



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

**“LA CORROSIÓN DEL ACERO INOXIDABLE AUSTENÍTICO Y  
LA CALIDAD DEL MOSTO DE UVA DURANTE EL PROCESO DE  
FABRICACIÓN DEL PISCO EN LA USMP, 2019”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:  
MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN  
GESTIÓN DE OPERACIONES Y PRODUCTIVIDAD**

**AUTOR:**

**ARNALDO FALCÓN SOTO**

**ASESOR:**

**DR. ROMEL MALPARTIDA CANTA**

**JURADO:**

**DR. SÁNCHEZ CACERES ISAAC**

**DR. RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ CIRO**

**DR. FLORES VIDAL HIGINIO**

**LIMA- PERÚ**

**2020**

## **Dedicatoria**

A Dios por darme la fuerza para nunca darme por vencido

A mis padres por ser mi ejemplo de lucha constante

### **Reconocimiento**

Mi especial reconocimiento para los distinguidos Miembros del Jurado:

Dr. Higinio Flores Vidal

Dr. Ciro Rodríguez Rodríguez

Dr. Isaac Sánchez Cáceres

Por su criterio objetivo en la evaluación de este trabajo de investigación.

Asimismo, mi reconocimiento para mi asesor:

Dr. Romel Malpartida Canta.

Por las sugerencias recibidas para el mejoramiento de este trabajo.

Muchas gracias para todos.

## Índice

<b>Dedicatoria.....</b>	<b>ii</b>
<b>Reconocimiento.....</b>	<b>iii</b>
<b>Índice de Tablas.....</b>	<b>vi</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>vii</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>viii</b>
<b>I. Introducción.....</b>	<b>9</b>
1.1. Planteamiento del Problema.....	11
1.2. Descripción del Problema.....	12
1.3. Formulación del Problema.....	13
1.3.1. Problema Principal.....	13
1.3.2. Problemas Secundarios.....	13
1.4. Antecedentes.....	14
1.4.1. Nacionales.....	14
1.4.2. Internacionales.....	17
1.5. Justificación e Importancia.....	19
1.5.1. Justificación Teórica.....	19
1.5.2. Justificación Metodológica.....	19
1.5.3. Justificación Social.....	20
1.5.4. Importancia de la Investigación.....	20
1.6. Limitaciones de la Investigación.....	20
1.6.1. Limitaciones Bibliográficas.....	20
1.6.2. Limitación Teórica.....	20
1.6.3. Limitación Institucional.....	21
1.6.4. Limitación Económica.....	21
1.7. Objetivos.....	21
1.7.1. Objetivo Principal.....	21
1.7.2. Objetivos Secundarios.....	21
1.8. Hipótesis.....	22
1.8.1. Hipótesis General.....	22
1.8.2. Hipótesis Específicas.....	22
<b>II. Marco Teórico.....</b>	<b>23</b>
2.1. Marco Conceptual.....	23
2.1.1. Corrosión del Acero Inoxidable.....	23
2.1.2. Clasificación de los Aceros Inoxidables.....	24

2.1.3. Composición y Estructura de los Aceros Inoxidables.....	25
2.1.4. Acero Inoxidable Austenítico.....	25
2.1.5. Características de los Aceros Inoxidables.....	27
2.1.6. Obtención de Aceros Inoxidables Austeníticos.....	28
2.1.7. Elementos Aleantes de los Aceros Inoxidables.....	29
2.1.8. Aplicación de los Aceros Inoxidables Austeníticos en la Industria alimentaria..	30
2.1.9. Pisco.....	30
2.1.10. Mosto de Uva.....	31
2.1.11. Proceso de Obtención del Mosto.....	32
2.1.12. Propiedades Físicas y Químicas.....	32
2.1.13. Aspectos de Responsabilidad Social y Medio Ambiental.....	33
<b>III. Método.....</b>	<b>34</b>
3.1. Tipo de Investigación y Diseño de Investigación.....	34
3.1.1. Tipo de Investigación.....	34
3.1.2. Diseño de su Investigación.....	34
3.2. Población y Muestra.....	35
3.2.1. Población.....	35
3.2.2. Muestra.....	35
3.3. Operacionalización de las Variables.....	36
3.4. Instrumentos.....	37
3.5. Procedimientos.....	37
3.6. Análisis de Datos.....	37
<b>IV Resultados.....</b>	<b>38</b>
4.1. Contrastación de Hipótesis.....	38
4.1.1. Hipótesis General.....	38
4.1.2. Hipótesis Secundarias.....	39
4.2. Análisis e interpretación.....	44
<b>V. Discusión de Resultados.....</b>	<b>65</b>
5.1. Discusión.....	65
<b>VI. Conclusiones.....</b>	<b>67</b>
<b>VII. Recomendaciones.....</b>	<b>68</b>
<b>VIII. Referencias.....</b>	<b>69</b>
<b>IX. Anexos.....</b>	<b>73</b>
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	74
Anexo 2: Instrumento.....	76

**Índice de Tablas**

Tabla 01 .....	27
Tabla 02 .....	29
Tabla 03 .....	37
Tabla 04 .....	40
Tabla 05 .....	42
Tabla 06 .....	43
Tabla 07 .....	44
Tabla 08 .....	45
Tabla 09 .....	47
Tabla 10 .....	48
Tabla 11 .....	49
Tabla 12 .....	50
Tabla 13 .....	51
Tabla 14 .....	52
Tabla 15 .....	53
Tabla 16 .....	54
Tabla 17 .....	55
Tabla 18 .....	56
Tabla 19 .....	57
Tabla 20 .....	58
Tabla 21 .....	59
Tabla 22 .....	60
Tabla 23 .....	61
Tabla 24 .....	62
Tabla 25 .....	63
Tabla 26 .....	64
Tabla 27 .....	65
Tabla 28 .....	66

## Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar si la corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la calidad del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019; para lograrlo se utilizó un tipo de investigación descriptiva, con el nivel correlacional – transversal y el método deductivo – cuantitativo, con un diseño de investigación no experimental. La muestra de estudio estuvo conformada por 23 personas que laboran en los laboratorios de la USMP. Para medir las variables de estudio se empleó un instrumento mediante un formulario con 20 ítems de los cuales 18 ítems tienen escala de Likert y 2 ítems no tienen escala. Los resultados permitieron llegar a la conclusión de la corrosión de acero inoxidable austenítico influye de manera significativa en la concentración de soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019, esto debido a que se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.629 y la sigma (bilateral) es de 0,003 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05.

