

CORROSION POR PICADURA (pitting)

¿Por qué se presenta la corrosión por picaduras?

Ocurre entre los metales más usados y sus aleaciones.

Acero inoxidable inmerso en agua de mar.

Aluminio en agua con Cl⁻ libre.

Aluminio con sales en aguas contaminadas.

Algunos metales inorgánicos (Fe, Ni, Co y aleaciones de Ti) en medios con una concentración de Cl⁻ de 2M.

Algunos metales orgánicos (CaCl₂ o sales de SO₄²⁻).

Una picadura es un hoyo que se desarrolla de tal manera que su ancho es comparable o mayor que su profundidad. Por lo general, es extremadamente localizada, esto es, en la mayoría de los casos, pero a veces están tan extendidos que se convierten en una superficie áspera.

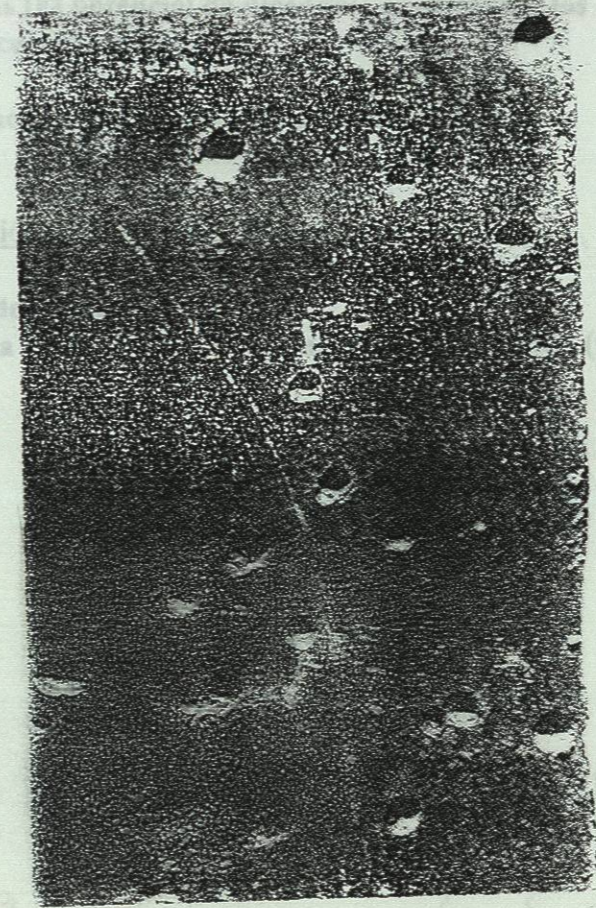
La picadura es una de las formas destructivas e insidiosas formas de corrosión; esto es, a menudo difícil de detectar por la apariencia, con solo un pequeño porcentaje de pérdida de peso de la estructura a causa, es difícil detectar picaduras por su pequeño tamaño.

Algunas son causadas por productos de corrosión.

Además es difícil cuantificar y comparar hasta cierto punto las picaduras por la variación de profundidad y número de picaduras que pueden ocurrir bajo condiciones idénticas.

La picadura es también difícil de prevenir por métodos de laboratorio. Algunas veces las picaduras aparecen en largo tiempo (varios meses o años), como el agua en las tuberías de cobre.

¿Qué es la corrosión?



100
20 30 40 50 60 70 80 90 100

Figura 1.4 Corrosión por picado de una placa de acero. Picaduras de fondo plano de gran diámetro (aproximadamente 3 mm) se desarrollaron en una planta de esterilización de cerdos. El ambiente era básicamente agua hirviendo contaminada con cloruro y diferentes líquidos corporales, inclusive sangre.

