



TECNOLOGÍA POWELL PARA LA PRODUCCIÓN  
CONTINUA DE  
HIPOCLORITO DE SODIO

**Powell**

Fabrication & Manufacturing Inc

## TECNOLOGÍA POWELL PARA LA PRODUCCIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO



La tecnología Powell para la fabricación de Hipoclorito de Sodio en forma continua partiendo de Cloro y Soda Cáustica ofrece la mayor eficiencia y calidad posible comparada con cualquier otra tecnología comercialmente disponible ya sea continua ó por lotes. Estas unidades que usan cloro en cualquiera de sus fases, gas ó líquido y soda cáustica, son versátiles pudiendo producir soluciones de Hipoclorito de Sodio con concentraciones desde el 3% hasta el 16,5% en peso.

Las unidades de fabricación continua están construidas con materiales de la mejor calidad asegurando así una larga vida de servicio con un mínimo de mantenimiento. La unidad es compacta, montada en una sola plataforma y protegida por un marco de acero. Debido a su tamaño es ensamblada en nuestras instalaciones y fácilmente despachada al sitio en donde va a ser realizado el montaje.

Una de las muchas ventajas que se tiene con esta tecnología es que permite eliminar la refrigeración mecánica que tradicionalmente es usada cuando se produce hipoclorito de alta concentración por métodos más tradicionales.

Dado que esta tecnología enfría el hipoclorito durante la etapa de producción por medio de agua de una torre de enfriamiento y no por un sistema de refrigeración, se genera una considerable reducción en costos de energía y de mantenimiento que deben ser tenidos en cuenta en el momento del análisis técnico - económico del proyecto.

Dependiendo de la concentración del producto fabricado y de las condiciones ambientales se puede recomendar el enfriamiento en el almacenamiento para prevenir la descomposición del producto. Por ejemplo un hipoclorito de 16% en peso y almacenado a unas condiciones ambientales donde la temperatura es de 35°C debe ser enfriado durante esta etapa para prevenir la descomposición.

Otras ventajas del sistema de Producción continua están listadas en la tabla.

### VENTAJAS DE LOS SISTEMAS CONTINUOS POWELL PARA PRODUCCIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO

- **El sistema de producción continua puede ser dual en lo que respecta a la alimentación de cloro.** Por consiguiente no se requieren equipos ni energía para la vaporización del mismo. En las plantas de Cloro-Soda cuando el sistema es instalado corriente abajo de los absorbedores y donde se requiere la producción continua de Hipo, se puede incluir la opción en la unidad que permita la producción de hipoclorito usando el cloro líquido almacenado en los tanques cuando el cuarto de celdas está fuera de línea.
- **El control y una mejor homogenización durante la reacción** determinan que los excesos de soda cáustica puedan ser disminuidos de los niveles típicos de 1.5% hasta 0.2 - 0.3% en peso de hidróxido de sodio, dando como resultado ahorros importantes en los costos de materia prima.
- **Por el diseño de su reactor y al control de la reacción** se logran unos niveles extraordinariamente bajos de Clorato de Sodio, lo que a su vez ocasiona también una reducción importante en los consumos de materia prima.
- **Debido a que la unidad es compacta de operación sencilla y** normalmente trabaja en automático, no se requiere de habilidades humanas especializadas y tanto la familiarización como el entrenamiento en la operación es un proceso rápido y de fácil entendimiento.
- **Un proceso continuo y sencillo que** conduce a que los costos de operación por hora-hombre sean inferiores comparados con otros sistemas de producción de hipoclorito. Por ejemplo en una de las unidades Powell más grandes, una sola persona está en capacidad de producir 265 metros cúbicos de un hipo del 16.5% en peso en un turno de 8 horas, incluyendo el manejo de las materias primas, insumos de proceso, servicios y análisis químicos. Esto es igual que producir 795 metros cúbicos al día, que también son equivalentes a 1000 toneladas métricas por día.
- **El sistema puede ser fácil y económicamente re -potenciado** para aumentar la capacidad de producción, así los aumentos en la demanda nunca serán un problema.
- **El sistema puede usar cloro gaseoso,** ya sea seco o húmedo, directamente de las celdas ó cloro seco a presión desde los compresores. El sistema también puede usar corrientes gaseosas de cloro mezclado con otros gases para producir hipoclorito de sodio y a la vez actuará como un absorbedor para los otros gases. Una aplicación típica puede ser la evacuación del cloro de carro tanques ó ISO-AçãitEaÉÇçEèK=
- **El sistema utiliza soda en cualquier concentración,** ya sea del 32%, 50% ó cualquier otra, eliminando la necesidad de costos y áreas para los tanques que se necesitarían para el sistema de dilución.
- **Cuando el sistema es instalado en un gran complejo industrial,** con equipos de control distribuido ya existentes, los controladores de la planta de hipoclorito Powell pueden ser integrados dentro de los mismos fácil y rápidamente

