BAVARIA S.A. – Maltería Tibitó; los documentos fueron entregados a la CAR como parte del proceso de renovación de la misma.

CONCLUSIONES

- De acuerdo a la simulación del modelo QUAL2K el vertimiento generado por BAVARIA S.A. – Maltería Tibitó no genera una carga representativa en ninguno de los parámetros modelados para el río Bogotá debido a que todos los parámetros se encuentran dentro del rango estipulado por la normatividad Colombiana.
- Se considera despreciable el vertimiento generado por BAVARIA S.A. – Maltería Tibitó ya que el caudal de salida es extremadamente bajo a comparación con el caudal que lleva el río. Su relación es de 0.0031 a 1. Por lo cual el río tiene la capacidad de auto depurarse.
- Implementar la estandarización de los análisis de agua en calderas y PTAP trae cambios y mejoras no solo en el área donde se realizan los análisis sino también en los procesos debido a que sigue un protocolo que disminuye la probabilidad de errores.
- La estandarización de procedimientos en los análisis de agua presentes en las áreas de PTAR y calderas, trae consigo aumentar la confiabilidad de los resultados obtenidos debido a que se puede hacer seguimiento e identificar las posibles fallas
- Se recopiló la información básica referente a emisiones atmosféricas, y de esta manera se evidenció cual es el impacto generado, hacia donde se dirige el impacto ambiental y de qué manera se puede controlar.

RECOMENDACIONES

- Realizar la simulación del modelo QUAL2K cambiando el valor de los parámetros, con el fin de observar si hay cambios representativos en el vertimiento y en caso de no representar un cambio o una alteración en el cumplimiento de la normatividad, hacer modificaciones en el proceso de la planta de tratamiento de agua residual.
- Realizar las inspecciones planeadas con el fin de mantener la estandarización vigente y en caso de obtener cambios en los procesos documentar e incluir los cambios en la estandarización.
- Mantener el método de 5S activo con el fin de evitar que la estandarización realizada en las áreas de PTAR y calderas quede obsoleta.
- Actualizar el documento referente a emisiones atmosféricas cada año con el fin de mantener la información vigente

BIBLIOGRAFÍA

1. Bavaria S.A. Quiénes somos. Bogotá 2015. Tomado de:
<http://www.bavaria.co/acerca-de-nosotros/quienes-somos>
2. Bavaria S.A. Visión. Bogotá 2015. Tomado de:
<http://www.bavaria.co/acerca-de-nosotros/vision>
3. Bavaria S.A. Valores. Bogotá 2015. Tomado de:
<http://www.bavaria.co/acerca-de-nosotros/valores>
4. Bavaria S.A. Proposito. Bogotá 2015. Tomado de:
<http://www.bavaria.co/acerca-de-nosotros/proposito>
5. Sistema De Gestión Documental SABMiller. Colombia 2015 Tomado de : Red interna de SABmiller COBOS021
6. Atlas Interactivo. Colombia 2015. Tomado de:
<http://atlas.ideam.gov.co/presentacion/>
7. Modelo QUAL2K. Bogotá 2015. Tomado de :
<http://qual2k.com/default.html>