**Palabras clave:** Corrosión de acero inoxidable, aceros inoxidables austeníticos, calidad, mosto de uva, pisco.

## Abstract

The objective of the research was to determine if the corrosion of austenitic stainless-steel influences the quality of the grape must during the manufacturing process of pisco at the USMP, 2019; to achieve this; a type of descriptive research was used, with the correlational - transversal level and the deductive - quantitative method, with a non - experimental research design. The study sample consisted of 23 people working in the laboratories of the USMP. To measure the study variables, an instrument was used through a form with 20 items, of which 18 items had a Likert scale and 2 items did not have a scale. The results allowed to reach the conclusion of the corrosion of austenitic stainless steel significantly influences the concentration of grape must solutions during the manufacturing process of pisco at the USMP, 2019, this because a correlation coefficient was obtained Spearman's Rho, which has the value of 0.629 and the sigma (bilateral) is 0.003, which is less than the theoretical parameter of 0.05.

**Keywords:** Corrosion of stainless steel, austenitic stainless steels, quality, grape must, pisco.

## I. Introducción

Los aceros inoxidable son aceros relativamente nuevos en la industria, los que han encontrado aplicaciones diversas en la industria petroquímica, del papel, nuclear y térmica, etc. Sin embargo, en comparación con los aceros inoxidable austeníticos muy conocidos en nuestro mercado, presentan mejores propiedades en cuanto a resistencia mecánica y resistencia a la corrosión (Chávez, 2007). Además, resultan más económicos por su menor contenido de níquel para aplicaciones en medios que contienen cloruros. Dentro del mercado mundial del acero inoxidable, los grados austeníticos representan el 80% del consumo combinada con su fácil fabricación y soldabilidad (Chávez, 2007).

A pesar de sus características, existe una continua y creciente preocupación por parte de los productores y diseñadores metalúrgicos por desarrollar nuevas aleaciones, con sustanciales mejoras en su comportamiento, que tengan propiedades adecuadas para una determinada aplicación y con bajos costes de fabricación, que les permita suplir las necesidades cada vez más exigentes del mercado y mantenerse competitivos en el ámbito mundial (Coy, 2006).

La producción del pisco en el Perú es una actividad que data de muchos siglos atrás luego de la llegada de los españoles y con ellos las primeras vides al territorio, tiempo en el cual se convirtió en una actividad tradicional y el pisco el aguardiente de Identidad Nacional. Técnicamente el Pisco es el aguardiente obtenido exclusivamente por destilación de mostos frescos de “Uvas Pisqueras”, utilizando métodos que mantengan el principio tradicional de calidad establecido en las zonas de producción reconocidas. La región Arequipa cuenta con valles productores como Majes, Caravelí y Vitor los cuales tienen una larga y reconocida tradición vitivinícola. Hoy en día los productores de pisco en la región y el Perú en su mayoría son de pequeña y mediana escala los que cuentan con recursos tecnológicos y

profesionales limitados, factores que son determinantes en la calidad del producto mermando las bondades de los diferentes terruños de cultivo (Áleman & Huamani, 2015).

La presente investigación se ha estructurado en nueve Capítulos:

En el Primer Capítulo se ha desarrollado lo que corresponde al planteamiento del problema, el cual comprende los siguientes puntos a considerar: descripción del problema, formulación del problema, justificación de la investigación, limitación de la investigación y los objetivos.

En el Segundo Capítulo, se plasma el Marco Teórico comprendiendo los puntos referentes al desarrollo de los antecedentes, Marco Conceptual y aspectos de responsabilidad social y medio ambiental.

En el Tercer Capítulo se desarrolló acerca del método de investigación, el cual contempla el tipo de investigación, la determinación de la población y muestra de estudio, los instrumentos de recolección de datos aplicados, Hipótesis.

En el Cuarto Capítulo se efectuó el respectivo análisis de resultados, comprendiendo el estudio, acorde con los datos obtenidos.

En el Quinto Capítulo, se ha desarrollado la discusión de resultados correspondientes.

Del Sexto al Noveno son Capítulos que abarcan Conclusiones, Recomendaciones y Anexos respectivamente.

## 1.1. Planteamiento del Problema

El pisco es una bebida espirituosa que por sus características es reconocida a nivel mundial por conocedores y catadores calificados, siendo una bebida de origen orgánico y como tal tiene muchos elementos que intervienen en su proceso de elaboración, elementos que necesariamente deben ser identificados y determinar su accionar en el sabor, color, terroir, del pisco para determinar su calidad.

Los importadores del pisco peruano normalmente solicitan grandes volúmenes y requieren de una calidad estándar lo que representa un problema ya que el pisco de cada región del Perú presenta características organolépticas muy particulares.

Uno de los elementos que intervienen directamente en la calidad del pisco son los recipientes en los cuales se hace el acopio del mosto de uva, el material usado en el alambique y los depósitos en los cuales reposará el pisco producido. Antiguamente se hacía el acopio en cilindros de madera, los alambiques eran de cobre, y el reposo del pisco recién producido, conocido como “chicharrón” se hacían en depósitos cerámicos (arcilla cocida) conocidos como pisco.

En la actualidad se emplean recipientes de Acero Inoxidable Austenítico, para el acopio, los alambiques también son de Acero Inoxidable Austenítico al igual que los depósitos para su reposo. Al existir la creencia de que los aceros inoxidables, no se oxidan o corroen, cuando en la realidad existen diferentes tipos de corrosión en estos aceros, corrosión que representa un problema que afecta la calidad del pisco, y es analizado en esta tesis.

## 1.2. Descripción del Problema

Hasta el año 2001, el sector del Pisco se encontraba estancado y su producción se orientaba principalmente al mercado interno, y era considerada una actividad complementaria de la producción de vinos. Es así que, en los últimos años, el Estado Peruano ha promovido, de manera sostenida e importante, el consumo del Pisco como una estrategia para recuperar mercados nacionales y ganar nuevos espacios comerciales para la exportación. De esta manera, se ha logrado impulsar la actividad vitivinícola (Mendoza, 2015).