**P**OWELL FABRICA  
LOS SISTEMAS  
CONTINUOS DE  
PRODUCCIÓN DE  
HIPOCLORITO EN  
TRES TAMAÑOS  
DIFERENTES QUE SE  
ADAPTAN A CUALQUIER  
REQUERIMIENTO DE  
PRODUCCIÓN

Powell suministra su tecnología de producción continua en tres tamaños típicos 4.5-9.1 metros cúbicos por hora, 16-34 metros cúbicos por hora y 34-68 metros cúbicos por hora. Cada unidad es compacta, totalmente automática y en capacidad de producir hipoclorito de sodio en cualquier concentración en el rango del 16.5% al 3% en peso con solo ajustar el valor de la variable de ORP en la pantalla de acceso al control.

El sistema de 4.5-9.1 metros cúbicos por hora puede hacer reaccionar un máximo de una tonelada por hora de cloro líquido ó vapor y soda cáustica para producir 4.5 metros cúbicos de hipoclorito de sodio al 16% en peso y hasta 9.1 metros cúbicos de hipoclorito de sodio al 6%.

El sistema de 16-34 metros cúbicos está en capacidad de hacer reaccionar aproximadamente 3.5 toneladas por hora de cloro líquido ó gas lo que resulta en una capacidad de 16 metros cúbicos de hipoclorito al 16% en peso hasta 34 metros cúbicos de hipoclorito de sodio al 6% en peso.

La siguiente unidad de 34-68 metros cúbicos puede tomar aproximadamente 7 toneladas por hora de cloro líquido ó gas para producir 34 metros cúbicos de hipoclorito al 16% en peso y hasta 68 metros cúbicos al 6% en peso. Sin embargo éste no es el límite dado que Powell puede ajustar sus equipos para cualquier nivel de producción deseado.

## EQUIPOS DE FILTRACIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO PARA ALTA PUREZA & BAJOS SÓLIDOS SUSPENDIDOS.

En casi todas las aplicaciones de producción de hipoclorito es indispensable incluir una etapa de filtración para remover los metales y sólidos suspendidos. Particularmente esto es más cierto en el hipoclorito que tiene como destino el tratamiento del agua en plantas de potabilización y el llenado en botellas para el mercado de los limpiadores domésticos; este producto debe ser adecuadamente filtrado antes de ser despachado a los clientes. Otras aplicaciones que requieren la filtración del hipoclorito son: el dirigido al mercado del tratamiento de aguas de residuales y, cualquier hipoclorito que vaya a ser almacenado en las instalaciones del cliente en tanques en donde los sólidos suspendidos acumulados se puedan precipitar con los metales pesados en el fondo del tanque.

El único método de filtración que producirá los resultados requeridos en éstas circunstancias es un sistema que use un filtro ayuda que en conjunto con aditivos químicos acomplejarán y removerán los metales y los sólidos suspendidos. La ayuda filtro puede ser perlita ó tierra diatomácea. Con una buena selección y dosificación de la ayuda filtro y de los aditivos, es posible lograr la remoción de partículas de 0.2 micrones aproximadamente y tener contenidos de metales de máximo 0.5 ppm de hierro, 0.05 ppm de níquel y 0.05 ppm de cobre.