ANEXOS

ANEXO 1
Plano Maltería Tibitó

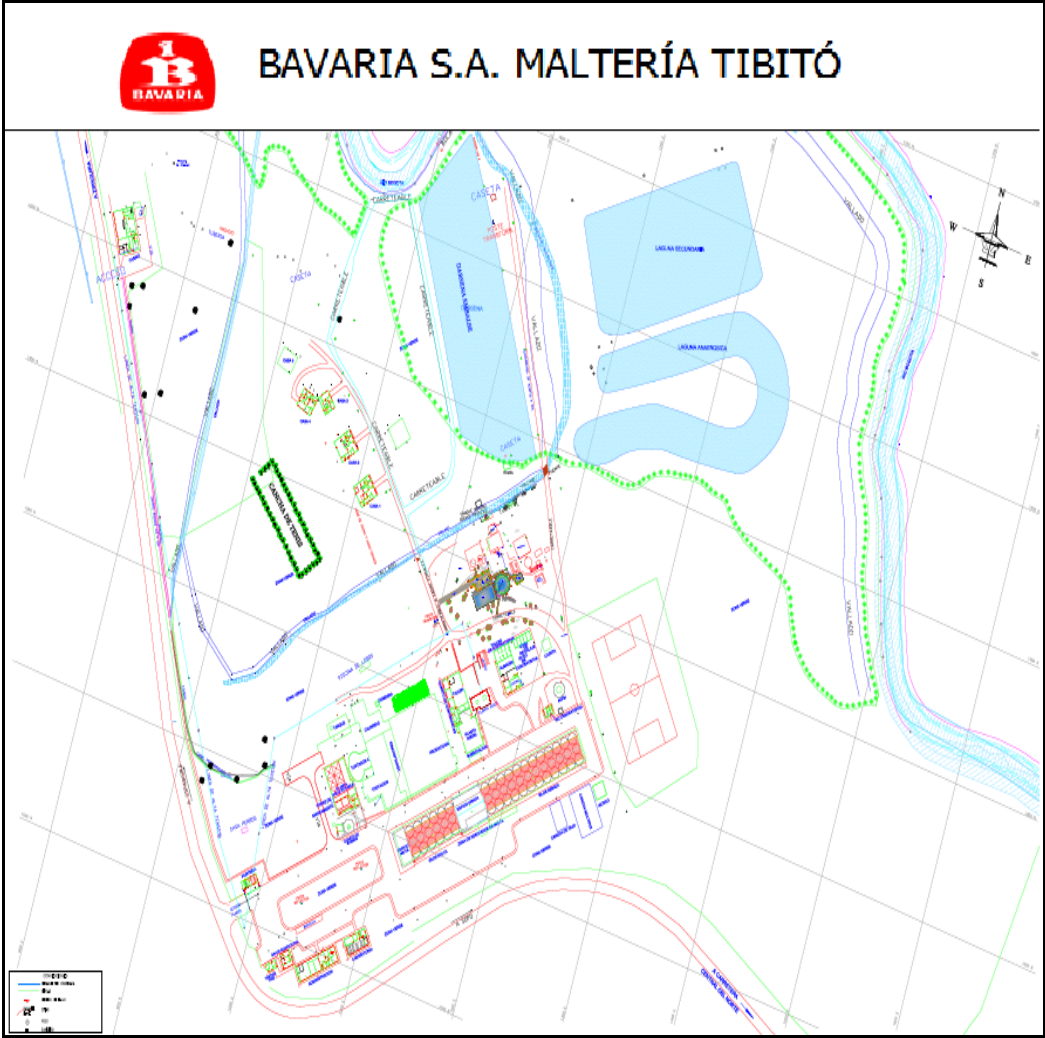


Ilustración 8. Plano general Maltería Tibitó.
Fuente: Bavaria S.A .

