

APORTE SANTIAGUINO

CONTENIDO	Pág.
PRESENTACIÓN	5
Capacidad de las plantas nativas en ambientes con drenaje ácido para la bioacumulación de metales pesados. Capability of native plants in acid drainage water environment using for bioaccumulation of heavy metals	9
Niveles de concentración de metales pesados en especies vegetales emergentes en el pasivo minero ambiental de Ticapampa, Catac, Huaraz, Perú. Levels of heavy metals concentration in emergent plant species in the mining environmental liabilities Ticapampa, Catac, Huaraz Peru.	21
Rescate y sistematización de conocimientos colectivos de la comunidad campesina de cátaac vinculados al uso sostenible de la biodiversidad Rescue and systemation of collective knowledge of the contrymen in the community of catac that are tied to the sustainable use of the biodiversity	27
“Instalaciones de cocinas mejoradas en la cordillera negra de Ancash- comunidad de Chincay con el fin de conservar el medio ambiente” "Installation of improved stoves in the cordillera negra of Ancash - community Chincay to conserve the environment"	37
Evaluación de la calidad del agua de consumo humano de Shancayán y anexos. Evaluation the quality of the water of consumption of the neighborhood of Shancayán and annexes	43
Evaluación de un índice biótico en el río chicama regiones La Libertad, Cajamarca . Perú. Evaluation of a biotic index in the chicama river . Regions The Libertad, Cajamarca. Peru	51
Aplicación de la geomecanica para el mejoramiento del sistema operativo del yacimiento madrugada de la uea admirada Atila - minera Huinac sac. Application the geomecanic for the improvement of the operative system of the madrugada yacimiento uea admirada Atila - Huinac mining sac	59
Tecnología de conservación y ventajas competitivas de la pulpa de palta, producida en el Callejón de Huaylas, como materia prima para la industria. Conservation technology and competitive advantages of the avocado pulp produced in the Callejon de Huaylas, as raw material for industry.	63
“Impacto del cambio climatico sobre la producción de cinco cultivos principales en el departamento de Ancash” The impact of the change over the yield of five main cultivation in the department of Ancash	69
“La cultura organizacional como herramienta para incrementar la competitividad de la gestion de recursos humanos de la curtiembre, industrias y negocios del norte sac, del distrito de el Porvenir-Trujillo” “organizational culture as a tool to increase the competitiveness of the human resource management of the business and industry curtiembre sac north district of the Porvenir-Trujillo”	79
La empresa comunal y su impacto en la economía de la familia comunera de cátaac The communal company and his impact in the economy of the family Cátaac comunera	85
“Los costos abc y su incidencia en la determinación de costos de la prestación de servicios de las unidades vehiculares de la unasam, periodo primer semestre 2008” The costs abc and his incident in the determination of costs of the rendering of services of the traffic units of the unasam, period the first semester 2008	91
“La gestion económica y sus efectos en el crecimiento sostenido de las micro y pequeñas empresas manufactureras en el Callejon de Huaylas año 2008” The management and its effects in the sustainable growing micro and small manufactured enterprises in the Callejón of Huaylas - year 2008	97
Migración y desarrollo urbano de la ciudad de Huaraz Migration in development of the city of Huaraz	103

