ANEXO ÚNICO
REGLAMENTACIÓN DE ESTÁNDARES Y NORMAS SOBRE VERTIDOS PARA LA PRESERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PROVINCIAL

Capítulo I: Principios generales y ámbito de aplicación

Artículo 1: El presente decreto tiene como objeto establecer los mecanismos de control, fiscalización y seguimiento de las actividades antrópicas que se vinculan a la gestión en materia hídrica, fijar estándares de emisión o efluente, estándares tecnológicos y ambientales para los vertidos de efluentes líquidos a cuerpos receptores del dominio público provincial, promoviendo el uso de los recursos hídricos con visión de sustentabilidad.

Artículo 2: Los principios que guían la presente reglamentación son los establecidos en el artículo 47 de la Ley N° 10.208.

Artículo 3: Los estándares y normas fijan reglas técnicas a las que deben ajustarse las personas físicas o jurídicas -públicas o privadas- en sus actividades potencialmente impactantes para evitar efectos perjudiciales sobre el ambiente como consecuencia de esa actividad. Quedan comprendidos en los alcances de esta normativa las actividades antrópicas de origen industrial, comercial, de servicio, emprendimientos urbanísticos, agropecuarios y cualquier obra o acción que genere efluentes líquidos, que directa o indirectamente, alcancen o afecten, a través de evacuación, inyección, disposición, depósito o por cualquier otro medio las aguas superficiales y/o subterráneas del dominio público provincial quedando prohibida su descarga a las mismas, salvo aquellos casos que expresamente autorice la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación.

Artículo 4: Se entiende por cuerpo receptor de efluentes líquidos:
- Cursos de agua superficiales (lóticos y lénticos)
- Conductos pluviales (rurales o urbanos)
- Canales de desagüe o avenamiento
- Canales de riego
- Sistemas de aguas subterráneas (libres, confinados o semiconfinados)
- Subsuelo
- Suelo, para el reúso de efluentes líquidos o uso agronómico de efluentes.

Artículo 5: La clasificación para las actividades industriales, comerciales y de servicios según la naturaleza de los efluentes previo tratamiento, proveniente de las distintas actividades antrópicas, es la siguiente:

- **Categoría I:** Con sustancias tóxicas y/o peligrosas de acuerdo a la Ley Provincial N° 8.973 que adhiere a la Ley Nacional N° 24.051 de Residuos Peligrosos y/o sustancias no biodegradables no contempladas en las normativas mencionadas.
- **Categoría II:** Con carga orgánica biodegradable, no comprendidos en la Categorías I o III.

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 2008 847
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

- **Categoría III:** Efluentes cloacales.

Para los casos que no encuadren directamente en la clasificación anterior, la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación podrá categorizarlos en cualquiera de ellas con decisión técnica fundada.

Capítulo II: Restricciones generales

Artículo 6: Podrá autorizarse la descarga a canales de riego para casos especiales con la debida justificación técnica y bajo resolución fundada. Queda prohibida la descarga de efluentes líquidos a sistemas de agua subterránea o la infiltración a terrenos que de algún modo puedan estar vinculados o conectados a acuíferos libres, semiconfinados o confinados. Queda prohibido el uso de perforaciones, pozos absorbentes y zanjas de infiltración para el vertido de efluentes de la Categoría I.

Los mencionados vertidos sólo podrán ser autorizados, con la debida justificación técnica y con resolución fundada, siempre que se cumplan las normas y estándares correspondientes para la descarga en cuestión y que la operación no implique daños o alteración de la calidad de las aguas, garantizando la seguridad de los acuíferos. Será obligatoria la presentación de un estudio hidrogeológico previo y/o perfil litológico, a cargo de los solicitantes, que deberá demostrar la inocuidad de las descargas. En los casos de disposición de efluentes en el suelo mediante infiltración, evaporación, uso agronómico, reuso o riego, se exigirá, además, el cumplimiento de los recaudos necesarios para impedir la contaminación de aguas subterráneas o superficiales.

Artículo 7: No se podrán efectuar vertidos de aguas residuales crudas y no está permitida la dilución de efluentes con aguas no contaminadas. Tampoco se permitirán vertidos de efluentes líquidos que incumplan estándares generales aplicables a todos los casos, de la siguiente manera:

- Puedan producir o dejar en libertad gases tóxicos, inflamables o explosivos.
- Contengan elementos gruesos eliminables por rejas de 10 mm de separación entre barras.
- Contengan elementos sólidos tales como pelo, lana, paja, estopa, tejidos, plumas, etc.
- Sean residuos provenientes de la depuración de líquidos residuales cuya disposición final deberá ser estudiada en los proyectos respectivos de manera que no causen perjuicios.

Asimismo, la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación podrá prohibir la descarga de efluentes a un determinado cuerpo receptor, aun cuando cumpliendo con los parámetros de vertido establecidos, razones debidamente justificadas indiquen peligro de contaminación del cuerpo de agua (situaciones de emergencia, crisis y extremas en el cuerpo receptor).

Artículo 8: Cuando la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación lo considere necesario, con justificación técnica

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

adecuada, se establecerán zonas o áreas de protección hídrica de cursos naturales o artificiales de aguas, lagos, lagunas, embalses o determinadas zonas de acuíferos subterráneos, a los efectos de la regulación de las actividades que allí se realizan en un todo de acuerdo con el ordenamiento ambiental del territorio especificado en la Ley N° 10.208. En estas áreas de protección hídrica podrá prohibirse el vertido de efluentes.

Artículo 9: La Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación podrá declarar zonas de restricción de uso, en función del principio precautorio, en las que se prohíba, reduzca o condicione el otorgamiento de nuevos permisos o autorizaciones de vertidos, cuando se compruebe la disminución de la calidad del agua que ponga en peligro su uso sostenible por parte de los distintos usuarios.
Dicha medida se mantendrá en tanto no se restablezca o incremente la calidad del recurso o desaparezca la causa que lo motivó.

Artículo 10: La Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación requerirá en las áreas servidas por Red de Colectora Cloacal certificación por parte del prestador de la condición de posibilidad o no de conexión a red. No autorizará el vertido de efluentes a los cuerpos receptores, señalados en el Artículo 4, dentro de áreas servidas con posibilidad de conexión a Red de Colectora Cloacal. La Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación podrá considerar excepciones fundadas en capacidad hidráulica de colectora, características del sistema de tratamiento, características del cuerpo receptor.

Capítulo III: Autoridad de Aplicación
Artículo 11: Facúltese al Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos para establecer, modificar, adecuar y actualizar los estándares de calidad de los parámetros de vertido de los efluentes líquidos establecidos por esta norma, así como también los métodos analíticos utilizados. Los mismos serán sujetos a una revisión periódica a fin de su adecuación técnica.

Artículo 12: La Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, resolverá las situaciones que no estén contempladas en la presente Normativa, teniendo en cuenta las circunstancias particulares del caso y las disposiciones de normas de referencia nacionales o internacionales de organismos reconocidos en la temática.

Capítulo IV: Factibilidad y Autorización de Vertido – General
Artículo 13: Toda descarga de efluentes líquidos que pueda causar impacto en los cuerpos receptores, definidos en el artículo 4, deberá cumplir los estándares de efluentes que se fijan en el presente decreto y contar con la autorización expresa de la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación.

Departamento Protocolización Anexo
Ley ... 847 ...
Decreto .....
Convenio .....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Artículo 14: La Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación deberá proceder a la clasificación de los cuerpos receptores de acuerdo a sus distintos usos o potenciales usos, para los cuales se establecerán estándares de calidad de agua. Los efluentes vertidos a los distintos cuerpos receptores deberán cumplir con los parámetros de calidad establecidos en esta norma, según corresponda. La Autoridad de Aplicación podrá considerar situaciones especiales de excepción a esta exigencia, tales como: refrigeración de centrales térmicas, generación de energía eléctrica u otras donde el uso del agua cruda no la desmejore ni afecte al cuerpo receptor previsto.

Artículo 15: Las descargas realizadas a los cuerpos receptores deberán reunir las condiciones de calidad (físicas, químicas y microbiológicas) fijadas en la presente reglamentación y las condiciones de caudal, frecuencia, periodicidad y ubicación del punto de descarga que determine la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación. En caso de corresponder, y cuando no esté especificado en los anexos, y según el tipo de actividad que desarrolla el establecimiento, la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación podrá exigir el cumplimiento de estándares de calidad considerando normativa comparada como referencia para su evaluación.

Artículo 16: Todo proyecto de acciones, obras o actividades que se inicien como Avisos de Proyecto o Estudio de Impacto Ambiental, incorporarán en sus Planes de Gestión y en las Auditorías Ambientales de dichos planes el tipo de factibilidad o autorización de vertido de acuerdo a su categoría (I, II y III) y los estándares a cumplimentar. Esto, en un todo de acuerdo al Decreto Provincial N° 247/15.

Artículo 17: En las actividades existentes a las que se les exija Plan de Gestión Ambiental y sus Auditorías Ambientales correspondientes, de acuerdo al Decreto Provincial N° 247/15, se deberá presentar la Autorización de Vertido de acuerdo a la categoría y los estándares de efluentes correspondientes.

Artículo 18: La Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación podrá autorizar la descarga de aguas residuales adecuadamente tratadas únicamente cuando:

- El vertido cumpla los estándares de calidad indicados en esta norma.
- El establecimiento haya cumplido con los requisitos establecidos en el Anexo II.
- Las condiciones del cuerpo receptor permitan los procesos naturales de purificación.
- No se cause perjuicio a otro uso en cantidad o calidad del agua.
- No se afecte la conservación del ambiente acuático.
- Su vertido subacuático no cause perjuicio al ecosistema y otras actividades lacustres o fluviales según corresponda.

La Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, podrá dictar las disposiciones complementarias sobre características de los tratamientos y otras necesarias para el cumplimiento de la presente norma.

Capítulo V: Factibilidad y Autorización de Vertido - Particular

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Artículo 19: Aquellos establecimientos comerciales y de servicios que generen efluentes líquidos de naturaleza exclusivamente cloacal con un caudal menor a 2 m3/día deberán presentar la documentación indicada en el Anexo II para su inscripción. Se excluyen de este artículo los establecimientos industriales.

Artículo 20: Aquellos establecimientos de cualquier tipo que aún no estén instalados, para obtener la Autorización de Vertido deberán en primera instancia gestionar la Factibilidad de Vertido. En el **Anexo II** se especifica la documentación necesaria.

Artículo 21: Los establecimientos existentes que no cuenten con la Autorización de Vertido, tendrán un plazo de 90 días para suscribir el Compromiso para la Gestión de Autorización de Vertido que formará parte del Plan de Gestión Ambiental (PGA) de la empresa, con su sistema de Auditorías Ambientales correspondiente, en un todo de acuerdo con el Decreto Provincial N° 247/15. En el **Anexo II** se especifica la documentación necesaria.

Artículo 22: La Factibilidad de Vertido caducará un (1) año después de emitida si no se obtiene la Autorización de Vertido. Podrá la misma prorrogarse en casos debidamente fundados. La Autorización de Vertido se otorgará a través de una Resolución fundada, la que podrá ser revocada con Resolución fundada en aspectos técnicos asociadas al cuerpo receptor, incumplimientos de las condiciones establecidas en la Resolución, incumplimientos de tipo administrativo, normas vigentes o fallas en el sistema de tratamiento y disposición. Dicha Autorización tendrá una vigencia de 5 años siendo renovable sucesivamente siempre que se cumplan las normas establecidas en el presente Decreto y lo dispuesto por el Decreto Provincial N° 247/15.

Artículo 23: La Autorización de Vertido que se otorgue no libera al titular del establecimiento de tener que efectuar todas las obras de cualquier índole que resulten necesarias, en caso de que la planta o sistema de tratamiento construido no sea suficiente para cumplir con los estándares de calidad establecidos de acuerdo al cuerpo receptor de la descarga.

Artículo 24: El propietario o su titular, así como sus profesionales técnicos y el encargado del Plan de Gestión, en la medida de su participación, serán responsables de los perjuicios que la descarga de los efluentes de su establecimiento pueda causar al medio o a las personas. La responsabilidad es solidaria, sin perjuicio de las acciones de repetición que correspondan.

Artículo 25: Son causales de revocación de las Autorizaciones de Vertido las siguientes:
- Incumplimiento del Plan de Gestión.
- Incumplimiento de Auditorías Ambientales.
- No conformidades de las Auditorías Ambientales de los Planes de Gestión Ambiental.
- Renuncia del titular o cambio de titularidad.

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

- Nulidad del acto administrativo que la otorgó.
- Vencimiento del plazo establecido en la autorización.
- Término de la actividad que origina el vertido.
- El no iniciar el proyecto dentro de un plazo igual al de la autorización.
- La falta de pago de la retribución económica.
- El incumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización de vertido.

Sin perjuicio de las acciones que resulten necesarias en aplicación del principio precautorio, la declaratoria de revocación deberá seguir el procedimiento sancionador.

Asimismo, la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación podrá tener en cuenta las acciones realizadas que hayan subsanado las causales listadas anteriormente. En este caso podrá mantener la Autorización de Vertido por resolución fundada donde se muestre que las causales han sido corregidas.

Capítulo VI: Estándar tecnológico para el reuso de efluentes líquidos y uso agronómico de efluentes

Artículo 26: Se promoverá el reuso de aguas residuales. La Autoridad de Aplicación podrá indicar el estándar tecnológico a cumplir para actividades varias, siempre y cuando las mismas cumplan con los estándares de calidad especificados en el Anexo III para cada caso en particular, el que podrá modificar para actualizarlo a los cambios tecnológicos, siempre con el espíritu de incorporar nuevas formas de reuso.

Artículo 27: La Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación incentivará el reciclado y reuso de efluentes líquidos de todo tipo como medida de manejo eficiente y sustentable del recurso hídrico y podrá exigirlo frente a situaciones de escasez de fuente o de incapacidad de admisión en el cuerpo receptor.

Artículo 28: La aplicación controlada de efluentes líquidos provenientes de actividades agropecuarias con objetivo de uso agronómico de efluentes, deberá llevarse a cabo bajo un Plan de Aplicación con las medidas tendientes a no generar efectos adversos significativos en la salud, la calidad de los suelos, las aguas superficiales y subterráneas. Los proyectos, según corresponda, deberán adjuntar el Plan de Gestión Ambiental y sistema de Auditorías Ambientales, de acuerdo al Decreto Provincial N° 247/15 y ser monitoreados según establezca la Autoridad de Aplicación.

Capítulo VII: Plan de Gestión Ambiental - Auditorías Ambientales

Artículo 29: Los establecimientos o empresas industriales, comerciales y de servicio que hayan obtenido la Autorización de Vertido deberán monitorear sus instalaciones, sistemas y efluentes. Tienen la obligación de informar los resultados obtenidos con la periodicidad que en cada caso determine la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, de acuerdo a la naturaleza de la actividad en cuestión y del cuerpo receptor, con pena

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

de caducidad de la Autorización. Dicho monitoreo deberá realizarse de acuerdo con el Plan de Gestión Ambiental y de las Auditorías Ambientales de control según lo prescripto en la Ley N° 10.208 y el Decreto Provincial N° 247/15 de Planes de Gestión Ambiental y Auditorías Ambientales.

Artículo 30: El titular del establecimiento designará un profesional habilitado, responsable como Director Técnico, con título habilitante, que redactará un Manual de Buenas Prácticas, Mantenimiento y Monitoreo del sistema de tratamiento de efluentes, como así también un Plan de Contingencias Ambientales, de acuerdo al Decreto Provincial N° 247/15.

Artículo 31: El Manual de Buenas Prácticas, Mantenimiento y Monitoreo del sistema de tratamiento de efluentes, como así también el Plan de Contingencias Ambientales señalados en el artículo anterior se deben realizar siguiendo los lineamientos del Anexo V y de acuerdo a lo estipulado por el Decreto Provincial N° 247/15.

Artículo 32: Las plantas o sistemas de tratamiento deben ser mantenidos en operación en todo momento bajo la responsabilidad del profesional designado como Director Técnico. Durante la operación de la planta o sistema de tratamiento, el profesional deberá remitir a la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación informes periódicos sobre su funcionamiento. En caso de renuncia del profesional responsable, la firma estará obligada a nombrar un sustituto dentro de un plazo máximo de 30 días.

Artículo 33: Los informes y determinaciones analíticas pertinentes formarán parte de las Auditorías Ambientales; deben adecuarse a los requerimientos que en cada caso se establezca y ser representativos de las operaciones medias y máximas del establecimiento generador de efluentes. Los informes deben estar rubricados por el titular del establecimiento y por el Director Técnico. Las determinaciones analíticas deben ser realizadas por un laboratorio competente debidamente reconocido por la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación.
La Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, por vía resolutiva, establecerá los siguientes aspectos:

- Métodos y técnicas analíticas aplicables en la realización de los ensayos físico–químicos–bacteriológicos, necesarios para el control de los efluentes.
- Modelo estandarizado de presentación de resultados de los ensayos.
- Datos referenciales: fecha de extracción de la/s muestra/s, lugar de extracción de la/s muestra/s, designación o denominación de la/s muestra/s, metodología de extracción, envasado y conservación, forma de rotulación indeleble de los envases que contenga numeración y origen, responsable de la extracción, traslado y protección de la/s muestra/s, fecha de iniciación de los ensayos, numeración del certificado de resultados.
- El informe de resultados será individual, por muestra extraída y el cuadro de resultados mostrará columnas conteniendo: 1°) Parámetros, 2°) Resultados obtenidos, 3°) Unidades, 4°) Método de ensayo, 5°) Límite de cuantificación

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

del método, 6°) Límite de detección del método, 7°) Estándares de referencia establecidos en los Anexos del presente Decreto u otra normativa comparada.

- El informe de resultados deberá estar firmado por el laboratorista que intervino en la ejecución del ensayo, según su naturaleza y por el Responsable de la Dirección del Laboratorio, en ambos casos se indicará el título profesional habilitante.
- Definir las variables o parámetros claves de control, que mínimamente corresponden realizar, para presentar ante la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación para demostrar cumplimientos de frecuencias en los programas de seguimiento y eficiencia de los sistemas, así como las Auditorías Ambientales.

Artículo 34: Sin perjuicio de las obligaciones que implican las Auditorías Ambientales del Plan de Gestión Ambiental, de acuerdo al Decreto Provincial N° 247/15, todos los establecimientos o empresas están sometidos al control y fiscalización por parte de la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación. La misma podrá realizar, en cualquier momento Auditorías de Cumplimiento (extracciones de muestras, análisis) en el ejercicio del poder de policía. Dichas inspecciones tendrán como objeto comprobar fehacientemente el cumplimiento de las obligaciones impuestas en los respectivos documentos de autorización y validar los informes presentados por el establecimiento emisor y por el auditor independiente. La auditoría podrá ser iniciada:

a) De oficio;
b) Por denuncia;
c) Por declaración o información del propio establecimiento o infractor.

Artículo 35: En todos los casos, el costo de las Auditorías de Conformidad deberá ser solventado por la empresa responsable.

Artículo 36: Mediante las Auditorías Ambientales del Plan de Gestión Ambiental se debe informar a la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación sobre su cumplimiento, con una periodicidad acorde a la categoría en la que se lo haya inscripto en el Registro de Actividades Antrópicas Generadoras de Efluentes:
Categoría I: Trimestral
Categoría II: Cuatrimestral
Categoría III: Semestral
La Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación se reserva el derecho de modificar la periodicidad señalada cuando así lo estime conveniente.

Artículo 37: El titular del establecimiento y Director Técnico actuante serán responsables de los informes presentados y de las auditorías realizadas, y de las Auditorías Ambientales del Plan de Gestión, según el Decreto Provincial N° 247/15,

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

y de cualquier omisión o falsificación en los mismos, lo que dará lugar a las sanciones que le correspondieren, informando a la autoridad deontológica del Colegio Profesional en el cual se encuentre matriculado el profesional.

Artículo 38: Si de la fiscalización y de los informes periódicos que debe emitir el generador de efluentes líquidos o de los muestreos y análisis adicionales resultaren infracciones o incumplimientos, la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación dará un plazo para que se subsane la situación, sin perjuicio de las sanciones que le pueda imponer, todo de conformidad con las normativas vigentes.

Capítulo VIII: Profesional y Registro de Profesionales.
Artículo 39: Es profesional habilitado aquel cuyas incumbencias y alcance de título estén avalados por las Resoluciones del Ministerio de Educación de la Nación. El mismo deberá estar inscripto en el Registro Temático de Consultores Ambientales, en el Consejo o Colegio Profesional respectivo de la Provincia de Córdoba, tener domicilio actualizado y haber asistido al Seminario Informativo dictado por la Autoridad de Aplicación.

Artículo 40: Los Profesionales deberán renovar su registro cada 5 años, presentando la documentación requerida por la Autoridad de Aplicación para tal fin. Toda la documentación presentada para obtener Factibilidad y Autorización de Vertido deberá estar firmada por un profesional habilitado y el titular del Establecimiento.

Las plantas de depuración de líquidos residuales serán proyectadas y dirigidas en su construcción por un profesional con las incumbencias necesarias, pudiendo ser o no el mismo que confeccionó el proyecto.
En todos los casos el profesional actuante, el titular del establecimiento y el Director Técnico, en la medida de su participación, serán los responsables del funcionamiento y eficacia de los sistemas de tratamiento de efluentes.

Capitulo IX: Registro de Actividades Antrópicas Generadoras de Efluentes (RAAGE)
Artículo 41: Créase el Registro de Actividades Antrópicas Generadoras de Efluentes (RAAGE) en el cual deberán obligatoriamente inscribirse los titulares de las actividades generadoras de efluentes líquidos que directa o indirectamente pudieran afectar el recurso hídrico provincial. Para su clasificación se considerará lo establecido en el Artículo 5. Este registro formará parte de los Registros Temáticos de la Secretaría de Ambiente, siendo público.