Tablas de datos

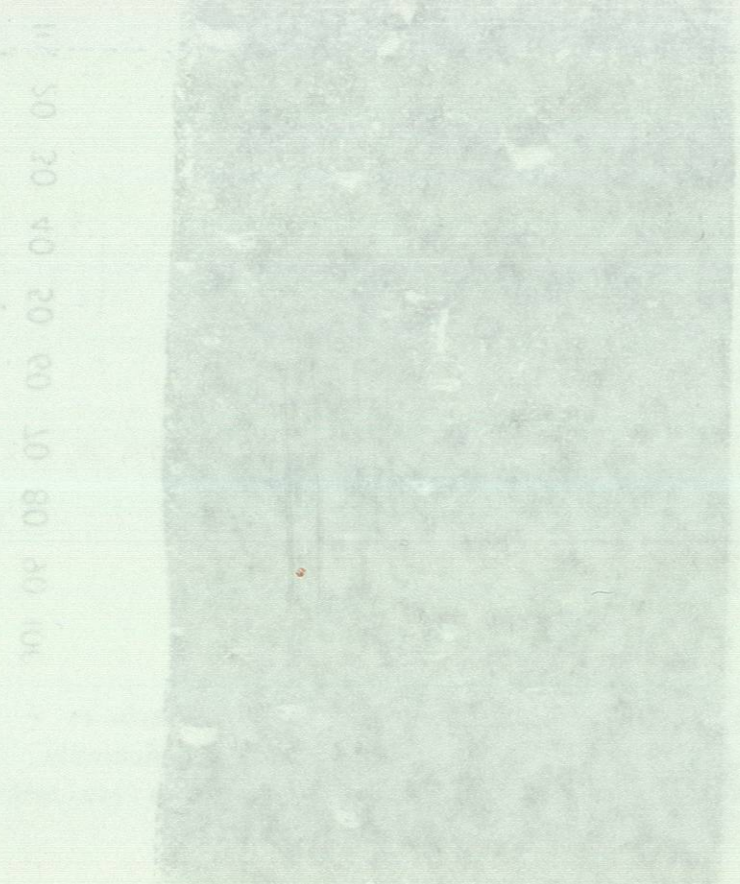


Figura 1.4 Corrosión por picado de una placa de acero. Picaduras de 10 mm de diámetro (aproximadamente 3 mm) se desarrollaron en una placa de acero inoxidable en un ambiente de cloruro. El ambiente es líquido y contiene contaminantes con oxígeno y iones de cloruro.

PROTECCION CATODICA

Inicio de la corrosión.

CONSISTE EN CONECTAR A TRAVES DE UNA CORRIENTE IMPRESA EL METAL A PROTEGER AL POLO NEGATIVO DE UN FUENTE DE CORRIENTE

Teorías Cinéticas: [caída de la pasividad en términos de competitividad entre Cl⁻ y el O₂]

Teorías Termodinámicas [El potencial de picadura; es en el cual los iones Cl⁻ están en equilibrio con la película de oxido].

La temperatura es un factor muy importante para la corrosión.

Mecanismo de la corrosión

- Caída de la pasividad del metal
- Formación de una celda electrolytica [anódo(metal activo); cátodo (metal pasivo)]