ANEXO 2

Descripción proceso de Maltaje

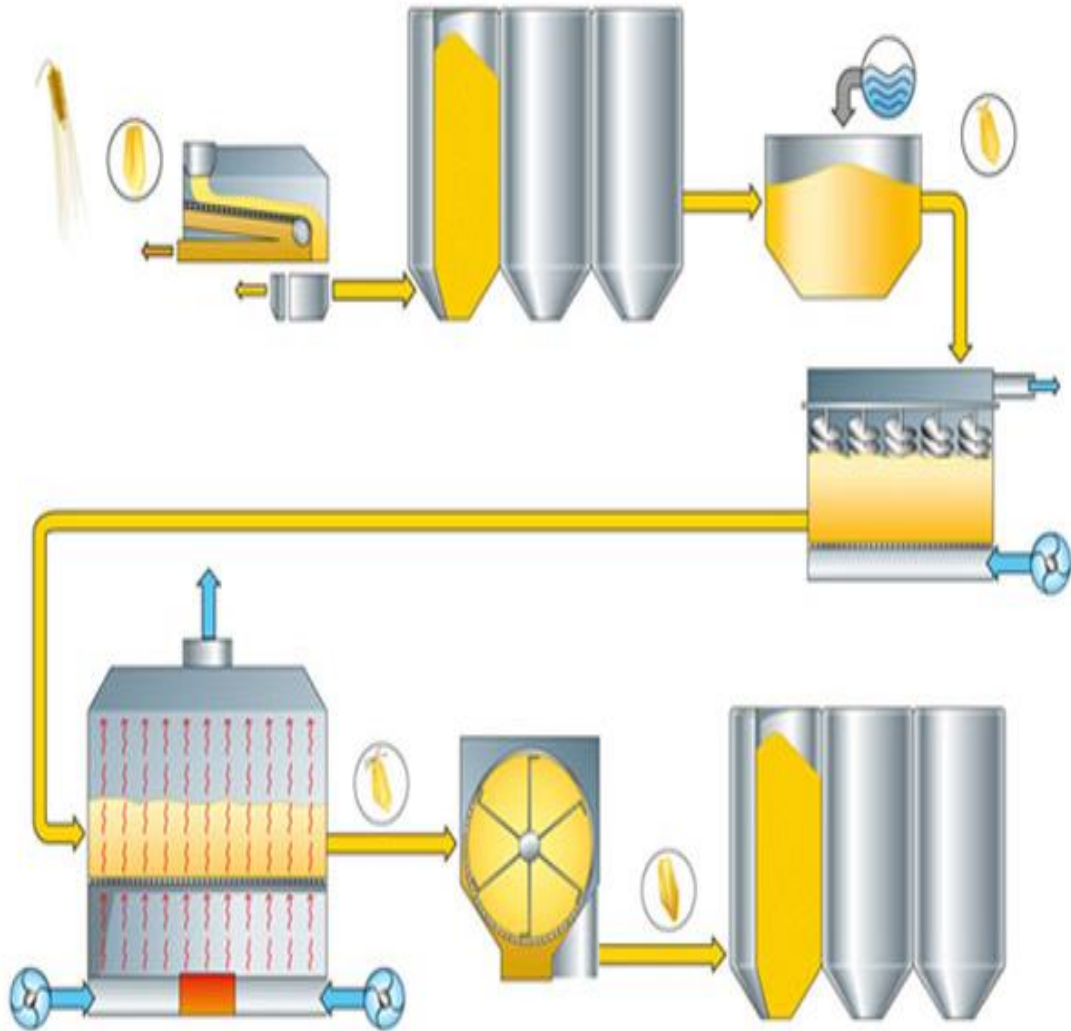


Ilustración 9. Descripción proceso de maltaje.

Fuente: Bavaria S.A .

ANEXO 3

FORMATO DE INSPECCIONES WORKSTATION



Código: 06-005589	GESTIONAR LA CALIDAD	
Actualización: 01		
Fecha de revisión: 2015-09-09	INSPECCIONES PLANEADAS WORK STATION	
Página: 1 de 1		
Fecha: _____	Responsables: _____	
Area: _____		
Califique cada ítem teniendo en cuenta lo siguiente: 1 cumple, 0 No cumple.		
5S - BPL	CAL	OBSERVACIÓN
Los equipos, materiales y reactivos tienen una ubicación claramente definida de acuerdo con el estándar.		
Los mesones y cajones están libres de objetos innecesarios de acuerdo al estándar de 5S.		
La limpieza de los equipos y alrededores es evidente y esta de acuerdo al estándar de 5S.		
Los documentos referentes a los análisis de calidad realizados (procedimientos, instructivos y registros) están vigentes, en buen estado y organizados de acuerdo al estándar.		
AMBIENTAL	CAL	OBSERVACIÓN
La disposición de residuos de la realización de análisis es adecuada, los residuos sólidos son correctamente segregados.		
SST (SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO)	CAL	OBSERVACIÓN
Existe y está actualizada la matriz de compatibilidad de los reactivos usados en la WS.		
Los reactivos usados se encuentran debidamente identificados, poseen rombo NFPA. Están disponibles las MSDS de cada reactivo.		
El personal del área conoce e interpreta la información de la matriz de compatibilidad, identificación de reactivos y MSDS.		
El personal que labora en el área cuenta con los EPP necesarios y se encuentran en buen estado.		
El material utilizado para la realización de análisis se encuentra en buen estado y no genera riesgos para las personas que los manipulan		
No se observan comportamientos inseguros. El personal no usa elementos distractores durante su labor (celular, audífonos, etc.)		
CALIDAD	CAL	OBSERVACIÓN
El personal del área conoce el PUC y lo tiene disponible para consulta.		
Se realizan los análisis de acuerdo a la frecuencia establecida en el PUC.		
Los equipos de medición utilizados en la realización de los análisis cumplen con las frecuencias de mantenimiento, calibración y/o verificación de acuerdo a lo establecido en el plan de metrología.		
Los equipos de medición utilizados en la realización de los análisis se encuentran identificados de acuerdo a la codificación EIMIE del plan de metrología.		
Los reactivos y soluciones usadas se encuentran debidamente identificados y no se ha cumplido su fecha de caducidad.		
El personal que realiza los análisis los lleva a cabo de acuerdo al procedimiento establecido.		
MCM	CAL	OBSERVACIÓN
Los resultados de los análisis realizados son llevados a gráficos de control y se realiza su seguimiento, los gráficos están actualizados.		
Se registran acciones en caso de desviaciones. Se conocen los disparadores de cada parámetro.		
Los equipos y materiales se encuentran en condiciones adecuadas de operación y utilización. Cuando no se cumplen, se han hecho los reportes correspondientes.		
%	de Calificación	

