

SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE CAMAS DE ANODOS PROFUNDAS

REVISIÓN DE PRODUCTO

El Sistema **EnvirAnode®** para la Protección Catódica (CP) con corriente impresa es un producto de características especiales para aplicaciones que requieren alto desempeño, alta duración y que cumplan con no afectar al medio ambiente. Cuenta con el doble de durabilidad que las camas anódicas Tradicionales de Granulado de Carbón Pulverizado de Coque así como con un excepcional desempeño, una excelente estabilidad eléctrica a través de su vida operacional, retornos financieros inigualables y propiedades únicas que protegen al medio ambiente.



CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

El **EnvirAnode®** es la primer tecnología mundial de transferencia de energía molecular terciaria desarrollada de manera particular para aplicaciones de protección catódica (CP). Cuenta con un desempeño impresionante en su operación ya que tiene ánodos de protección catódica inocuos para el ambiente. Las características más notables son:

- Materiales para la transferencia de energía, dos de carbón y otro de óxidos de metales mixtos (MMO). Estos están unidos de manera molecular a una sola columna anódica de CP.
- El volumen que resulta de la combinación de tres materiales de transferencia de energía, protege contra la penetración de agua y corrosión, permitiendo al **EnvirAnode®** contar con un tiempo de vida de dos a tres veces más que las camas de ánodos tradicionales de CP.
- El relleno conductivo del **EnvirAnode®** endurece, y conforma una columna sólida e impermeable que detiene la migración de agua y la contaminación cruzada. Esto es un factor grave que caracteriza a las camas de ánodos profundas tradicionales.
- El proceso de enlace molecular que mantiene a los materiales activos de transferencia de energía da como resultado una transferencia de electrones eficiente hacia el subsuelo que provee un desempeño eléctrico estable y predecible a través de su vida operacional.
- La gran área del **EnvirAnode®** disminuye la densidad de energía superficial y esto permite un manejo adecuado de los gases generados de modo que no requieren Ductos de Ventilación.
- El **EnvirAnode®** envejece de manera diferente. Los fenómenos de “Derrumbes de las paredes dentro de Pozo” y “Efecto de los Extremos” asociado a las camas de ánodos tradicionales son eliminados, conforme el proceso de CP desgasta lentamente el carbón de los materiales por los que se transfiere la energía, dejando la columna intacta e impermeable. Se eliminan riesgos por el abandono y la contaminación ambiental.
- El **EnvirAnode®** evita riesgos de contaminación, ya que las camas tradicionales de Carbón Pulverizado de Coque permiten el intercambio entre acuíferos causando posible contaminación a los acuíferos potables.

En conjunto estas características dan valor agregado sin precedentes al desempeño en su operación y en su interacción con el ambiente, abatiendo significativamente los costos de mantenimiento, resultando un caso de Negocios Positivo para las Soluciones de Protección Catódica (CP) del **EnvirAnode®**.

SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE CAMAS DE ANODOS PROFUNDAS

¿CÓMO FUNCIONA EL ENVIROANODE®?

El Sistema de Protección Catódica (CPS) **EnvirAnode®** es la solución más efectiva de protección catódica con corriente impresa, y si bien la solución es familiar, es también diferente:



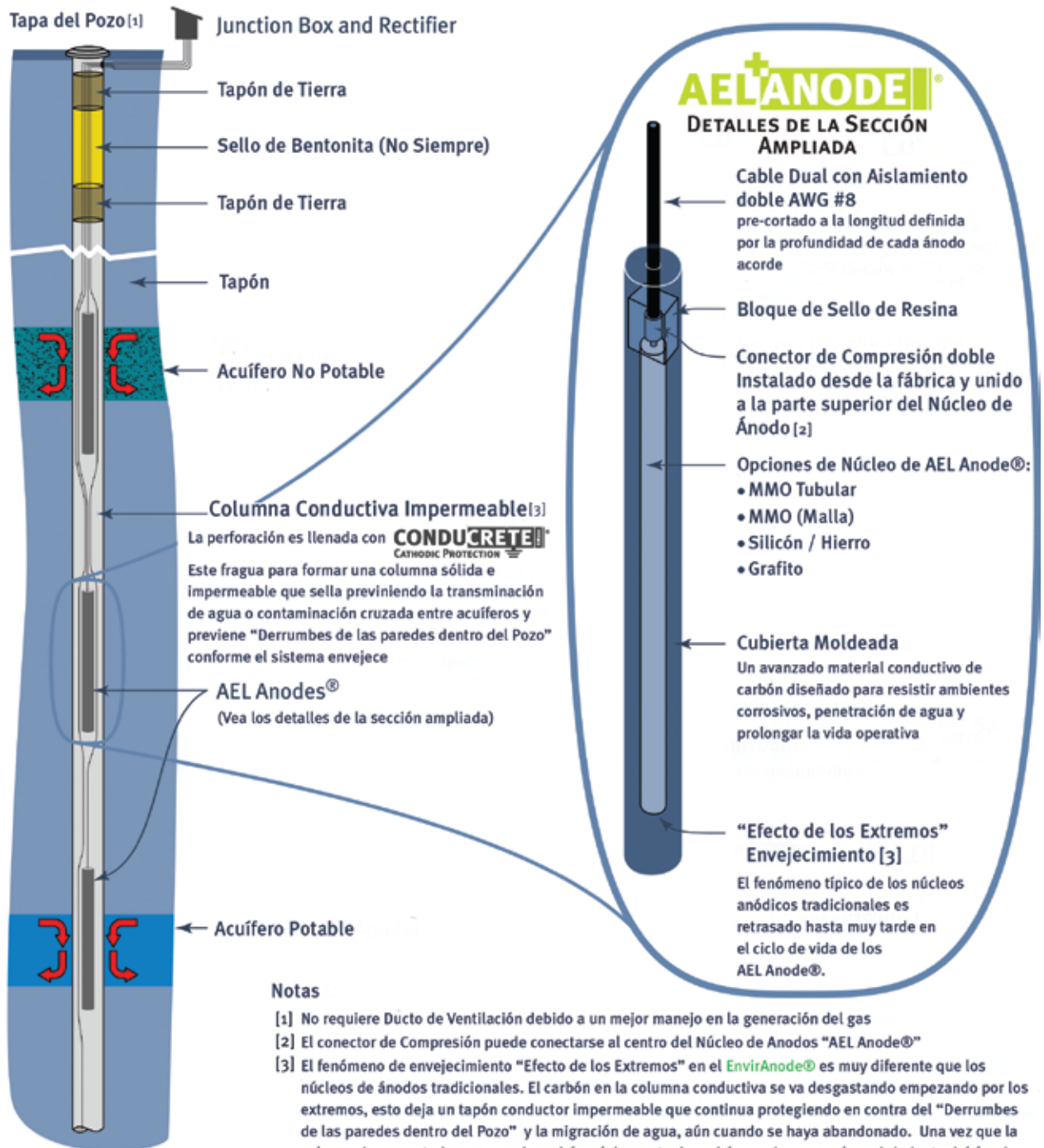
Instalación del EnviroAnode® en una Refinería