CONSISTE EN CONECTAR EL METAL A PROTEGER A UN METAL MAS NEGATIVO, ACTUANDO EL METAL PROTEGIDO COMO CATODO

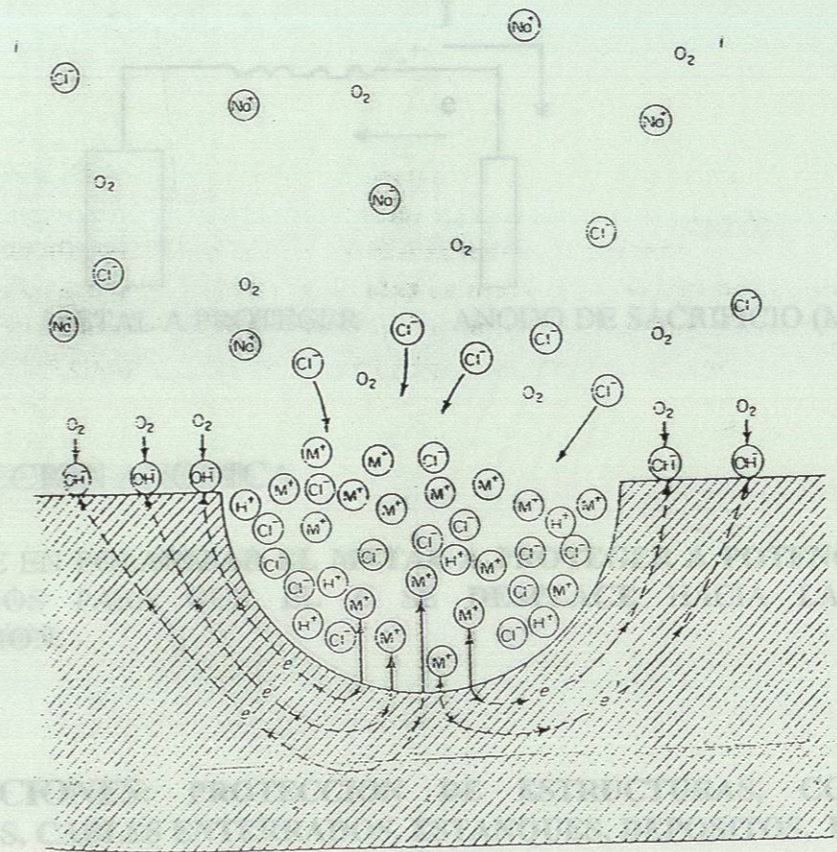
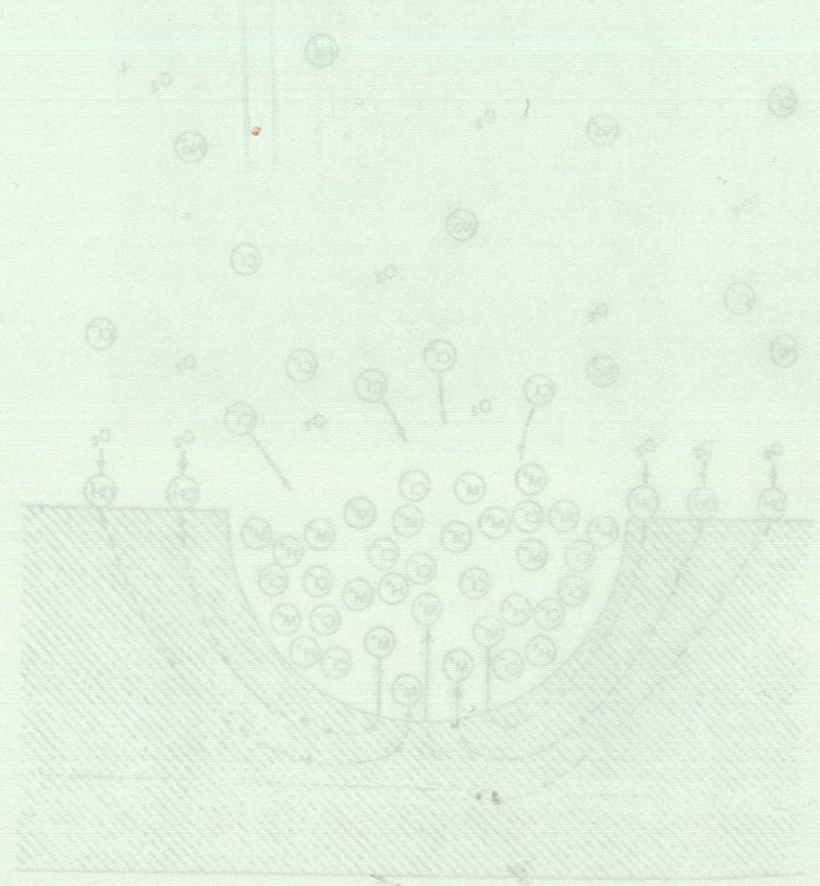