Ilustración 10. Formato inspecciones planeadas

Fuente: Bavaria S.A .


ANEXO 5

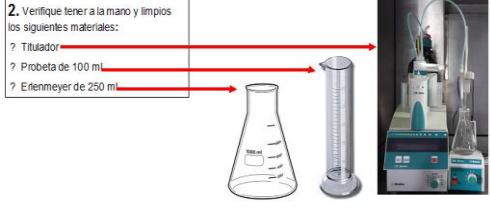
LUP Alcalinidad


<p>Código: 06-003171</p> <p>Actualización: 03</p> <p>Fecha Revisión: 2013-07-02</p> <p>Página 1 de 2</p>	<p>MEJORAMIENTO EN CALIDAD</p> <p>LECCION DE UN PUNTO - LUP</p>	
<p>PROCESO:</p>	<p>MEDIDA DE CALIDAD</p>	<p>LUP #</p>
<p>TEMA:</p>	<p>DETERMINACION DE ALCALINIDAD</p>	<p>Fecha Elab:</p>
<p>CLASIFICACIÓN:</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Conocimientos Básicos</p> <p><input type="checkbox"/> Caso de Problema</p> <p><input type="checkbox"/> Caso de Mejora</p>	<p>Elaborado por</p> <p>Estudiante en practica</p> <p>Revisado por</p> <p>Analista químico</p> <p>Aprobado por</p> <p>Ingeniero calidad</p>


ALCALINIDAD POR MEDIO DE FENOLFTALEINA

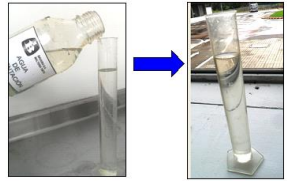
- 1.** Coloque unos guantes de nitrilo y gafas de seguridad

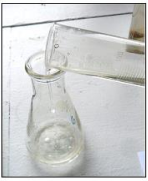

- 2.** Verifique tener a la mano y limpios los siguientes materiales:


 - ? Titulador
 - ? Probeta de 100 mL
 - ? Erlenmeyer de 250 mL
- 3.** Verifique tener a la mano los siguientes reactivos (No vencidos)


 - Indicador Fenolftaleina
 - Indicador Metil Naranja
 - Acido Sulfurico 0.02N (H₂SO₄)
- 4.** Asegúrese de conocer las hojas de seguridad de cada reactivo del punto 3.



- 5.** Mida 100 mL de la muestra de agua de claderas (alimentación o purga) en la probeta de 100 mL


- 6.** Adicione los 100mL de la muestra en el erlenmeyer de 250 mL

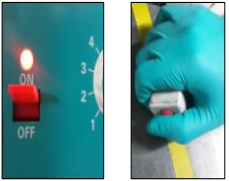

- 7.** Adicione 2 gotas de Fenolftaleina a la muestra y agite.