- Familiar en el aspecto de que el CPS **EnvirAnode®** es instalado usando las mismas herramientas y técnicas tal como aquellas usadas en camas de ánodos tradicionales, sin embargo son más simples ya que no requieren ductos de ventilación ni anillos de centrado para los ánodos.
- Diferente ya que el CPS **EnvirAnode®** es construido utilizando ánodos robustos con vida extendida construidos por SAE: “AEL Anodos™” encapsulados en una columna impermeable hecha del material de relleno conductivo especialmente formulado **Conducrete®** (ver el diagrama de la siguiente página);
- Una vez instalada esta configuración se transforma en un sistema de transferencia de energía electrónica de estado sólido terciaria de enlace a nivel molecular lo cual permite que la energía de la protección catódica sea transferida de manera efectiva al suelo. Esto da como resultado una reacción iónica efectuada fuera de la superficie del núcleo del ánodo hacia la interface entre la columna y el subsuelo. Donde la gran superficie de la columna reduce la densidad de energía circunferencial y, por lo tanto, se reduce el consumo/desgaste de carbón en casi la mitad y se extiende la vida útil de la cama anódica.
- El mecanismo de transferencia electrónica de energía del **EnvirAnode®** da un comportamiento operacional eléctrico extremadamente estable, especialmente cuando es comparado a la transferencia electrolítica utilizada en las camas anódicas tradicionales (ver la sección de desempeño).
- La columna del **EnvirAnode®** tiene una superficie grande, activa, y de baja energía que causa la formación de pequeñas burbujas de gas. Estas burbujas se forman por toda la superficie de la columna donde es fácilmente absorbida por el suelo antes de poder concentrarse en bolsas. Adicionalmente, y ya que el **EnvirAnode®** es esencialmente un dispositivo electrónico de estado sólido, la generación de gas al exterior no interfiere con la operación de la cama anódica. Por consiguiente, y debido al mejor manejo y disipación de gas generado, no se requieren ductos de ventilación en la instalación del **EnvirAnode®** por tanto, se mejora el desempeño general de la cama de ánodos.
- Una vez que la columna del **EnvirAnode®** ha solidificado, provee una barrera impermeable a la migración de agua, eliminando la contaminación cruzada de acuíferos de modo que se mantiene la calidad de los recursos hídricos que son tan críticos. La característica de impermeabilidad continúan aún cuando el carbón de la columna se ha agotado eliminando los altos costos de abandono.
- La columna sólida del **EnvirAnode®** también elimina los costos del fenómeno de “Derrumbes de las paredes dentro del Pozo” ya que este degrada la eficiencia de operación así como también disminuye la vida útil en las camas de ánodos que se basan en el sistema tradicional Granulado Carbón Pulverizado de Coque.
- Adicionalmente, al ser un material de transferencia de energía, el relleno **Conducrete®** provee beneficios excelentes de anti-corrosión, protegiendo el ánodo **AEL Anode®** contra la penetración y corrosión de agua, y extendiendo el tiempo de vida operacional de la cama de ánodos. El encapsulado en material del **AEL Anode®** provee protección adicional al núcleo del ánodo — el cuál es un tubo de Óxidos de Metales Mixtos (MMO) y ofrece el beneficio adicional de retrasar el inicio del envejecimiento del núcleo por el “Efecto de los extremos.”
- Con el incremento de la eficiencia de transferencia de energía en el sistema de Protección Catódica (CP) se tienen tres capas de materiales cuyo diseño permite la transferencia de energía de Enlace Molecular Terciario, la disminución y eliminación de los efectos de la “Corrosión” y “Los Derrumbes de las paredes dentro del Pozo”, y el manejo eficiente del gas generado, por lo que no es sorpresa que el desempeño de la Protección Catódica (CP) y la vida operacional del CPS **EnvirAnode®** exceda en gran medida cualquier otra solución en el mercado.

SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE CAMAS DE ANODOS PROFUNDAS