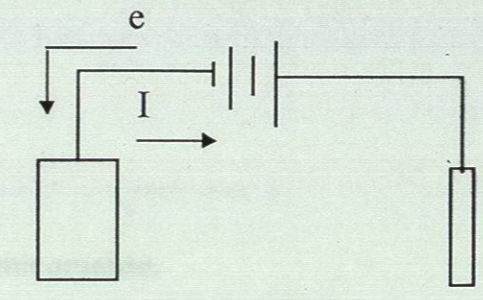
Figure 3-19 Autocatalytic processes occurring in a corrosion pit.

PROTECCION
 CONSISTE EN
 NEGATIVO
 PASIVACION
 APLICACION
 TUBERIAS, COMPUERTAS, BARCOS.



PROTECCION CATODICA

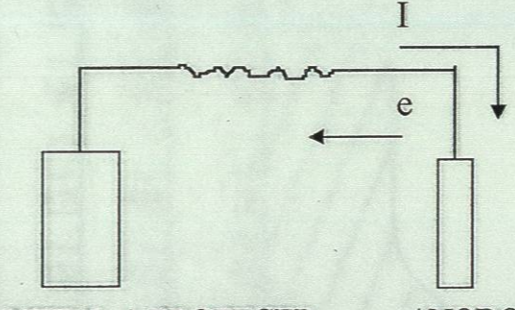
CONSISTE EN CONECTAR A TRAVES DE UNA **CORRIENTE IMPRESA** EL **METAL A PROTEGER** AL **POLO NEGATIVO** DE UN FUENTE DE CORRIENTE



METAL A PROTEGER

ANODO DE SACRIFICIO

CONSISTE EN CONECTAR EL **METAL A PROTEGER** A UN **METAL MAS NEGATIVO**, ACTUANDO EL METAL PROTEGIDO COMO **CATODO**



METAL A PROTEGER

ANODO DE SACRIFICIO (Mg, Zn, Al)

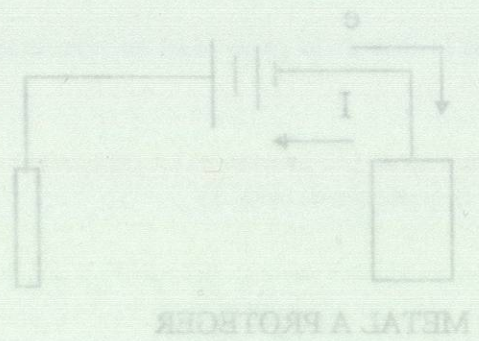
PROTECCION ANODICA

CONSISTE EN **POLARIZAR** EL **METAL A PROTEGER** A **POTENCIALES MAS NEGATIVOS** PARA QUE EL **E** SE **DESPLACE** HACIA LA **ZONA DE PASIVACION**.