- 8.** Si al adicionar el indicador y agitar el color de la muestra NO se torna rosado registre el valor

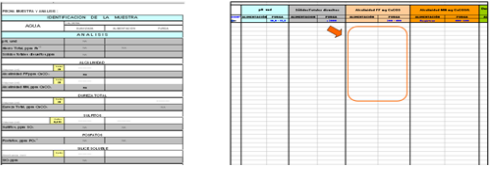

- 9.** Coloque el erlenmeyer de 250 sobre la plataforma del titulador y verifique que el valor de la pantalla se encuentre en 0



En el siguiente paso observará el cambio del color de ROSA a TRANSPARENTE
- 10.** Encienda el titulador y oprima el boton rojo que suministra el acido sulfurico hasta que el color transparente permanezca en el erlenmeyer y no cambie.


- 11.** Observe el valor que indica el titulador en la pantalla



- 12.** Registre el valor leído, multiplíquelo por 20 y regístrelo así mismo en la base de datos como alcalinidad FF.



REGISTRO DE CAPACITACIÓN	FECHA								
	FACILITADOR								
	PARTICIPANTE								


Ilustración 12. Lección de un punto para determinación de alcalinidad

Fuente: Autor .


Código: 06-003171	MEJORAMIENTO EN CALIDAD					
Actualización: 03						
Fecha Revisión: 2013-07-02	LECCION DE UN PUNTO - LUP					
Página 2 de 2						
PROCESO:	MEDIDA DE CALIDAD			LUP #		
TEMA:	DETERMINACIÓN DE ALCALINIDAD			Fecha Elab:	31/08/2015	
CLASIFICACIÓN:	<input checked="" type="checkbox"/> Conocimientos Básicos	<input type="checkbox"/> Caso de Problema	<input type="checkbox"/> Caso de Mejora	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
				Estudiante en practica	Analista químico	Ingeniero calidad

ALCALINIDAD POR MEDIO DE METIL NARANJA


13. Adicione 5 gotas del indicador Metil Naranja al erlenmeyer con la MISMA muestra y agite.



14. Si al adicionar el indicador el color de la muestra NO se torna naranja registre el valor obtenido.





15. Coloque el erlenmeyer de 250 sobre la plataforma del titulador , oprima la tecla CLEAN en la pantalla y verifique que el valor en la pantalla se encuentre en 0.




16. Encienda el titulador, oprima el boton rojo que suministra el acido sulfurico hasta que el color transparente permanezca en el erlenmeyer y no cambie.


En el siguiente paso observará el cambio del color NARANJA a TRANSPARENTE











17. Observe el valor que indica el titulador en la pantalla



18. Registre el valor leído, multiplíquelo por 20 y regístrelo así mismo en la base de datos como alcalinidad MN.

19. Deseche el liquido contenido en el erlenmeyer, recoja el material usado, lávelo con abundante agua potable, júguelo con agua destilada y dejele secar.


En caso de que necesite analizar otra muestra repita desde el paso 5, de lo contrario continúe con el paso 19

REGISTRO DE CAPACITACIÓN	FECHA								
	FACILITADOR								
	PARTICIPANTE								


Ilustración 13. Lección de un punto para determinación de alcalinidad
Fuente: Autor .

ANEXO 6

LUP Sulfitos

Código: 06-003171 Actualización: 03 Fecha Revisión: 2013-07-02 Pagina 1 de 1	MEJORAMIENTO EN CALIDAD LECCION DE UN PUNTO - LUP	
PROCESO: MEDIDA DE CALIDAD		LUP #
TEMA: DETERMINACIÓN DE SULFITOS		Fecha Elab: 31/08/2015
CLASIFICACIÓN: <input checked="" type="checkbox"/> Conocimientos Básicos <input type="checkbox"/> Caso de Problema <input type="checkbox"/> Caso de Mejora		Elaborado por: Estudiante en practica Revisado por: Analista químico Aprobado por: Ingeniero Calidad

1. Coloque unos guantes de nitrilo y gafas de seguridad




2. Verifique tener a la mano y limpios los siguientes materiales:


KIT para determinación de Sulfitos

Jeringa
 Solución de SO₃ -3
 Solución de SO₃ -2
 Solución de SO₃ -1
 Celda par ensayo


KIT para determinación de Sulfitos




3. Adicione 5 mL de agua de calderas en la celda.




4. Adicione dos gotas del reactivo SO₃ -1 en la celda y agite suavemente.



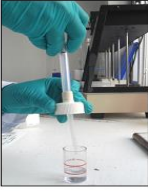
5. Adicione dos gotas del reactivo SO₃ -2 en al celda y agite suavemente.