No obstante, desde el 2005 el Pisco tiene una gran exposición ya que forma parte de los productos bandera del Perú y el gobierno ha tomado diversas medidas para promocionarlo. Sin embargo, en la actualidad los métodos de producción vitivinícola difieren entre las regiones y valles productores, dependiendo de cada productor y de su experiencia como tal, lo cual ha incrementado la variabilidad entre las calidades de la materia prima y los productos terminados. Esta situación asociada a algunas malas prácticas de cultivo y elaboración no permiten la obtención de productos de buena calidad, lo que nos lleva a la necesidad de mejorar las tecnologías de cultivo de vid y producción de Pisco. Al mismo tiempo las exigencias de los consumidores de los países desarrollados se han traducido en la imposición de medidas para-arancelarias en los mercados internacionales, con el fin de incorporar los conceptos de calidad e inocuidad alimentaria (Mendoza, 2015).

Los aceros inoxidables austeníticos han ocupado, sin duda alguna, un lugar preponderante no sólo dentro de los materiales de interés tecnológico desarrollados en el siglo XX, sino también como un material que ha influido decididamente sobre la vida cotidiana actual (Coy, 2006).

Sin duda el acero hoy en día juega un papel muy importante en la vida del hombre, sabemos que existe una gran variedad de estos, pero los que sin duda son unos de los más importantes son los aceros inoxidables, por su buena resistencia a la corrosión, la cual la hace

idónea para fabricar los distintos utensilios que el hombre emplea en su vida cotidiana, pero también son muy empleados en ambientes que favorecen la degradación de los materiales bajo el mecanismo conocido como corrosión (Lázaro, 2010).

Entre ellos tenemos a los aceros inoxidable austeníticos que tienen una gran tenacidad y buena resistencia a la corrosión, los ferríticos que tienen una gran resistencia mecánica y ductilidad, pero no muy buena resistencia a la corrosión, los martensíticos que tienen una gran dureza y resistencia mecánica, pero al igual que los ferríticos pésima resistencia a la corrosión (Lázaro, 2010).

### **1.3. Formulación del Problema**

#### ***1.3.1. Problema Principal***

¿La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la calidad del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019?

#### ***1.3.2. Problemas Secundarios***

¿La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en el tiempo de destilación del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019?

¿La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la concentración de soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019?

¿La corrosión del acero inoxidable austenítico influye en la temperatura de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019?

¿La corrosión del acero inoxidable austenítico influye en el tiempo de permanencia de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019?

## **1.4. Antecedentes**

### ***1.4.1. Nacionales***

Rodríguez, Vilca & Angelats (2015) elaboraron un estudio titulado "Influencia de la concentración de sal industrial del líquido para conserva de espárrago en la susceptibilidad a la corrosión del acero inoxidable AISI 304". En el presente trabajo se estudió el efecto de la concentración de sal industrial utilizado en los líquidos de conserva de espárrago (espárrago en trozo, entero y verde), sobre la susceptibilidad a la corrosión del acero inoxidable AISI 304. A través de métodos electroquímicos, se trazaron curvas de polarización potencio dinámicas, se usó el método de Resistencia de Polarización y se determinaron las densidades de corriente de corrosión. Los resultados demuestran que la solución para envasar espárrago en trozo es más agresiva que la solución para envasar espárrago entero, y ésta más agresiva que la solución para envasar espárrago verde. Finalmente, las microfotografías muestran que la morfología del ataque corrosivo es por picado y similar en todos los casos.

Garrido & Lujan (2017) elaboraron una tesis titulada "Influencia del grado de acidez, tiempo y temperatura del jugo de limón sobre la resistencia a la corrosión del acero inoxidable AISI 304 repasivado y expuesto a una atmósfera salina controlada". En los últimos años ha surgido un particular interés por el incremento de las propiedades químicas de los aceros inoxidables empleando soluciones ecológicas tal es el uso de ácido cítrico como reemplazo del ácido nítrico el cual es muy nocivo y peligroso. En el presente trabajo de investigación se evaluó la influencia del grado de acidez, tiempo y temperatura de una solución de jugo de limón sobre la resistencia a la corrosión del acero AISI 304 repasivado y expuesto a una atmósfera salina controlada, para ello las probetas previamente lijadas fueron colocadas en una solución de jugo de limón para repasivarlas. Se concluye que empleando una temperatura de 75 °C y un tiempo de 60 minutos se obtuvo la mayor resistencia a la corrosión

del acero inoxidable AISI 304. El mejor grado de acidez para mayor resistencia a la corrosión del acero inoxidable AISI 304 fue de pH 2.24

Robles, Feliciano & Chirre (2016) elaboraron un artículo titulado "Estudio del Consumo de Azúcares Reductores Durante la Fermentación Alcohólica del Mosto de Uva Italia para la Obtención de Vino Blanco". En la elaboración de vino blanco es importante controlar el tiempo de la fermentación alcohólica del mosto, debido que, si el tiempo es menor, la fermentación es incompleta, obteniéndose un vino con baja graduación alcohólica a causa de que no se consume la totalidad de los azúcares reductores presentes en el mosto y además no se desarrollan adecuadamente los delicados aromas y sabores afrutados característicos de un vino blanco. La presente investigación tiene por objetivo determinar el tiempo de fermentación anaeróbica, mediante el consumo de azúcares reductores, inoculando el mosto con 4 g/L de cepas de levadura. Debido a que la fermentación de mostos de uvas blancas se lleva a cabo a 16 °C, el tiempo de fermentación alcohólica es de 21 días, esto se debe a que la velocidad de reacción es menor a bajas temperaturas.

Laura (2017) elaboró una tesis titulada "Índice de cosecha (°brix) y su influencia en la calidad del pisco en las variedades Italia, Moscatel y Negra Criolla, Irrigación Majes Arequipa". Se realizó el trabajo con el objetivo de lograr la más alta calidad en el pisco de las variedades de uva Italia, Moscatel y Negra criolla, mediante la determinación de un momento óptimo de grados brix. Los tratamientos estudiados fueron: tres cultivares (Italia, Moscatel y Negra criolla) y tres momentos de cosecha (vendimia con 21-23 Grados Brix, vendimia con 23-25 Grados Brix y vendimia con 25- a más Grados Brix) obteniéndose 9 combinaciones entre ambos, el diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con arreglo factorial (3x3) con tres repeticiones. Concluyendo que el mejor tratamiento en rendimiento de mosto fue para la variedad Italia los cuales son para el primer momento de vendimia (C1M1)

con 15.55 litros, para el segundo momento de vendimia (C1M2) con 12.42 litros, y por último para el tercer momento de vendimia (C1M3) con 11.56 litros.