APLICACIONES: **PROTECCION DE ESTRUCTURAS, COMPUERTAS, TUBERIAS, CABLES ENTERRADOS, ESTANQUES, DEPOSITOS, BARCOS.**

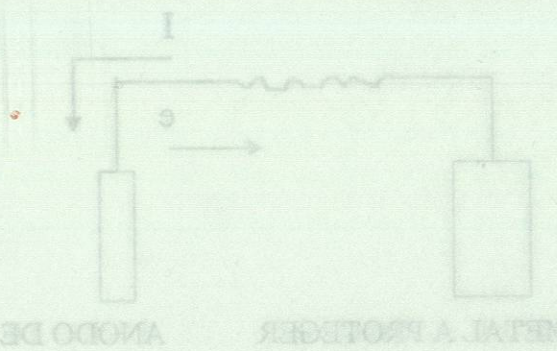
PROTECCION CATODICA

CONSISTE EN CONECTAR A TRAVES DE UNA CORRIENTE IMPRESA EL METAL A PROTEGER AL POLO NEGATIVO DE UN FUENTE DE CORRIENTE



ANODO DE SACRIFICIO

CONSISTE EN CONECTAR EL METAL A PROTEGER A UN METAL MAS NEGATIVO, ACTUANDO EL METAL PROTEGIDO COMO CATODO



PROTECCION ANODICA

CONSISTE EN POTENCIAR EL METAL A PROTEGER A POTENCIALES MAS NEGATIVOS PARA QUE EL E SE DESPLACE HACIA LA ZONA DE PASIVACION

APLICACIONES: PROTECCION DE ESTRUCTURAS, COMPUTERTAS, TUBERIAS, CABLES ENTERRADOS, ESTANQUES, DEPÓSITOS, BARCOS

Termodinamicamente.

La protección catódica se basa en la existencia de un potencial y de una zona de inmunidad, en el correspondiente diagrama de estabilidad termodinámica o diagrama de potencial vs. pH (Diagrama de Pourbaix).

En el caso del hierro (acero), para poder mantenerlo dentro de la zona de inmunidad hay que bajar su potencial por debajo de 0.6V con respecto al electrodo de referencia de hidrógeno, lo cual es equivalente a bajarlo de -0.8V con respecto al electrodo de Ag/AgCl.