<p>Tratamiento térmico y susceptibilidad a la corrosión del acero austenítico 316-L en solución de nacl a diferente ph Thermal treatment and corrosion susceptibility of 316-L austenitic steel in nacl solution at different levels of ph.</p>	<p>109</p>
<p>Influencia del estado nutricional en el rendimiento académico de los alumnos de Obstetricia de la Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo", 2008. (influence of the nutritional state on the academic yield of the obstetrics students of the faculty of Medical Sciences, National University "Santiago Antúnez de Mayolo", 2008)</p>	<p>117</p>
<p>Violencia familiar y factores de riesgo en las mujeres que asistieron a la comisaría de Huaraz en el período enero-octubre 2007 (family violence and factors of risk in the women that went to the police station of Huaraz in the period of january - october 2007)</p>	<p>123</p>
<p>"Factores epidemiológicos que influyen en la morbilidad puerperal. Hospital Víctor Ramos Guardia. Huaraz. 2006" "epidemiological factors influencing morbidity postpartum. Víctor Ramos Guardia. Hospital. Huaraz. 2006"</p>	<p>129</p>
<p>Epidemiología de los factores de riesgo del retardo de crecimiento intrauterino en el Hospital "Victor Ramos Guardia" de Huaraz 2004 - 2006 The intrauterine growth retardation epidemiology in the hospital "Victor Ramos Guardia" Huaraz 2004 - 2006.</p>	<p>137</p>
<p>Planes de atención estandarizada para la práctica clínica de atención de enfermería en pacientes con traumatismo encefalo craneal Standardize care plans for the clinical practice of nursing care in patients with cranial trauma brain</p>	<p>149</p>
<p>Beneficios de la técnica de irrigación de colostomía de los clientes colostomizados atendidos en el servicio de cirugía del Hospital Víctor Ramos Guardia Huaraz enero 2002 - agosto 2007 Benefits of the technique of irrigation colostomy colostomized assisted customer service in the hospital for surgery of the Víctor Ramos Guardia Huaraz january 2002 - august 2007</p>	<p>159</p>
<p>"Estado nutricional, anemia ferropénica y parasitosis intestinal en niños menores de cinco años del asentamiento humano de Chayhua distrito de Huaraz 2008" Nutritional condition (state), iron deficiency anemia and parasitosis intestinal in five-year-old minor children of the human accession of Chayhua district of Huaraz 2008.</p>	<p>167</p>
<p>Infarto esplénico en la altura, Huaraz- Perú (3.100 m) Splenic infarct at high altitude, Huaraz- Perú (3.000 m)</p>	<p>173</p>
<p>"Factores epidemiológicos frecuentes del aborto clínico. Hospital de Apoyo de Barranca enero -junio 2007" "Epidemiological factors of recurrent clinical abortion. Hospital support of Barranca january-june 2007"</p>	<p>179</p>
<p>Los derechos lingüísticos como teoría y como práctica en Huaraz, Ancash Linguistic rights as theory and praxis in Huaraz, Ancash</p>	<p>187</p>
<p>Estudio gramatical y semántico de la ditransitividad en el quechua de Ancash Grammatical and semantic study of ditransitivity in Ancash quechua</p>	<p>193</p>
<p>Aprendizaje de la matemática mediante el desarrollo de experiencias significativas Mathematics teaching through significant experiences.</p>	<p>199</p>
<p>Nivel de coherencia interna del plan curricular 1993 y evidencias del mismo en la promoción 1993, de la escuela profesional de enfermería de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo - Huaraz Internal coherence's level of the plan curricular 1993 and evidence of the same in the promotion 1993, nursing's professional school UNASAM - Huaraz</p>	<p>205</p>
<p>Laboratorios virtuales de física Virtual laboratory of physics</p>	<p>213</p>
<p>Relación entre la satisfacción con la profesión elegida y el rendimiento académico de los estudiantes de primaria y educación bilingüe intercultural de la "UNASAM". Relation between the satisfaction with the profession chosen and the academic performance of the students of primary and bilingual education intercultural of the "UNASAM".</p>	<p>219</p>

TRATAMIENTO TÉRMICO Y SUSCEPTIBILIDAD A LA CORROSIÓN DEL ACERO AUSTENÍTICO 316-L EN SOLUCIÓN DE NaCl A DIFERENTE PH

Ramírez Apolinario Eleuterio¹, García Peralta José A², Urquiaga Vásquez Wilson A³, Moreno Rubiños Luis A⁴.

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación ha consistido en estudiar la susceptibilidad a la corrosión del acero AISI 316-L en una solución de Na Cl al 25% y PH 5.64 y 10.1 de bajo contenido de carbono. Se ha constituido tres grupos de muestras, una sin tratamiento térmico y dos con tratamiento térmico de recocido de disolución a 1050 °C, enfriados rápidamente en solución de agua con hielo y sal. Las curvas de polarización fueron obtenidas a través de un potenciostato- galvanostato, determinándose las velocidades de corrosión para diferentes PH. Se encontró que la susceptibilidad a la corrosión está relacionada con la velocidad de corrosión. El tratamiento térmico efectuado al acero AISI 316-L es menos susceptible a la corrosión en un medio de Na CL a 25% y PH 10.1, ya que su velocidad de corrosión es de $0.18 \frac{g}{cm^2 \text{ año}}$

Palabras claves: Maclas, Recocido de Disolución, Potencial de Picado, Ductibilidad, Película pasivante, Celda electrolítica, Curvas de polarización.

Thermal treatment and corrosion susceptibility of 316-l austenitic steel in Na Cl solution at different levels of ph.