Neira (2016) elaboró una tesis titulada “Mejoramiento De La Calidad del Destilado de Uva, Tecnificando su Proceso Productivo, en el distrito de Río Grande, Provincia de Condesuyos, Región y Departamento de Arequipa, 2016”. En la presente tesis, se muestra todo el trabajo de investigación realizado, de acuerdo a la metodología de investigación establecida, adicionalmente se señala una serie de propuestas que buscan mejora la calidad del Destilado de Uva con la Tecnificación de su proceso productivo en el Distrito de Rio Grande Iquipí, Condesuyos - Arequipa. Exponen la problemática que tienen los productores del Distrito de Rio Grande en la obtención de un destilado de uva de calidad, frente a esta problemática se plantea un diagrama de producción y una guía técnica de control de cada etapa del proceso, la cual garantiza la calidad del producto y la tecnificación de su proceso productivo permitiendo optimizar sus costos de producción y maximizando sus ingresos. Finalmente se validado la hipótesis, que implementado la tecnología en el proceso productivo se obtiene un destilado de Uva de calidad, en el Distrito de Rio Grande – Condesuyos.

Armas & Paredes (2016) elaboraron una tesis titulada “Corrosión en Ánodos de Acero Inoxidable AISI – 304 en Celdas Electrolíticas, Conteniendo Soluciones Cianuradas Artificiales de Desorción”. En esta investigación se evaluó la velocidad de corrosión del acero inoxidable AISI – 304 en una solución básica con un pH en un rango de 12 – 14. Para la recopilación de datos, se ensambló una celda electrolítica en la cual tanto el ánodo como los cátodos fueron probetas rectangulares de acero inoxidable AISI – 304. Se realizó el análisis termo – cinético mediante la ecuación de Arrhenius y el diagrama de Evans respectivamente; demostrando que la temperatura es una variable determinante en la obtención de la velocidad de corrosión y la energía de activación necesaria para cada reacción entre los electrodos y el medio de estudio. Según el análisis ANAVA, se concluye que hay

una interacción significativa entre la temperatura del medio y el voltaje aplicado. Además, se muestra que los efectos principales de la temperatura del medio y el voltaje aplicado también son significativos individualmente.

#### ***1.4.2. Internacionales***

Caiza & Barrera (2018) elaboraron una tesis titulada "Evaluación de la Formalidad del Acero AISI 304 mediante el ensayo de expansión de agujero". El presente trabajo tiene como objetivo principal, evaluar la formabilidad del acero AISI 304 mediante ensayo de expansión de agujero y su correspondiente simulación para ajustar los datos obtenidos de la parte práctica con la simulación, esta investigación se enfoca en la evaluación de la formabilidad del acero mediante el ensayo de expansión del agujero, se realizó el ensayo, utilizando dos geométricas de punzones uno cónico y el otro elíptico. Se concluye que en el ensayo experimental es de suma importancia tener un correcto campo visual que permita observar de forma clara la primera aparición de la grieta en el borde del material.

Soria & Romero (2017) elaboraron una tesis titulada "Análisis del comportamiento frente a la corrosión del acero austenítico 304, Sumergido en un medio salino con baja concentración de azufre y sometido a cargas monotónicas". La selección de aceros inoxidables para la concentración de estructuras útiles en edificaciones debido a la estética, en donde el porcentaje de salinidad es considerable ameritan el estudio del acero inoxidable austenítico 304, mediante el ensayo de probetas estandarizadas y sumergidas en un medio salino con baja concentración de azufre en la solución. El estudio técnico experimental recopiló datos referentes a la velocidad de corrosión, profundidad de la corrosión y los tipos que se generan en las probetas. Concluyendo que la dureza del acero inoxidable no se ve afectada a la zona cercana al área de corrosión ya que los valores que se obtienen son prácticamente similares a los valores de dureza estándar.

Laia (2017) elaboró una tesis titulada "Estudio experimental del comportamiento de pilares de acero inoxidable austenítico con sección triangular". El acero inoxidable es un material metálico relativamente nuevo que presenta una combinación de buenas propiedades mecánicas y una excelente resistencia a la corrosión. El acero inoxidable austenítico tiene un importante endurecimiento por deformación y una elevada ductilidad y, actualmente, es la familia de aceros inoxidable más usada en aplicaciones estructurales. Se describe de forma precisa la campaña experimental de ocho pilares de acero inoxidable austenítico EN 1.4301, de cuatro secciones diferentes, para estudiar el comportamiento frente a pandeo por flexión de cada sección, según los dos ejes de pandeo (eje fuerte y débil) con una condición de contorno simplemente apoyada. La geometría real y las imperfecciones geométricas iniciales se midieron cuidadosamente en las diferentes caras de los elementos ya que tienen una gran influencia en la resistencia última esperada. Los resultados obtenidos de los ensayos se han comparado con las capacidades resistentes predichas por las normas de diseño codificadas; EN 1993-1-4, Manual de Diseño para el Acero Inoxidable Estructural y AS/NZS 4673 y por los métodos de diseño alternativos del Continuous Strength Method (CSM) y del Direct Strength Method (DSM).

Garzón (2018) elaboró una tesis titulada "Resistencia a la Corrosión de Alambres de Acero Inoxidable Mediante Análisis Gravimétrico". Las sustancias utilizadas para la limpieza de los aparatos de ortodoncia pueden influir en la longevidad de estos, debido a la acción que puedan ejercer estas diferentes sustancias en el desgaste de los aparatos, por tal motivo se observó la necesidad de: Determinar ante qué sustancia desinfectante tuvo mayor resistencia a la corrosión los alambres de acero inoxidable mediante análisis gravimétrico. Para determinar resistencia a la corrosión de los alambres se realizó un análisis gravimétrico en el Laboratorio de la Facultad de Química de la Universidad Central del Ecuador mediante pesaje inicial y pesaje final en una balanza analítica de precisión para determinar la corrosión

mediante pérdida de masa del alambre. Se determinó que la resistencia a la corrosión de los alambres de acero inoxidable mediante análisis gravimétrico es alta debido a que presentaron una mínima cantidad de pérdida de masa gracias a la capa pasiva de cromo que rodea la superficie del alambre, a pesar de que existen sustancias que pueden provocar una mayor resistencia.

## **1.5. Justificación e Importancia**

La razón de abordar la presente tesis surge a razón de utilizar la Corrosión del Acero Inoxidable Austenítico y la Calidad del Mosto De Uva durante El Proceso de Fabricación del Pisco debido a que hoy en día, se viene desarrollado artesanal y empíricamente la obtención del pisco de uva, producto que conserva las cualidades específicas de la materia prima de donde se lo obtiene, como son sabor y aroma, dichas cualidades sólo se mantienen mediante un proceso de fermentación y destilación.