Artículo 42: Los establecimientos, tanto nuevos como preexistentes, generadores de efluentes líquidos deben registrarse en el RAAGE dentro de los plazos fijados por la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación dando cumplimiento a lo exigido. Vencido el mismo y no cumplido lo dispuesto en el presente artículo, se considerará causal para la revocación de la

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley
Decreto 847
Convenio
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Autorización de Vertido. El registro de establecimientos existente (RPU) pasará toda su información a este nuevo registro, cesando su existencia.

Artículo 43: La falta de pago del canon que fija la ley para uso de cuerpos receptores hace revocable cualquier autorización previa de vertido.

Artículo 44: Las Empresas que transporten líquidos residuales cloacales y/o industriales que no estén comprendidos en la clasificación como Residuos Peligrosos con destino a un cuerpo receptor en forma directa o indirecta, deberán contar con la correspondiente autorización emitida por la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación.
Las personas físicas o jurídicas responsables del transporte de dichos efluentes deberán cumplir con los requisitos establecidos en el **Anexo IV** de la presente normativa.

Capítulo X: Canon, Costo de Auditorías de Control e Incentivos

Artículo 45: Se deberá cumplir con las tasas retributivas correspondientes a las diferentes instancias del trámite. Al iniciar el trámite para obtener la Factibilidad y Autorización de Vertido, el propietario del Establecimiento deberá abonar en concepto de Garantía de Resguardo de conclusión de trámite, un monto equivalente al 60% del canon de uso que corresponda, según las características del establecimiento y del efluente. Una vez obtenida la Autorización ese importe pasará a integrar el monto del Canon de Uso. Otorgada la Autorización de Vertido, corresponde el pago del Canon de Uso en forma inmediata. Constatado el uso del cuerpo receptor corresponde el pago del Canon de Uso, lo que no significa autorización alguna ni exime de las responsabilidades por daños al recurso hídrico y al ambiente y las sanciones y acciones legales que correspondan.

Artículo 46: Todo establecimiento industrial, comercial o de servicio abonará anualmente el canon de Uso de los cuerpos receptores, según se disponga y actualice periódicamente.

Artículo 47: El propietario del establecimiento deberá abonar previamente a la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, en concepto de Derecho por Auditoría de Control de Efluentes un monto equivalente al 30% del Canon de Uso.

Artículo 48: En los casos en que se muestre eficiencia en el uso del recurso, por mejoras tecnológicas, reciclado o reúso de los efluentes que resulten en disminución sustancial en la cantidad o mejora sustancial en la calidad, y que esto ocurra en forma sostenida durante un año, se reducirá el canon de uso en forma progresiva de la siguiente manera:
a) El primer año, descuento del 15%.
b) El segundo año consecutivo, descuento del 25%.
c) El tercer año consecutivo, descuento del 40%.
d) Desde el cuarto año consecutivo descuento del 50%.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Para la aplicación de este incentivo se tendrán en cuenta las Auditorías Ambientales del Plan de Gestión Ambiental, y las de Cumplimiento que pudiera realizar la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, correspondientes éstas al período anterior al otorgamiento de dicho beneficio.

Artículo 49: Las disposiciones establecidas en el presente Decreto reemplazarán o dejarán sin efecto los decretos y resoluciones vigentes que lo contraríen. En los casos no normados por este decreto se tomarán como normas de referencia las del ENOHSA y organismos internacionales reconocidos.

Artículo 50: Disposición transitoria. A la entrada en vigencia del presente Decreto, aquellos expedientes que se encuentren en trámite deberán cumplimentar los requisitos establecidos en el presente, para lo cual la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación fijará los plazos pertinentes.

GLOSARIO

ANEXO I: Estándares y condiciones de calidad de vertido según cuerpo receptor.

ANEXO II: Documentación técnica y administrativa requerida. Formularios de Declaración Jurada.

ANEXO III: Reúso de efluentes líquidos y uso agronómico de efluentes.

ANEXO IV: Regulación de camiones atmosféricos.

ANEXO V: Guía del Manual de Buenas Prácticas, Mantenimiento y Monitoreo del sistema de tratamiento de efluentes y del Plan de Contingencias Ambientales, en concordancia con Decreto 247/15. Aspectos medioambientales de las curtiembres, aspectos medioambientales de los frigoríficos, aspectos medioambientales de las industrias galvánicas, aspectos medioambientales de las industrias lácteas.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

GLOSARIO

Contaminación: Es la incorporación al suelo, aire y agua de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, que alteren desfavorablemente las condiciones naturales de los mismos, pudiendo afectar el bienestar público.

Efluente: Aguas residuales y residuos líquidos, de composición variada proveniente de un proceso de tratamiento, proceso productivo o de una actividad minera, industrial, comercial, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que hayan sufrido degradación en su calidad original.

Estándar Tecnológico: Requisito establecido por norma de la Autoridad de Aplicación en lo que se refiere a sistemas técnicos. Está plasmado en un documento formal que establece una ingeniería uniforme o criterios técnicos, métodos, procesos y prácticas.

Efluente Cloacal: Aguas negras y aguas grises de característica doméstica, generadas en un establecimiento industrial, comercial o de servicios o conjunto de viviendas.

Sistema de tratamiento: Es toda acción realizada sobre los efluentes producidos por el establecimiento, previo a descargar al cuerpo receptor, de modo que los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de los efluentes se ajusten a los límites establecidos por la reglamentación vigente.

Cuerpo receptor: Es aquel capaz de contener, conducir, absorber o receptar los efluentes líquidos.

Cuerpos de agua superficiales lóticos: Masa de agua que se mueve continuamente en una misma dirección como arroyos y ríos.

Cuerpos de agua superficiales lénticos: Aguas interiores que no presentan corriente continua, como lagos, embalses y lagunas.

Descarga o vuelco: Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor en forma continua, intermitente o eventual.

Estándar de efluente: Valor o rango asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido en la descarga de aguas residuales.

Zonas de protección del recurso son áreas específicas de las cuencas hidrográficas o acuíferos cuyas características naturales requieren ser preservadas, para proteger o restaurar el ecosistema, y para preservar la calidad y cantidad de las fuentes y cuerpos de agua, así como sus bienes asociados.

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley
Decreto 847
Convenio
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Establecimientos industriales: Son aquellos que realicen operaciones para obtener o transformar materia prima o materiales para obtener un producto final (fábricas, talleres, etc.)

Establecimientos comerciales: Son aquellos donde se ofrecen bienes económicos (servicios u otros) para su venta al público (hoteles, emprendimientos urbanísticos restaurantes, lavaderos, etc.)

Establecimientos de servicios: Todos aquellos que por las actividades que desarrollan impliquen proveer a la comunidad de un servicio, plantas depuradoras, servicio de desagotes o baños portátiles, etc.

Establecimientos agropecuarios: Todos aquellos que desarrollen actividades agrícola-ganaderas que por sus actividades generen efluentes.

Plan de contingencia: Es un instrumento que define los mecanismos de organización y respuesta, recursos y estrategias, atendidos en función del desarrollo de actividades o procesos en el ámbito de un establecimiento industrial, comercial o de servicios, dispuestos para hacer frente a un acontecimiento eventual previsto o imprevisto y que produzca impacto ambiental en cualquier forma o grado, incluyendo la información básica necesaria para ello. Todo en acuerdo con lo previsto en el Decreto Provincial N° 247/2015.

Agua regenerada: Aguas residuales que luego de ser depuradas han sido sometidas a un proceso de tratamiento adicional o complementario que permite adecuar su calidad al reúso que se la destina.

Reúso de efluentes líquidos: Se entiende por reúso de efluentes líquidos al nuevo uso de esos efluentes con un destino diferente al que les dio origen, con el objeto de aprovechar el agua en un contexto de sustentabilidad del manejo del recurso hídrico.

Uso agronómico de efluentes: Aprovechamiento, en la actividad agronómica, del agua, nutrientes y materia orgánica presentes en los efluentes líquidos tratados.

Método de riego: Conjunto de aspectos que caracterizan el modo de aplicar el agua a las parcelas regadas.

Sistema de riego: Conjunto de equipamiento y técnicas que proporcionan esa aplicación siguiendo un método dado. Es también utilizado para referir el conjunto de equipamientos y técnicas de gestión que aseguran la captación de agua, su almacenamiento, transporte y distribución a los regantes.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

ANEXO I: Estándares de calidad para vertido de los efluentes líquidos.

1. Efluentes líquidos vertidos a **CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES**

Estándares Físicos

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
Temperatura	°C	**≤ 40**
pH	UpH	**6 a 9**
Sólidos sedim.10 min	ml/L	**≤ 0,5**
Sólidos sedim. 2 hs	ml/L	**≤1**
Sólidos suspendidos	mg/L	**≤ 40**

Estándares Químicos

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
Aluminio	mg/L	**≤ 5**
Arsénico	mg/L	**≤ 0,5**
Bario	mg/L	**≤ 2**
Boro	mg/L	**≤ 2**
Cadmio	mg/L	**≤ 0,1**
Cianuros	mg/L	**≤ 0,1**
Cobalto	mg/L	**≤ 2**
Cobre	mg/L	**≤ 0,1**
Compuestos fenólicos	mg/L	**≤ 0,05**
Cromo hexavalente	mg/L	**≤ 0,1**
Cromo total	mg/L	**≤ 1**
Cloro residual	mg/L	**≤ 0,1**
Demanda de Cloro	mg/L	**satisfecha**
Detergentes	mg/L	**≤ 1- 0,5 (*)**
Estaño	mg/L	**≤ 4**
Fósforo Total	mg/L	**≤ 10 - 0,5 (*)**
Fluoruros	mg/L	**≤ 1,5**
Hidrocarburos	mg/L	**≤ 10**
Hierro	mg/L	**≤ 1**
Manganeso	mg/L	**≤ 0,5**
Mercurio	mg/L	**≤ 0,005**
Níquel	mg/L	**≤ 2**
Nitrógeno Amoniacal (N-NH_4)	mg/L	**≤ 3**

Departamento Protocolización Anexo
Ley ... 10.847
Decreto .....
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Nitrito	mg/L	**≤ 0,3**
Nitrato	mg/L	**≤ 10**
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	**≤ 20 - 10 (*)**
Plata	mg/L	**≤ 0,001**
Plomo	mg/L	**≤ 0,5**
Selenio	mg/L	**≤ 0,1**
Sodio	mg/L	**≤ 250**
Sulfuros	mg/L	**≤ 1**
Sulfatos	mg/L	**≤500**
Sustancias solubles en éter etílico	mg/L	**≤ 20**
Zinc	mg/L	**≤ 2**

Estándares Biológicos y Orgánicos

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
DBO_5	mg/L	**≤ 40 o 30 (*)**
DQO	mg/L	**≤ 250**
Coliformes Totales	NMP/100 mL	**5000**
Coliformes Termotolerantes (**)	NMP/100 mL	**1000**

Plaguicidas

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
Plaguicidas organoclorados	mg/L	**Ausencia**
Plaguicida organofosforados	mg/L	**≤ 0,1**
Plaguicida total	mg/L	**≤ 0,1**

(*) Para lagos, embalses o lagunas y ríos o arroyos tributarios a estos cuerpos de agua.
(**) Para vertidos en cuerpo de agua de contacto directo deberá además analizarse *Escherichia coli.*

2. **OBSERVACIONES PARA CURSOS DE AGUA SUPERFICIALES:**

Temperatura: a 50 metros del punto de descarga el incremento de temperatura del cuerpo del agua no debe superar los 3°C.

Sólidos sedimentables en 2 hs: Se exigirá su eliminación cuando sea aconsejable por las características o por el estado higiénico del curso de agua receptor del

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

efluente o por el uso a que se destine el agua del mismo en las inmediaciones de las descargas.

Oxígeno Consumido Total: Este dato sólo se tendrá en cuenta para juzgar la calidad del efluente, cuando no pueda realizarse la D.B.O.

D.B.O_5: En efluentes de lagunas de estabilización o aireadas, la determinación se hará sobre muestras filtradas para eliminar la influencia de las algas.

Demanda de Cloro: En aquellos establecimientos que justifiquen disponer de un tratamiento específico para reducir el contenido microbiólogico que no sea sobre la base de la cloración, se podrá no exigir satisfacer la demanda de cloro en cuyo caso la descarga deberá tener menos de 5.000 NMP de bacterias coliformes/ 100 mL.

Coliformes Totales: En caso de que la autoridad de aplicación lo considere necesario la descarga deberá tener menos de 5.000 NMP de bacterias coliformes por 100 mL (por que así lo exige el uso del cuerpo receptor).

Coliformes Termotolerantes: En el 80% de las muestras colectadas, los valores indicados constituyen el nivel máximo admisible a una distancia de por lo menos 500 metros de una playa o área destinada a deportes náuticos, debiéndose restringir el desarrollo de los mismos en un radio de 500 metros alrededor del punto de descarga, lo cual deberá estar correctamente señalizado.

Aspectos estéticos: En el punto de descarga no deberán observarse sólidos flotantes, aceites, espumas, ni olores ofensivos.

3. Efluentes líquidos vertidos a **POZO ABSORBENTE**

Estándares Físicos

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
Temperatura	°C	**≤ 40**
pH	UpH	**5,5 a 10**
Sólidos sedim.10 min	ml/L	**≤ 0,5**
Sólidos sedim. 2hs	ml/L	**≤ 1**

Estándares Químicos

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
Aluminio	mg/L	**≤ 1**
Arsénico	mg/L	**≤ 0,1**

Departamento Protocolización
Anexo
Ley ... 847
Decreto .....
Convenio .....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Bario	mg/L	**≤ 1**
Boro	mg/L	**≤ 1**
Cadmio	mg/L	**≤ 0,05**
Cianuros	mg/L	**≤ 0,02**
Cobalto	mg/L	**≤ 1**
Cobre	mg/L	**≤ 0,1**
Compuestos fenólicos	mg/L	**≤ 0,05**
Cromo hexavalente	mg/L	**≤ 0,1**
Cromo total	mg/L	**≤ 1**
Cloro residual	mg/L	**≤ 0,5**
Demanda de Cloro	mg/L	**NE**
Detergentes	mg/L	**≤ 0,5**
Estaño	mg/L	**≤ 4**
Fósforo Total	mg/L	**≤ 10**
Fluoruros	mg/L	**≤ 1,5**
Hidrocarburos	mg/L	**≤ 0,1**
Hierro	mg/L	**≤ 2**
Manganeso	mg/L	**≤ 0,1**
Mercurio	mg/L	**≤ 0,005**
Níquel	mg/L	**≤ 0,1**
Nitrógeno Amoniacal ($N\text{-}NH_4$)	mg/L	**≤ 10**
Nitrito	mg/L	**NE**
Nitrato	mg/L	**NE**
Nitrogeno Kjeldahl	mg/L	**≤ 30**
Plomo	mg/L	**≤ 0,05**
Selenio	mg/L	**Ausente**
Sodio	mg/L	**≤ 250**
Sulfuros	mg/L	**≤ 1**
Sulfatos	mg/L	**≤ 500**
Sustancias solubles en éter etílico	mg/L	**≤ 40**
Zinc	mg/L	**≤ 1**

NE: No se establece un valor máximo permitido.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Estándares Biológicos y Orgánicos

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
DBO_5	mg/L	≤ 150 (*)
DQO	mg/L	≤ 350
Coliformes Totales	NMP/100 mL	NE
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	NE

NE: No se establece un valor máximo permitido
(*) Para efluentes industriales deberá ser reducido a 100 mg/L

Plaguicidas

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
Plaguicidas organoclorados	mg/L	Ausente (*)
Plaguicida organofosforados	mg/L	Ausente (*)
Plaguicida total	mg/L	Ausente (*)

(*)Ausente es equivalente a menor que el limite de detección de la técnica analítica

4. Efluentes líquidos vertidos a **RED COLECTORA CLOACAL**

Estándares Físicos

Estándares	Unidades	Valores máximo permitido
Temperatura	°C	≤ 40
pH	UpH	5,5 a 10
Sólidos sedim.10 min	ml/L	≤ 0,5
Sólidos sedim. 2hs	ml/L	NE
Sólidos suspendidos	mg/L	≤ 250

NE: No se establece un valor máximo permitido

Estándares Químicos

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
Aluminio	mg/L	≤ 5
Arsénico	mg/L	≤ 0,5
Bario	mg/L	≤ 2
Boro	mg/L	≤ 2
Cadmio	mg/L	≤ 0,5
Cianuros	mg/L	≤ 0,02

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio .....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Cobalto	mg/L	**≤ 2**
Cobre	mg/L	**≤ 0,1**
Compuestos fenólicos	mg/L	**0,5 con tratamiento**
Cromo hexavalente	mg/L	**≤ 0,2**
Cromo total	mg/L	**≤ 2**
Demanda de Cloro	mg/L	**NE**
Detergentes	mg/L	**≤ 1**
Estaño	mg/L	**≤ 4**
Fósforo Total	mg/L	**≤ 10**
Fluoruros	mg/L	**≤ 1,5**
Hidrocarburos	mg/L	**≤ 30**
Hierro	mg/L	**≤ 2**
Manganeso	mg/L	**≤ 1**
Mercurio	mg/L	**≤ 0,005**
Níquel	mg/L	**≤ 0,1**
Nitrógeno Amoniacal (N-NH_4)	mg/L	**≤ 10**
Nitrito	mg/L	**NE**
Nitrato	mg/L	**≤ 10**
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	**≤ 40**
Plata	mg/L	**≤ 0,1**
Plomo	mg/L	**≤ 0,5**
Selenio	mg/L	**≤ 0,1**
Sodio	mg/L	**≤ 250**
Sulfuros	mg/L	**≤ 2**
Sulfatos	mg/L	**≤ 400**
Sustancias solubles en éter etílico	mg/L	**≤ 50**
Zinc	mg/L	**≤ 5**

NE: No se establece un valor máximo permitido.

Estándares Biológicos y Orgánicos

Estándares	Unidades	Valores máximos permitidos
DBO_5	mg/L	**≤ 200**
DQO	mg/L	**≤500**
Coliformes Totales	NMP/100 mL	**NE**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	NE

NE: No se establece un valor máximo permitido.

Plaguicidas

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Estándares	Unidades	Valores máximos permitidos
Plaguicidas organoclorados	mg/L	**Ausencia (*)**
Plaguicida organofosforados	mg/L	≤ 1
Plaguicida total	mg/L	≤ 1

(*)Ausente es equivalente a menor que el limite de detección de la técnica analítica

5. Efluentes líquidos vertidos a **CONDUCTO PLUVIAL**

Se analizará el destino final del conducto pluvial, si es un cuerpo de agua deberá el efluente volcado cumplir con los estándares de calidad para curso de agua superficial, caso contrario, de tener como destino final infiltración deberá cumplir con los estándares de calidad para pozo absorbente.

6. Efluentes líquidos para **REÚSO**

Estándares Físicos

Estándar	Unidades	Valor máximo permitido
Temperatura	°C	≤ 40
Ph	UpH	≤ 6,5 a 8
Conductividad	µmho/cm	≤ 1000
Sólidos disueltos	mg/L	≤ 500
Sólidos suspendidos	mg/L	≤ 50
RAS		≤ 3

Estándares Químicos

Estándar	Unidades	Valor máximo permitido
Aluminio	mg/L	≤ 5
Antimonio	mg/L	≤ 0,1
Arsénico	mg/L	≤ 0,1
Berilio	mg/L	≤ 0,1
Bicarbonatos	mg/L	≤ 100
Boro	mg/L	≤ 0,7
Cadmio	mg/L	≤ 0,01
Carbonato de sodio	mg/L	≤ 2,5
Cianuros	mg/L	≤ 0,02
Cloruro	mg/L	≤ 142
Cobalto	mg/L	≤ 0,1
Cobre	mg/L	≤ 0,2

Departamento Protocolización
Anexo
Ley
Decreto 847
Convenio
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Cromo total	mg/L	≤ 0,1
Fluoruro	mg/L	≤ 1,5
Fosfatos	mg/L	≤ 5
Hierro	mg/L	≤ 5
Litio	mg/L	≤ 2,5
Manganeso	mg/L	≤ 0,2
Mercurio	mg/L	≤ 0,001
Nitrógeno (Kjeldahl)	mg/L	≤ 30
Nitratos	mg/L	≤ 30
Níquel	mg/L	≤ 0,2
Plomo	mg/L	≤ 0,5
Potasio	mg/L	≤ 250
Selenio	mg/L	≤ 0,02
Sodio	mg/L	≤ 250
Sulfatos	mg/L	≤ 130
Vanadio	mg/L	≤ 0,1
Zinc	mg/L	≤ 2

Estándares Biológicos y Orgánicos

		Valor máximo permitido	
Estándar	**Unidades**	**Tipo 1-3-6**	**Tipo 2-4-5-7-8**
DBO_5	mg/L	30	≤ 30
Nematodos intestinales[a]	media aritmética n° de huevos por litro[b]	<1	≤1
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	<200	≤ 1000

a-Especies Ascaris y Trichuris y anquilostomas

b-Durante el período de riego

Plaguicidas

Estándar	Unidades	Valor máximo permitido
Aldrin	mg/L	≤ 0,1
Acroleina	mg/L	≤ 0,2
Clordano	mg/L	≤ 0,03

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

DDE	mg/L	≤ 0,04
Heptacloro	mg/L	≤ 0,02
Toxafeno	mg/L	≤ 0,005

Cadena de Custodia de Muestra

En las tomas de muestras en las distintas auditorías que evalúan sistemas de tratamiento de efluentes, las mismas deben realizarse siguiendo un protocolo que garantice la veracidad y trazabilidad de los resultados.