ABSTRACT

The goal this research work was study the influence of thermal treatment on susceptibility to corrosion of AISI 316-L stainless steel in a NaCl 2.5% and PH 5.64 and 10.1 solution. Three sample groups, one of them without thermal treatment and two of them with thermal treatment of solution annealing to 1050°C were used. Experimental sample groups were quickly cooled down in water solution mixed with ice and salt. Susceptibilities to corrosion were determined by means of tracing of polarization curves as a result of polarize AISI 316-L stainless steel samples to different corrosion potentials. Such process drives oxidoreduction reactions changing ionic flux when the level of PH in solution is modified. Corrosion susceptibility is related with the velocity of corrosion and thermal treatment carried out to AISI 316-L stainlesssteel. AISI 316-L steel shows low susceptibility to corrosion in a NaCl 2.5% and PH 10.1 solution, because its velocity of corrosion is equal to $0.18 \frac{g}{cm^2 \text{ year}}$

Key words: Twins, solution annealing, pitting potential, ductibility, passiving films, curves of polarization, electrolytic cell.

¹ Licenciado en Física; Maestro en Ciencias

² Licenciado en Física

³ Licenciado en Física; Maestro en Ciencias

⁴ Licenciado en Física; Maestro en Ciencias

INTRODUCCION

En medios clorados y sulfurados los Aceros Inoxidables Austeníticos sufren corrosión por picado, las picaduras son cavidades o pitts que se producen en la superficie de la aleación, es una de las formas más peligrosas en que puede presentarse la corrosión, produciendo perforación de equipos con solo una pequeña pérdida de peso [6].

El picado en aceros inoxidables austeníticos se produce cuando hay presencia de aniones cloruro Cl^- que rompen la película pasivamente, absorbiéndose sobre la superficie metálica. Esta destrucción puntual produce ánodos pequeños frente a grandes superficies que actúan como cátodos produciéndose un gran requerimiento de electrones y por ende una corrosión muy rápida [7].

Según [8] la localización de picaduras es generalmente asociada a la presencia de inclusiones no metálicas, siendo los centros más activos para la formación de picado, las inclusiones de Sulfuro de Magnesio (MnS). Los MnS son buenos conductores electrónicos y pueden ser polarizados al potencial de superficie del acero inoxidable; a este potencial los sulfuros son termodinámicamente inestables, tendiendo a disolverse.

Uhlir [9], menciona que en aceros con 18% de cromo y 8% de carbono la propensión al picado desaparece si se agrega a la solución una concentración determinada de aniones inhibidores tales como: nitrato, perclorato, cromato o sulfato, además se ha observado que en Probetas de acero inoxidable de estas características, expuestas a una solución de 10% $FeCl_3$ +3% $NaNO_3$ no muestran picado. Esta disminución en la propensión al picado se debe a que estos aniones inhibidores producen un desplazamiento en el potencial de picado (E_p).

Con la finalidad de disolver las impurezas e inclusiones no metálicas, [13] recomienda practicar sobre el acero un tratamiento térmico de recocido de disolución entre 1050°C y 1150°C, para obtener de esta manera una solución sólida homogénea de austenita. El tiempo de duración dependerá del tamaño de la muestra.

El presente trabajo de Investigación, trata de determinar la Influencia del tratamiento térmico sobre la susceptibilidad a la corrosión del Acero Inoxidable AISI 316-L en una solución de Cloruro de Sodio al 2,5%, pH 5,65 y 10,1. Y está orientado a estudiar una técnica para mejorar la resistencia a la corrosión del acero austenítico. De acuerdo a lo mencionado anteriormente se formuló la siguiente interrogante:

¿Cuál es la influencia del tratamiento térmico de recocido de disolución a 1050°C sobre la susceptibilidad a la corrosión del acero inoxidable AISI 316-L?

HIPOTESIS

El tratamiento térmico de recocido de disolución a 1050°C permite que el Acero Inoxidable austenítico 316-L sea más resistente a la corrosión en un medio de Cloruro de sodio al 2,5% a PH 5,64 y 10,1.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la influencia del tratamiento térmico sobre la susceptibilidad a la corrosión del acero austenítico 316-L en solución de NaCl a diferentes pH.

Objetivos específicos

- Analizar la susceptibilidad a la corrosión del acero austenítico 316-L sometidos en una solución de NaCl a pH 5,64 y 10,11.
- Analizar el comportamiento a la corrosión del acero austenítico 316-L cuando es sometido a un proceso de tratamiento térmico.