### ***1.5.1. Justificación Teórica***

Esta investigación se sustenta en información recopilada sobre la Corrosión del Acero Inoxidable Austenítico y la Calidad del Mosto de Uva, buscar brindar conocimientos acerca de cómo incide en el Proceso de Fabricación del Pisco, en base a teoría y técnica.

### ***1.5.2. Justificación Metodológica***

Se propondrá una herramienta de investigación la cual permitirá indagar con mayor profundidad la problemática y podrá ser aplicada en cualquier otro trabajo de investigación que guarde relación con el tema en desarrollo.

### ***1.5.3. Justificación Social***

Con la aplicación de la Corrosión Del Acero Inoxidable Austenítico y La Calidad Del Mosto De Uva, el beneficio social en las empresas encargadas de la fabricación del Pisco sería más eficiente la posibilidad de que los agricultores se motiven en el cultivo de uva, ya que cuentan con las condiciones favorables para su desarrollo, generando un valor agregado a esta fruta para su comercialización, con el manejo adecuado en el proceso de producción.

### ***1.5.4. Importancia de la Investigación***

La importancia de esta investigación radica en el hecho de mejorar el Proceso De Fabricación Del Pisco, a través de la Corrosión Del Acero Inoxidable Austenítico Y La Calidad Del Mosto De Uva, permitiendo mejorar la calidad de fabricación del Pisco tecnificando el proceso productivo para la obtención de un destilado de uva que cumpla los estándares de calidad que el mercado lo exige, optimizando recursos para el aseguramiento de su rendimiento óptimo.

## **1.6. Limitaciones de la Investigación**

### ***1.6.1. Limitaciones Bibliográficas***

La bibliografía para la presente investigación es escasa en casos nacionales, lo que generó que no se encuentre muchos trabajos en la que se aplique la Corrosión del Acero Inoxidable Austenítico y La Calidad del Mosto de Uva Durante el Proceso de Fabricación del Pisco.

### ***1.6.2. Limitación Teórica***

Ausencia moderada de trabajos de antecedentes relacionados al tema de investigación en facultades de pre grado y post grado de las principales universidades del país.

### ***1.6.3. Limitación Institucional***

El ingreso restringido a la información de las empresas encargadas de la fabricación del Pisco.

### ***1.6.4. Limitación Económica***

El limitado financiamiento económico para la adquisición de los materiales necesarios para la investigación.

## **1.7. Objetivos**

### ***1.7.1. Objetivo Principal***

Determinar si la corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la calidad del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

### ***1.7.2. Objetivos Secundarios***

Determinar si la corrosión de acero inoxidable austenítico influye en el tiempo de destilación del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

Establecer si la corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la concentración de soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019

Precisar si la corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la temperatura de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

Señalar si la corrosión de acero inoxidable austenítico influye en el tiempo de permanencia de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

## **1.8. Hipótesis**

### ***1.8.1. Hipótesis General***

La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la calidad del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

### ***1.8.2. Hipótesis Específicas***

La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en el tiempo de destilación del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la concentración de soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la temperatura de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en el tiempo de permanencia de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

## II. Marco Teórico

### 2.1. Marco Conceptual

#### 2.1.1. *Corrosión del Acero Inoxidable*

Según Carboneras (2004), los procesos de corrosión tienen lugar bajo condiciones muy diversas y aparecen en una amplia variedad de morfologías que, en líneas generales, pueden clasificarse en dos grandes grupos bien diferenciados:

Corrosión generalizada o uniforme: Se caracteriza por un adelgazamiento uniforme del material sin mostrar ataque localizado apreciable.

Corrosión localizada: El ataque se localiza en zonas específicas y se propaga con gran rapidez, por lo que se considera más peligroso que el de tipo generalizado.

En ese mismo orden de ideas, Según Lázaro (2010), los materiales, y en especial los metales, son obtenidos a partir de especies minerales estables en las condiciones naturales. Por tanto, al ser expuestos a las condiciones ambientales, una vez extraídos, tienden a estabilizarse química y energéticamente. El paso espontáneo de estos materiales a su estado natural combinado es llamado corrosión.

Por consiguiente, este fenómeno, es el responsable directo de la destrucción de materiales constructivos, de los daños indirectos que esta falta provoca y de los inconvenientes que suponen su sustitución, representando así un verdadero problema económico.

Por tanto, la corrosión es un proceso a veces inevitable, cuya prevención es difícil, y donde es posible y practicable un control y una protección contra el mismo. El proceso de corrosión especialmente en los metales es un proceso electro-químico, donde suceden reacciones de oxidación y reducción, estableciéndose un intercambio de electrones, y

consecuentemente el paso de una corriente eléctrica de componente continua entre un ánodo y un cátodo, a través de un medio conductor, como en una pila galvánica.

En la mayoría de los medios naturales, la presencia de agua es un factor destacable. Por tanto, el estudio de los procesos de corrosión naturales deberá centrarse en el de las reacciones en medios acuosos.

### ***2.1.2. Clasificación de los Aceros Inoxidables***

Según Leal (2011), existe una extensa variedad de aceros inoxidables, cada uno de los cuales posee propiedades para alguna aplicación específica, para mejorar sus características se les añaden algunos elementos:

- Mayor resistencia a la corrosión: Cr, Ni, Ti y Mo.
- Mejorar la maquinabilidad: Se y S.
- Incrementar la dureza: Cu, Al y Mo.
- Aumentar la formabilidad y soldabilidad: Cr y Ni.
- Mejorar las características mecánicas: Mn, N y C.
- Disminuir la corrosión intergranular: Ti, Nb y Ta.

En ciertas aleaciones se disminuye el contenido de C para evitar problemas de corrosión al momento de aplicar soldadura. La forma más común de clasificar a los aceros inoxidables es por la estructura cristalográfica o microestructura del material, se dividen en 5 familias:

- Austeníticos (FCC, por sus siglas en inglés).
- Ferríticos (BCC, por sus siglas en inglés).
- Martensíticos (Tetragonal centrada en el cuerpo).
- Doble fase o Dúplex (Austeno-ferríticos y Ferríticos-martensíticos).
- Endurecidos por precipitación (Base austenítica o martensítica).

Según Pérez (2010), los aceros inoxidable de acuerdo a su microestructura se pueden clasificar en tres tipos comunes y cuatro tipos especiales:

- Aceros Inoxidable Martensíticos.
- Aceros Inoxidable Ferríticos
- Aceros Inoxidable Austeníticos
- Tipos Especiales: Endurecidos por Precipitación, Superausteníticos, Superferríticos y Dúplex.