Toma de muestras y cadena de custodia

El auditor será responsable de la toma de muestra y de su custodia, deberá tener la capacidad de atestiguar que nadie haya manipulado las muestras sin su consentimiento.
La muestra se tomará en la cámara de muestreo, y en caso de que lo solicite el responsable del establecimiento auditado, se dividirá en dos alícuotas idénticas, una será la muestra oficial y la otra, la contramuestra, será para el establecimiento auditado quien se responsabilizará de la correcta conservación y análisis. La muestra oficial se transportará al laboratorio designado por la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, en conservadoras con hielo para preservar su calidad.
Por la naturaleza alterable de los líquidos cloacales, y de algunos líquidos residuales cuyos componentes se transforman continuamente debido a procesos físico-químicos y biológicos; es necesario que el intervalo entre la extracción y el análisis de la muestra sea el menor posible. Se deberá para ello, comunicar anticipadamente al laboratorio correspondiente la fecha y hora de llegada del envío, indicando el medio de transporte utilizado a fin de poder recibir la muestra sin inconveniente alguno.
Los recipientes deben estar perfectamente limpios y deben enjuagarse con el líquido a muestrear antes de la recolección. El volumen extraído para análisis será de 2L a menos que se quiera realizar determinaciones especiales.
Los frascos estarán rotulados con el nombre del establecimiento, fecha y hora de recolección de la muestra.
Se registrará a todo el personal involucrado en la toma y trasporte de la muestra y a quien reciba los envases en el laboratorio.
Las muestras a extraer podrán ser:

1. Muestras Horarias: Cuando se desea estudiar como varía la composición del líquido residual durante el día, se extraen muestra cada hora. Estas muestras se analizan separadamente o bien se prepara con ellas muestras compuestas.
2. Muestras Compuestas: Durante veinticuatro (24) horas se extraen muestras horarias que se conservan con hielo. Se registra cada vez el caudal horario (m3/h). Si este dato no se puede conocer, se

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio .....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públ

registra el caudal instantáneo (m3/seg.) que se supondrá constante durante una (1) hora a los efectos de la preparación de la muestra compuesta. De cada muestra horaria previamente agitada a fondo, se mide un volumen dado por la fórmula:

$$Vh = Vx(Qh/Q)$$

en la que V_h es el volumen a medir de muestra horaria, Q_h es el caudal horario que le corresponde, Q es la suma de todos los caudales horarios del período que se desea presentar y V el volumen de muestra compuesta compensada que se quiere preparar. Si no fuera posible la extracción durante las veinticuatro (24) horas, se consignarán en el parte complementario las horas de extracción. El volumen de las muestras parciales no debe ser nunca inferior a 250 mL. Cuando no puede conocerse el caudal Q se prepara la muestra compuesta mezclando partes iguales de las muestras horarias conservadas con hielo.

3. Muestras Correspondientes: Para estudiar un proceso de purificación se extraen muestras de líquido residual en distintos sitios de la planta y a intervalos de tiempo tales que las distintas muestras correspondan a un mismo líquido (muestras correspondientes).Cuando sea posible determinar la permanencia del líquido en las diferentes fases del tratamiento, se preparan muestras compuestas, con el efluente de cada etapa del proceso. Las muestras parciales con que se preparan luego las compuestas, deben extraerse simultáneamente y durante un mismo período en todos los puntos de extracción.
4. Muestras instantáneas: Se extraen para un control instantáneo (puntual en el tiempo y en el lugar) de la calidad del efluente y el conocimiento integral del mismo se tiene estadísticamente a través del tiempo.

Los instrumentos utilizados en mediciones *in situ,* deben estar calibrados y en buenas condiciones para dar fiabilidad de los resultados obtenidos. Se debe registrar en la planilla de toma de muestras el equipo y el método de calibración utilizado.

El auditor llenará la planilla de toma de muestra con información general del establecimiento, sitio de extracción, hora y día, ubicación geográfica, cuerpo receptor, tipo de envase, refrigeración y parámetros a analizar. Esta planilla deberá estar firmada por el testigo de toma de muestra del establecimiento y por quien reciba los envases en el laboratorio.

Es responsabilidad del personal de laboratorio informar a la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación si las muestras han sido alteradas o si no se mantuvo la correcta conservación de las mismas, y decidir si se va a realizar el análisis de laboratorio o no. Ningún ensayo de laboratorio será válido si la muestra no es representativa; una muestra mal extraída o mal conservada lleva a conclusiones erróneas.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

El auditor redactará un informe de acuerdo a lo auditado y a los resultados obtenidos en el laboratorio.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

ANEXO II: Documentación administrativa y técnica.

El presente Anexo ha sido instrumentado a los efectos de detallar la documentación necesaria para solicitar la Factibilidad/Autorización de Vertido de efluentes tratados a un cuerpo receptor.
La documentación deberá ser presentada en el SUAC del Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos para su evaluación e inscripción en el RAAGE por parte de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación. Es imprescindible y necesario que toda la documentación se presente para su recepción en SUAC, completa, clara y ordenada de acuerdo a un índice incluido en la primera hoja y de acuerdo al orden establecido en el presente Anexo. La documentación técnica deberá estar firmada en todas sus hojas por el profesional responsable y el titular del establecimiento. En caso de no presentarse completa no se aceptará el ingreso del trámite.

1. Para gestionar la Factibilidad de Vertido:

I. Documentación administrativa:

- Fotocopia autenticada de DNI titular/apoderado o responsable legal designado.
- Fotocopia autenticada Poder otorgado al apoderado.
- Fotocopia autenticada contrato social de la firma propietaria del establecimiento.
- Fotocopia autenticada del informe del Registro de la Propiedad (en caso de poseerlo).
- Nomenclatura catastral del inmueble.
- Contrato de alquiler (en caso de corresponder).
- Designación del o los profesionales (firmada por el profesional y el responsable legal).
- Comprobante de Pago del 60 % del canon.

II. Documentación técnica. La presentación deberá constar de la documentación que corresponda de acuerdo al cuerpo receptor que se pretende utilizar, tipo de establecimiento, ubicación y caudal de descarga. Dicha documentación deberá estar visada por el Colegio que represente al profesional responsable:

Con relación al cuerpo receptor de los efluentes:

- Descarga a un cuerpo de agua superficial: Caracterización hidrológica y de calidad del cuerpo receptor. Localización de tomas de agua y/o balnearios en las cercanías de la obra de descarga y su distancia respecto de las mismas, así como distancias a centros poblados. Determinación de los caudales de vertido iniciales y de las futuras ampliaciones previstas. Modelación de calidad de agua teniendo en cuenta el impacto del vertido, utilizando un programa específico y

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

planteando distintos escenarios. Documentación específica necesaria para evaluar este tipo de cuerpo receptor.

- Uso del subsuelo como cuerpo receptor: Documentación hidrogeológica necesaria para evaluar esta disposición final de efluentes, se realizará el análisis del impacto del vertido sobre el medio que incluirá el modelo de transporte de contaminantes en el subsuelo como medio receptor. Determinación de los caudales de vertido iniciales y de futuras ampliaciones previstas. Modelación de contaminantes en el cuerpo receptor. Se presentarán ensayos de absorción a la profundidad prevista, a caudal constante de terreno previamente saturado. Expresar los resultados en litros/hora/m^2. Características del pozo (plano en planta y corte). Se presentará caracterización del nivel freático: profundidades, variaciones estacionales, dirección de flujo de agua subterránea y análisis físico químico.

- Conductos pluviales o canales: Determinación de los caudales de vertido iniciales y futuras ampliaciones previstas. Traza, uso y características del conducto o canal y toda aquella documentación necesaria para evaluar esta disposición final de efluentes.

Para todas las presentaciones será necesario acompañar el estudio del impacto del vertido en el cuerpo receptor correspondiente.
En todos los casos, las modelaciones se realizarán considerando el caudal crítico (o nivel crítico) y la máxima producción o la población máxima proyectada a 20 años en el caso de vertidos de estaciones depuradoras de líquidos residuales.

Con relación a la ubicación del establecimiento:

Incluir un diagrama, imágenes o mapas georreferenciados que muestren la localización del establecimiento, del sistema de tratamiento de efluentes y la disposición final en relación a cuerpos de agua, canales de desagües, riego, calles o cualquier otra marca destacada que puedan indicar los límites del lugar.
La georreferenciación y la posición altimétrica podrán ser solicitados inicialmente mediante GPS tipo navegador y con precisión de mensura para georreferenciación, para los establecimientos vinculados al Anexo I de la Ley de Política Ambiental N° 10.208, cuando la envergadura del proyecto lo amerite.
En el caso de que el destino final del efluente sea el subsuelo, el nivel del agua en el pozo así como la ubicación y la cota de la boca de pozo deberán estar georreferenciadas planimétricamente y altimétricamente.

Con relación a las características de los efluentes:

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Memoria descriptiva de los procesos industriales y del servicio. Especificar las sustancias químicas y equipamiento a utilizar. Caracterización detallada de los efluentes a generar y para establecimientos industriales además, descripción de las materias primas a emplear, residuos generados y diagrama de flujo de los procesos indicando las etapas que generen efluentes y su caracterización.
Especificar los meses del año en el que se realizará la disposición final. Para cada mes, indicar la fuente y la cantidad relativa de efluente a disponer. Si para la disposición final se utilizan distintos sistemas de tratamiento en distintas épocas del año, se proporcionará la descripción explicándolo.

Con relación al sistema de tratamiento:

Memoria descriptiva y de cálculo del sistema de tratamiento a implementar, de acuerdo a la caracterización de los efluentes a generar y el cuerpo receptor de la descarga.

Permiso de uso de suelo: El que resulte del ordenamiento territorial ambiental de las autoridades locales en observación del ordenamiento territorial de la provincia.

Planos, según se detalla en el punto 4.

2. Para gestionar la Autorización de Vertido establecimientos con Q>2m^3/día:

I. Declaración Jurada: se presentará para solicitar Autorización de vertido según lo previsto en la presente normativa. Se podrá adjuntar otra información técnica aclaratoria pertinente.

II. Documentación administrativa:

- Fotocopia autenticada de DNI titular/apoderado o responsable legal designado.
- Fotocopia autenticada Poder otorgado al apoderado.
- Fotocopia autenticada contrato social de la firma propietaria del establecimiento.
- Fotocopia autenticada del informe del Registro de la Propiedad.
- Contrato de alquiler (en caso de ser necesario).
- Designación del profesional (firmada por el profesional y el responsable legal).
- Comprobante de Pago del 60 % del canon.

III. Documentación técnica: Factibilidad de vertido otorgada por la Secretaria de Recursos Hídricos y Coordinación. Los establecimientos que no cuenten con la Autorización de vertido y se encuentren en funcionamiento, deberán presentar la documentación técnica exigida para gestionar la Factibilidad de Vertido. Dicha documentación deberá estar visada por el Colegio que represente al profesional responsable.

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Además, en el caso de establecimientos industriales:

- Indicar la capacidad total de producción.

- Información técnica de los procesos productivos: Deberá estar contenida en la Declaración Jurada con los siguientes datos:

  - Diagrama de flujo de bloques en la sección de la Declaración Jurada: deberá incluir todos los procesos o actividades que generen, recojan, almacenen, traten y dispongan los efluentes, incluyendo el sistema sanitario.

  - Medida de los caudales de efluentes. Si hay épocas del año en la que los caudales son mayores comparados con el resto del año se debe suministrar esta información. Presentar el promedio y los máximos caudales previstos (m^3/d). Incluir capacidad máxima proyectada, producción inicial y por etapas.

En todos los casos se deberán presentar:

- Memoria descriptiva del proyecto indicando los objetivos del proyecto, antecedentes, funcionamiento, periodos de diseño, etc.

- Memoria técnica respaldatoria de los datos debiendo hacer cita de la bibliografía, fórmulas, modelos matemáticos utilizados, programas, etc.

- Pliego de especificaciones técnicas generales.

- Pliego de especificaciones técnicas particulares.

- Planos, según se detalla en el punto 4.

- Concentraciones de los constituyentes presentes en el efluente para los parámetros listados en el Anexo I y todos aquellos que no se encuentren en el listado de estándares y puedan ocasionar un impacto negativo en el curso de agua.

- Metodología de remoción de los sólidos del efluente. Caracterización de estos sólidos y cómo serán tratados y dispuestos.

- En caso de utilizar aditivos químicos, indicar constituyente, por qué se utilizan, cantidad utilizada y cualquier otra característica de estos aditivos que puedan ser de interés para el sistema de tratamiento y disposición.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

- Plan de avance.

- Plan de Contingencias Ambientales, según Decreto Provincial N° 247/15.

- Plan Gestión Ambiental y Diseño de Auditorías Ambientales, según Decreto Provincial N° 247/15.

- Planilla de datos del equipamiento.

- Planilla de materiales.

- Cómputos.

IV. Manual de Buenas Prácticas, Mantenimiento y Monitoreo del sistema de tratamiento de efluentes.

3. Para gestionar la Autorización de Vertido establecimientos con Q<2m^3/día de efluente cloacal:

I. Declaración Jurada: se presentará para la solicitar Autorización de vertido según lo previsto en la presente normativa. Se podrá adjuntar otra información técnica aclaratoria pertinente.

II. Documentación administrativa:

- Fotocopia autenticada de DNI titular/apoderado o responsable legal designado.
- Fotocopia autenticada Poder otorgado al apoderado.
- Fotocopia autenticada contrato social de la firma propietaria del establecimiento.
- Fotocopia autenticada del informe del Registro de la Propiedad.
- Contrato de alquiler (en caso de ser necesario).
- Designación del profesional (firmada por el profesional y el representante legal).
- Comprobante de Pago del 60 % del canon.

III. Documentación técnica: Factibilidad de vertido otorgada por la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación. Los establecimientos que no cuenten con la Autorización de vertido y se encuentren en funcionamiento, deberán presentar la documentación técnica exigida para gestionar la Factibilidad de Vertido. La presentación deberá constar de la documentación que corresponda y deberá estar visada por el Colegio que represente al profesional responsable:

- Tipo de establecimiento, ubicación. Incluir un diagrama, imágenes o mapas georreferenciados que muestren donde se encuentra el establecimiento, el sistema de tratamiento de efluentes y disposición final en relación a cuerpos de

Departamento Protocolización
Anexo
Ley
Decreto 847
Convenio
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

agua, canales de desagües, riego, calles o cualquier otra marca destacada que puedan indicar los límites del lugar.

- Caudal a descargar y sistema de tratamiento.
- Planos, según se detalla en el punto 4.
- Plan de avance.
- Mantenimiento y control del sistema de tratamiento.

En el caso de que el destino final del efluente sea el subsuelo, el nivel del agua en el pozo así como la ubicación y la cota de la boca de pozo deberán estar georreferenciadas planimétricamente. Se presentará caracterización del nivel freático: profundidades, variaciones estacionales, dirección de flujo de agua subterránea y análisis físico químico.

4. Planos

Asimismo, a la documentación exigida anteriormente para la gestión de la Factibilidad de vertido o Autorización de vertido, independientemente del caudal volcado, se le anexará los planos correspondientes. Estos deberán presentarse en formato según Normas IRAM y deberán incluir como mínimo:

- Plano general de ubicación del establecimiento a escala con la ubicación del predio, instalaciones y cuerpo receptor (curso de agua, colector, infiltración).
- Plano de instalación sanitaria interna y su receptor final.
- Planos en planta y corte de cada unidad de tratamiento de efluentes a escala, incluyendo en todos los casos cámara de muestreo y aforo.

Los planos deberán tener el detalle necesario para la correcta interpretación de cada una de las instalaciones y de la totalidad del sistema de tratamiento y disposición final del efluente.
El profesional deberá adjuntar toda información complementaria que estime vital para la comprensión del sistema de tratamiento y disposición final del efluente.

5. Establecimientos que se encuentren instalados y no cuentan con la Autorización de Vertido

Los establecimientos que se encuentren instalados y no cuentan con la Autorización de Vertido deberán:

1. Suscribir el Compromiso para la Gestión de Autorización de Vertido.
2. Presentar la documentación detallada anteriormente para Autorización de Vertido, según corresponda, de acuerdo al tipo de establecimiento.
3. Adjuntar el cronograma de cumplimiento del Compromiso, que en ninguno de los casos deberá ser superior a doce (12) meses.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Ministerio de AGUA, AMBIENTE y SERVICIOS PUBLICOS

NOTA INICIAL

Por la presente, la firma / Sr./Sra. _____

_____ (nombre del propietario o Razón Social del establecimiento)

se dirige al Sr. Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación,a los efectos de solicitar **Autorización de vertido** en cumplimiento del Decreto N° __ /__ , para lo cual se incluye la siguiente información adjuntada con la Declaración Jurada.

Documentación Administrativa:

	SÍ	NO
Fotocopia autenticada de DNI titular/apoderado o responsable legal designado	☐	☐
Fotocopia autenticada de Poder otorgado al Apoderado	☐	☐
Fotocopia autenticada de Contrato Social de la firma propietaria	☐	☐
Fotocopia autenticada del informe del Registro de la Propiedad /Contrato de alquiler/Comodato del inmueble donde se encuentra instalado el establecimiento	☐	☐
Designación del/los profesional/es, firmada por propietario y el profesional	☐	☐
Copia de comprobante de pago del 60% del Canon Anual	☐	☐

Documentación Técnica:

	SÍ	NO
Factibilidad de vertido	☐	☐
Memoria descriptiva del proyecto	☐	☐
Memoria técnica detallada en Anexo II del Decreto N°	☐	☐
Pliegos y Planos de las instalaciones y sistema de tratamiento *(de acuerdo a las especificaciones establecidas en el Anexo II)*	☐	☐
Plan de avance/Cronograma de obras del proyecto	☐	☐
Plan de Contingencias ambientales Decreto N° 247/15	☐	☐
Plan Gestión Ambiental y Diseño de Auditorías Ambientales Dec. N° 247/15	☐	☐
Manual de Buenas Prácticas, Mantenimiento y Monitoreo del sistema de tratamiento de efluentes	☐	☐
Certificado Ambiental Anual como generador de Residuos Peligrosos	☐	☐

Otra documentación anexada: _____

_____

_____

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Firma y Aclaración Titular/Apoderado	Firma y Aclaración Profesional designado

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Ministerio de AGUA, AMBIENTE y SERVICIOS PUBLICOS

Declaración Jurada para Solicitud de Autorización de vertido de Establecimientos Comerciales o de Servicio (Caudal Cloacal>2m^3/día)

Humberto Primo 607 - (5000) Córdoba –Tel. (0351) 4321200 Int. 1215 E-mail: preservacion.ssrh@cba.gov.ar

1 Información de Trámite a iniciar

Marque con X el tipo de tramite a realizar.

☐ **Autorización de vertido de efluentes** ☐ **Cambio de Titularidad**

2 Datos del Establecimiento

Especifique con claridad el domicilio administrativo o legal de la Empresa.

Para uso interno.

Nombre:

Teléfono(s) Fax

E-mail

Domicilio legal:

Localidad:

Departamento: Código Postal:

Domicilio real:

Localidad: Departamento:

Pedanía: Código Postal:

Nomenclatura Catastral:

Coordenadas Geográficas: Latitud: Longitud:

Incluir croquis de ubicación del establecimiento

Departamento Protocolización Anexo
Ley.....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Ministerio de AGUA, AMBIENTE y SERVICIOS PUBLICOS

3 Datos del Titular/Propietario del Establecimiento

Nombre o Razón Social:

Número de C.U.I.T. : Teléfono(s)

Domicilio legal:

Localidad:

Código Postal: Departamento:

4 Datos del Apoderado/Responsable legal

Nombre y Apellido:

Tipo y N° de Documento:

Teléfono(s)

E-mail

5 Datos del Profesional designado

Nombre y Apellido:

Tipo y N° de Documento: N° de Matrícula:

Título Habilitante:

Teléfono(s)

E-mail

6 Datos del Establecimiento/Actividades

Cantidad de Personal empleado: Habilitación Municipal:

En planta: En administración:

Días trabajados por semana:

Horarios y turnos de trabajo:

Actividades primarias desarrolladas:

Actividades secundarias desarrolladas:

Departamento Protocolización Anexo
Ley 7847
Decreto .....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

7 Provisión de Agua

Red de Agua Potable: SÍ ☐ NO ☐

Permiso de Explotación de Agua Subterránea/Superficial: SÍ ☐ NO ☐ (*)

(*) Debe iniciar el trámite. En trámite: ☐

N° Expediente ☐

Esquematice en un diagrama de flujo de cajas indicando las actividades que consumo de agua y producción de efluentes cuando hubiere. Utilizar mas de una hoja de ser necesario.

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

8 Información Técnica del Establecimiento

ver instructivo

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha: 19 JUL 2016

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Ministerio de AGUA, AMBIENTE y SERVICIOS PUBLICOS

9 Generación de Efluentes

Caudal de efluente diario:	**Medio:**		m3/día	**Máximo:**	m3/día
Caracterización del efluente:	Cloacal:		m3/día	Cloacal:	m3/día
	(*)Otro:		m3/día	(*)Otro:	m3/día
	Combinado:		m3/día	Combinado:	m3/día

(*)Especificar el tipo de efluente:

Posee sistema de tratamiento? SÍ NO

Esquematice en un diagrama de flujo de cajas el sistema de tratamiento implementado o ha implementar incluyendo subproductos y disposición final. Utilizar mas de una hoja de ser necesario.