MATERIALES Y METODOS

Material de Estudio

El objeto de estudio estuvo constituido por materiales de acero inoxidable austenítico del tipo 316-L, que presentaron las siguientes propiedades mecánicas y físicas como se muestran en las tablas I, II y III.

TABLA I:
COMPOSICION QUIMICA DEL ACERO AISI 316-L

Elemento	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
% Peso	0,03max	0,5	1,4	17,0	11,5	2,2

Fuente: Fabricante Aceros Bohler.

TABLA II: PROPIEDADES MECANICAS DEL
ACERO AISI 316-L

Dureza (Brinell) HB	Limite de Fluencia min Kp/mm^2	Resistencia a la tracción $Kp.mm$	Alargamiento $L=5d$ min %	Contracción min %
160	22	50-70	45	50

Fuente: Fabricante Aceros Bohler.

TABLA III: PROPIEDADES FISICAS DE ACERO
AISI 316-L

Peso específico $\frac{g}{cm^3}$	Módulo de elasticidad a 20°C Kp/mm	Resistencia eléctrica a 20°C $Ohm mm$	Conductividad térmica a 20°C $Cal/cmS^{\circ}C$	Calor específico a 20°C $Cal g^{\circ}C$
7.95	20.300	0.75	0.035	0.12

Fuente: Fabricante Aceros Bohler.

Muestra de Estudio

Por las características de estudio que se realizaron en la investigación es de tipo Correlacional, y de acuerdo a la técnica de contrastación de hipótesis es de tipo Experimental.

Diseño de la muestra

En el trabajo de investigación se emplearon siete probetas, las cuales se dividieron en dos grupos para su estudio:

Grupo 1: Análisis de Microestructura

Grupo 2: Ensayos Electroquímicos

TABLA IV: PROBETAS USADAS PARA ANALISIS DE MICROESTRUCTURA

GRUPO I	PROBETAS	USO
	01* 02** 03***	Micro Estructura

TABLA V: PROBETAS USADAS PARA ENSAYOS ELECTROQUIMICOS

GRUPO II	PROBETAS	ELECTROLITO	pH	USO
	04* 05***	NaCl al 2,5%	5,64	Ensayo Electroquímico
	06* 07***	NaCl al 2,5%	10,1	

* Sección transversal sin T.T. de recocido de disolución a 1,050°C.

** Sección longitudinal de recocido de disolución a 1,050°C

*** Sección transversal con T.T. de recocido de disolución a 1,050°C

Método

Variables en estudio

	VARIABLES	INDICADORES
Variable independiente	X: Tratamiento térmico	-Microestructura -Modificación de las propiedades mecánicas del material
Variable dependiente	Y: Resistencia a la corrosión de acero AISI 316-L	-Medio corrosivo de NaCl al 2.5% a PH de 5.64 y 10.1 -Curvas de polarización

Procedimiento

El procedimiento desarrollado es el siguiente:

Preparación de probetas.

De una barra de forma cilíndrica de 7/8" se cortaron seis probetas de sección transversal de 3,88cm² de área aproximadamente con un espesor de 0,5cm.

La última probeta se cortó con sección longitudinal, luego se encapsularon con una resina epoxica.

Estas probetas fueron sometidas a un desbastado mecánico con lija N° 801200 y pulidas a espejo con pasta de diamante de 3µm.

Antes de realizar los estudios electroquímicos se les colocó a cuatro probetas un contacto eléctrico a través de un alambre de cobre debidamente aislado en la unión con la probeta. Las probetas fueron recubiertas con una resina epoxica, de forma tal de dejar un área expuesta de aproximadamente 1cm².

Preparación del electrolito

Ensayos electroquímicos.

Las curvas de polarización se determinaron usando un potencióstato-galvanostato PJT35-2 Tacussel y una celda electroquímica de 3 electrodos. Como electrodos de trabajo se usaron las probetas N° 04, 05***, 06* y 07*** de acero AISI 316-L, un contraelectrodo de platino y un electrodo de calomel saturado (SCE) como electrodo de referencia.

Los potenciales tomados con el SCE fueron referidos al electrodo normal de hidrogeno (ENH).

La velocidad de barrido se fijó en 10mv/min para cada ensayo, previo a cada medición se permitió a las probetas alcanzar un potencial libre o potencial de corrosión estable de -400mv mediante una exposición directa en el medio corrosivo de NaCl al 2,5% durante 15 minutos a temperatura ambiente. Las probetas N° 04-05*** trabajaron en el medio corrosivo a pH 5,64 y finalmente las probetas N° 06* - 07*** a pH 10,1.