### ***2.1.3. Composición y Estructura de los Aceros Inoxidable***

Si siguiendo con el mismo enfoque argumentativo, según Leal (2011), como la definición de acero inoxidable se da por el porcentaje de cromo, que debe superar el 10.5%, el aumento de este porcentaje y la combinación con el níquel determinan la naturaleza y la proporción de las fases presentes y en consecuencia define el tipo del acero inoxidable.

El cromo tiene la misma estructura cristalina que la ferrita ( $\alpha$ ), ambos son cúbicos centrados en el cuerpo (BCC) y es el elemento base en los aceros inoxidable.

El efecto en conjunto del Cr y Ni, los elementos principales más importantes en un acero inoxidable, que muestra la formación de diferentes fases al variar sus proporciones, manteniendo constante el contenido de hierro.

### ***2.1.4. Acero Inoxidable Austenítico***

Según Camacho (2014), estos aceros constituyen la serie 3XX y 2XX de acuerdo a la designación para aceros inoxidable del American Institute for Steel and Iron (AISI), son aceros aleados con cromo y níquel (serie 3xx) cromo, níquel y manganeso (serie 2xx). Estos aceros son no magnéticos en la condición de recocido y no endurecen cuando se les aplica un tratamiento térmico. El contenido total de cromo y níquel es aproximadamente 23%, son muy

resistentes al impacto y difíciles de maquinar a menos que posean en su composición química azufre y selenio.

La aleación básica de los aceros inoxidable austeníticos, la 302, se ha modificado formando una familia de 22 aleaciones relacionadas. Por ejemplo, los aceros del tipo 304 se han mejorado teniendo en cuenta la soldabilidad y la precipitación de carburos, con un máximo de carbono de 0.08%, posteriormente a este acero está el 304 L que reduce aún más el contenido de carbono (hasta 0.03%) con el fin de disminuir aún más la precipitación de carburos en el intervalo de enfriamiento desde 1500 °F (815 °C) hasta 800 °F (426 °C). Si bien se logra el cometido, hay otro problema de precipitación cuando se suelda en pasadas múltiples, para esto se recomienda usar los grados estabilizados tipo 321 con Columbio o Tantalio, elementos que sirven para precipitar un elemento diferente al del cromo, logrando así que este se retenga en solución [3], y así, los siguientes aceros de la serie han sido diseñados para lograr satisfacer un conjunto de necesidades según las solicitudes, método de fabricación y medio al cual estarán expuesto. El acero a utilizar para el desarrollo de esta investigación es el acero inoxidable AISI 304, el cual es una aleación inoxidable muy utilizada en procesos industriales que requieren elevada resistencia a la corrosión.

**Tabla 1**

*Composición Química*

Composición Química (%) de los Aceros Inoxidables Austeníticos y Aleaciones de Níquel												
GRADO	304	304L	316	316L	317	317L	321	400	615	625	C-276	DUPLEX 1809
Designación UNS	S30401	S30403	S31600	S31603	S31700	S31703	S32100	N04401	N06025	N06025	N06029	S21903
CARBONO (C) max.	0.08	0.025*	0.08	0.025*	0.08	0.025*	0.08	0.30	0.25	0.10	0.02	0.02
MANGANESO (Mn) max.	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00	0.30	1.00	2.00
FOSFORO (P) max.	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	---	---	0.015	0.04	0.02
AZUFRE (S) max.	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.024	0.02	0.015	0.02	0.02
SILICIO (Si) max.	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.50	0.50	0.50	0.60	1.00
CROMO (Cr) max.	18.0 a 20.0	18.0 a 20.0	16.0 a 18.0	16.0 a 18.0	18.0 a 20.0	18.0 a 20.0	17.0 a 19.0	---	19.5 a 23.5	20.0 a 23.0	14.0 a 16.0	22.0 a 23.0
NÍQUEL (Ni) max.	8.0 a 11.0	8.0 a 11.0	10.0 a 14.0	10.0 a 14.0	11.0 a 14.0	11.0 a 13.0	8.0 a 11.0	62.0 a 70.0	38.0 a 46.0	Balanco	Balanco	4.0 a 6.5
NIOBIO (Nb) max.	---	---	2.0 a 3.0	2.0 a 3.0	3.0 a 4.0	3.0 a 4.0	---	---	3.5 a 3.5	8.0 a 10.0	15.0 a 17.0	3.5 a 3.5
OTROS ELEMENTOS	---	---	---	---	---	---	Ti = 3x(C) mín. y 0.70 max.	Cu=0.6% Fe = 2.00 max.	Ti=0.6% Cu = 1.5 a 3.0 Al = 0.2 max. Ti = 0.8 a 1.2	Fe = 5.0 max. Al = 0.40 max. Ti = 0.40 max. Cr-Ta = 3.15 a 4.15 Co = 2.0 max.	Co = 0.50 max. W = 3.00 a 4.30 Fe = 4.00 a 7.00 V = 0.35 max.	W = 0.08 a 0.20

\* Se acepta un contenido máximo de carbono del 0.04% para tubos trellados.

Nota: [http://www.inoxidable.com/composicion\\_quimica.htm](http://www.inoxidable.com/composicion_quimica.htm)

El componente químico para resaltar de este acero es el 18 a 20% de Cromo que posee, elemento que lo hace muy resistente a las picaduras causadas por elementos como el flúor, cloro, bromo y yodo, por lo tanto, está en capacidad de resistir la acción corrosiva de diferentes agentes químicos que se encuentran en general en la industria, especialmente en la industria textil, equipo para pulpa y papel, así como la fabricación de implantes quirúrgicos. Otra propiedad conferida por el molibdeno es que aumenta la resistencia a la fluencia del material a altas temperaturas a través del endurecimiento por solución sólida, lo que lo hace bueno para fabricación de equipos para generación de energía a partir de combustibles fósiles, refinerías, petroquímicas y plantas químicas en general. Su estructura austenítica representa también una ventaja para trabajar a temperaturas criogénicas en comparación con otros aceros inoxidable.

### ***2.1.5. Características de los Aceros Inoxidable***

Según Carboneras (2004), se trata de materiales con una extraordinaria resistencia a la corrosión, alta resistencia mecánica a temperaturas tanto criogénicas como elevadas, óptima apariencia basada en un buen factor de higienicidad-limpieza, bajo coste de mantenimiento, excelente ductilidad, buenas propiedades de soldabilidad, mecanizado, corte, doblado y plegado, endurecen por deformación en frío, pero no por tratamiento térmico, son amagnéticos y reciclables.