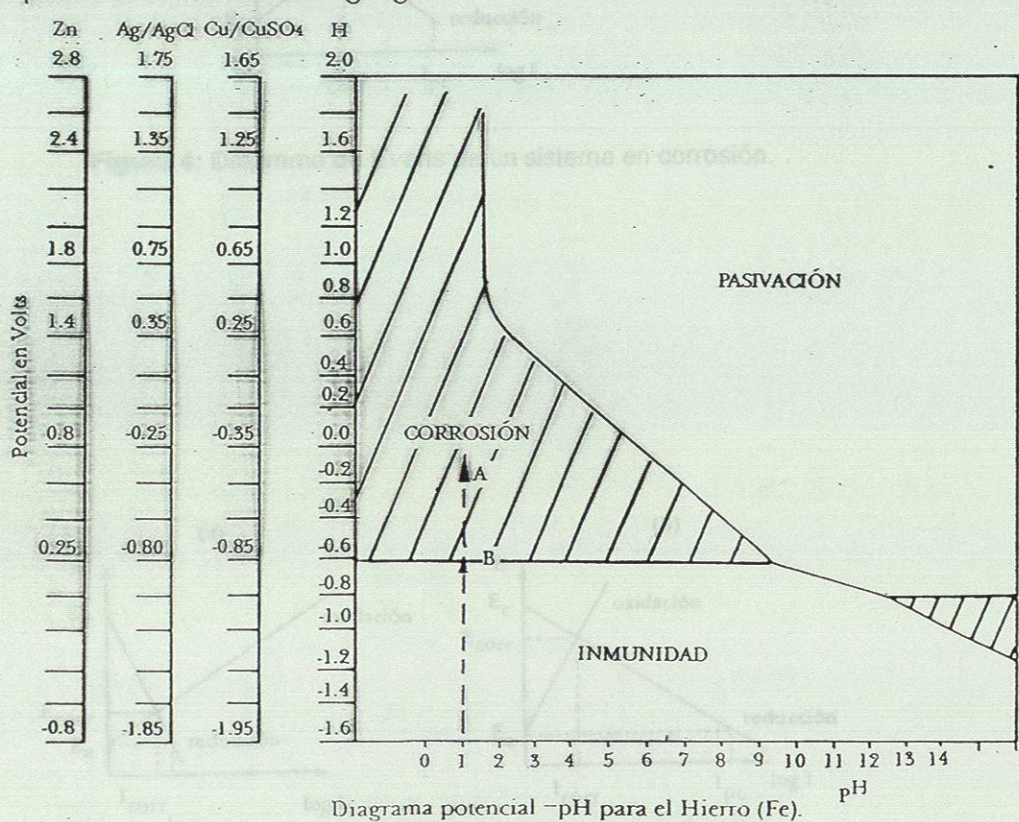
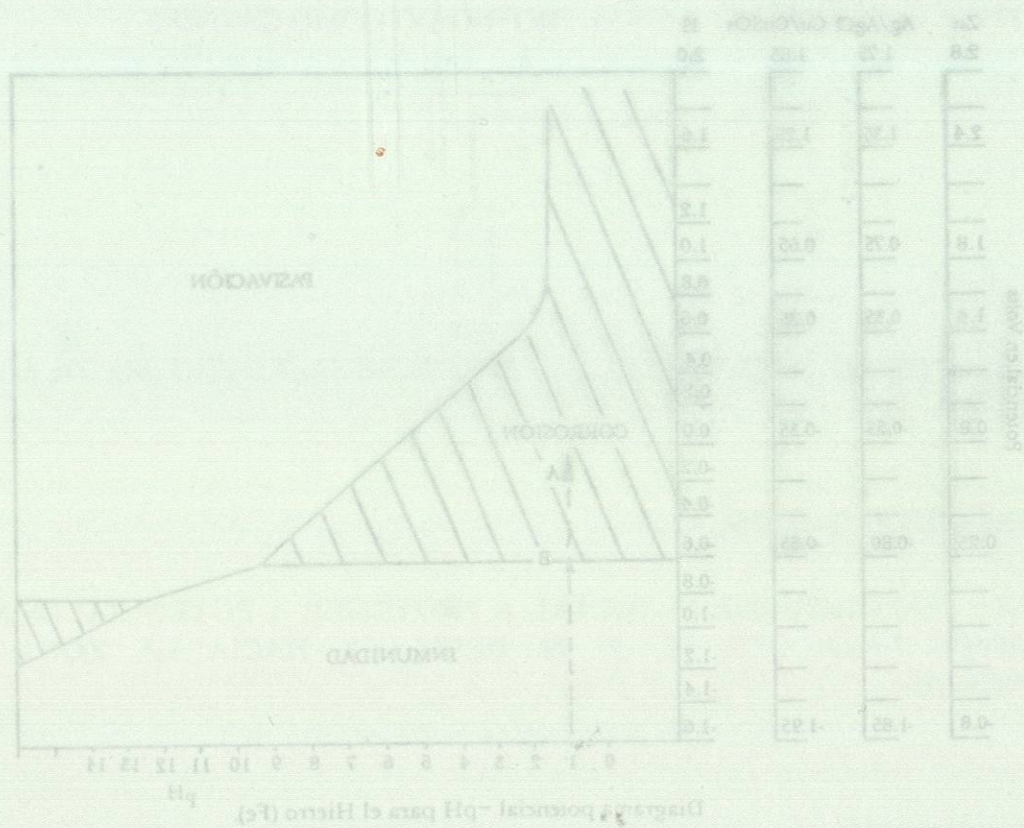


Figura 5: Sistema bajo control: (a) anódico, (b) catódico

La protección catódica se basa en la existencia de un potencial y de una zona de inmunidad en el correspondiente diagrama de estabilidad termodinámica o diagrama de potencial vs. pH (Diagrama de Pourbaix). En el caso del hierro (acero), para poder mantenerlo dentro de la zona de inmunidad hay que bajar su potencial por debajo de 0.6V con respecto al electrodo de referencia de hidrógeno, lo cual es equivalente a bajarlo de -0.8V con respecto al electrodo de Ag/AgCl.



Cinéticamente.

Polarizando la superficie del metal que se corroe a un valor igual o inferior a E_a , se anula la reacción anódica en el metal, siendo I_{pc} la corriente catódica que tendrá que ser suministrada por el sistema de protección catódica.