UN SISTEMA DE CP PUEDE SER INSTALADO DE MANERA SEGURA A TRAVÉS DE ACUÍFEROS SUBTERRÁNEOS

EnvirANODE® SECCIÓN TRANSVERSAL



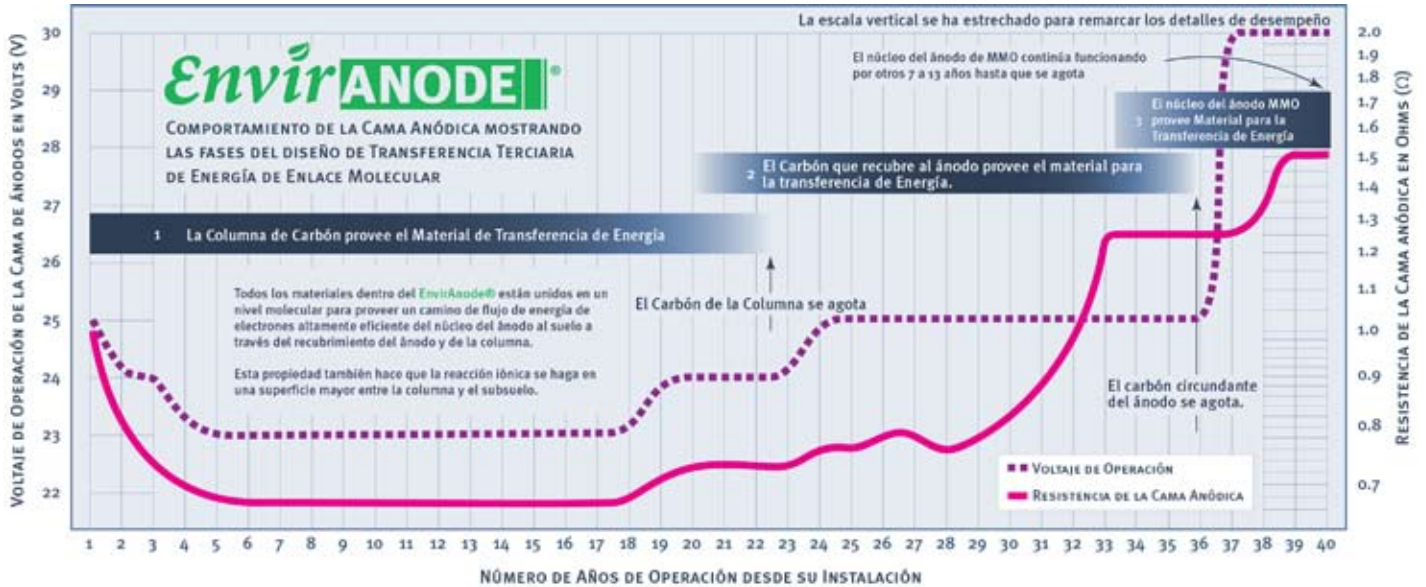
Notas

- [1] No requiere Ducto de Ventilación debido a un mejor manejo en la generación del gas
- [2] El conector de Compresión puede conectarse al centro del Núcleo de Anodos "AEL Anode®"
- [3] El fenómeno de envejecimiento "Efecto de los Extremos" en el EnvirAnode® es muy diferente que los núcleos de ánodos tradicionales. El carbón en la columna conductiva se va desgastando empezando por los extremos, esto deja un tapón conductor impermeable que continua protegiendo en contra del "Derrumbes de las paredes dentro del Pozo" y la migración de agua, aún cuando se haya abandonado. Una vez que la columna haya gastado su carga de carbón, el desgaste de carbón comienza en el recubrimiento del ánodo. Solo hasta que el carbón se haya agotado en material activo que cubre al AEL Anode® comienza el consumo en el núcleo.

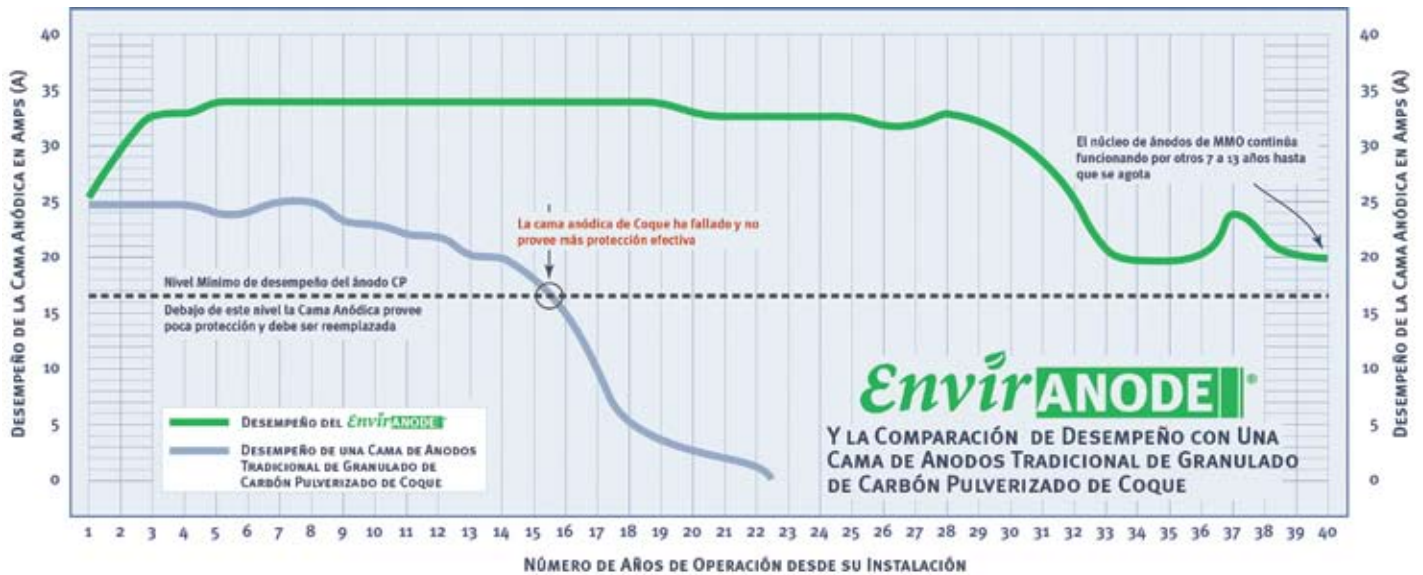
SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE CAMAS DE ANODOS PROFUNDAS

DESEMPEÑO DEL ENVIRANODE®

La solución con el **EnvirAnode®** ofrece un desempeño eléctrico más confiable y estable, así como una mejor protección catódica, durante un tiempo de operación mayor que cualquier solución existente de CP con Corriente Impresa. Las gráficas abajo indicadas muestran las características de comportamiento de una cama de ánodos profunda de 25 A usando el **EnvirAnode®** así como su desempeño esperado y ciclo de vida al compararlo con una cama de ánodos Tradicional de Granulado de Carbón Pulverizado de Coque de 25A.