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

10 Disposición Final de Efluentes y Residuos

Disposición final de efluentes:

Efluente Cloacal:	1°		2°	
Otro efluente:	1°		2°	
Efluente Combinado:	1°		2°	

En caso de volcar a un curso de agua completar con el nombre del curso de agua

En caso de hacer Reuso, especificar el mismo

Observaciones:

Generación de Residuos Peligrosos

Genera Residuos Peligrosos? SÍ NO

En caso de ser afirmativa, cuenta con el Certificado Ambiental Anual?

SÍ NO En trámite:

N° Expediente

Residuos Sólidos y Lodos generados en procesos y en el tratamiento de efluentes

Unidad donde se generan	Composición principal	Tratamiento	Disposición Final

Observaciones

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Ministerio de AGUA, AMBIENTE y SERVICIOS PUBLICOS

NOTA INICIAL

Por la presente, la firma / Sr./Sra. _____

_____ (nombre del propietario o Razón Social del establecimiento)

se dirige al Sr. Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación,a los efectos de solicitar **Autorización de vertido** en cumplimiento del Decreto N° __ /__, para lo cual se incluye la siguiente información adjuntada con la Declaración Jurada.

Documentación Administrativa:

	SÍ	NO
Fotocopia autenticada DNI/Cédula de Identidad del Titular/Apoderado	☐	☐
Fotocopia autenticada de Poder otorgado al Apoderado	☐	☐
Fotocopia autenticada de Contrato Social de la firma propietaria	☐	☐
Fotocopia autenticada del informe del Registro de la Propiedad /Contrato de alquiler/Comodato del inmueble donde se encuentra instalado el establecimiento	☐	☐
Designación del/los profesional/es, firmada por propietario y el profesional	☐	☐
Copia de comprobante de pago del 60% del Canon Anual	☐	☐

Documentación Técnica:

	SÍ	NO
Factibilidad de vertido	☐	☐
Memoria descriptiva del proyecto	☐	☐
Memoria técnica detallada en Anexo II del Decreto N°	☐	☐
Pliegos y Planos de las instalaciones y sistema de tratamiento *(de acuerdo a las especificaciones establecidas en el Anexo II)*	☐	☐
Plan de avance/Cronograma de obras del proyecto	☐	☐
Plan de Contingencias ambientales Decreto N° 247/15	☐	☐
Plan Gestión Ambiental y Diseño de Auditorías Ambientales Dec. N° 247/15	☐	☐
Manual de Buenas Prácticas, Mantenimiento y Monitoreo del sistema de tratamiento de efluentes	☐	☐
Certificado Ambiental Anual como generador de Residuos Peligrosos	☐	☐

Otra documentación anexada: _____

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Ministerio de AGUA, AMBIENTE y SERVICIOS PUBLICOS

Declaración Jurada para Solicitud de Autorización de Vertido de Establecimientos Industriales

Humberto Primo 607 - (5000) Córdoba –Tel. (0351) 4321200 Int. 1215 E-mail: preservacion.ssrh@cba.gov.ar

1 Información de Trámite a iniciar

Marque con X el tipo de tramite a realizar.

☐ **Autorización de vertido de efluentes** ☐ **Cambio de Titularidad**

2 Datos del Establecimiento

Especifique con claridad el domicilio administrativo o legal de la Empresa.

Para uso interno.

Nombre:

Teléfono(s) Fax

E-mail

Domicilio legal:

Localidad:

Departamento: Código Postal:

Domicilio real:

Localidad: Departamento:

Pedanía: Código Postal:

Nomenclatura Catastral:

Coordenadas Geográficas: Latitud: Longitud:

Incluir croquis de ubicación del establecimiento

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Ministerio de AGUA, AMBIENTE y SERVICIOS PUBLICOS

3 Datos del Titular/Propietario del Establecimiento

Nombre o Razón Social:

Número de C.U.I.T. : Teléfono(s)

Domicilio legal:

Localidad:

Código Postal: Departamento:

4 Datos del Apoderado/Responsable legal

Nombre y Apellido:

Tipo y N° de Documento:

Teléfono(s)

E-mail

5 Datos del Profesional designado

Nombre y Apellido:

Tipo y N° de Documento: N° de Matrícula:

Título Habilitante:

Teléfono(s)

E-mail

6 Datos del Establecimiento/Actividades

Cantidad de Personal empleado: Habilitación Municipal zona rural?

En planta: En administración:

Días trabajados por semana:

Horarios y turnos de trabajo:

Actividades primarias desarrolladas:

Actividades secundarias desarrolladas:

Departamento Protocolización Anexo
Ley 847
Decreto
Convenio
Fecha 13 JUL 2016

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

7 Provisión de Agua

Red de Agua Potable: SÍ ☐ NO ☐

Permiso de Explotación de Agua Subterránea/Superficial: SÍ ☐ NO ☐ (*)

(*)Debe iniciar el trámite En trámite ☐

N°Expediente ☐

Consumo Total de Agua: ☐ caudal diario m3/dia

Esquematice en un diagrama de flujo de cajas cada línea de producción indicando en cada etapa el consumo de agua y producción de efluentes cuando hubiere. Incluir efleuntes cloacales Utilizar mas de una hoja de ser necesario.

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

8 Información de los procesos productivos

ver instructivo

Firma y Aclaración Titular/Apoderado	Firma y Aclaración Profesional designado

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Ministerio de AGUA, AMBIENTE y SERVICIOS PUBLICOS

9 Generación de Efluentes

Caudal total de efluente	**Medio:**		m3/día	**Máximo:**	m3/día
Caracterización del efluente	Cloacal:		m3/día	Cloacal:	m3/día
	Industrial:		m3/día	Industrial:	m3/día
	Combinado:		m3/día	Combinado:	m3/día

Posee sistema de tratamiento? SÍ [ ] NO [ ] No completo [ ]

Esquematice en un diagrama de flujo de cajas el sistema de tratamiento implementado o a implementar incluyendo subproductos y disposición final. Utilizar mas de una hoja de ser necesario.

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

10 Disposición Final de Efluentes y Residuos

Disposición final de efluentes:

Efluente Cloacal:	1°		2°	
Efluente Industrial:	1°		2°	
Efluente Combinado:	1°		2°	

En caso de volcar a un curso de agua completar con el nombre del curso de agua

En caso de hacer Reuso, especificar el mismo

Generación de Residuos Peligrosos

Genera Residuos Peligrosos? SÍ ☐ NO ☐

En caso de ser afirmativa, cuenta con el Certificado Ambiental Anual?

SÍ ☐ NO ☐ En trámite: ☐

N° Expediente

Residuos Sólidos y Lodos generados en procesos y en el tratamiento de efluentes

Unidad donde se generan	Composición principal	Tratamiento	Disposición Final

Observaciones

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. [illegible]
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Ministerio de AGUA, AMBIENTE y SERVICIOS PUBLICOS

NOTA INICIAL

Por la presente, la firma / Sr./Sra. _____

_____ (nombre del propietario o Razón Social del establecimiento)

se dirige al Sr. Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación,a los efectos de solicitar **Autorización de vertido** en cumplimiento del Decreto N° __ /__, para lo cual se incluye la siguiente información adjuntada con la Declaración Jurada.

Documentación Administrativa:

	SÍ	NO
Fotocopia autenticada DNI/Cédula de Identidad del Titular/Apoderado	☐	☐
Fotocopia autenticada de Poder otorgado al Apoderado	☐	☐
Fotocopia autenticada de Contrato Social de la firma propietaria	☐	☐
Fotocopia autenticada del informe del Registro de la Propiedad /Contrato de alquiler/Comodato del inmueble donde se encuentra instalado el establecimiento	☐	☐
Designación del/los profesional/es, firmada por propietario y el profesional	☐	☐
Copia de comprobante de pago del 60% del Canon Anual	☐	☐

Documentación Técnica:

	SÍ	NO
Factibilidad de vertido	☐	☐
Planos de las instalaciones y sistema de tratamiento *(de acuerdo a las especificaciones establecidas en el Anexo II)*	☐	☐
Plan de avance/Cronograma de obras del proyecto	☐	☐
Manual de Buenas Prácticas, Mantenimiento y Monitoreo del sistema de tratamiento de efluentes	☐	☐

Otra documentación anexada: _____

_____

_____

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio .....
Fecha 13 JUL 2016

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. [illegible]
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Ministerio de AGUA, AMBIENTE y SERVICIOS PUBLICOS

Declaración Jurada para Solicitud de Autorización de vertido de Establecimientos Comerciales o de Servicios (Caudal<2m^3/día)

Humberto Primo 607 - (5000) Córdoba –Tel. (0351) 4321200 Int. 1215 E-mail: preservacion.ssrh@cba.gov.ar

1 Información de Trámite a iniciar

Marque con X el tipo de tramite a realizar.

☐ **Autorización de vertido de efluentes** ☐ **Cambio de Titularidad**

2 Datos del Establecimiento

Especifique con claridad el domicilio administrativo o legal de la Empresa.

Para uso interno.

Nombre:

Teléfono(s) Fax

E-mail

Domicilio legal:

Localidad:

Departamento: Código Postal:

Domicilio real:

Localidad: Departamento:

Pedanía: Código Postal:

Nomenclatura Catastral:

Coordenadas Geográficas: Latitud: Longitud:

Incluir croquis de ubicación del establecimiento

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Ministerio de AGUA, AMBIENTE y SERVICIOS PUBLICOS

3 Datos del Titular/Propietario del Establecimiento

Nombre o Razón Social:

Número de C.U.I.T. : Teléfono(s)

Domicilio legal:

Localidad:

Código Postal: Departamento:

4 Datos del Apoderado/Responsable legal

Nombre y Apellido:

Tipo y N° de Documento:

Teléfono(s)

E-mail

5 Datos del Profesional designado

Nombre y Apellido:

Tipo y N° de Documento: N° de Matrícula:

Título Habilitante:

Teléfono(s)

E-mail

6 Datos del Establecimiento/Actividades

Cantidad de Personal empleado: Habilitación Municipal:

En planta: En administración:

Días trabajados por semana:

Horarios y turnos de trabajo:

Actividades primarias desarrolladas:

Actividades secundarias desarrolladas:

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendu fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

7 Provisión de Agua

Red de Agua Potable: SÍ ☐ NO ☐

Permiso de Explotación de Agua Subterránea/Superficial: SÍ ☐ NO ☐ (*)

(*) Debe iniciar el trámite. En trámite: ☐

N° Expediente ☐

Esquematice en un diagrama de flujo de cajas indicando las actividades que consumo de agua y producción de efluentes cuando hubiere. Utilizar mas de una hoja de ser necesario.

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 306/847
Convenio .....
Fecha: 13 JUL 2016

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Ministerio de AGUA, AMBIENTE y SERVICIOS PUBLICOS

8 Información Técnica del Establecimiento

ver instructivo

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

9 Generación de Efluentes

Caudal de efluente diario:	**Medio:**		m3/día	**Máximo:**	m3/día
Caracterización del efluente:	Cloacal:		m3/día	Cloacal:	m3/día
	(*)Otro:		m3/día	(*)Otro:	m3/día
	Combinado:		m3/día	Combinado:	m3/día

(*)Especificar el tipo de efluente:

Posee sistema de tratamiento? SÍ [ ] NO [ ]

Esquematice en un diagrama de flujo de cajas el sistema de tratamiento implementado o ha implementar incluyendo subproductos y disposición final. Utilizar mas de una hoja de ser necesario.

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio .....
Fecha: 13 JUL 2016

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

10 Disposición Final de Efluentes y Residuos

Disposición final de efluentes:

Efluente Cloacal:	1°		2°	
Otro efluente:	1°		2°	
Efluente Combinado:	1°		2°	

En caso de volcar a un curso de agua completar con el nombre del curso de agua

En caso de hacer Reuso, especificar el mismo

Observaciones:

Residuos Sólidos/Lodos generados en procesos y en el tratamiento de efluentes

Unidad donde se generan	Composición principal	Tratamiento	Disposición Final

Observaciones

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio .....
Fecha 13 JUL 2016

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Ministerio de AGUA, AMBIENTE y SERVICIOS PUBLICOS

Declaración Jurada para donación de efluente para reuso

Humberto Primo 607 - (5000) Córdoba –Tel. (0351) 4321200 Int. 1215 E-mail: preservacion.ssrh@cba.gov.ar

1 Información General

Especifique con claridad el domicilio administrativo o legal de la Empresa. *Para uso interno.*

Nombre del Proyecto:

Titular del Proyecto:

Origen de las aguas(*):

(*) especificar la actividad industrial y/o de servicio de las que proviene el agua regenerada

2 Ubicación del Proyecto de reutilización de agua

Domicilio:

Localidad: Departamento:

Pedanía: Código Postal:

Certificado Dominial:

Coordenadas Geográficas: Latitud: Longitud:

Incluir croquis de ubicación del proyecto

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 0847
Convenio .....
Fecha: 13 JUL 2016

3 Datos del Titular del Proyecto

Nombre o Razón Social:

Número de C.U.I.T. :

Teléfono(s)

Domicilio legal:

Localidad:

Departamento:

Código Postal:

4 Datos del Establecimiento donador del agua regenerada (*)

(*)Completar solo si corresponde

Nombre o Razón Social:

Dirección:

Localidad:

Teléfono(s):

N° expediente Autorización de vertido:

5 Datos del Profesional designado

Nombre y Apellido:

Tipo y N° de Documento:

N° de Matrícula:

Título Habilitante:

Teléfono(s)

E-mail

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional designado

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

6 Proyecto de Reuso de agua regenerada

Tipo de reuso: 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐

5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐

Caudal utilizado: ☐ m^3/día (aclarar en caso de ser semanal o mensual)

Posee sistemas de almacenamientos de agua regenerada? SÍ ☐ NO ☐

Describa brevemente el proyecto de reuso:

Firma y Aclaración Titular/Apoderado	Firma y Aclaración Profesional designado

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 2847.....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Ministerio de AGUA, AMBIENTE y SERVICIOS PUBLICOS

NOTA INICIAL

Por la presente,_____

_____ (nombre del propietario o razón social del establecimiento)

cuya información se incluye en la Declaración Jurada adjunta, se dirije al Sr. Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación, a los efectos de solicitar **Autorización de Transporte** en cumplimiento al Anexo IV del Decreto N° __ /__.

Documentación Administrativa:	**SÍ**	**NO**
Fotocopia autenticada DNI/Cédula de Identidad del Titular/Apoderado	☐	☐
Fotocopia autenticada de CUIL/CUIT	☐	☐
Fotocopia autenticada de Contrato Social según corresponda	☐	☐
Fotocopia autenticada de titularidad de vehículo/Alquiler/Comodato	☐	☐
Fotocopia autenticada de póliza de seguro	☐	☐
Fotocopia autenticada de Autorización de destino final del efluente por Municipio/Comuna	☐	☐
Comprobante de pago del 60% del Canon	☐	☐

Documentación técnica:	**SÍ**	**NO**
Plano de ubicación del establecimiento	☐	☐
Descripción de los sistemas de seguridad para evitar fugas no previstas y Plan de contingencia para emergencias y casos fortuitos (Decreto N° 247/15)	☐	☐
Mapas con los recorridos para el transporte de los residuos establecidos por la Autoridad Local	☐	☐

Otra documentación anexada:_____

_____

_____

Firma y Aclaración Titular/Apoderado	Firma y Aclaración Profesional Asignado

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (SoloTitular o Apoderado).

Departamento Protocolización Anexo
Ley 10847
Decreto
Convenio
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Ministerio de AGUA, AMBIENTE y SERVICIOS PUBLICOS

Declaración Jurada para registro de Camiones Atmosféricos

Humberto Primo 607 - (5000) Córdoba –Tel. (0351) 4321200 Int. 1215 E-mail: preservacion.ssrh@cba.gov.ar

1 Datos del establecimiento

Especifique con claridad el domicilio administrativo o legal de la Empresa.

Para uso interno.

Nombre:

Teléfono(s)

Habilitación Municipal

E-mail

Domicilio:

Localidad:

Departamento:

Código Postal:

Nomenclatura Catastral:

Coordenadas Geográficas: Latitud: Longitud:

se deberá incluir un croquis de ubicación del establecimiento

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Prodesional designado

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

2 Datos del Titular/Propietario del Servicio

Nombre o Razón Social:

Número de C.U.I.T. : Teléfono(s)

Domicilio legal:

Localidad:

Código Postal: Departamento:

3 Datos del Apoderado/Responsable legal

Nombre y Apellido:

Tipo y N° de Documento:

Teléfono(s)

E-mail

4 Datos del Responsable Técnico designado

En caso que corresponda

Nombre y Apellido:

Tipo y N° de Documento: N° de Matrícula:

Título Habilitante:

Teléfono(s)

E-mail

5 Datos de la nómina de vehículos

Descripción vehículo	Chapa Patente	Póliza de Seguro	Titularidad	Capacidad máxima

Firma y Aclaración Titular/Apoderado

Firma y Aclaración Profesional Asignado

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (Solo Titular o Apoderado).

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio .....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

6 Gestión de Efluentes

Procedencia de efluentes

	Particulares	Establecimientos	Caudal semanal (m3/sem)
Efluentes Cloacales			
Efluentes Industriales*			
Otros Residuos*			

**todos aquellos residuos sólidos y líquidos que no esten registrados como Residuos Peligrosos de acuerdo a la ley N° 8.973, de adhesión a la Ley Nacional N° 24.051 y sus anexos.*

7 Disposición Final de Efluentes y Residuos

Disposición final de efluentes autorizados por la Autoridad Local:

Efluentes Cloacales:	Establecimiento depurador	
Efluentes Industriales:	Establecimiento depurador	

Residuos Sólidos y Barros

Procedencia	Composición principal	Método de Disposición Final

Observaciones

Firma y Aclaración Titular/Apoderado	Firma y Aclaración Profesional Asignado

Declaro bajo juramento que la información consignada en los presentes formularios es correcta y completa siendo confeccionada sin omitir ni falsear dato alguno, siendo fiel expresión de la verdad. (SoloTitular o Apoderado).

Departamento Protocolización
Anexo
Ley 847
Decreto .....
Convenio.....
Fecha: 15 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

ANEXO III: Reúso de efluentes líquidos y uso agronómico de efluentes

1. Este Anexo tiene por objeto establecer lineamientos para el reúso de efluentes líquidos y el uso agronómico de efluentes, de acuerdo al Capítulo VI de la presente normativa.

2. Para el caso del reúso de efluentes líquidos, el efluente deberá ser tratado previamente a su reutilización, obteniéndose así un agua regenerada que cumpla con los estándares de calidad establecidos para cada caso en particular. Queda totalmente prohibido reutilizar efluentes crudos. En el caso de uso agronómico de efluentes, el mismo deberá estabilizarse previamente a su aplicación.

3. De acuerdo a la presente normativa, se clasifica a los efluentes según el tipo de reúso de efluentes líquidos en:

Reúso urbano (Tipo 1): Riego de todo tipo de zonas verdes (campos de golf, parques, cementerios, etc.), lavado de automóviles, inodoros, combate de incendios, y otros usos con similar acceso o exposición al agua.
Personas expuestas: Público en general y trabajadores.

Reúso para riego con acceso restringido (Tipo 2): Cultivo de césped, silvicultura, y otras áreas donde el acceso del público es prohibido, restringido o poco frecuente.
Personas expuestas: Trabajadores

Reúso agrícola en cultivos de alimentos que no se procesan comercialmente (Tipo 3): Riego de cualquier cultivo comestible, incluyendo aquellos que se consumen crudos.
Personas expuestas: Público en general y trabajadores

Reúso agrícola en cultivos de alimentos que se procesan comercialmente (Tipo 4): Estos cultivos son aquellos que, previo a su venta al público, han recibido el procesamiento físico o químico necesario para la destrucción de los organismos patógenos que pudieran contener.
Personas expuestas: Trabajadores

Reúso agrícola en cultivos no alimenticios (Tipo 5): Riego de pastos para ganado lechero, forrajes, cultivos de fibras y semillas y otros cultivos no alimenticios.
Personas expuestas: Trabajadores

Reúso recreativo (Tipo 6): Contacto incidental (pesca, canotaje, etc.), y contacto primario con aguas regeneradas.
Personas expuestas: Público en general y trabajadores

Reúso paisajístico (Tipo 7): Aprovechamientos estéticos donde el contacto con el público no es permitido, y dicha prohibición esté claramente rotulada.
Personas expuestas: Trabajadores

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847....
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Reúso en la construcción (Tipo 8): Compactación de suelos, control del polvo, lavado de materiales, producción de concreto.
Personas expuestas: Trabajadores

4. En los supuestos de uso de agua regenerada resultante del reúso de efluentes líquidos para usos no contemplados en el Punto 3, la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, exigirá las condiciones de calidad que se adapten al uso más semejante de los descritos. Será necesario, en todo caso, justificar la reutilización del agua para un uso no descrito en el mismo.

5. Se prohíbe el reúso de efluentes líquidos para los siguientes destinos:
a) Para el consumo humano, salvo situaciones de declaración de catástrofe en las que la autoridad sanitaria especificará los niveles de calidad exigidos a dichas aguas y los usos.
b) Para el uso de aguas de proceso y limpieza en la industria alimentaria.
c) Para uso en instalaciones hospitalarias y otros usos similares.
d) Para cualquier otro uso que la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, considere un riesgo para la salud de las personas o un perjuicio para el medio ambiente, cualquiera que sea el momento en el que se aprecie dicho riesgo o perjuicio.

6. Los trabajadores involucrados con el reúso y uso agronómico de efluentes líquidos o uso agronómico de efluentes, deberán realizar sus tareas implementando buenas prácticas de trabajo con el fin de prevenir posibles afectaciones a su salud.