Tratamiento Térmico de recocido de Disolución

El tratamiento térmico que se efectúa a las probetas N° 03***, 05*** y 07*** se denominó "Tratamiento Térmico de Recocido de Disolución" y consiste de un calentamiento lento y gradual en horno hasta una temperatura de 1,050°C durante 30min. Y luego un enfriamiento en agua a temperatura ambiente [14].

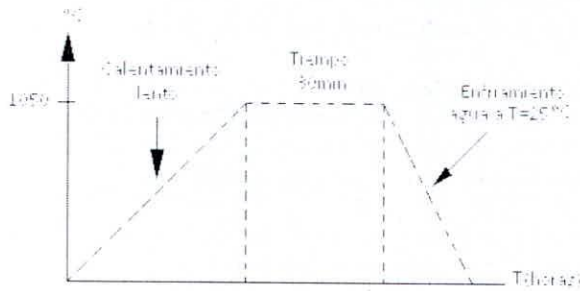


Fig. 1: Muestra el esquema del T.T. usado.

Para justificar el tratamiento térmico de recocido de disolución a 1050°C se analizó el diagrama de equilibrio pseudobinario Fe-Cr-Ni para un 70% de Fe. (Fig. 1). La razón de usar este diagrama Fe-Cr-Ni es que a 1050°C para la muestra usada del acero AISI 316-L de composición: Cr=17% y Ni:11,5% estamos en la fase austenita. Se eligió la temperatura de 1050°C para modificar la microestructura del material de suministro que fue laminado en frío y así obtener una microestructura totalmente austenítica de granos casi uniformes, después de un enfriamiento en agua a 25°C

Ataque Químico para revelar la Microestructura

Para revelar la microestructura del Acero AISI 316-L se usaron probetas N° 01, 02 y 03 con acabado a espejo.

El ataque químico por inmersión que se practicó a las probetas fue en una solución de glicerregia [15], la que se preparó con:

- Acido Nítrico: 40ml.
- Acido Clorhídrico: 120ml.
- Glicerina: 120ml.

El tiempo de inmersión duró 10 minutos aproximadamente a temperatura ambiente, revelándose una microestructura totalmente austenítica, vista a través del microscopio óptico metalúrgico Neophot 21.

Calculo de la Velocidad de Corrosión

La determinación de la velocidad de corrosión se determinó usando el Método de Intersección de Tafel. La ecuación de Tafel [10] es:

$$E = b + m \log J \tag{1}$$

Donde:

E = sobretensión en m v.

J = densidad de corriente en mA/cm²

b y m son constantes

Las constantes b y m se determinan aplicando el método de mínimos cuadrados:

$$m = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - [\sum(x)]^2} \tag{2}$$

$$b = \frac{1}{n} (\sum y - m \sum x) \tag{3}$$

Con estos datos obtenemos rectas tanto para la zona anódica como catódica.

$$Y_0 = b + mx \dots\dots\dots \text{recta catódica} \tag{4}$$

$$Y_a = b + mx \dots\dots\dots \text{recta anódica} \tag{5}$$

Igualando las ecuaciones (4) y (5) encontramos el I_{corr} que representa la intensidad de corriente. Como se tiene una superficie de 1cm², entonces el J_{corr} lo obtenemos dividiendo el I_{corr}/1cm².

Las leyes de Faraday establecen que se necesita 964936 C para disolver o liberar un equivalente gramo de cualquier elemento.

La velocidad de corrosión de un metal o aleación se determina conociendo el J_{corr} y usando las leyes de Faraday, con la cual se obtiene la fórmula para la velocidad de corrosión y velocidad de penetración.

$$V_{corr} \left(\frac{g}{cm^2 s} \right) = \frac{J_{corr} \left(\frac{A}{cm^2} \right)}{96.4936} W_{eq} (g) \tag{6}$$

$$P_{corr} \left(\frac{mm}{s} \right) = \frac{J_{corr} \left(\frac{A}{cm^2} \right)}{96.4936 \rho \left(\frac{g}{cm^3} \right)} W_{eq} (g)$$

Donde:

W_{eq}: es el peso equivalente del material

ρ: es la densidad del material

Además:

$$W_{eq} = \frac{m}{n \cdot f}$$

Donde f, M, n, son la fracción atómica, el peso atómico y el número de electrones requerido para la oxidación del iésimo componente de la aleación. El peso equivalente del Acero AISI 316-L es de 27,58 gramos.