Características de operación del **EnvirAnode®** mostrando las propiedades del Diseño de Transferencia de Energía de Enlace Molecular Terciario sobre el tiempo



Comparación de desempeño entre el sistema de una cama anódica de 25A CP "**EnvirAnode®**" y el sistema

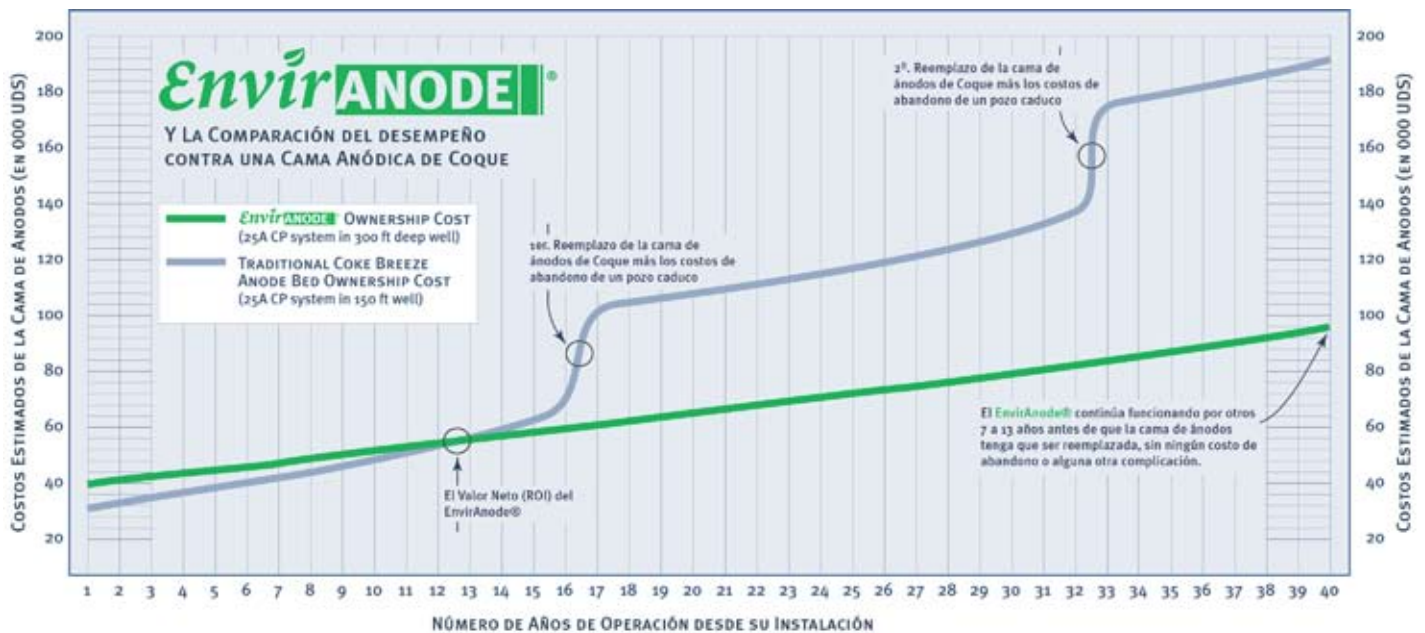
SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE CAMAS DE ANODOS PROFUNDAS

VENTAJAS PARA EL NEGOCIOS CON EL USO DEL ENVIRANODE®

El **EnvirAnode®** ofrece al negocio poderosas ventajas en varios niveles: como una cama de ánodos individual, como para la instalación de sistemas grandes de CP y como una respuesta viable para las estrictas medidas regulatorias ambientales y de control que van en aumento.