### SISTEMAS DE FILTRACIÓN POWELL




Es el único sistema disponible en la industria que ofrece un diseño e ingeniería garantizados en su funcionamiento y materiales de construcción tales como titanio en los componentes metálicos y OVC y Teflón en los componentes no metálicos. El sistema de filtración Powell suministra unos elevados niveles de calidad para que el Hipo allí filtrado pueda ser el líder del mercado partiendo de cualquier calidad de soda cáustica en su proceso de fabricación. Los sistemas de producción y filtración de Powell suministran el mejor hipoclorito disponible para cada uno de los segmentos del mercado de esta industria, ya sea de limpiadores domésticos con sus modernas tapas selladas de seguridad, hipoclorito para la demandante industria del tratamiento de agua ó cualquier otra operación y aplicación posible.

Aunque las unidades y aplicaciones de producción de hipoclorito puedan lucir similares, cada caso es particular y único. El grupo de asistencia técnica de Powell lo ayudará a determinar las necesidades y condiciones específicas de su proyecto.

## INSTALACIONES RECIENTES


Powell ha suministrado unidades de producción continua de Hipoclorito de Sodio desde 1964. A continuación se listan algunos de los proyectos realizados recientemente.

### OCCIDENTAL CHEMICAL, TALCAHUANO-CHILE



Una unidad de producción continua fue instalada en Occidental Chemical en Chile en 1996, corriente abajo de los absorbedores de cloro ya existentes. La unidad utiliza cloro gaseoso desde los compresores y soda cáustica al 32%. La unidad diluye la soda cáustica al 20% y la envía a los absorbedores de cloro donde es pre-clorada para luego retornar al reactor continuo Powell donde se completa la cloración hasta el punto deseado de exceso de soda cáustica usando el principio de ORP por medio de los electrodos Powell de oxidación-reducción. Todos los controladores del proceso trabajan normalmente en automático y no se necesita la intervención de operadores para mantener en línea la unidad Powell ni las torres originales de absorción de cloro. Este nuevo sistema permite a Occidental la producción de hipoclorito al 16% en peso con bajos excesos de soda cáustica y bajos niveles de Clorato de Sodio.


### CARBOCLORO OXYPAR, CUBATAO-BRASIL



La operación por lotes existente en esta planta para la producción del hipoclorito fue reemplazada en el otoño del año 2000. Esta planta utilizaba gas cloro y soda cáustica al 50% de las celdas de mercurio junto con refrigeración mecánica. Se instalaron una unidad de producción continua y una unidad de filtración Powell para permitir una operación sin interrupción de los absorbedores y una automatización de la producción de hipoclorito usando soda cáustica al 50% de celdas de diafragma, cloro gaseoso directamente de los compresores y agua de la torre de enfriamiento. El proceso fue integrado al sistema DCS de Carbocloro usando la tecnología de control de procesos PLC de Allen Bradley.


Este proyecto es el más grande de este tipo realizado en Sur América que ha permitido la obtención de un producto de alta pureza con un mínimo de metales pesados, bajo contenido de sólidos suspendidos, reducido nivel de clorato de sodio con una disminución importante en los requerimientos de mano de obra, reducción en los costos de fletes y un mejor acceso a los clientes por la calidad estable del producto.