7. El establecimiento generador del efluente líquido podrá darlo en donación a otro establecimiento para que haga uso del mismo. Esto se permitirá siempre y cuando el establecimiento generador acondicione el efluente para que cumpla con los estándares de calidad exigidos según la disposición final. Dicha acción se celebrará con un contrato de donación.

8. El titular del establecimiento o el donatario, si el efluente fue dado en donación, deberá presentar ante la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, el proyecto de reúso de efluentes líquidos junto con la documentación exigida en el Anexo II. En base a ello, la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, autorizará o no dicha disposición final.

9. Quien gestione el reúso de efluentes líquidos deberá presentar un proyecto de reutilización de aguas que incluya la siguiente documentación necesaria:

- Origen del efluente;
- Caracterización;
- Volumen anual solicitado;
- El uso al que se va a destinar;
- Tipo de tratamiento a utilizar;

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

- El lugar de reúso especificando las características de las infraestructuras previstas desde la salida del sistema de tratamiento hasta los lugares de uso;
- El autocontrol propuesto;
- Los elementos de control y señalización del sistema de reutilización;
- Las medidas para el uso eficiente del agua;
- Las medidas de gestión del riesgo en caso de que la calidad del efluente tratado no sea la establecida para el uso permitido;
- Estudio de suelo cuando se reúse el efluente para riego.

10. Los proyectos en los cuales se contemple el uso agronómico de efluentes deberán presentar la siguiente documentación:

1) Descripción general de los procesos productivos unitarios, con énfasis en aquellas fases donde se generan o se prevé la generación de los efluentes, especificando los requerimientos de materia prima, agua e insumos en cada proceso, en los casos que corresponda.
2) Descripción general de los tratamientos para estabilizar el efluente previamente al uso agronómico.
3) Caudal y temporalidad de generación de efluentes en el proyecto.
4) Caracterización física y química del residuo líquido antes y después del tratamiento.
5) Descripción de la zona de aplicación de efluentes caracterizando los siguientes aspectos:

I. Descripción de los usos actuales y potenciales del suelo.
II. Cartografía de recursos hídricos subterráneos del área de influencia del proyecto.
III. Estudio agronómico del sitio de aplicación a nivel de detalle, que entrega la Serie y las Clases de Capacidad de uso del suelo.
IV. Caracterización climática: precipitación mensual, evaporación potencial mensual y evaporación efectiva mensual de la zona del proyecto.
V. Red hidrológica y distancias a cursos de aguas superficiales, incluyendo canales de riego.
VI. Estudio de suelo: Mapa de suelo, textura, densidad aparente, estudio de infiltración, escorrentía.
VII. Pendiente/inclinación del terreno
VIII. Plan de contingencia, almacenamiento en épocas de excedente hídrico y medidas de mitigación.
IX. Plan de Gestión de Aplicación: dosis de aplicación, frecuencia, período, balance hídrico y de nutrientes, análisis microbiológicos y fisicoquímicos periódicos.
X. Plan de Monitoreo que considere los parámetros críticos de muestras captadas en el punto de salida del sistema de tratamiento.
XI. Describir los cultivos a los cuales se les aplicará el efluente.
XII. Definir tecnología de aplicación, y buenas prácticas agronómicas.

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio .....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

El Plan de Aplicación Para Uso Agronómico de Efluentes debe estar basado en el análisis integrado del balance de nitrógeno y del balance hídrico. De estos dos balances se seleccionará aquel que represente el factor más limitante para la aplicación.

Balance de nitrógeno:

Dicho balance debe entregar la tasa de aplicación de nitrógeno (N) por ha, calculada con base en las estimaciones de entradas y salidas de nitrógeno del sistema suelo-agua-planta del área de aplicación. Entre las entradas de nitrógeno al sistema, se deberá considerar la fertilidad natural del suelo (contenido de Nitrógeno total), que deberá evaluarse al inicio de cada temporada de aplicación, a través de muestreo y análisis de suelo. Se deberá justificar adecuadamente los requerimientos de nitrógeno de cada cultivo asociándolo a un rendimiento potencial esperado.

Balance hídrico:

Deberá indicar la cantidad de agua que se aplicará al suelo, en función de la época del año y de las características climáticas de la zona en la que se ubica el proyecto.

Riesgo de sodificación:

El proyectista del uso agronómico del efluente deberá presentar ante la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, un estudio donde se analice entre otras variables la relación de adsorción de sodio (RAS) del agua de reúso a utilizar y el porcentaje de sodio intercambiable (PSI) del suelo a fin de demostrar la viabilidad a mediano y largo plazo que no afecte las propiedades agronómicas del suelo.

Riesgo de salinización:

Para evaluar el riesgo de salinización, el proyectista deberá presentar a la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, un estudio donde se consideren entre otras variables la conductividad eléctrica del suelo de la parcela a regar y la conductividad eléctrica del agua de reuso que se pretende aplicar en las parcelas, a fin de garantizar la aptitud de este efluente sin que se deteriore a mediano y largo plazo la capacidad agronómica del suelo.

11. Toda la documentación requerida como así también los estudios solicitados deben ser presentados por un profesional con título habilitante e inscripto en los registros correspondientes de la Autoridad de Aplicación.

12. Las metodologías de riego aplicables podrán ser:

1) **Riego por superficie**, comprendiendo el riego por inundación, en canteros tradicionales y surcos cortos o canteros con nivelación.

Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

2) **Riego por aspersión** con sistema estático y disposición en cuadrículas, fija o móvil, con sistemas móviles de cañón o ala sobre el carro tirada por enrollado o por cable, y sistema de lateral móvil, pivotante o de desplazamiento lineal. Esta metodología de riego debe realizarse a una altura tal del suelo que no provoque la aerosolización del efluente evitando así su esparcimiento y posibles daños a la salud de poblaciones cercanas.

3) **Riego localizado o microrriego**, comprendiendo el riego por goteo, por difusores, por tubo perforado o poroso, la micro aspersión y el riego sub superficial por tubos perforados y tubos porosos.

13. Restricciones para el uso agronómico de efluentes:

a) En suelos con una permeabilidad mayor a 10^{-3} cm/s (cuando la restricción esté dada como Conductividad Hidráulica, se debe adoptar la correspondiente a un suelo franco, una conductividad moderada de 5 - 127 mm/hora).
b) En sitios en donde se verifiquen procesos de afloramiento del nivel freático o de revenimiento de origen natural o derivados de actividades antrópicas.
c) En áreas cubiertas con nieve o congeladas, mientras se mantenga esta situación.
d) En zonas de captación de agua potable.
e) En áreas ubicadas a menos de treinta (30) metros de la ribera de cursos de agua superficiales o por debajo de la cota máxima de anegamiento para un período mínimo de veinticinco (25) años de tiempo de recurrencia. En este caso, se debe considerar la mayor distancia que proporcionen ambas alternativas.
f) En áreas con pendientes superiores al quince por ciento (15%) a excepción de las correspondientes a los sitios sujetos a recuperación del paisaje y al manejo de cuencas para los que se considera en cada caso la extensión comprometida en el proceso.
g) En los períodos en los que se registran precipitaciones extremas o intensas.
h) En áreas vecinas a centros poblados o con acceso público masivo, a menos que se demuestre para cada situación, el uso agronómico de efluentes no supone un incremento de riesgos a la salud humana.
i) Cuando exista riesgo de salinización y/o sodificación del suelo, así como también posible contaminación de las aguas subterráneas.

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 0847...
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

ANEXO IV

Regulación Camiones atmosféricos

- La municipalidad o comuna será responsable de la habilitación de la empresa prestataria del servicio de camiones atmosféricos y de la disposición de los líquidos de origen sanitario y/o industriales (no se incluye a Residuos Peligrosos) junto con el tratamiento adecuado conforme al marco legal vigente.

- Cuando el Municipio o Comuna cuente con una red colectora y planta depuradora, será éste el único destino permitido para el vertido de los líquidos residuales industriales y cloacales transportados bajo las condiciones que establezca el titular del servicio. Caso contrario, deberá definir sectores dentro de su ejido donde se autoriza el tratamiento y volcamiento del contenido de los camiones atmosféricos, previa autorización de localización por parte de la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación.

- Queda, en consecuencia, terminantemente prohibido efectuar la descarga de los tanques de camiones atmosféricos en cursos de agua, desagües pluviales cubiertos o a cielo abierto y en cualquier otro lugar no habilitado para tal fin.

- Las empresas responsables del transporte de líquidos cloacales y/o industriales (no se incluye Residuos Peligrosos) y los vehículos utilizados deberán contar con el certificado de factibilidad del municipio o comuna correspondiente.

- El transportista y quien contrate el servicio serán solidariamente responsables por el destino final del efluente líquido. El transportista aceptará exclusivamente la carga que cumpla con las características de líquido de origen sanitario y/o industrial – (no se incluye Residuos Peligrosos) en los vehículos inscriptos.

- Se prohíbe traspasar la carga contenida de un camión atmosférico a otro aunque éstos pertenezcan a la misma Empresa (salvo en casos excepcionales con previo aviso a la Autoridad municipal o comunal competente).

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 0847....
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

- La cisterna o tanque del camión atmosférico deberá ser utilizada con exclusividad para esa tarea y no podrá alternarse su uso con cargas de otra índole..

- En caso de ser rechazada la carga, el camión será precintado y el número de precinto deberá constar en el formulario de carga y descarga de vehículos atmosféricos.

- La carga rechazada deberá ser llevada por el transportista, al lugar de origen, debiendo el mismo, entregar a la Autoridad de Aplicación, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación, constancia escrita de la recepción, con la firma del Generador. El Generador tendrá, a su vez, la obligación de aceptar la carga rechazada, firmar el correspondiente remito e informar a la Autoridad competente sobre el tratamiento o destino final de la carga en cuestión.

- Los camiones atmosféricos deberán circular desde el lugar de la extracción de las cargas hasta su destino final con planillas o guías de circulación numeradas debiendo constar los datos referidos a la extracción, recepción y descarga que garantice la trazabilidad de los líquidos objeto del servicio. Esta planilla tendrá forma de Declaración Jurada y estará a disposición de la Autoridad de Aplicación municipal y/o provincial en el momento en que ésta lo requiera (en el caso provincial, a través de la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación).

- Las empresas deberán llevar un Registro foliado donde deberán constar los servicios prestados y los formularios de carga y descarga. Esta información estará disponible para la Autoridad de Aplicación que corresponda en cada caso.

- Personas físicas o jurídicas responsables del transporte de líquidos residuales industriales y cloacales deberán cumplir con los siguientes requisitos ante la Autoridad de Aplicación, Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación:
    1. Datos del responsable prestador del servicio, CUIL y/o CUIT según corresponda. En caso de tratarse de una persona jurídica, copia certificada del Contrato Social y designación de autoridades vigente.
    2. Nómina de vehículos afectados al transporte.
    3. Documentación de titularidad del vehículo o copia certificada del documento que acredite que la empresa está autorizada a utilizar el vehículo (alquiler, comodato, entre otros).
    4. Póliza de seguro de cada uno de los vehículos.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

5. Declaración jurada del volumen máximo a transportar (capacidad total en m^3) de cada uno de los vehículos.
6. Todos los vehículos deberán llevar el nombre de la empresa a la que pertenecen.
7. Estar inscriptos en el Registro de Actividades Antrópicas Generadoras de Efluentes (RAAGE).
8. Destino final autorizado por el municipio o comuna.
9. Declaración Jurada del recorrido a realizar.

- El vehículo en tránsito deberá contar asimismo con la siguiente documentación:

a) Fotocopia del certificado de habilitación.
b) Certificado de registro de la unidad de transporte.
c) Duplicado de la factura entregada al cliente y recibo de la planta de tratamiento en caso de haber descargado ya los líquidos en el destino previsto.
d) Declaración Jurada con los datos referidos a la extracción y recepción de los líquidos residuales.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Poder Ejecutivo
Córdoba

ANEXO V

GUÍA DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS, MANTENIMIENTO Y MONITOREO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES Y DEL PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES, EN CONCORDANCIA CON DECRETO N° 247/2015.

- ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS CURTIEMBRES
- ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LOS FRIGORÍFICOS
- ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS INDUSTRIAS GALVÁNICAS
- ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS INDUSTRIAS LÁCTEAS .

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS CURTIEMBRES

Los desechos de curtiembre contienen un número de constituyentes en cantidades variables y significativas, de acuerdo a la materia prima, proceso y producto final. Se presentan en estados sólidos, gaseoso y líquido en su mayoría ya que los procesos más importantes para convertir la piel en cuero se efectúan en medio acuoso.
A medida que se lleva a cabo el proceso de curtido se eliminan distintos constituyentes que en los cursos de agua resultan contaminantes si no se realiza un adecuado tratamiento.

Etapas del proceso de curtido generadoras de efluente líquido:

Ribera:
Es la etapa donde se prepara el cuero para el curtido y donde más cantidad de agua se emplea. Comprende el remojo, rehidratación, reverdecimiento donde se agregan: Tensoactivos, sal (5%), álcalis, (cal y soda), enzimas (que aceleran el proceso) funguicidas y bactericidas para reducir el riesgo bacteriológico. Luego se realiza el pelambre, desencalado, purgado-rendido, desengrasado y piquelado.
Junto a estos procesos químicos, físico-químicos y enzimáticos, transcurren un conjunto de operaciones mecánicas, cuyo objetivo es quitar de la piel todos los componentes no adecuados para la correcta elaboración de un cuero.
Esta etapa se caracteriza por una gran carga contaminante debido a:

1. Suciedad adherida a las pieles en su cara exterior, que se elimina por remojo dando un efluente líquido con alta DBO_5 y sólidos suspendidos.
2. Proteínas no estructuradas y mucoproteínas que son indeseables en el proceso de curtido y se eliminan en la etapa de remojo aumentando la DBO_5 del efluente.
3. Pelo, produce un aumento de la DBO_5 y sólidos en suspensión.
4. Grasas, que saponifican en el medio alcalino donde se realiza el proceso.
5. Sulfuros, es el producto utilizado para la destrucción del pelambre. Es un agente reductor que consume el oxígeno del agua. Esta sola etapa produce el 76% de la contaminación del efluente.
6. Cal, produce sólidos suspendidos en el efluente.
7. Alcalinidad causando un aumento de pH,
8. Salinidad de las aguas de remojo.
9. Nitrógenos amoniacal, proveniente del sulfato de amonio del desencalado de fermentaciones anaeróbicas de proteínas y desaminación de glutamina y asparagina presentes en el colágeno.
10. Tensoactivos, provenientes de humectantes y agentes de limpieza de cueros aumentando la DBO_5 del efluente.

Curtido:
Es por definición una transformación de cualquier piel en cuero. El curtido consiste en la estabilización de la estructura de colágeno que compone al cuero, usando productos químicos naturales o sintéticos. Adicionalmente, la curtición imparte un particular "tacto" al cuero resultante.

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Se utiliza generalmente como agente curtiente sales crómicas (de cromo III) en conjunto con soda caústica que neutraliza el pH. Al final de la etapa, en el agua de lavado se elimina el exceso de sal y de soda. Si bien el efluente presenta baja cantidad de sustancias orgánicas disueltas y suspendidas contiene cromo trivalente.
A diferencia del cromo hexavalente, el trivalente no tiene una toxicidad establecida en la salud humana y se conoce poco sobre los efecto en flora y fauna, además, al no haber yacimientos de cromita en nuestro país es recomendable recuperar y reintegrar al proceso la totalidad de los dicromatos que se utilizan en la preparación de la sal.

Procesos post-curtido:
Estos procesos que incluyen las operaciones en húmedo a partir del estado de wet-blue, es decir lavado, neutralizado, recurtido, teñido y engrase, tienen una importancia relativamente baja dentro de la contaminación del efluente. Son de una toxicidad despreciable y de baja DBO_5, siendo solamente destacables por su aporte a los sólidos suspendidos, que provienen principalmente de virutas remanentes del proceso de raspado.

En base a lo expuesto anteriormente, podemos resumir las características de las aguas residuales de la siguiente manera:

- Color oscuro y olor desagradable
- Alto contenido de sólidos suspendidos y sedimentables de naturaleza orgánica e inorgánica
- Elevada carga orgánica, consecuencia de la degradación de pelos y proteínas
- Contenido de sulfuro
- Sales de cromo, especialmente trivalente
- Alto valor de pH
- Dureza en las aguas de lavado
- Elevada salinidad
- Elevada Demanda Química de Oxígeno

<u>Metodologías sugeridas para la reducción de la contaminación en el proceso</u>

La idea es minimizar y/o evitar la generación de residuos mejorando o cambiando procesos, procedimientos, tecnologías y la gestión bajo un esquema de reuso o reciclaje de residuos, como también considerando alternativas de prevención y minimización de los desechos.
El rubro de las curtiembres presenta amplias posibilidades de reducir sus problemas de contaminación. Estas alternativas se pueden dividir en:

- ✓ Control de proceso, eficiencia y prevención
- ✓ Posibilidades de producción más avanzada y limpia
- ✓ Posibilidades de minimización, reúso, recirculación, recuperación y reciclaje.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Control de proceso, eficiencia y prevención

1. *Baños cortos:* Hace referencia a un baño de bajo volumen de agua. De esta manera se acelera la penetración de producto en las soluciones porque aumenta su concentración. La ventaja de esto es que se reduce la cantidad de producto en agua y se eleva la temperatura del baño. Como desventaja, implican un incremento de la acción mecánica, lo que requiere una mayor potencia de motor y además, puede generar abrasiones en la flor del cuero.

2. *Lavados a puerta cerrada en vez de lavados con puerta de reja:* Los fulones tienen dos tapas, una hermética y otra de reja, que pueden ser intercambiables entre sí. El lavado en etapas y a puerta cerrada genera un ahorro de agua del 62,5% sobre el total de lavado en continuo con puerta de reja.

3. *Evitar calentar las pieles en el fulón por el simple agregado de agua caliente:* si se instala una recirculación externa del baño asistida con un dispositivo calefactor, se logra el objetivo deseado con ahorros considerables de energía y agua.

4. *Automatización de los fulones:* La automatización e informatización de las operaciones a realizar en los fulones facilita la aplicación de programas complejos para reducir la contaminación, como son el control del volumen y temperatura del agua, regula los tratamientos químicos de las pieles, produce calidad más constante, ahorro de agua y de energía.

5. *Tintura:* Un buen manejo genera una disminución del color en los efluentes. Por lo tanto, se debe considerar todos los parámetros que influyen en la afinidad de la tintura con el sustrato lograr un buen agotamiento de la misma.
   Un método eficiente incluso para tonalidades oscuras sobre un sustrato de afinidad normal, es el siguiente: se empieza la tintura con todos los colorantes aniónicos a 20°C, en un baño muy corto (50%) y a un pH ligeramente alcalino (8-9). Hay una rápida penetración, se alarga considerablemente el baño (6-10 veces). Se pasa a un valor de pH ácido (3-4) y se calienta progresivamente hasta 60-65°C. Ahora la tintura es de cobertura. Este método se lleva a cabo de modo excelente en fulon automatizado con posibilidades de calentamiento por recirculación.

Posibilidades de producción más avanzada y limpia:

1. *Altos agotamientos:* aplicable a todos los procesos que impliquen una incorporación definitiva de un producto al cuero. Para ellos se debe seleccionar curtientes y colorantes de buena afinidad al cuero. Incrementar, en lo posible, las temperaturas, ya que con ello se acelera la fijación de los productos. Este incremento depende del tipo de artículo que se desee producir. Aumentar la duración de los procesos., llevar el pH de los baños a

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

valores que den el máximo agotamiento, trabajar con baños cortos permite reducir la oferta de productos y queda menos cantidad total de los mismos en las aguas residuales. Deben solicitarse al proveedor las curvas de agotamiento de los productos que se emplean. Estas curvas son función de la concentración del pH, tiempo y temperatura, los cuales deben ajustarse en el proceso.

2. *Supresión de tensoactivos fenólicos no-iónicos:* Si bien estos productos son utilizados para aumenta la humectación de los cueros, investigaciones ha probado que no aumenta la humectación del colágeno, sin embargo actúan incrementando la limpieza superficial de la piel. Si a las pieles se les realiza un depilado, resulta superfluo limpiarlas al principio Si se suprimen los tensoactivos en la ribera, en especial los alquilfenoles etoxilados, se conseguirán sin alterar la calidad final del producto: Reducir los valores de la DQO, de la toxicidad y los costos de producción.

3. *Altos agotamientos de cromo*: Con menos ofertas de cromo se consigue igual fijación quedando menos en las aguas residuales, sin necesidad de instalaciones especiales. El proceso de alto agotamiento se debe al uso de ácidos dicarboxílicos, los cuales al ser astringentes permiten una mejor unión del cromo a la fibra. Además, actúan como enmascarantes, de forma tal que el pH en el cual debe tenerse una precipitación del hidróxido de cromo es desplazado hacia arriba. Por ello, es posible un curtido a pH más elevado.

4. *Curtientes vegetales*: En general, los taninos son parcialmente fijados por la piel, quedando en el baño una concentración remanente. Estos compuestos dan valores de DQO altos y presentan biodegradabilidad lenta. Con la utilización de baños muy cortos y la preparación de los cueros con polifosfatos a 30-35 °C se consiguen reducir el volumen de efluente y las proporciones de taninos en este.

5. *Recurtición y engrase:* Para una reducción de la DQO generada en el engrase, generalmente aniónico, se puede hacer una recurtición a un pH suficientemente bajo (catiónico), de forma tal que los productos recurtientes y engrasantes, generalmente aniónicos, sean fijados en alta proporción.