Los aceros inoxidable austeníticos contienen como elementos de aleación principales Cr (16-26% en masa) y Ni (6-22% en masa), elementos que ejercen un importante efecto sinérgico en estos materiales ya que el cromo aporta la inoxidable y el níquel favorece su microestructura austenítica (solución sólida intersticial de C en Fe -g). Además, pueden incluir menores porcentajes de otros aleantes como Mn, Si, C, Mo, N, Ti, Nb, que proporcionan al material importantes características mecánicas y de resistencia a la corrosión. Como impurezas suelen incluir elementos tales como P y S.

**Tabla 2***Propiedades de los Aceros Inoxidables Austeníticos*

PROPIEDADES		AISI 304	AISI 316
<b>Eléctricas</b>	Resistividad Eléctrica ( $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ )	70-72	70-78
<b>Físicas</b>	Densidad ( $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ )	7,93	7,96
	Punto de Fusión ( $^{\circ}\text{C}$ )	1400-1455	1370-1400
<b>Mecánicas</b>	Alargamiento (%)	<60	<60
	Dureza Brinell	160-190	160-190
	Impacto Izod ( $\text{J}\cdot\text{m}^{-1}$ )	20-136	20-136
	Módulo de Elasticidad (GPa)	190-210	190-210
	Resistencia a la Tracción (MPa)	460-1100	460-860
<b>Térmicas</b>	Coefficiente de Expansión Térmica 20-100 $^{\circ}\text{C}$ ( $\times 10^{-6}\text{K}^{-1}$ )	18,0	16-18
	Conductividad Térmica ( $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ )	16,3	16,3

*Nota:* Adaptado de “Evaluación de la influencia de la adición de cobre y estaño en la resistencia a la corrosión de aceros inoxidables austeníticos”, por M. Carboneras, 2004.

**2.1.6. Obtención de Aceros Inoxidables Austeníticos**

Según Ultrilla (1995). Los aceros inoxidables son usados en incontables productos, productos que normalmente se clasifican en dos grandes grupos, los que son usados tal como solidifican en los moldes (moldeados) y los que después de moldeados para poder ser usados son maquinados (laminados) a los que haremos referencia:

Aceros moldeados o fundidos:

Se fabrican, comúnmente, mediante un horno eléctrico de inducción, a partir de la refusión de una carga muy seleccionada de chatarra de acero inoxidable y de material complementario.

Aceros laminados:

El proceso de preparación es similar al de los aceros moldeados en cuanto a las etapas que se realizan, diferenciándose en que la capacidad de los hornos eléctricos usados para productos que deben ser laminados, forjados o extruidos, etc, es mucho mayor. Los hornos

que se utilizan son el horno eléctrico de arco, que empieza a ser sustituido por nuevos métodos, como el proceso en vacío, el proceso del convertidor argón-oxígeno-decarburiado (AOD) y el proceso del convertidor CLU (Creusot-Loire-Uddeholm).

Los aceros inoxidable austeníticos laminados se elaboran mediante la deformación en caliente de un lingote a una temperatura mayor a los 1223 K, para evitar la precipitación de carburos. También se laminan a una temperatura inferior, pero controlando que no se deteriore el material.

### ***2.1.7. Elementos Aleantes de los Aceros Inoxidable***

Según Ultrilla (1995), los elementos aleantes de los aceros inoxidable austeníticos además de proporcionarles buenas propiedades mecánicas, así como de resistencia a la corrosión, deben adicionarse en cantidades tales que la estructura austenítica no se altere, y los porcentajes de ferrita delta se mantengan dentro de unos niveles tales que permitan procesos de fabricación óptimos. Industrialmente es conocido el efecto beneficioso de bajos porcentajes de ferrita B en los procesos de solidificación y de colada continua, ya que si sólo se tuviera matriz austenítica se presentarían grietas de solidificación. Porcentajes elevados de ferrita, disminuyen la ductilidad a altas temperaturas dificultando los procesos de laminación en caliente.

Dentro de los elementos aleantes típicos en los aceros inoxidable austeníticos se encuentran el cromo (% Cr: 13-25), níquel (%Ni: 7-25), manganeso (%Mn: 1-10) y silicio (%Si: 0,5-3), además de otros que aparecen en concentraciones menores como el carbono (%C: 0,01-0,25), molibdeno (%Mo =3%), nitrógeno (%N =0,25%), titanio (%Ti =5% C), niobio (%Nb =10% C). Además, suelen incluir como impurezas, elementos tales como fósforo (%P: 0,01-0,2) y azufre (%S: 0,03-0,15).

### ***2.1.8. Aplicación de los Aceros Inoxidables Austeníticos en la Industria Alimentaria***

Según Sáenz (1994), la aplicación de los aceros inoxidables en la industria alimentaria está basada en una propiedad que les es particular: su higienicidad, conseguida como suma de diversas características:

- Compactidad superficial exenta de porosidades.
- Gran resistencia a choques y sollicitaciones mecánicas.
- Elevada resistencia a las variaciones térmicas bruscas.
- Innecesaria existencia de revestimientos protectores frágiles y deteriorables.
- Elevada resistencia a la corrosión.
- Óptima facilidad de limpieza en tiempo y superficie, entendiéndose como tal la facilidad de eliminar las bacterias, y la baja retentividad de las mismas.

La resistencia a la corrosión típica de estos materiales actúa de dos modos diferentes: por un lado, hace que los aceros inoxidables no se corroan y por lo tanto garantizan la atoxicidad de las sustancias alimenticias y por otro lado permiten emplear medios, incluso muy enérgicos, de limpieza y descontaminación.

### ***2.1.9. Pisco***

Según Hatta (2002), el Pisco es un aguardiente elaborado a partir de la fermentación de los caldos frescos de los mostos de uva. Es típico de determinadas zonas del Perú, que se caracteriza por sus especiales cualidades sensoriales (sabor y olor) que le dan un bouquet particular que la diferencia de cualquier otro aguardiente de uva.

Debido a su característica de ser un aguardiente joven, se expresa bien sus características varietales y en la cual podemos distinguir diferencias de acuerdo con su procedencia; podemos decir que el Pisco es uno de los pocos aguardientes con terroir.

El sabor y el aroma de pisco se definen con los descriptores de sabor a fruta y flores y se puede explicar por la variedad de uva empleada y también por la presencia de algunos compuestos formados durante los procesos de fermentación y destilación.