6. Llene la jeringa con la solución de SO₃ -3, hasta que el embolo quede en el cero.



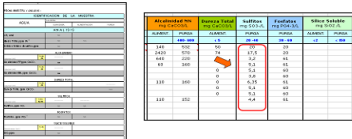
7. Adicione gota a gota la solución de SO₃ -3 a la celda, agitando constantemente. Detengase cuando la solución se torne azul



8. Lea en la jeringa los mL de SO₃ -3 gastados.




9. Registre el valor leído, multipliquelo por 0,635 y regístrelo así mismo en la base de datos como Sulfitos



10. En caso de que necesite analizar otra muestra repita desde el paso 3 de lo contrario continúe con el paso 10.

11. Lave la celda con abundante agua potable, júaguela con agua destilada y sequea cuidadosamente. Deje el material en el Kit.




REGISTRO DE CAPACITACIÓN	FECHA								
	FACILITADOR								
	PARTICIPANTE								

Ilustración 14. Lección de un punto para determinación de sulfitos


Fuente: Autor .

ANEXO 7

LUP Fosfatos

Código: 06-003171	MEJORAMIENTO EN CALIDAD						
Actualización: 03	LECCION DE UN PUNTO - LUP						
Fecha Revisión: 2013-07-02							
Página 1 de 1							
PROCESO:	MEDIDA DE CALIDAD			LUP #			
TEMA:	ANALISIS DE FOSFATOS			Fecha Elab: 31/08/2015			
CLASIFICACIÓN:	<input checked="" type="checkbox"/> Conocimientos Básicos	<input type="checkbox"/> Caso de Problema	<input type="checkbox"/> Caso de Mejora	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Elaborado por Estudiante en practica</td> <td style="width: 33%;">Revisado por Analista químico</td> <td style="width: 33%;">Aprobado por Ingeniero de calidad</td> </tr> </table>	Elaborado por Estudiante en practica	Revisado por Analista químico	Aprobado por Ingeniero de calidad
Elaborado por Estudiante en practica	Revisado por Analista químico	Aprobado por Ingeniero de calidad					

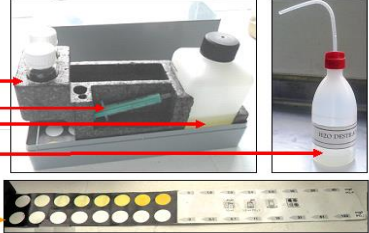
1. Coloque unos guantes de nitrilo y gafas de seguridad




2. Verifique tener a la mano y limpios los siguientes materiales:

Kit para determinación de fosfatos


- Dos tubos de ensayo de 10 mL
- Jeringa de 2 mL
- Solución de PO₄ -1
- Agua destilada
- Cinta para determinación




3. Al tubo "A" adicione 10 mL (marca negra) de agua de calderas.




4. Al tubo "B" adicione 10 mL (marca negra) de agua destilada.



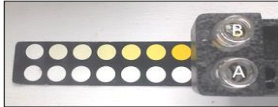
5. Mida 1,2 mL de solución de PO₄ -1 con la jeringa.



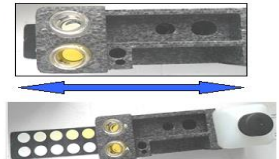
6. Adicione el contenido de la jeringa al tubo A y agite suavemente




7. Coloque los tubos en el soporte de icopor en el orden indicado a continuación, y este sobre la cinta




8. Deslice la cinta debajo del icopor mientras observa superiormente los tubos, deténgase cuando vea que el color de las dos sustancias es el mismo.




9. Lea el valor en mg/L de PO₄ -3 en la parte trasera de la cinta que esté mas cerca del icopor.




10. Reporte el valor encontrado en la base de datos.



11. En caso de que necesite analizar otra muestra repita desde el paso 3 de lo contrario continúe con el paso



12. Deseche el contenido de la celda A, lavela con abundante agua y ponga el material en el kit




REGISTRO DE CAPACITACIÓN	FECHA								
	FACILITADOR								
	PARTICIPANTE								


Ilustración 15. Lección de un punto para determinación de fosfatos
Fuente: Autor .