Posibilidades de Minimización, Reuso, Recirculación, Recuperación y Reciclaje:

1. *Reciclado de los baños:* Para que sea viable es necesario que el baño lleve poca contaminación intrínseca y que la reutilización se realice mediante métodos operaciones simples. Dentro del proceso de curtido se puede reciclar los baños de dos etapas:
   - Baños de curtición: Mediante el tamizado de los baños se logra clarificarlos y reutilizarlos como piquel de una nueva curtación luego de ajustar densidad, pH, contenido en cromo y basicidad. Sobre estos datos se calculan los productos que hay que añadir para la nueva curtición.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

- Baños de pelambre: Reciclar estos baños permite un ahorro importante en insumos, sin embargo resulta un proceso riguroso con la necesitad de controles químicos diarios. Se divide en cuatro instancias:
  1) Recolección del baño. El baño residual puede ser recuperado por medio de canales de concreto protegidos contra la corrosión ocasionada por el sulfuro.
  2) Tratamiento preliminar. Consiste en una serie de rejas continuas, instaladas a lo largo del canal recolector, cuya función es retener el material grueso.
  3) Tanque de almacenamiento o igualación. Debido a que las descargas en el proceso del pelambre no son continuas, debe realizarse una igualación del caudal en un tanque de concreto.
  4) Tratamiento primario. Su objetivo es eliminar los sólidos que puedan interferir en el reciclado. La sedimentación puede ser hecha en sedimentadores de sección rectangular o circular.

2. *Reducción general del consumo de agua:* Esta medida consiste única y simplemente en preguntarse sobre la real necesidad de cada baño nuevo. Hay casos en los que son contraproducentes, ya que en el nuevo baño, se puede estar lavando un producto agregado en el baño anterior y que aún no se haya fijado químicamente.

3. *Separación mecánica de la sal:* se propone magullar las pieles en bruto dentro de un fulón de reja para eliminar la mayor cantidad posible de sal, teniendo la precaución de no producir quiebres de fibras por una acción mecánica excesiva frente a un cuero que por su estado de conservación carece de la flexibilidad necesaria.

4. *Eliminar o reducir la cal de los pelambres:* la cal es poco soluble en agua, por lo que genera una gran cantidad de sólidos suspendidos. Esta cal insoluble es químicamente inútil y produce problemas que se manifiestan en exceso de lodos en el efluente. Además, durante el movimiento de los baños queda progresivamente retenida por las pieles sobre todo en el lado carne. Dicha cal se puede eliminar de forma mecánica, mediante un descarnado, o por medios químicos como el desencalado.

5. *Reducción del uso de sulfato de amonio:* Los altos valores de nitrógeno amoniacal en las aguas residuales se deben, en buena parte, a los excesos utilizados de esta sal frente a la cantidad justa necesaria. Si se emplearan proporciones estequiométricas justas de sal amónica, su contenido final en el agua residual sería irrelevante.
   Para incrementar las penetraciones del sulfato en el cuero, lo más efectivo es reducir al máximo el volumen de baño empleado, siempre y cuando no se provoquen daños a la flor del cuero. También un incremento del tiempo de rotación de los fulones ayuda a la penetración.

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Existe la posibilidad de trabajar con ofertas de sal amónica inferiores a la estequiométrica regenerando el sulfato de amonio en el propio baño de desencalado, mediante la neutralización con ácido sulfúrico diluido del hidróxido amónico que se va formando en la reacción. El ácido diluido se añade gradualmente al baño, luego de haber añadido la sal amónica. Esto requiere instalaciones más sofisticadas y un mayor control de la operación.

Tecnologías sugeridas para el tratamiento de los residuos líquidos

Es menester en estos efluentes la correcta eliminación del sulfuro y cromo trivalente. Se propone a continuación distintos tratamientos para la eliminación de estos compuestos:
Como primera medida se sugiere separar los efluentes generados durante la etapa de ribera de los del proceso de curtido. Los líquidos residuales provenientes de la etapa de ribera poseen pH alcalino y un alto tenor de sulfuros además de una alta carga orgánica y de concentración de sólidos. Por otro lado, los efluentes del proceso de curtido son de menor volumen, poseen pH ácido, menor carga orgánica, alta DQO y presencia de cromo trivalente. La mezcla de ambos efluentes generaría una inmediata formación de H_2S por el cambio de pH, lo cual no es recomendable.

Para la desulfuración en la etapa de pelambre se pueden emplear varios métodos:

- Llevar los baños de pelambre, por canal aparte, hasta un gran depósito de homogeneización de todas las aguas de la fábrica, provisto de hélices de agitación sumergidas y difusores de aire.
- Recuperar el H_2S acidificar, en atmósfera cerrada, los baños de pelambre hasta un pH 3-4. Así, se precipitan proteínas y se desprende H_2S (gas) que se fija haciéndolo pasar por una solución de NaOH en una torre de absorción (SCRUBBER).
- Tratamiento con los gases de combustión de las calderas, consiste en hacer borbotear los gases de combustión a través de los baños alcalinos que contienen el sulfuro. El CO_2 del gas neutraliza la alcalinidad y el SO_2 proveniente del azufre del combustible oxida los sulfuros.
- Precipitación del S^{-2} con Fe^{+3}: Es un proceso físico-químico muy eficaz pero que genera un precipitado negro de sulfuro de hierro.
- Oxidación catalítica con sales de manganeso, es el sistema más empleado y consiste en inyectar microburbujas al efluente en presencia de sulfato de manganeso como catalizador, con lo que se logra reducir el S^{-2} de 1.900 ppm hasta 0.

Para la eliminación de cromo, se mencionó anteriormente distintas medidas internas del proceso para disminuir la concentración de este compuesto en el efluente final; sin embargo como medida externa de control de cromo en los efluentes, lo más usado es la precipitación y posterior redisolución del cromo. El método se aplica a los baños residuales recogidos aparte. Se precipita el cromo en

Ing. OSCAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

forma de hidróxido con un álcali, se separa el precipitado y se redisuelve con ácido sulfúrico para su reutilización.

Luego de eliminarse el cromo trivalente y los sulfuros, las aguas residuales adquieren características similares a las de un efluente doméstico. Por lo tanto, con un tratamiento biológico convencional se lograría alcanzar los valores exigidos por la normativa para verter los efluentes a distintos cuerpos receptores.

Residuos Sólidos

Dentro de los residuos sólidos tenemos residuos sin curtir procedentes de la etapa de ribera, residuos al curtido (con cromo o vegetal) y los procedentes del proceso de tratamiento de efluentes. A continuación se proponen distintos tratamientos y/o disposiciones finales para cada uno de ellos.

1. *Residuos sin curtir*
   - Compostaje: ya que es una forma rápida y eficiente de eliminar la toxicidad al dejar el sustrato en condiciones inmediatas de biodegradación. Además tiene la ventaja de que no genera olores ni vectores.
   - Fabricación de tripa artificial, crin artificial para industria tapicera, fabricación de cepillos y escobas, utilizando los recortes del descarne mas esponjosas como tripa y falda.

2. *Residuos de curtido* estos residuos poseen capacidad de absorción y resistencia por lo tanto se pueden utilizar para:
   - Placas de cuero para artículos de marroquinería y en plantillas de calzado.
   - Producir energía por la incineración de la materia seca recuperando el óxido de cromo de las cenizas.
   - Abono orgánico si el residuo proviene de curtido vegetal.

3. *Lodos de plantas de tratamiento*
   - Abono orgánico, se puede disponer en Land Farming donde se inmoviliza el lodo y se biodegrada. Esto es posible siempre y cuando el contenido de cromo en el lodo lo permita.
   - Incineración con recuperación de cromo. Se debe considerar la purificación de los humos para evitar la contaminación del aire.
   - Producción de biogas.
   - Disposición en vertederos, para ello es necesario considerar el nivel de toxicidad y de humedad de los lodos.

Departamento Protocolización Anexo
Ley 0847
Decreto .....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

ASPECTO MEDIOAMBIENTALES DE LOS FRIGORÍFICOS

Los efluentes de frigorífico resultan de los procesos de desangrado, deshuesado, mondonguería, tripería y lavado de corrales e instalaciones. Las aguas residuales de estos establecimientos se caracterizan principalmente por la presencia de heces, orina, sangre, residuos de carne, grasas y sólidos prevenientes de las distintas etapas de proceso.
Para una correcta higiene, la industria de elaboración de productos cárnicos está obligada a utilizar grandes cantidades de agua. Su tratamiento a posteriori en la planta y su descarga final aumenta los gastos generales. Por lo tanto, a continuación se proponen distintas medidas para disminuir el caudal de efluente final generado y mejorar su calidad, a los fines lograr ahorro de uso recursos y reducción del impacto al ambiente, manteniendo una correcta higiene en el establecimiento.

Etapas del proceso generadoras de efluentes

Las industrias frigoríficas difieren entre ellas en sus procesos productivos, ya que no todas abarcan la cadena completa de producción. Pueden realizar la matanza del animal y la obtención del primer gran subproducto (la media res) y un conjunto de productos secundarios que se destinan a otros usos (cueros, sangre, pelo, bilis, páncreas, etc.); y luego, otro establecimiento realiza el despostado y fraccionamiento a nivel minorista siendo el destino final del producto las carnicerías, los supermercados o mini mercados. Otra posibilidad es realizar, además de la matanza, el despostado y el fraccionamiento en cortes predeterminados sujetos a un tipo de envase y conservación particular. En este caso, el destino final puede ser tanto la exportación, como los supermercados o las cadenas de restaurantes (que demandan cortes específicos).
Asimismo, el frigorífico puede tener incorporada una serie de actividades de valor agregado sobre la carne y venderla con mayor elaboración (caso de los pre cocidos, enlatados)
Según el tipo de actividad que desarrolla, de elaboración y/o industrialización de la carne, los establecimientos pueden clasificarse como:

- ✓ **De Ciclo I**: son aquellos que cuentan con instalaciones para la faena y cámara de frío. Su actividad consta de matar al animal y dividirlo en dos medias reses, obteniendo también los principales subproductos, denominado el recupero.
- ✓ **De Ciclo II**: sus actividades comienzan con medias reses, producidas en el Ciclo I y a partir de allí despostan y continúan con el proceso posterior de industrialización realizando el cuarteo del animal (se lo divide en cuatro trozos) para luego obtener cortes anatómicos del mismo. De este proceso se obtienen como subproductos el hueso y la grasa comestible.
- ✓ **De Ciclo completo**: realizan tanto las actividades de matanza como las de posterior despostado e incluso otros procesos industriales (como el termoprocesado).

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Considerando el Ciclo completo, en la siguiente tabla se especifica cada etapa y los efluentes generados en la misma:

Etapa	Principales operaciones	Efluente generado
I. Recepción de animales	Lavado del ganado previa faena	*Agua con pelos,material en suspensión*
	Limpieza de corrales, mangas de descarga y calles de circulación del ganado	*Agua con orina y estiercol*
II. Faena	Insensibilización	*Agua de lavado más vómito*
	Sangría. Limpieza de la sala de sangría, utensilios y cuba de sangrado	*Agua de lavado más sangre*
III. Despostado	Extracción del cuero	*Agua con pelos y sangre*
	Lavado de vísceras rojas y verdes	*Agua con sangre, material sólido, grasa*
	Cuarteo de las ½ reses. Lavado de los cortes de carne	*Agua con sangre y recortes de carne y grasa*
IV. Elaboración de productos	Limpieza y desinfección de equipos	*Agua con materia orgánica –restos de pastas cárnicas- y productos inorgánicos –aditivos de los productos / detergentes y desinfectantes-*
	Operaciones de cocción y enfriamiento	*Agua con alta temperatura*
	Envasado	*Agua con residuos sólidos como trozos de papel, hilo, plástico, etc.*

Fuente: CIMPAR

En el proceso se generan tres tipos de corriente de aguas residuales:

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

- Aguas verdes: provienen de los procesos de mondonguería y lavado de corrales. Presentan grandes volúmenes de un efluente líquido con alto contenido de material sólido y grasas compuesto principalmente por pelos, orina y estiércol. Estas aguas generan efluentes con elevadas concentraciones de DBO, material sólido y carga bacteriológica. El sistema de desagüe de este sector debe ser independiente del de la playa de faena.
- Aguas rojas: generadas principalmente en el sector de faena y contienen material lipídico y proteico. Estas aguas contiene gran cantidad de sangre que debe ser recolectada independientemente y tratada térmicamente antes de su salida de los establecimientos. Bajo ningún concepto puede ser volcada a los efluentes ya que, por ser en gran proporción material proteico, es altamente nitrogenada y se descompone rápidamente, lo cual aumentaría considerablemente la DBO de los líquidos residuales.
- Aguas cloacales: provienen de los servicios sanitarios y vestuarios.

Los **parámetros más importantes** para la industria frigorífica son: **demanda bioquímica de oxígeno, sólidos totales suspendidos, aceites y grasas, pH, coliformes totales, amoníaco, color y olor.**

Metodologías para la reducción de la contaminación en el efluente:

La cantidad de agua residual proveniente de los mataderos, puede ser reducida mediante sistemas de recirculación o reutilización de aguas de refrigeración, sistemas de cierre automático, mientras que en el procesamiento de carnes se logra reduciendo las cantidades de agua de limpieza, excepto cuando se tiene la separación y recuperación de grasas donde el agua es absolutamente necesaria.
La recolección de las aguas residuales debe estar diseñada de manera que se divida en diferentes sistemas en el punto de origen: Drenaje de la sangre, desagües de los corrales y del estiércol de las tripas, desagüe de las áreas de la matanza, los subproductos y su tratamiento, y desagüe de residuos domésticos. Esta separación, en sistemas, favorece a la disminución de la carga orgánica del efluente a tratar evitando así la necesidad de adoptar medidas complejas para el tratamiento del efluente.
Las distintas corrientes generadas en el proceso son canalizadas en forma independiente a la planta de tratamiento que consiste básicamente, en un tratamiento primario de remoción de sólidos seguido de tratamiento biológico. Los sólidos, habitualmente, son recuperados y reindustrializados.
En la industria generalmente existen tres tipos de desagües:

- De corrales.
- De zona de faena.
- De zona de planta o desagües grasos.

En el primero hay, principalmente, estiércol, restos de tierra, arena; en el segundo sangre, recortes de vísceras y en el tercero grasas en diferentes condiciones. Es recomendable mantener las tres líneas separadas hasta que los efluentes de las mismas, luego de distintos tratamientos específicos, se junten en una sola línea para ser tratados antes de su disposición final.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

En la primera línea de corrales es preferible una limpieza a seco para reducir la carga de material sólido. Se recomienda que el estiércol no vaya mezclado con ninguno de los otros elementos porque pierde posibilidades de uso, por lo tanto debe poseer un sistema mecánico para la separación de los componentes groseros del estiércol; el líquido residual resultante se envía posteriormente a la planta de tratamiento y los sólidos separados de la corriente deben contar con un lugar adecuado para su disposición y destino final.
En caso de los corrales de aislamiento, de observación y las salas de emergencia y necropsias (complejo sanitario de los corrales), los efluentes son dirigidos a un decantador especial en donde son hiperclorados y desinfectados utilizando antisépticos de acción bactericida antes de ser enviados hacia la red de circulación general.
En la segunda línea, la zona de faena, el principal contaminante es la sangre que puede separarse por canaletas, evitando así que se mezcle con el resto del efluente. Algunas plantas utilizan parte de la sangre para incorporarla a su harina de carne ya que posee alto valor proteico. También se puede utilizar tamices para su purificación, es conveniente que los tamices sean de malla reducida, aproximadamente de 1 mm. El sistema de desagüe de la sangre debe calcularse para los mataderos sobre la base de un mínimo de sangre de 10 a 12 litros por cada bovino y de 3 litros por cada cerdo sacrificado.
En la tercera línea, se facilita la separación ya que en general todas las partículas son más livianas que el medio líquido, utilizando desengrasadores. En este sector, además de los líquidos provenientes de los diversos lavados de las vísceras, hay también residuos de los cueros, materia verde, residuos de los vómitos y líquidos conteniendo grasas. La eliminación por separado del estiércol de las tripas reduce la cantidad de sólidos sedimentables. El sistema de alcantarillado para el estiércol de las tripas debe calcularse en lo que respecta a los mataderos sobre la base de 16kg de estiércol por cada bovino sacrificado.
La evaluación del volumen de agua necesaria para convertir a un animal en carne depende del grado de tratamiento de los subproductos que se lleva a cabo. El límite recomendado es 1700 litros de agua por res procesada, con un aumento del 25 por ciento si se lleva a cabo el tratamiento de los productos no comestibles.

Recuperación de sólidos:
La generación de residuos orgánicos es uno de los aspectos que impactan negativamente en el medio ambiente. A través del reciclado se puede disminuir dichos residuos en el ambiente. Si bien la recuperación de residuos, en este caso, tiene el mismo costo que la disposición final en un relleno sanitario calificado, presenta ventajas como el aprovechamiento energético que puede generarse con el tratamiento de aquéllos y la devolución a la tierra de su riqueza orgánica.
Algunas formas de aprovechamiento son las siguientes:

1. Compostaje: Fermentación aerobia bacteriana dando como producto final "Humus".
2. Biocombustibles: Combustibles alternativos obtenidos, en este caso, a partir de los residuos sólidos y líquidos de la industria frigorífica.

Sistema de tratamiento final de efluentes:

Departamento Protocolización Anexo
Ley
Decreto 0847
Convenio
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Una vez tratados los efluentes de cada tipo de desagüe, los mismos se vierten en un desagüe común y se les realiza el tratamiento final de depuración.
Los procedimientos de tratamiento que se pueden emplear se clasifican en tres categorías distintas:

- Primario: tratamientos físicos y químicos.
- Secundario: tratamientos biológicos anaeróbicos o aeróbicos.
- Combinación de los dos tratamientos secundarios.

Todos los tratamientos indicados deben garantizar un control total de los patógenos y de los niveles de contaminación.
La utilización de ecualizadores de las corrientes evita la necesidad de que las plantas especializadas de tratamiento tengan una dimensión excesiva para ocuparse de las corrientes máximas.

Pretratamiento (Físico): Mediante rejas con separación entre barras de 2 a 6 cm, se separa la carne, huesos, descarnaduras de pieles, cueros y otros sólidos gruesos de las aguas de desecho que no han sido eliminados previamente. La flotación por aire disuelto es el procedimiento de flotación más común y se utiliza principalmente para la recuperación de sebos, aceites y grasas, sólidos suspendidos. El aire se disuelve en el agua residual bajo presión y posteriormente se transforma en microburbujas a presión atmosférica y luego se realiza un barrido mecánico para que rápidamente separe el material de la zona líquida.

Tratamiento Primario (Físicoquímico): A través de coagulantes y agentes de floculación se facilita la sedimentación de los sólidos en suspensión. Esta fase va seguida de la clarificación: paso a través del depósito de sedimentación que separa el sedimento pesado del flotante, que es un líquido claro con valores muy bajos de DBO y casi desprovisto de sólidos en suspensión.
Se pueden utilizar dos tipos de sedimentadores:

1. De corriente horizontal, son necesarios para las cargas pesadas y sus dimensiones deben permitir un período de retención de seis horas. Para corrientes de más de 1000 m^3/día pueden resultar rentables utilizar además raspadores mecánicos.
2. Depósitos cilíndricos de sedimentación vertical, estos suelen ser más eficientes y eficaces en función de los costos para los frigoríficos de tamaño mediano.

Los lodos resultantes de los sistemas de sedimentación descritos deben estar libres de sustancias tóxicas y podrían utilizarse como fertilizante agrícola.

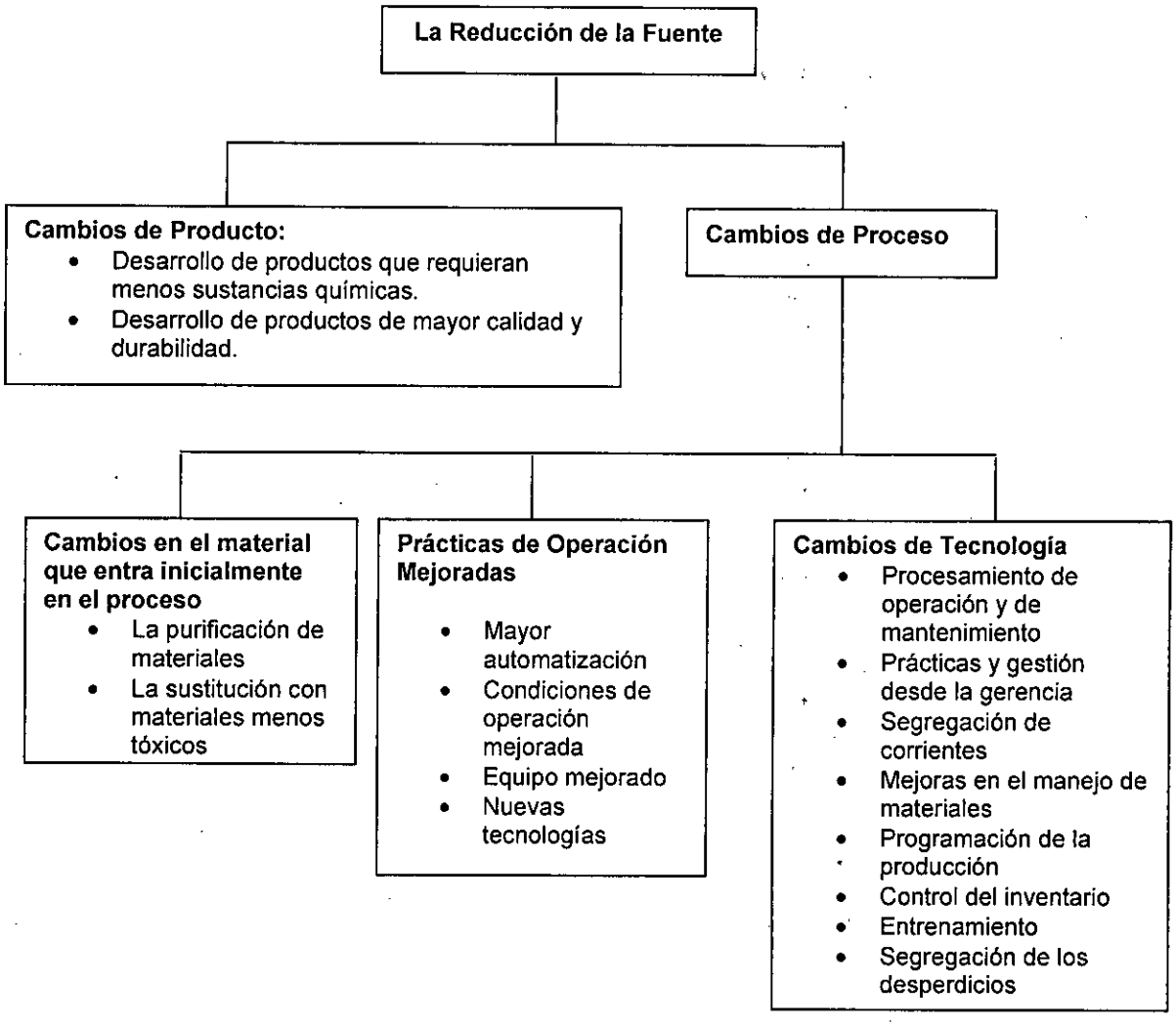
Tratamiento Secundario (Biológico):
La elección del sistema más adecuado depende de los costos, del nivel de demanda bioquímica de oxígeno requerido, de la superficie de tierras disponibles y de los requisitos municipales.
Los sistemas de tratamiento biológicos pueden ser:

1. Tratamiento de lodos activado convencional;
2. Sistemas de tratamiento por Lagunas;
3. Tratamiento biológico anaeróbico.