Curvas de Polarización

Una curva de polarización se caracteriza por contener información acerca del potencial de corrosión (E_{corr}), el potencial de Flade, el potencial de picado (E_p) y la corriente de pasivación [16].

La forma de la curva varía de acuerdo a varios parámetros tales como: concentración del medio, el pH del medio, velocidad de barrido.

En algunos casos no se puede distinguir con precisión algunos parámetros tales como: potencial de Flade y la delimitación definida de la zona pasiva, etc.

En este caso las curvas de polarización se determinaron con una velocidad de barrido de 10 mV/min y cuyo PH se hizo variar de 5.64 a 10.11 (gráficos N° 02 y 03), usando una solución acuosa de 2.5% de Na Cl.

RESULTADOS

CUADRO N° 01: Velocidad de corrosión del Acero AISI 316-L, sin tratamiento térmico y con tratamiento térmico, a PH 5.64 y 10.1 respectivamente

Graficas	V_{corr} (g/cm ² .año)	J_{corr} μA/cm ²	E_{corr} (mv)	E_p (mv)	Rango de pasivacion (mv)
N° 1 sin T.T. de recocido de disolución a 1050 °C, solución al 2,5% de NaCl al pH=5,64	0,358	0,0398	-200	--	--
N°2 con T.T. de recocido de disolución a 1050 °C, solución al 2,5% de NaCl al pH=5,64	0,233	0,0295	-195	160	40
N° 3 sin T.T. de recocido de disolución a 1050 °C, solución al 2,5% de NaCl al pH=10.1	0,322	0,0357	-10	163,7	106,9
N°4 con T.T. de recocido de disolución a 1050 °C, solución al 2,5% de NaCl al pH=10.1	0,182	0,0202	+50	580	430

Fuente: elaborado por los autores

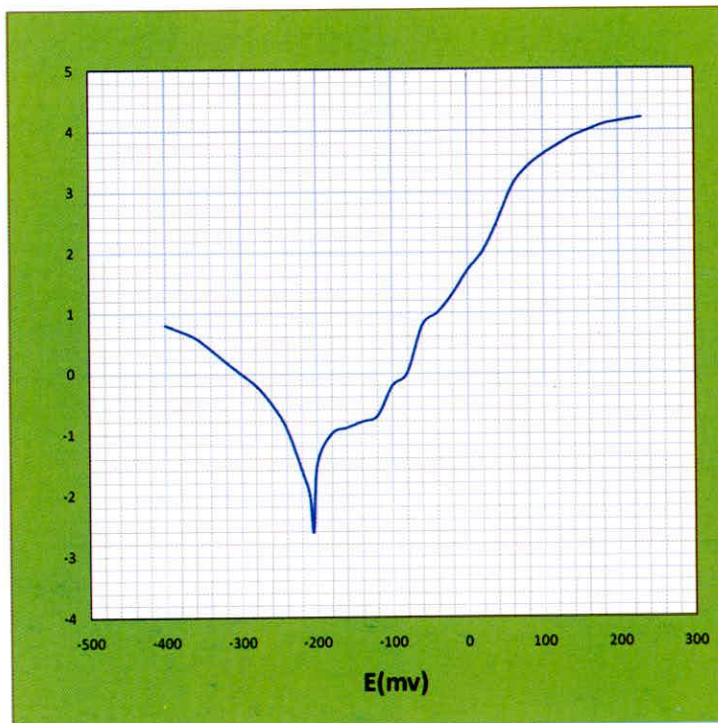


GRÁFICO N°1: Acero AISI 316-L, sin tratamiento térmico de recocido de disolución a 1050°C en una solución de NaCl al 2.5% y PH 6.64

Su potencial de corrosión es de -200mV, no presenta potencial de picado ni rango de pasivación

GRÁFICO N°2: Acero AISI 316-L, con tratamiento térmico de recocido de disolución a 1050°C en una solución de NaCl al 2.5% y PH 6.64

Su potencial de corrosión es de -195mV, su potencial de picado es de 160 mV y su rango de pasivación es de 40mV