### ODYSSEY MANUFACTURING COMPANY, TAMPA-FLORIDA



Un absorbedor de cloro y una planta continua de hipoclorito fueron instalados en la primavera del año 2000 corriente abajo de un cuarto de celdas de membrana para producir un hipoclorito de sodio de alta concentración y pureza con bajos excesos de soda cáustica y bajos contenidos de cloratos. Soda cáustica al 32% y cloro húmedo del cuarto de celdas, son utilizados para la producción de hipoclorito. El sistema Powell fue completamente integrado a la unidad del DCS de la planta, constituyendo un proceso totalmente continuo y automatizado. Un sistema de dilución de cáustica con control másico hace los ajustes que absorben las diferencias de concentración de la soda durante los procesos de parada, arranque y estabilización normales en una sala moderna de celdas de membranas. Agua de la torre de enfriamiento es usada para la producción de cloro, soda cáustica e hipoclorito. Un sistema de dilución de hipoclorito es instalado corriente abajo del reactor para ajustar la concentración a cualquier especificación deseada. Esta flexibilidad adicional le permite a Odyssey ofrecer y entregar hipoclorito de tantas y diversas especificaciones como los clientes lo requieran.


## OLIN CHLORALKALI CORPORATION, CHARLESTON, TENNESSEE & AUGUSTA, GEORGIA.

 Olin Corporation adquirió la tecnología Powell para producción continua de hipoclorito de sodio para sus plantas de Charleston 2001 y Augusta 2002. Estas unidades Powell están integradas a las torres de absorción por emergencias para que de una forma continua puedan producir hipoclorito de alta concentración con bajos excesos de soda y clorato de sodio utilizando cloro líquido, así el hipoclorito puede ser producido aún si el cuarto de celdas está fuera de línea.

En cada planta los sistemas Powell de control de ORP son usados para alimentar la solución con alto exceso de soda cáustica a las unidades de absorción de Powell. El sistema Powell completa la cloración hasta encontrar el punto final deseado. Debido a la redundancia del sistema Powell, la producción del hipoclorito puede suplir la totalidad de la demanda en aquellos casos de interrupción ó paradas de producción de la planta de cloro soda y de las torres de absorción.

La instalación de estas unidades, incrementa la seguridad debido a que se opera en una forma continua y en automático evitando los picos y obteniendo ahorros de soda y cloro una vez se reducen los excesos de soda cáustica y la formación de cloratos. El tiempo de recuperación típico de la inversión es inferior a dos años.

## PRODESAL SA, CALI, COLOMBIA

 La unidad de Prodesal ha sido planeada para integrarse con las torres de absorción de esta planta de Cloro Soda, se espera que la unidad esté en línea en el segundo semestre del 2002 con el fin de incrementar la concentración ofrecida del 12.5% hasta un 16.5% en peso reduciendo así los costos por flete a través de la Cordillera de los Andes.


Aunque las torres de absorción de cloro existentes estaban operando de manera exitosa, las mismas fueron diseñadas con el fin primordial de darle seguridad a la instalación en término de manejo de los cloros residuales y como vía segura de escape de las fugas y problemas derivados de la misma operación. Obviamente esto ocasionaba algunas limitantes de las torres en cuanto al volumen de producción de hipo, concentración de hipo alcanzable en las mismas, formación de cloratos, exceso de soda y el riesgo constante de obstrucción del empaque de las torres de absorción por la formación e incrustación de sal, dado que las especificaciones actuales del hipoclorito en el mercado, estaban por encima de las condiciones de diseño. Adicionalmente en épocas de mantenimiento general de la planta las entregas de hipo se veían limitadas ocasionando trastornos al área comercial.

Powell suministró un sistema continuo de producción de hipoclorito para usar soda cáustica al 32%, agua de las torres de enfriamiento y cloro líquido. La unidad diluye la soda al 22% usando un sistema que incluye medidores másicos, la envía a las torres que funcionarán como un absorbedor normal de emergencia y a la vez actuarán como una unidad de pre-cloración usando cloro gas húmedo, hasta que la solución contenga un 5% de exceso de soda cáustica.

El hipo con alto exceso de soda, pero bajo nivel de cloratos producido en las torres se alimentará al reactor de la unidad continua que usando cloro líquido completa la reacción hasta conseguir un producto del 16% de concentración con bajos excesos de soda cáustica y bajos niveles de cloratos. Cuando la planta de generación de cloro soda se encuentre fuera de línea se usará Cloro líquido almacenado en los tanques para continuar operando la unidad Powell ya que la misma está diseñada para operar a una capacidad total aún sin gas cloro de las celdas y sin las torres.