Ing. [illegible]
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS INDUSTRIAS GALVÁNICAS

Este manual tiene como objetivo proponer distintas metodologías para optimizar la industria galvánica disminuyendo la contaminación.
Los que se busca es "reducir la fuente de contaminación" mediante cambios de procesos y/o productos.



Los cambios en el proceso permiten que los recursos se utilicen más eficientemente, mientras que los cambios en el producto reducen el volumen de contaminación durante el proceso de manufactura y el producto terminado tiene menor impacto sobre el medio ambiente. De no ser posible lo anterior, se deben

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 2007847.....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

tomar medidas de control de la contaminación como el tratamiento de efluentes, tratamiento adecuado de los residuos peligrosos, entre otros.

La galvanoplastia es un proceso que consiste en la electrodeposición de un metal sobre una superficie que puede ser o no metálica. El proceso de recubrimiento se realiza por inmersión en un baño electrolítico, de manera que los iones metálicos presentes en soluciones ácidas, alcalinas o neutras, se reducen en las piezas a recubrir. Entre cada etapa del proceso se tienen tanques con agua para lavar las piezas y evitar contaminar la solución siguiente.

Etapas generales del proceso:

1. **Desengrase/Enjuague**: Se sumerge a la pieza en soluciones alcalinas o agentes desengrasantes ácidos con el fin de eliminar la grasa o aceite que las protege. Posteriormente, la pieza se enjuaga en una cuba para evitar el arrastre de solución.
2. **Decapado ácido/Enjuague**: El objetivo de esta etapa es eliminar el óxido de la pieza. Para ello se la sumerge en una cuba con ácido al 50% donde debe controlarse la cantidad de impurezas en la solución para que el decapado no pierda efecto. Luego se enjuaga la pieza.
3. **Baño de recubrimiento metálico**: Se trata a la pieza con sales metálicas para mejorar propiedades físicas y químicas.
4. **Enjuague estanco:** Las piezas se enjuagan en una cuba de agua para eliminar las sales de la etapa anterior.
5. **Enjuague**: Por medio de agua corriente se termina de eliminar los restos de sales que quedaron en la pieza.
6. **Secado**: Luego de tener el acabado final, la pieza se laca y se seca para su deposición final.

Los efluentes líquidos resultantes del proceso son de dos tipos, cargas contaminantes altas en pequeños volúmenes provenientes de los baños y cargas contaminantes diluidas en grandes volúmenes procedentes de aguas de lavado.

Propuesta de reducción de la fuente contaminante:

Sustitución y/o purificación de materia prima:

La sustitución puede ser:

1. Directa, es decir que se reemplaza una sustancia química por otra menos perjudicial, sin generar cambios en las características del producto final.

Ing. CESAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

2. Sustitución de proceso químico, cuando no hay una sustancia química que reemplace directamente. Puede producir recubrimientos con propiedades diferentes a pesar de que el metal depositado sea el mismo.

El cambio de materias primas solo debe realizarse cuando la calidad y los resultados a obtener no difieren significativamente de los productos o procesos existentes, los residuos generados con el proceso alternativo sean inferiores en cantidad y toxicidad, y requiera costes económicamente aceptables.

Las etapas donde es posible aplicar sustitución de materia prima son:

- ***Desengrase:*** Generalmente los baños están compuestos por fosfatos, silicatos, carbonatos, agentes complejantes y tensoactivos. Estos compuestos son medianamente nocivos y de carácter tóxico por lo tanto cada vez que se cambia el baño estos efluentes deben tratarse antes de su disposición final. Se sugiere utilizar soluciones en el siguiente orden: acuosas de detergente, alcalinas, ácidos y por último los solventes. Además, realizar filtración continua, eliminar los sedimentos, evitar cargarlo innecesariamente con agua, con gran cantidad de minerales o con el dióxido de carbono (que se utiliza para agitar el tanque) ayuda a prolongar la utilidad de la solución; evitar que se introduzcan elementos que reduzcan la alcalinidad ya que disminuye la efectividad de los baños.

- ***Alternativas a los baños de cianurados:*** Si bien el cianuro es una sustancia que se ha utilizado ampliamente por su tolerancia a las impurezas y a las variaciones en la composición del baño, que presenta buenas propiedades como agente complejante, es uno de los mas tóxicos y requiere un alto coste para el tratamiento de sus aguas residuales. A continuación se sugieren distintas alternativas exentas de cianuros para el tratamiento de la piezas metálicas:

  a) Zinc alcalino sin cianuros: Se utilizan hidróxido sódico y zinc. Este cianurado da buenos resultados de brillo, penetración y uniformidad de depósito, y sus aguas de enjuague son fáciles de tratar. Además genera menos lodos en la depuración debido al bajo contenido en metal.
  Como desventaja, esta alternativa es útil para un intervalo de concentración de zinc muy estrecho, para concentraciones de metal muy bajas producen una caída de la eficacia en la deposición (por debajo del 60%), mientras que concentraciones muy elevadas de metal producen depósitos de tonalidad mate y gris. Se debe tener en cuenta también que el proceso consume más energía y debido a su bajo rendimiento la capacidad de los baños debe ser mayor; por lo tanto la sustitución del baño de zinc cianurado por el zinc alcalino sin cianuros debe realizarse en aquellos casos en que se requiere un buen poder de reparto.

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio .....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

b) Zinc ácido: En este caso, los electrolitos están compuestos por cloruro de zinc, cloruro potásico y/o sódico, ácido bórico y humectante.
Esta alternativa puede aplicarse cuando se busca una óptima eficacia energética, una reducción del impacto medioambiental y un acabado brillante. Es eficaz para el zincado de hierro fundido y aceros al carbono y nitrurados. Las soluciones que se utilizan presentan buena conductividad y alto rendimiento eléctrico (aprox. del 95%). Como desventaja el proceso genera un aumento en la cantidad de lodos, y es necesaria la extracción de las nieblas ácidas para prevenir la corrosión de las instalaciones así como también un mayor control y mantenimiento.

c) Cobre alcalino sin cianurado: Las ventajas de utilizar este proceso, además de la no utilización de cianuro, es la alta velocidad de deposición, la menor generación de lodos residuales por la menor concentración de metal en el baño, no se produce acumulación de carbonatos y una simplificación del tratamiento de las aguas residuales.
Los baños de cobre no cianurado son menos tolerantes a las impurezas por lo tanto la etapa de limpieza y activación de la superficie son críticas para un buen tratamiento. Poseen un pH mas ácido por lo tanto la capacidad de penetración es mayor.
El proceso de zincado emplea sales cúpricas esto implica un mayor consumo energético ya que la velocidad de deposición es baja a la misma intensidad de corriente que el baño de cianuro.

d) Cobre pirofosfato: Se utiliza cobre ácido o cobre pirofosfato para obtener depósitos de un espesor considerable. La formulación se basa en pirofosfato de cobre y pirofosfato potásico con ácido cítrico y amoníaco como aditivos. La desventaja de este proceso es que requiere un tratamiento de efluentes casi igual que el de cianuro.

- ***Alternativas a los baños conteniendo cromo hexavalente:*** El cromo hexavalente se utiliza como capa decorativa luego de un recubrimiento con níquel o en las pasivaciones asociadas al zinc. A su vez mejora la protección anticorrosiva de piezas de hierro. El mayor problema que tiene este compuesto es su alta toxicidad, que es cancerígeno, y que el tratamiento de sus aguas es costoso y genera una gran cantidad de lodos peligrosos.
Se sugieren distintas alternativas de proceso sin cromo hexavalente:

a) Baños de cromo trivalente: Para usos con fines decorativos se puede reemplazar el cromo hexavalente por cromo trivalente siempre y cuando las especificaciones de recubrimiento y los requerimientos de resistencia a la corrosión lo permitan.
Tiene como ventajas que se puede trabajar a elevadas densidades de corriente, posee gran poder de cubrición, se trabaja con menor

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

concentración de cromo, los baños son menos viscosos por lo que disminuye la pérdida por arrastre, el tratamiento de las aguas genera menor cantidad de lodos, y el consumo energético es un 30% menor. Sin embargo, los baños de cromo trivalente son sensibles a la contaminación y necesitan ser purificados, además este compuesto produce depósitos más oscuros que pueden ser rechazados en el mercado. Esto último puede mitigarse con el agregado de determinados aditivos.

b) Cromo trivalente en base cloruro: La concentración de cromo trivalente que se utiliza acá también es menor. Requiere de ánodos de grafito inertes y aditivos para evitar la formación de cromo hexavalente. Al ser un proceso eficiente energéticamente, permite aumentar la carga de bastidores y como se utiliza baja densidad de corriente los bastidores y sistemas de transmisión de corriente son menos exigente y más económicos.
Como desventaja, no es útil para aplicaciones que requieren alta resistencia a la corrosión, no pasiva superficies no recubiertas y presenta baja resistencia a la corrosión en superficies que no se encuentran niqueladas o que el espesor de níquel es bajo.

c) Cromo trivalente en base sulfuro: A diferencia de los baños con cloruro, estos no requieren agentes complejantes, se emplean ánodos de plomo o aleaciones de plomo. Estos ánodos se encuentran en una celda especial que permite el paso de la corriente y de iones excepto el cromo trivalente de esta manera se evita la oxidación a cromo hexavalente.
Este proceso da una coloración similar a la obtenida con cromo hexavalente, produce gran penetración en la pieza por lo tanto aumenta su resistencia a la corrosión. Si bien, es más costoso que el en base a cloruro se generan ahorros en cuanto a consumo energético, tratamiento de aguas residuales, en el control y tratamiento de emisiones a la atmósfera.

d) Aleaciones de estaño-cobalto: Esta aleación puede remplazar al cromo hexavalente siempre y cuando las especificaciones lo permitan. El color final de la pieza es similar a la obtenida con cromo hexavalente y depende de la cantidad de estaño presente. Se utiliza para deposición de finas capas de metal siendo esta bastante resistente a la corrosión gracias a la formación de una lámina protectora de óxido en la superficie.
La solución en base a sulfatos requiere abrillantadores del tipo amina, los cuales pueden ocasionar problemas en el tratamiento de las aguas residuales.
Como desventaja, el baño es bastante inestable por lo que requiere de un control estricto de sus condiciones operativas.

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio .....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

e) Cromo hexavalente en frío: Se reduce la concentración de cromo hexavalente a casi un 50%, sin alterar la calidad del depósito, manteniendo el baño a 18°C a través de un sistema de refrigeración. Los beneficios de esta técnica son la reducción de cromo hexavalente en las aguas residuales, minimización de la evaporación y del consumo de agua. Sin embargo, requiere un aumento en el consumo de energía eléctrica para el sistema de refrigeración.

- ***Alternativas a los pasivados de cromo hexavalente:***

  a) Pasivados de cromo trivalente: Se trabaja con soluciones de pasivado de zinc y se aplica en acabados azules, blanco y cromatizados. Tienen muy buenas propiedades comparado con los de cromo hexavalente pero presentan algunas desventajas como el uso de otros compuestos como el cobalto, funciona a concentraciones mayores, y requiere soluciones calentadas por lo tanto hay mas consumo de energía.
  En algunos casos es necesario cubrir la superficie pasivada con una capa orgánica para cumplir los requisitos necesarios de fricción, esta capa además evita la oxidación a cromo hexavalente.

  b) Pasivados exentos de cromo: Se trata a la pieza con soluciones de fluoruro de zirconio, compuestos orgánicos o derivados orgánicos de silicio. Luego es necesario recubrirla con una película polimérica para alcanzar la resistencia a la corrosión requerida.

- ***Sustitución de agentes quelantes:*** Los quelantes se agregan en los baños de proceso con el fin de mantener en disolución los iones metálicos por encima de su límite de solubilidad. El problema de estos compuestos es que una vez añadidos en el tratamiento de las aguas residuales, evitan que precipiten los metales por lo que es necesario un tratamiento adicional para eliminarlos. En general se busca disminuir el pH de las aguas que contienen estos quelantes para destruirlos y que de esta manera precipiten los metales.
  Uno de los agentes quelantes más utilizados es el EDTA, dicho compuesto puede ser reemplazado por agentes quelantes biodegradables como los basados en ácido glucónico.
  Utilizar procesos de desengrase alcalino sin quelantes es otra forma de mitigar el problema. En estos procesos los metales se eliminan por precipitación en los baños y filtración continúa.

Modificación de los procesos productivos

La instalación de equipos, modificación o actualización de los existentes por otros de mayor eficiencia repercute en el nivel de generación de residuos disminuyendo su cantidad.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Dichos equipos son capaces de procesar con mayor efectividad la materia prima produciendo la menor cantidad de residuos o reducir el número de productor rechazados.

- ***Segregación de flujo de residuos:*** Tratar por separado aquellos efluentes que contienen metales de los que no, con el fin de obtener un lodo con alto contenido en metales que luego pueden recuperarse, aguas residuales que posean contaminantes tóxicos deben tratarse por separado de aquellas no contaminadas y de esta manera reducir el caudal a tratar, son algunas de las técnicas de segregación para la reducción de residuos. En general son técnicas de aplicación sencilla y económica.
  La concentración es un factor que influye en las técnicas de segregación, ya que puede incrementar la recuperabilidad de los residuos, reducir el volumen y gastos de tratamiento de los mismos, o aumenta las opciones de gestión. En si la concentración ayuda a la manipulación del residuo no a su minimización.

- ***Racionalización de los sistemas de enjuague:***

  a) Calidad de una función de enjuague: El propósito del enjuague es quitarle a la pieza la película líquida superficial que queda adherida luego de someterla a un baño. De esta manera se busca evitar la contaminación de los baños siguientes y aumentar su vida útil.
  Para que dicha operación sea exitosa es necesario conocer hasta cuanto necesitamos diluir la película líquida para obtener la calidad necesaria. Se relaciona entonces la concentración inicial de entrada al enjuague (Co) y la concentración de salida del enjuague (Cf) a través de una Razón de disolución:

$$Rd = \frac{Co}{Cf}$$

  Dicha razón expresa el número de veces que se ha diluido el film adherente de las piezas al final de la función de enjuague. La concentración final no tiene porque coincidir con la concentración que sale de la función de enjuague para su vertido o reciclaje; únicamente coinciden cuando el lavado se realiza en una sola cuba.
  La Razón de disolución debe estar predeterminada por el usuario según sus requerimientos de calidad.
  Es posible relacionar los distintos valores de razón de dilución (Rd) con las concentraciones metálicas residuales que podremos encontrar en el líquido final que queda sobre la pieza luego del enjuague:

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley ... 847 ...
Decreto .....
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

TIPO DE BAÑO	COMPUESTO	CONCENTRACIÓN BAÑO (g/l)	RAZÓN DE DILUCIÓN			
			1.000	5.000	10.000	50.000
Decapado (cinc)	HCL	170 g/l	170 mg/l	34 mg/l	17 mg/l	3,4 mg/l
Cincado ácido	Zn^{2+}	35 g/l	35 mg/l	7 mg/l	3,5 mg/l	0,7 mg/l
Cincado alcalino exento	Zn^{2+}	10 g/l	10 mg/l	2 mg/l	1 mg/l	0,2 mg/l
Cincado cianurado	Zn^{2+}	15 g/l	15 mg/l	3 mg/l	1,5 mg/l	0,3 mg/l
	CN^-	25 g/l	25 mg/l	5 mg/l	2,5 mg/l	0,5 mg/l
Cobreado cianurado	Cu^+	50 g/l	50 mg/l	10 mg/l	5 mg/l	1 mg/l
	CN^-	75 g/l	70 mg/l	15 mg/l	7,5 mg/l	1,5 mg/l
Niquelado brillante	Ni^{2+}	65 g/l	65 mg/l	13 mg/l	6,5 mg/l	1,3 mg/l
Cromado decorativo	CrO_3^{2-}	250 g/l	250 mg/l	50 mg/l	25 mg/l	5 mg/l

Concentraciones del último enjuague para distintas razones de dilución

Hay ciertos baños que necesitan condiciones particulares de enjuague previo el ingreso de la pieza. Estos enjuagues además deben tener un Rd de 10.000. Dentro de estos baños está el del Cobre ácido, distintos baños de la gama del cobre químico, cromado, baño de metales nobles, níquel químico y níquel brilloso.

- **Arrastre y su minimización:**

a) Minimización del arrastre: Al retirarse la pieza de los baños, se produce una pérdida de solución en los mismos ya que queda adherida en la superficie de la pieza una pequeña lámina de solución. Cualquier mecanismo que ayude a disminuir el arrastre repercutirá en el ahorro de materia prima que conforman los baños, en el volumen de agua requerido para el enjuague, en los reactivos de depuración de las aguas residuales, y en la gestión de los lodos residuales del proceso de depuración. Además como se mencionó anteriormente, se reducen los problemas de contaminación de baños subsiguientes.
El uso de bastidores o bombos influye en la cantidad de solución arrastrada, trabajar en bombos arrastra aproximadamente 10 veces más solución que un bastidor estándar. Otros parámetros que intervienen en el arrastre de solución son la concentración de sales, viscosidad, temperatura y la tensión superficial. Si la temperatura del baño aumenta, la tensión superficial y la viscosidad disminuyen por lo tanto también el volumen arrastrado.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Otra forma de disminuir la tensión superficial es mediante el agregado de tensoactivos no iónicos para que no se degraden en el proceso electrolítico.
Existen medidas de mitigación que no necesitan ninguna inversión, solo formar a los empleados encargados de la tarea. Por ejemplo sacar las piezas de los baños a menor velocidad y dejar escurrir en el propio baño contribuye a disminuir el arrastre y solo depende la concientización y formación de los operarios.
Un buen estado de los bastidores, es decir, que posean superficie lisa sin grietas ni fisuras que retengan solución, evita el arrastre y el mal aislamiento. Por consiguiente, se recomienda controlar el estado de los mismos y reparar o reemplazar en caso de detectar alguna anomalía.

b) Técnicas de recuperación directa de arrastres:

- ✓ Escurrido sobre el baño: Esta técnica es fácil de realizar en procesos automáticos, en procesos manuales se debe incorporar barras o raíles sobre el baño para colgar los bastidores. En el tiempo de escurrido debe tenerse en cuenta el tiempo del proceso y el tiempo en que se seca sobre la superficie de la pieza las sales del baño, situación que debe evitarse. Generalmente este varía entre 10 y 20 seg. según el proceso. Si se utiliza bombos, estos deben rotarse sobre el baño y se recomienda soplar el interior del mismo para eliminar el exceso de solución remanente.
  El secado con spray permite una alta recuperación de la solución de arrastre, enfriando la pieza pero evitando el secado de la solución sobre la superficie.

- ✓ Bandeja recolectora de goteos: Se colocan bandejas inclinadas entre el baño y la cuba de primer enjuague. De esta manera las gotas caerán en la bandeja y volverán al baño. Es importante una buena inclinación de la bandeja para que la solución no cristalice sobre ella.

- ✓ Cuba recolectora de goteos: Se utiliza para recoger las gotas provenientes de los bastidores o bombos antes de pasar al enjuague. No poseen agua en su interior y cuando la cuba se llena hasta un volumen considerable de solución se reintegra a los baños originarios.