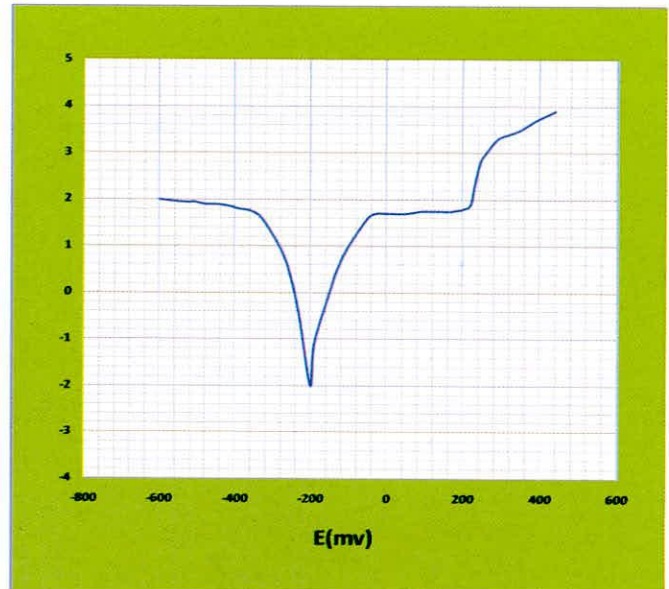


GRÁFICO N°3: Acero AISI 316-L, sin tratamiento térmico de recocido de disolución a 1050°C en una solución de NaCl al 2.5% y PH 10.1

Su potencial de corrosión es de -10mV, su potencial de picado es de 163.7 mV y su rango de pasivación es de 106,9mV

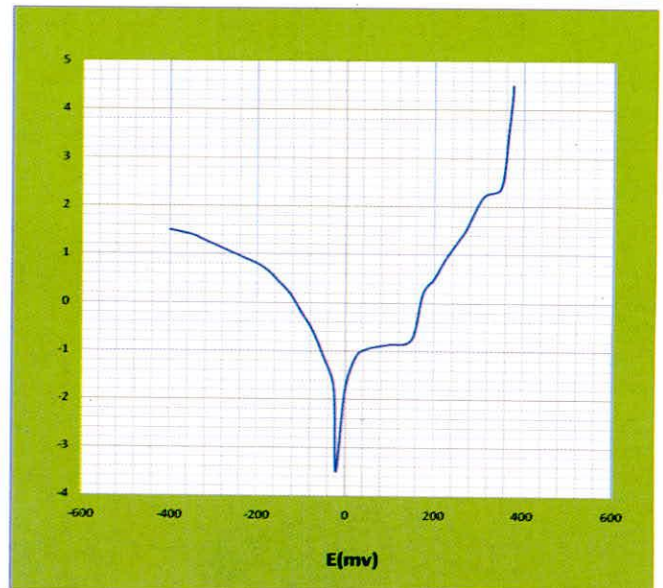
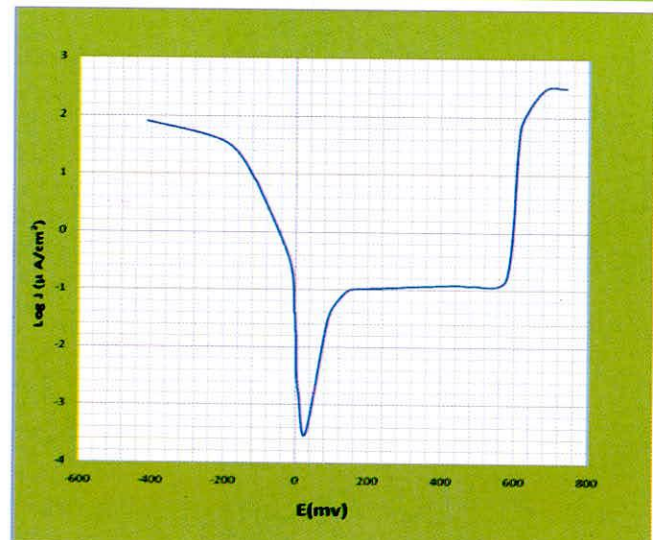


GRÁFICO N°4: Acero AISI 316-L, con tratamiento térmico de recocido de disolución a 1050°C en una solución de NaCl al 2.5% y PH 10.1

Su potencial de corrosión es de +50mV, su potencial de picado es de 580 mV y su rango de pasivación es de 430mV



DISCUSIÓN

En el cuadro N°1 podemos observar que la velocidad de corrosión disminuye cuando las muestras son sometidas a tratamiento térmico, notándose además que cuando el PH es mayor, menor será la velocidad de corrosión, esto quiere decir que; El acero AISI 316-L con tratamiento térmico de recocido de disolución expuesto en una solución de Na Cl al 2.5% y PH 10.1, presenta un mejor comportamiento de resistencia a la corrosión ya que su V_{corr} es de $0.182 \frac{g}{cm^2 \cdot año}$, frente al mismo acero con el mismo tratamiento térmico y en el mismo medio, con PH=5.64 que presenta $V_{corr} = 0.233 \frac{g}{cm^2 \cdot año}$.