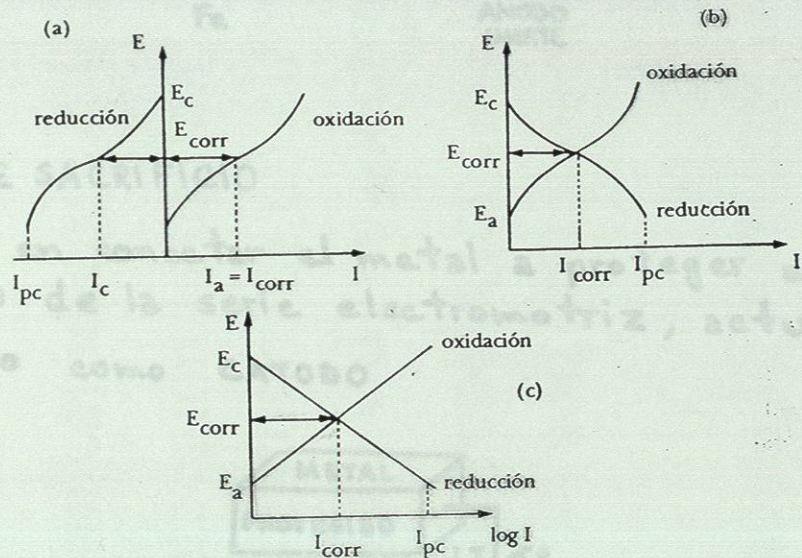


Figura 4: Diagrama de Evans de un sistema en corrosión.

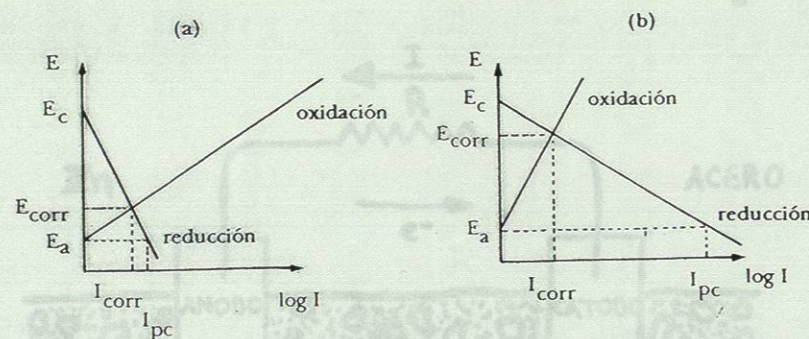
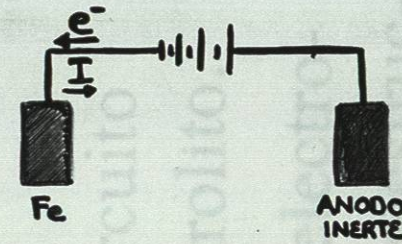


Figura 5: Sistema bajo control: (a) anódico, (b) catódico

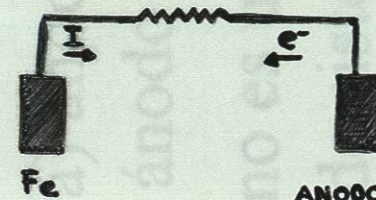
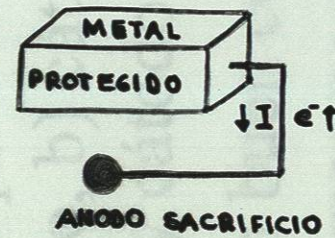
CORRIENTE IMPRESA

La PROTECCION CATODICA consiste en conectar el METAL a PROTEGER al polo NEGATIVO de una fuente de corriente



ANODO DE SACRIFICIO

Consiste en conectar el metal a proteger a un METAL MAS NEGATIVO de la serie electromotriz, actuando el metal protegido como CATODO



Mg, Zn, Al