ANEXO 8


LUP Solidos Totales Disueltos

Código: 06-003171 Actualización: 03 Fecha Revisión: 2013-07-02 Pagina 1 de 1	MEJORAMIENTO EN CALIDAD LECCION DE UN PUNTO - LUP	
PROCESO: MEDIDA DE CALIDAD		LUP #
TEMA: ANALISIS DE SOLIDOS TOTALES DISUELTOS		Fecha Elab:
CLASIFICACIÓN:	<input checked="" type="checkbox"/> Conocimientos Básicos	<input type="checkbox"/> Caso de Problema
	<input type="checkbox"/> Caso de Mejora	<input type="checkbox"/> Caso de Mejora
		Elaborado por: Estudiante en practica
		Revisado por: Analista químico
		Aprobado por: Ingeniero calidad



1. Coloque unos guantes de nitrilo y gafas de seguridad





2. Encienda el conductivimetro utilizando el boton ON/OFF 





3. Verifique que en la parte superior de la pantalla indique TDS, si no es así presione el botón MODE

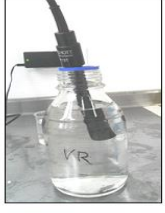
4. Lave el lector con abundante agua destilada y seque el exceso con una toalla de papel.


5. Introduzca completamente el lector en la muestra de alimentación y purga de calderas.

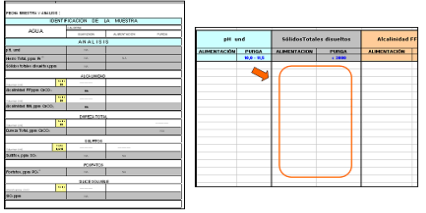
6. Agite suavemente y espere dos minutos mientras el equipo se estabiliza.




7. Tome la lectura de TDS



8. Registre los valores de Sólidos Totales Disueltos en la base de datos.




9. Retire el lector de la muestra y lávelo con abundante agua destilada.



10. Si va realizar otra determinación, pase al paso 4, de lo contrario, al paso 11

11. Apague el conductivimetro usando la tecla ON/OFF





REGISTRO DE CAPACITACIÓN	FECHA								
	FACILITADOR								
	PARTICIPANTE								

Ilustración 16. Lección de un punto para determinación de solidos totales disueltos
Fuente: Autor .


ANEXO 9

LUP pH


Código: 06-003171	MEJORAMIENTO EN CALIDAD			
Actualización: 03	LECCION DE UN PUNTO - LUP			
Fecha Revisión: 2013-07-02				
Página 1 de 2				
PROCESO:	MEDIDA DE CALIDAD			LUP #
TEMA:	ANÁLISIS pH EN AGUA DE CALDERAS			Fecha Elab: 31/08/2015
CLASIFICACIÓN:	<input checked="" type="checkbox"/> Conocimientos Básicos	<input type="checkbox"/> Caso de Problema	<input type="checkbox"/> Caso de Mejora	Elaborado por Estudiante en practica Revisado por Analista químico Aprobado por Ingeniero calidad




1. Colóquese unos guantes de nitrilo y gafas de seguridad




2. Encienda el pHmetro usando el botón ON/OFF




3. Retire la tapa del electrodo y lávelo con abundante agua destilada.




4. Elimine el exceso de agua con una toalla de papel.




5. Introduzca completamente el electrodo en la muestra proveniente de la SOP [Muestreo de agua de calderas](#).



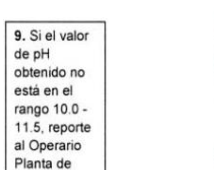
6. Agite suavemente y espere 2 minutos mientras el equipo se estabiliza




7. Tome las lecturas de pH y Temperatura.




8. Registre los valores de pH y Temperatura en la base de datos y el pH en la gráfica.




9. Si el valor de pH obtenido no está en el rango 10.0 - 11.5, reporte al Operario Planta de Agua y al Líder de Equipo.



10. Retire el electrodo de la muestra y lávelo con abundante agua destilada.



11. Si va a realizar otra determinación, pase al paso 4, de lo contrario, al paso 12.




12. Tape el electrodo y apague el pHmetro usando la tecla ON/OFF.

REGISTRO DE CAPTACION	FECHA																		
	FACILITADOR																		
	PARTICIPANTE																		


Ilustración 17. Lección de un punto para determinación de pH
Fuente: Autor .