Esto se debe a que el tratamiento térmico de recocido de disolución mejora la resistencia a la corrosión del Acero AISI 316-L.

También se observa que el potencial de corrosión se desplaza desde un valor de -200mv hasta un rango de 50mv, esto quiere decir que el Acero AISI 316-L se va comportando mejor en medios donde el PH es más básico.

Con respecto al potencial de picado, se observa que va aumentando desde 160mv, para una muestra con comportamiento térmico de recocido de disolución a 1050°C, en una solución de ClNa al 2.5% y PH 5.64, hasta 580mv, para la misma muestra con recocido de disolución a 1050°C en una solución de ClNa al 2.5% y PH 10.1. Esto quiere decir que el potencial de picado aumenta, por tanto el Acero AISI316-L, demora más en picarse

Además, el rango de pasivación se incrementa desde 40mv, hasta 430mv; esto indica que el rango de pasivación se va haciendo más estable, es decir el Acero AISI 316-L se resiste mejor a la corrosión a PH básicos A PH =5.64 hay una mayor concentración de protones H^+ en la solución, que al combinarse con los iones Cl producen HCl que acidifica más la solución impidiendo la regeneración de la película pasivante. Cuando cambiamos el PH de la solución a 10.1, la concentración de protones H^+ disminuye, aumentando la concentración de oxhidrilos OH^- que probablemente actúan como inhibidores incrementando el rango de pasivación.

El otro efecto es el incremento del rango de pasivación debido a la posible presencia de molibdeno (Mo), elemento que tiene un efecto sinérgico.

CONCLUSIONES

- El tratamiento térmico de recocido de disolución mejora la resistencia a la corrosión del Acero AISI 316-L.
- Cuando el PH de la solución de Cl Na al 2.5% aumenta de 5.64 a 10.1, la resistencia a la corrosión del Acero AISI 316-L aumenta.

- El potencial de picado del acero AISI-316-L con tratamiento térmico de recocido de disolución aumenta de 160 mV a 580mV, al variar el PH de 5.64 a 10.1

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Hey, A "Temas sobre aceros inoxidable". Comisión Nacional de Energía Atómica. Buenos Aires – Argentina (1988).
- Fontana, M. "Corrosión Engineering". 3ª Edición McGraw-Hill. Inc. New Cork (1985).
- Molera, P "Metales Resistentes a la Corrosión". Editorial Marcombo S.A. Barcelona-España (1990).
- Conicet."Desarrollo de los Aceros Inoxidables."Universidad de la Plata-Argentina (1988).
- Kamachi, M. Hama, S. "Pitting Crevice and Intergranular Corrosion Resistance of Titanium Modified Autentic Stainless Stetult, Indira Ghandi Central For Atomic Reservach Kalpkkam 60, 102 .India.(2000).
- Sedrik, A.J."Corrosion of Stainless steel". Jhon Wiley & Sons, New York (2002).
- Galvele. "Passivity and its Breakdown on Iron and Iron Base Alloys". Nace, Houston (2006).
- Prado, S. "Tesis Doctoral: Influencia de Óxidos y Sulfuros en Aleaciones Base Hierro sobre la Susceptibilidad de estos Materiales al Daño por Hidrógeno y la Corrosión Localizada". San Carlos de Bariloche –Argentina (1991).
- Uhlig, H.H. y Review R.W. "Corrosion and Corrosion Control" 3ª Edición, Jhon Niely Sans. New York. (2005).
- Galvele, J. "Corrosión" Departamento de Materiales .Editorial C.N.E.A. Buenos Aires-Argentina.(2000)
- Galvele, J.R. "Treatise on Materials Science and Technology". Ed J.C. Senlly Academic Press. Londo (2001).
- Colomber, R. y Hochmann, J."Aceros Inoxidables, Aceros Refractarios".3ª Edición Unmo Bilbao-España (2005).
- Callister, W. "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales" Editorial Reverte, S.A. Tomo I (1990).