Los ahorros en la materia prima por reducción de los excesos de soda cáustica y por la disminución del contenido de cloratos hacen prever que la inversión se recuperará en menos de 24 meses.


## KIK CORPORATION, CONCORD, ONTARIO, CANADA



Esta compañía es el más grande productor privado de hipoclorito en botellas en los EEUU y Canadá, adquirió un sistema completo de proceso para producir 16 metros cúbicos de hipoclorito al 16.5% en peso para diluir en cada entrega de acuerdo a los requerimientos del cliente. El sistema usa cloro líquido de vagones tanques de 90 toneladas y soda cáustica al 50% de celdas de diafragma con agua de torres de enfriamiento. Powell suministró el proceso completo de descarga de los vagones tanques con sistemas detectores de cloro, sistema de absorción por emergencias, el sistema de trasiego de cloro con aire seco, la unidad continua de hipoclorito, la plataforma de filtración, el sistema de dilución y todos los controles necesarios para la automatización del proceso que incluyó también los controladores de niveles de los tanques. El sistema completo es automatizado con controladores Allen Bradley y monitores de 14" para la interacción del operador con la máquina.

Todo el sistema incluyendo el manejo de materia prima es operado por una sola persona por turno. Este proyecto se justificó económicamente con una disminución en gastos de US\$ 100.000.00 mensuales al producir el hipoclorito al 16% directamente y suspender las compras a otro proveedor.

## MIAMI PRODUCTS & CHEMICAL, DAYTON, OHIO, USA



La combinación de la necesidad de reubicación y el aumento de capacidad dieron como resultado esta moderna instalación que inició operaciones en el verano del 2001.

Powell suministró una unidad en plataforma con una capacidad de 43 metros cúbicos por hora para producir hipoclorito de sodio al 16.5% en peso usando cloro líquido desde vagones tanques y soda cáustica al 50% y utilizando agua de un circuito cerrado de enfriamiento como medio de refrigeración. El suministro de Powell incluyó los sistemas de descarga de los vagones tanques, detectores de movimiento, sistemas de cerrado de válvulas en casos de emergencias, detectores de fugas de cloro, sistema de aire seco para el trasiego del cloro, instrumentación, tanques de expansión, unidad de producción continua de hipoclorito, unidad de filtración, sistema de dilución de soda y de hipoclorito sodio, sistema de reciclaje de efluentes clorados y todos los procesadores de control automáticos incluyendo el sistema de control de nivel de los tanques. El sistema entero fue automatizado con controladores PLC y monitores de 14" que permiten la interacción del operador con la máquina.

Al igual que otras instalaciones similares, el diseño de los equipos y procesos de esta planta hacen posible que el manejo de todas las materias primas y químicos necesarios, sea realizado por un solo operario.

## OTRAS INSTALACIONES

Powell ha instalado más de 100 plantas para producción y filtración de hipoclorito de sodio con y sin integración con los absorbentes de cloro, en los últimos 35 años. Las inversiones en estas unidades se pagan rápidamente por sí solas con los ahorros de materia prima, mano de obra, mejoramiento en la seguridad y en la calidad del hipoclorito

Usted puede encontrar mas información en línea en nuestra página web [www.powellfab.com](http://www.powellfab.com) ó puede contactarnos al 1- 989-681-2158, por fax al 1- 989-681-5013 ó al e-mail [info@powellfab.com](mailto:info@powellfab.com).

# Powell

Fabrication & Manufacturing Inc

740 East Monroe Road, St. Louis, MI 48880  
Phone 989.681.2158 Fax 989.681.5013  
e-mail [info@powellfab.com](mailto:info@powellfab.com) [www.powellfab.com](http://www.powellfab.com)