ANEXO 10

LUP Hierro Total

Código: 06-003171	MEJORAMIENTO EN CALIDAD					
Actualización: 03	LECCION DE UN PUNTO - LUP					
Fecha Revisión: 2013-07-02						
Página 1 de 1						
PROCESO:	MEDIDA DE CALIDAD			LUP #		
TEMA:	DETERMINACION HIERRO TOTAL			Fecha Elab:		31/08/2015
CLASIFICACIÓN:	<input checked="" type="checkbox"/> Conocimientos Básicos	<input type="checkbox"/> Caso de Problema	<input type="checkbox"/> Caso de Mejora	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
				Estudiante en practica	Analista químico	Ingeniero de calidad


1. Coloque unos guantes de nitrilo y gafas de seguridad




2. Verifique tener a la mano y limpios los siguientes materiales:

Kit para determinación de Hierro Total


- Solución de Fe - 1
- Dos tubos de ensayo de 20 mL
- Agua destilada
- Cinta para determinación




3. Al tubo "A" adicione 20 mL (marca negra) de agua de calderas.




4. Al tubo "B" adicione 20 mL (marca negra) de agua destilada.



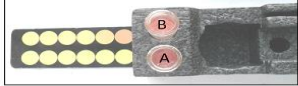
5. Adicione 5 gotas de Solución de Fe-1 al tubo A.



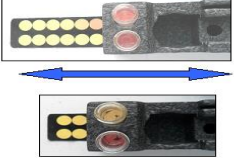
6. Agite el tubo A suavemente y espere tres minutos




7. Coloque los tubos en el soporte de icopor en el orden indicado a continuación, y este sobre la cinta.



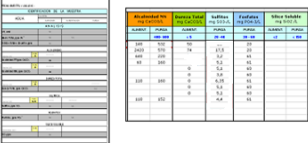
8. Deslice la cinta debajo del icopor mientras observa superiormente los tubos, deténgase cuando vea que el color de las dos sustancias es el mismo.



9. Lea el valor en mg/L de Fe, en la parte trasera de la cinta que esté mas cerca del icopor.

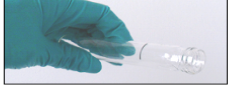


10. Reporte el valor encontrado en la base de datos



11. En caso de que necesite analizar otra muestra repita desde el paso 3, de lo contrario continúe con el paso 12

12. Deseche el contenido de la celda A, lávela con abundante agua y ponga el material en el kit.



REGISTRO DE CAPACITACIÓN	FECHA											
	FACILITADOR											
	PARTICIPANTE											

Ilustración 18. Lección de un punto para determinación de hierro total. Fuente: Autor .

ANEXO 11

Indicadores de “Un mundo más limpio”

INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO PARA UN MUNDO LIMPIO	Emisiones de carbono/ producción de cerveza (kg CO ₂ /Hl cerveza)	Emisiones de carbono/ materiales de empaque	Porcentaje de reutilización y reciclaje en las instalaciones	Porcentaje de neveras libres de HFC en el mercado
	▼	▼	▼	▼
RESULTADOS 2014	<i>5,6</i>	<i>13,5</i>	<i>96%</i>	<i>0%</i>
METAS 2016	<i>5,6</i>	Será definido a nivel global	<i>95%</i>	<i>10%</i>
METAS 2020	<i>50%</i> de reducción de emisiones de CO ₂ en la producción de cerveza	<i>25%</i> de reducción en el contenido de CO ₂ en los materiales de empaque	<i>100%</i>	<i>100%</i>
% DE AVANCE RESPECTO A LA META 2020	(línea base: año 2008)	(línea base: año 2010)	<i>96%</i>	<i>0%</i>

Ilustración 19. Indicadores " Un mundo mas limpio"

Fuente: Bavaria S.A .