- **Sistemas de enjuague:**

a) Diseño óptimo de una cuba de enjuague: En principal objetivo para el diseño es la eliminación de la película líquida sobre la pieza a través de una fácil y rápida dispersión de esta en las aguas de lavado. Además se

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

debe considerar la renovación de las aguas y evitar las "zonas de aguas muertas" dentro de la cuba.
En el diseño se debería introducir el agua limpia por el fondo de la cuba, poseer una salida por rebose en el lado opuesto del rebose, utilizar eductores para una distribución uniforme del agua, poseer un sistema de agitación de la cuba.
Se puede adicionar algún sistema de control de caudal como limitadores de caudal, control de conductividad, control manual de caudal o temporizadores.

b) Enjuague simple corriente: El sistema de enjuague se basa en una sola cuba con agua corriente. El caudal de agua de enjuague se calcula en función de la razón de dilución (Rd) y del caudal de arrastre del baño.

$$Q = q.Rd$$

En este tipo de enjuague el caudal necesario para asegurar una buena razón de disolución es extremadamente grande, salvo para arrastres muy escasos, en líneas manuales o semiautomáticas de baja producción o utilizadas para trabajos de investigación.

c) Enjuague múltiple en cascada y contracorriente: En este sistema el agua limpia se incorpora en la última cuba y pasa en cascada hasta la primera cuba, en sentido opuesto a la circulación de la pieza.
En este caso, el caudal necesario para el enjuague es:

$$Q = q.\sqrt[n]{Rd}$$

Donde **n** es el número de cubas conectadas en contracorriente y **q** es el caudal de arrastre del baño.
Ese sistema requiere un caudal considerablemente menor de agua que una sola cuba y de aquel que utiliza varias cubas conectadas en paralelo. Este último sistema no se sugirió debido al gran consumo de agua que requiere, por ejemplo para tres enjuagues si la conexión es en paralelo el consumo de agua limpia es tres veces más que si la conexión fuese en contracorriente.

d) Enjuague estanco: No posee un sistema continuo de abastecimiento de agua limpia sino que ésta se va renovando regularmente; es por ello que se puede recuperar una parte de las sales arrastras del baño.
Dependiendo de la temperatura del baño puede llegar a recuperarse el producto hasta un 99%, esto genera un menor volumen de lodos y un menor consumo de materia prima en los baños.
Este tipo de enjuague posee una cuba de enjuague con agua corriente al final, para asegurar el acabado y la protección química del baño posterior. El caudal de agua requerido por éste último enjuague es

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

menor que el enjuague de simple corriente ya que la concentración de baño a eliminar es menor.
Se pueden realizar enjuagues estancos en serie conectados en cascada con el fin de recuperar la mayor cantidad de producto.

Enjuague por aspersión: Este tipo de enjuague es muy eficaz además de consumir poca agua. Esto se debe al efecto hidromecánico conseguido al utilizar un aire comprimido para pulverizar el agua. Cuanto más pequeña es la gota que sale del pulverizador mejor será el enjuague, influye también, la disposición de las boquillas, la presión del agua, el caudal y el tiempo de aspersión.
El bajo consumo de agua hace que los efluentes del enjuague sean muy concentrados y puedan restituirse al baño.
La desventaja de esta metodología es su ineficacia para piezas altamente conformadas y que no se recomienda aplicar a piezas pequeñas que por la presión del spray puedan liberarse del bastidor.

Técnicas de reciclado de baños y aguas de enjuague

- **Evaporación:** Se separa físicamente el agua contenida en una disolución a través de evaporación al vacío o evaporación atmosférica. De esta manera se puede recuperar materia prima perdida por arrastre y regenerar baños decapantes.

- **Electrólisis:** Se utiliza para recuperar metales y/o eliminar contaminantes de los vertidos mediante la generación de procesos de reducción en el cátodo y de oxidación en el ánodo por el paso de corriente eléctrica a través de una celda electrolítica. Dentro de las aplicaciones, las más importantes son: la regeneración de baños decapantes, recuperación de metales y la oxidación de cianuros.

- **Intercambio iónico:** Se reemplaza los iones no deseados en una disolución por una cantidad equivalente de iones de la misma carga contenidos en una resina. Es una eliminación temporal de iones, generalmente de metales pesados, por otros iones de sustancias químicamente inertes o no tóxicas como H^+, OH^-, Cl^-, Na^+. Las resinas pueden ser del tipo aniónico o catiónico y se debe considerar en su utilización la capacidad de intercambio de la misma.
  Este método se utiliza para la purificación y reciclaje de aguas residuales, para la recuperación de materias primas y para control de contaminación en sistemas fin de línea.

- **Micro/Ultrafiltración:** La fuente impulsora en este proceso es un gradiente de presión y lo elementos de separación son membranas microporosas semipermeables. Se trasfiere masa por capilaridad y se generan dos corrientes una la permeable, conformada por los compuestos que no atravesaron la membrana y otra el rechazo, que posee todas las sustancias

Departamento Protocolización Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio .....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

rechazadas por la membrana. Las aplicaciones que pueden tener son varias, pero económicamente y técnicamente eficaces se sugieren utilizarlas como sustituto de la decantación en los procesos físicos-químicos de decantación, para la regeneración de baños de desengrase, y para la regeneración y reutilización de las aguas de enjuague.
Es importante considerar que esta metodología tiene un alto costo inicial y que las membranas que se utilizan si no se operan correctamente pueden obstruirse causando problemas técnicos y económicos en el caso de necesitar restituirlas.

- **Ósmosis inversa:** Las aplicaciones más comunes en la industria galvánica son para la recuperación de materia prima y reciclaje del agua y para la recuperación de agua procedente de tratamientos físico-químicos convencionales. Este proceso utiliza bombas de alta presión como fuente impulsora.
  Al igual que la micro/ultrafiltración genera dos corrientes de salida una concentrada, con alto contenido salino, y la permeable, con casi nada de contenido de sales. Además también posee un alto coste de inversión y se debe considerar el daño o desgaste de las membranas.

- **Electrodiálisis:** Esta técnica tiene las mismas aplicaciones que la osmosis inversa.
  Se basa en la separación de ciertos iones contenidos en una solución, utilizando membranas selectivas de iones a las cuales se les aplica una determina diferencia de potencial. De esta técnica se obtienen dos corrientes una diluida y otra concentrada. Dentro de las ventajas, no presenta limitación para concentrar especies iónicas como la ósmosis inversa, y tiene un bajo consumo energético. Como desventaja debe controlarse el potencial de trabajo para no producir la electrólisis del agua que modificaría el pH generando depósitos metálicos en el interior del equipo. Además es importante destacar que aquellas sustancias que posean un bajo carácter iónico no serán separadas y se irán en al corriente diluida.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS INDUSTRIAS LÁCTEAS

Los principales aspectos medioambientales de la industria láctea tienen que ver con un elevado consumo de agua y energía, la generación de aguas residuales con alto contenido orgánico y la producción y gestión de residuos.

Dependiendo del tipo de instalación, el sistema de limpieza y manejo del mismo, la cantidad total de agua consumida en el proceso puede llegar a superar varias veces el volumen de leche tratada, este consumo suele encontrarse entre 2 y 4 L de agua/kg de leche recibida. Es posible optimizar este consumo hasta valores de 0,8 a 1 L agua/kg de leche recibida.

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

Minimizar la generación de corrientes contaminantes no apunta solamente al cumplimiento de la normativa vigente, sino que permite aumentar la rentabilidad de la empresa ya sea en términos de recuperación de productos comercializables, como en términos de reducción de los costos de tratamientos de los efluentes.
De acuerdo con la experiencia, la implementación de un programa estructurado de prevención de la contaminación en una planta lechera promedio, puede llegar a incrementar sus utilidades.
Puesto que un gran porcentaje de la carga orgánica de los efluentes de una empresa lechera proviene de las pérdidas de productos, el control de estas fugas es un elemento estratégico para el éxito de un programa de prevención.

ESTRATEGIAS Y JERARQUÍA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

Las actividades involucradas en un Plan de Prevención son aquellas que apuntan a evitar la generación de cargas hidráulicas y contaminantes.
Las fuentes de contaminación más comunes provienen de:

- Materia prima no recuperada
- Lavado de equipos
- Subproductos no utilizables
- Fugas, derrames, etc.

Al abordar estrategias para reducir la generación de contaminantes los problemas se deben atacar de acuerdo al siguiente orden:

- Minimización en el origen: Cualquier modificación del proceso, instalaciones, procedimientos, composición del producto o sustitución de materias primas que permita la disminución de la generación de corrientes residuales (en cantidad y/o peligrosidad potencial)
- Uso de tecnología de producción más avanzada y más limpia.

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

- Reuso y reciclaje internos: Valorización que implica volver a utilizar una corriente residual bien en el mismo proceso o en otro, permitiendo el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos.
- Tratamiento y disposición.

CONTROL DE PROCESOS, EFICIENCIA Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

Se sugieren las siguientes medidas, asociadas a mejoras en las operaciones y prácticas de gestión.

1. Definición, por parte de la gerencia, de una política de prevención clara y el compromiso de implementar un programa de reducción de carga para toda la industria estableciendo objetivos para cada una de las áreas que puedan ser monitoreadas y controladas.
2. Adopción de un programa continuo de prevención y de capacitación, para concientizar a todo el personal de la planta con respecto a los alcances, técnicas y consecuencias de tal programa.
3. Mejoramiento continuo de los equipos, métodos de trabajo y sistemas de monitoreo y control de los procesos productivos.
4. Instrucciones a los operadores de planta, acerca del correcto manejo de los equipos.
5. Mantenimiento de las tinas, estanques y tuberías en buenas condiciones para minimizar filtraciones o goteos a través de los empalmes, empaquetaduras, sellos, etc.
6. Reparar o reemplazar todos los equipos y partes desgastadas u obsoletas, incluyendo válvulas, bombas, etc.
7. Asegurar que los camiones sean vaciados completamente antes de desconectar las mangueras.
8. Evitar la permanencia de los camiones por más de una hora, si es posible, para evitar la formación de crema que termina adhiriéndose a las paredes del camión.
9. Poner especial énfasis en el manejo y traslado de todos los productos y contenedores.
10. Segregación de las corrientes contaminantes.
11. Recirculación de las aguas de enfriamiento. El agua caliente proveniente de los evaporadores se puede reusar como agua de alimentación para las calderas.
12. Reducir consumo de agua; recordar que el agua usada será efluente a tratar. Para ello se sugiere usar hidrolavadoras de alta presión y bajo volumen e instalar válvulas de solenoides. Utilizar el agua de últimos enjuagues para primeros lavados.
13. Desarrollar balances de material, con el propósito de estimar los flujos de desechos y emisiones, identificar los puntos de generación de pérdidas y reemplazar o modificar los equipos defectuosos.
14. Evitar la formación de espuma en todos los productos de la leche, puesto que la espuma es propensa a escurrir y derramarse y lleva con ella importantes cantidades de sólidos y DBO.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

15. Proveer las líneas de llenado con sistemas recolectores de derrames, con el fin de evitar que los productos vayan a las canaletas de drenaje. Es necesario también el diseño e instalación de líneas que permitan drenaje adecuado de productos en lugar de eliminarlos por enjuague, permitiendo suficiente tiempo para el drenaje de los compuestos más viscosos.
16. Utilización de sistemas CIP, reutilizando el agua de enjuague final.
17. Pre-lavado de tanques con una pistola de alta presión.
18. Barrer sólidos del piso previo a su lavado con una pistola de dispersión y de cierre automático. No usar mangueras como escobas.
19. Segregación de residuos por tipo para recuperación (suero) para minimizar la carga orgánica en el efluente y para su aprovechamiento económico. Por ej: para alimentación de terneros.

MÉTODOS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS (Etapas mínimas necesarias)

Después de la implementación de medidas tendientes a prevenir la generación de residuos, como las descriptas los residuos generados deben someterse a tratamiento, para así ser dispuestos con el mínimo impacto ambiental.
Una planta de tratamiento para efluentes lácteos requiere ser diseñada para remover los niveles contaminantes de parámetros tales como: DBO5, aceites y grasas, sólidos suspendidos, y para corregir el pH del efluente.
Debido a que en la mayoría de los casos se requiere reducir la DBO5, es necesario diseñar un sistema de tratamiento que considere un pretratamiento y un tratamiento biológico.

Se entiende por tratamientos previos aquellos que permiten eliminar o reducir contaminantes del efluente sin efectuar un tratamiento total del agua. En el caso de lecheras, se refiere particularmente a eliminación de sólidos gruesos, molestos, finos y sedimentables, neutralización y eliminación de aceites y grasas. Por lo tanto, involucra procesos de tratamiento físicos, y en algunos casos químicos. A continuación, se describirán las alternativas de solución para cada uno de estos tratamientos.

Tratamientos físicos

Los procesos físicos involucran operaciones gravitacionales, manuales o mecánicas, que permiten remover básicamente sólidos de distinta granulometría y densidad del efluente.
Las operaciones unitarias involucradas son las siguientes:

- Separación de sólidos gruesos

Para la eliminación de aquellos sólidos de gran tamaño (> 15 mm) que puedan interferir con las posteriores etapas del tratamiento, se deben instalar **cámaras de reja** de limpieza manual o autolimpiantes. Los sólidos separados mediante este

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847....
Convenio.....
Fecha 13 JUL 2016

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

sistema son dispuestos como basura doméstica en rellenos sanitarios, o reciclados hacia otro sector, si son posibles de clasificar.

- Separación de sólidos no putrescibles

Se entiende por tales a las arenas, gravas, cenizas, etc. Para removerlos se utiliza **desarenadores,** los que pueden ser gravitacionales o aireados. Otra alternativa es utilizar hidrocentrífugas o hidrociclones, en cuyo caso se requiere necesariamente un bombeo previo del efluente.

- Separación de sólidos finos

Los sólidos finos comprenden el tamaño entre 0,5 mm y 3 mm, e involucran normalmente sólidos putrescibles, como: restos de queso, cuajada, etc. Para removerlos se utiliza normalmente **tamices** tipo **filtros rotatorios** autolimpiantes con agua o vapor. El ideal es utilizarlos inmediatamente antes o después del estanque de homogenización. El sólido aquí extraído puede ser reciclado a alimento animal, ya que no involucra componentes nocivos para la alimentación animal como detergentes, los que permanecen en la corriente líquida.

- Cámara desgrasadora o coalescedores

La cámara desgrasadora o los coalescedores tiene por objetivo remover físicamente aquellas grasas y aceites libres, sin necesidad de incorporar ningún producto químico. Su implementación permite reducir los costos de tratamiento asociados a etapas posteriores.

- Estanque de Ecualización

El estanque de ecualización tiene por objeto proporcionar tanto un caudal como características físico-químicas del efluente a tratar, lo más homogéneas posible, con el objeto de permitir que el sistema de tratamiento no sufra pérdidas de eficiencia y/o no requiera de continuos, costosos y desfavorables cambios en el programa químico aplicado. El tiempo de retención con el cual se diseña dependerá de la disponibilidad de espacio que tenga la industria.

- Flotación

La tendencia natural de los sólidos en el efluente lácteo es a flotar y no a sedimentar; por esta razón, se utiliza unidades de flotación para efectuar la separación física de los flóculos. En el proceso de flotación se incorporan microburbujas de aire al efluente en la entrada a la unidad. Estas microburbujas se adsorben a los flóculos bajando su densidad y provocando la flotación natural. Para efectuar la flotación se pueden utilizar dos tecnologías, CAF (Cavitation Air Flotation) o DAF (Dissolved Air Flotation).

Tratamientos químicos

La etapa de tratamiento químico involucra la separación de la materia suspendida del efluente. Entre la materia suspendida se incluye a las proteínas, las cuales se coagulan bajo condiciones de balance químico y pH específicas.

- Ajuste de pH

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Se... ecursos
H... rdinación
Mini... ...ente y Servicios Públicos

Aquí se realiza la dosificación del agente neutralizante (soda cáustica o ácido sulfúrico), con el objeto de ajustar el pH al nivel óptimo para la posterior etapa de coagulación.

- Coagulación

El objetivo de esta etapa es permitir la formación de coloides, los que darán paso a coágulos. Para efectuar la coagulación existen dos tecnologías, la primera (más común) es la dosificación de una sal química coagulante, mientras que la segunda es electrocoagulación. Las grandes ventajas de la electrocoagulación son la menor generación de lodos, y el menor costo de operación. Adicionalmente, los lodos presentan concentraciones de aluminio del orden de 3 mg/lt, lo cual permite analizar usos alternativos que la coagulación química no tolera. La desventaja es la alta inversión requerida.

Tratamientos biológicos

El tratamiento biológico en efluentes lácteos tiene por objetivo reducir el parámetro DBO5, el cual es aportado básicamente por proteínas, carbohidratos, azúcar, lactosa y detergentes.
En general, el tratamiento a aplicar será aerobio, el cual acepta como principales tecnologías lagunas aireadas, lodos activados en sus versiones aireación extendida, zanja de oxidación, reactor batch secuencial, etc.

- **Sistemas de lagunas**: Son sistemas de depuración adecuados cuando el suelo no sea caro, se disponga de extensión de terreno suficiente. No requieren mucho personal especializado ni elevados costos para el mantenimiento y explotación.

Las lagunas pueden ser:

- **Lagunas Anaeróbicas (de pre-tratamiento)**: Son estanques de profundidad entre 2,5 y 5 metros, dimensionadas para recibir cargas orgánicas superiores a 0,1 Kg DBO/m3 * d, con tiempos de retención de 3 a 6 días. La elevada carga orgánica suprime la actividad fotosintética de las algas, con lo cual se tiene ausencia de oxígeno en todos sus niveles. En estas condiciones las lagunas actúan como un digestor anaeróbico abierto sin mezcla, obteniéndose un efluente con alta proporción de materia orgánica, el cual requiere un proceso de tratamiento complementario.

- **Lagunas Facultativas:** Son cuerpos de agua superficiales, de 1 a 2 metros de profundidad que se extienden sobre un área relativamente grande, en la cual los efluentes permanecen por un período aproximado de 15 a 50 días.
La remoción de materia orgánica se logra a través de procesos físicos, químicos y biológicos, que involucran la acción de algas y bacterias bajo la influencia de la luz solar (fotosíntesis), produciéndose la estabilización de la materia orgánica bajo la forma de células de algas nuevas y compuestos finales inorgánicos, como el CO2.

Departamento
Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847.....
Convenio.....
Fecha: 13 JUL 2016

Ing. [illegible] MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Las características principales de las lagunas facultativas son el comensalismo entre algas y bacterias en el estrato superior y la descomposición anaeróbica de los sólidos sedimentados en el fondo.

- **Laguna Aeróbica:** Son sistemas de gran extensión y muy poca profundidad, alrededor de 0,5 m, que presentan una alta concentración de algas y de oxígeno disuelto en su totalidad. En ellas las bacterias aerobias generan procesos metabólicos y de floculación similares al proceso de fangos activados. En general se utilizan al final de un tren de tratamiento que incluye lagunas anaeróbicas y facultativas y el objetivo principal es lograr la remoción de organismos patógenos, sólidos en suspensión y nutrientes, brindando además la posibilidad de mejorar la calidad del efluente, por lo cual pueden llegar a considerarse como un tratamiento terciario.

- **Laguna Aireada:** Las lagunas aireadas son tanques excavados en el terreno de profundidad comprendida entre los 2,5 y 4 metros de profundidad, provistos de aereadores superficiales mecánicos que se encuentran instalados sobre boyas, tarimas o fijados a columnas o unidades de aire difuso, los cuales permiten transferir el oxígeno al seno del líquido. En este tipo de lagunas la aeración suministrada artificialmente reemplaza a la oxigenación realizada por las algas en las lagunas de estabilización.

- **Lagunas de decantación**: Son lagunas que se colocan a continuación de la laguna aireada a fin de obtener un efluente que pueda ser vertido a un curso receptor con una concentración reducida de sólidos en suspensión, y en consecuencia con menor concentración de materia orgánica.

- **Sistemas de lodos activados (barros activados)**

- **Barro activado convencional:** En general el barro activado convencional se diseña con un tiempo de retención celular promedio de entre 3 y 15 días de permanencia. Este valor de se corresponde con un tiempo de residencia hidráulica de entre 4 y 8 horas para líquido cloacal doméstico si la concentración de sólidos suspendidos del líquido mezcla es de alrededor de 2000 mg/L. La recirculación generalmente oscila entre el 10 y el 30% del caudal de la alimentación y el barro de purga puede provenir tanto de la línea de recirculación como de la cámara de aeración.

- **Barro activado con aireación extendida**: La versión de la aeración extendida en el proceso de barro activado fue concebida para superar dos inconvenientes del sistema convencional: la gran cantidad de barro residual que debe ser dispuesto y la necesidad de controlar de cerca la operación del proceso. Se caracteriza por favorecer un contacto prolongado entre el líquido y la masa de microorganismos, de modo tal que se obtenga una elevada eficiencia del proceso y una oxidación en la fase endógena, hasta que el lodo residual presente características de buena sedimentabilidad y filtrabilidad, sin presencia de olor.

Ing. EDGAR MANUEL CASTELLO
Secretario de Recursos
Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

- **Zanjas de oxidación**: Este tipo de sistema de tratamiento conserva los mismos principios básicos de los sistemas de barros activados, con períodos de aeración mayores de los que se adoptan en general, en los procesos convencionales, y características que lo incluyen entre la modalidad de aeración prolongada u oxidación total.

Sedimentación
En ésta etapa se separan, por sedimentación, los lodos biológicos generados en el proceso de aireación (lodos activados). El sobrenadante, agua clarificada (efluente tratado), es evacuado a través de un vertedero superior ya en condiciones de ser enviado al cuerpo receptor. Los lodos biológicos son extraídos desde el fondo del sedimentador, recirculando parte de ellos al estanque de aireación, para mantener una adecuada y equilibrada concentración de microorganismos en la misma.
El exceso de lodos será retirado para su posterior deshidratado y disposición.

Se puede observar la gran versatilidad que ofrece el tratamiento de los efluentes en una industria láctea. De todas formas, la solución que cada planta adopte podrá sufrir variaciones en función de las cargas contaminantes, concentración, programas de prevención aplicados, calidad de las instalaciones, etc.

Ing. [illegible]
Secretario de Recursos Hídricos y Coordinación
Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos

Departamento Protocolización
Anexo
Ley .....
Decreto 847
Convenio .....
Fecha: 13 JUL 2016