- Al nivel de camas anódicas individuales, el **EnvirAnode®** ofrece un costo total de Adquisición (Instalación/Mantenimiento/Operación) llamado TCO que es menor que el TCO de las camas de ánodos tradicionales (ver la gráfica abajo). Cuando los costos de abandono o terminación requieren ser considerados dentro del modelo financiero (valor típico de 50,000 USD por cama anódica) el TCO del **EnvirAnode®** es una tercera parte comparado con las camas tradicionales de ánodos, con un retorno de inversión (ROI) positivo desde el primer día! Las ventajas financieras surgen en principio de la mayor vida útil del **EnvirAnode®** y sus costos reducidos de mantenimiento.
- En un sistema grande la operación y desempeños únicos del **EnvirAnode®** ofrecen una reducción significativa del Gasto del Capital (CAPEX) ya que se requiere menor cantidad de camas anódicas **EnvirAnode®**. Por ejemplo, en un ducto de 150 millas (240 Km), la CP puede ser alcanzada con tres camas anódicas de (3) x 300 pies produciendo una salida más estable de corriente, comparada con cinco camas de ánodos Tradicionales de Granulado de Carbón Pulverizado de Coque (5) x 150 pies que son requeridas para proveer los similares niveles de protección. Las ventajas en gasto de capital (CAPEX) son más críticas cuando se contemplan los costos de abandono.
- Cuando hay regulaciones estrictas en materia ambiental, el **EnvirAnode®** generalmente es la única tecnología que puede ser instalada. Ya que la tecnología **EnvirAnode®** ha sido aprobada para su uso en áreas sensibles en cuestiones ambientales por las agencias regulatorias tales como: La Comisión de Ferrocarriles de Texas (RRC) y la Comisión Corporativa de Kansas (KCC).

Agencias reguladoras que han aprobado el uso del **EnvirAnode®** en áreas sensibles en cuestiones ambientales



Comparación Costo Total de Adquisición (Total Cost of Ownership TCO) entre el **EnvirAnode®** de 25 A de 300 pies y el Sistema Tradicional de Granulado de Carbón Pulverizado de Coque de 150 pies

SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE CAMAS DE ANODOS PROFUNDAS

OPCIONES PARA ORDENAR EL PRODUCTO ENVIRANODE®

Las soluciones del EnvirAnode® están disponibles ya sea en kits predefinidos para aplicaciones típicas de protección catódica (CP) o como sistemas diseñados a la medida para cubrir los requerimientos específicos del cliente (vea nuestra página web www.saeinc.com para más detalles).

Los kits están disponibles para una gran variedad de capacidades de corriente impresa. Utilice los diferentes opciones de códigos para ordenar como se muestran en las siguientes tablas para especificar el kit del EnvirAnode® (EKT) que cubre sus requerimientos técnicos.

CÓDIGO DEL KIT DE CP ENVIRANODE® (VEA LOS RANGOS DE CORRIENTES EN LA TABLA A)	OPCIONES DE CÓDIGO DE GEOMETRÍA FÍSICA. (VEA LAS OPCIONES DE APLICACIONES EN LA TABLA B)
EKT	CC ggg

TABLA A: OPCIONES DE CORRIENTE DEL KIT ENVIRANODE®

Código de Opción	CORRIENTE TOTAL IMPRESA EN AMP
25	25
50	50

TABLA B: OPCIONES KITS DE GEOMETRÍA FÍSICA DEL ENVIRANODE®

CÓDIGO DE OPCIÓN (GGG)	NÚMERO DE AEL ANODES®	LONGITUD DE CABLE DEL AEL ANODE®				GEOMETRÍA DE PERFORACIÓN		
		METROS		PIES		DIÁMETRO (PULGADAS)	PROFUNDIDAD (METROS)	PROFUNDIDAD (EN PIES)
101	10	46.0	68.9	151	226	10	91.4	300
		50.6	73.5	166	241			
		55.2	78.0	181	256			
102	10	59.7	82.6	196	271	12	91.4	300
		64.3	87.2	211	286			
301	20	64.3	110.0	211	361	10	152.4	500
		68.9	114.6	226	376			
		73.5	119.2	241	391			
302	20	78.0	123.7	256	406	12	152.4	500
		82.6	128.3	271	421			
		87.2	132.9	286	436			
		91.7	137.5	301	451			
		96.3	142.0	316	466			
		100.9	146.6	331	481			
105.5	151.2	346	496					

Para mayores informes sobre nuestras soluciones de Protección Catódica (CP) inocuas al ambiente favor de contactarnos en:

O NÚMERO GRATUITO (SOLO EN EU) 1-877-234-2502