Las únicas zonas productoras de Pisco son la costa de los departamentos de Lima, Ica, Moquegua y los valles de Locumba, Sama y Caplina del Departamento de Tacna en el Perú.

Según Landeo (2001), el nombre pisco deviene de la palabra quechua "pishco" que significa avecilla o pájaro nombre tal que se le dio a caseríos, pueblos, comarcas, puerto, apellidos y a unos recipientes de arcilla fabricados por un pago de indios localizados en la quebrada del río Pisco que desemboca en la caleta de San Gallan próxima a la de San Andrés en el departamento de Ica. Posteriormente el nombre del recipiente pasó al aguardiente de uva contenido en él. (Franco, 2006). El Pisco es un licor que, por lo general, tiene tradición en su elaboración y guarda con mucho orgullo su calidad. Esta es una característica constante en grandes, medianos y pequeños productores. No existe productor que intente desprestigiar al pisco, salvo aquellos que son adulteradores o falsificadores.

#### ***2.1.10. Mosto de Uva***

Según Alférez (2006), el mosto de uva es el producto que se produce de exprimir las uvas procedentes de las plantas de vid. Es un líquido turbio (por contener partículas en suspensión) y, en general, aromático, y muy dulce.

Por cada 100 Kg de uva se obtienen aproximadamente de 50-70 litros de mosto, depende mucho de los diferentes sistemas de prensado que utilicemos.

El mosto es un producto natural también conocido como zumo de uva.

Según Hatta (2004), se denomina mosto al jugo de uva extraído por cualquier método mecánico durante el proceso de vinificación. El mosto está formado entre otras cosas por: carbohidratos, ácidos, compuestos fenólicos y compuestos aminados. El estudio de estas sustancias es importante porque de ellas se obtienen las características predominantes del

vino, grado alcohólico (alrededor de 12 - 14%), sensación fresca (ácido), el color y la astringencia. Los compuestos aminados son cofactores de crecimiento para los microorganismos, que al metabolizar los azúcares o ácidos generan el bouquet del vino.

#### ***2.1.11. Proceso de Obtención del Mosto***

Según Moreno (2013), en el momento de la entrada de la uva a la bodega se tomó una muestra representativa de aproximadamente 300 g. En el laboratorio se cortaron los granos por el pedúnculo y se trituraron, usando un Robot Coupe modelo Gt 550 (Francia) durante dos minutos, seleccionando una velocidad baja para evitar la ruptura de las pepitas. El triturado se centrifugó a 4400 rpm durante 15 minutos (Centrífuga Eppendorf 5810R). En el mosto obtenido se determinaron grado Brix, acidez total, pH, ácido málico y tartárico.

#### ***2.1.12. Propiedades Físicas y Químicas***

Según Ruiz & Parí (2009) las propiedades son:

Ésteres: Son formados principalmente durante la fermentación alcohólica por las levaduras. Los principales ésteres cuantitativamente presentes en el Pisco son: El acetato de etilo y lactato de etilo que representan aproximadamente el 95% total de los ésteres. Otros ésteres presentes en el Pisco son: Hexanuato, octanato y decanato de etilo, los cuales están directamente relacionados a la calidad del Pisco, y son responsables del aroma floral y frutoso, de igual forma dan un aroma agradable al Pisco. El lactato de etilo: es más bien neutro y contribuyente a dar redondez al Pisco (equilibrio).

Acidez: La acidez del Pisco esta dado principalmente por la acidez volátil del vino que proviene. El principal ácido es el ácido acético, se encuentran también los ácidos butíricos, isobutírico. Estos ácidos comunican un olor desagradable y penetrante al Pisco.

Acidez total, es la suma de los ácidos valorados a pH de la fenolftaleína por acción de una solución alcalina. El CO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> no están comprendidos en la acidez.

Aldehídos: El principal aldehído presente en el pisco es el aldehído acético o etanal. Debido a su alta volatilidad pasa en su totalidad al destilado. Posee un olor picante y puede afectar negativamente al pisco cuando se encuentra en concentración elevada. A concentración normal otorga un olor a manzana oxidada ligeramente desagradable.

Extracto Seco: Está dado por el conjunto de todas las sustancias no volátiles, las que se encuentran disueltas o en estado coloidal; siendo ellas principalmente azúcares, glicerina, ácido succínico, bitartrato de potasio, materias colorantes y nitrogenadas. En la práctica del análisis el extracto seco constituye un dato importante que conjuntamente con otras determinaciones contribuye a la apreciación de la naturaleza, calidad e individualización de los caldos. El extracto seco, se expresa como gramos por litro, y debe ser determinado con la precisión de 0.5 g.

Metanol: Este compuesto proviene de las uvas. Es un alcohol neutro y no influye en las características gustativas, no obstante, es un producto tóxico.

### ***2.1.13. Aspectos de Responsabilidad Social y Medio Ambiental***

La presente investigación tendrá una repercusión social; puesto que, al aplicarse la Corrosión Del Acero Inoxidable Austenítico Y La Calidad Del Mosto De Uva, contribuirá a las empresas encargadas de la fabricación del Pisco a una mejora a gran nivel en su higienidad, garantiza la atoxicidad de las sustancias alimenticias y también permite emplear medios, incluso muy enérgicos, de limpieza y descontaminación.

### III. Método

#### 3.1. Tipo de Investigación y Diseño de Investigación

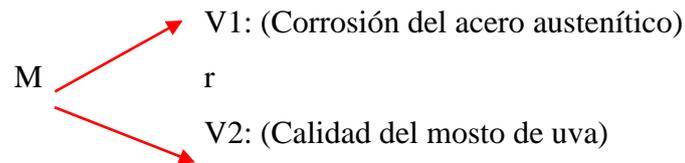
##### 3.1.1. Tipo de Investigación

La presente investigación según Hernández *et al.* (2010), es de tipo correlacional porque tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular y descriptivo porque busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población Cabe resaltar que en una misma investigación se puede incluir diferentes alcances todo dependerá de lo que se busca determinar en la investigación.

Además, cuenta con un enfoque cuantitativo, según lo mencionado por Ramírez *et al.* (2007), porque considera como objeto y campos de investigación solo los hechos o fenómenos observables, susceptibles de medición y adopta el método hipotético-deductivo cuyos procedimientos son: la observación, la formulación de hipótesis y posteriormente la contrastación o prueba de hipótesis, finalmente la correlación de variables para conseguir el rigor del método científico.

##### 3.1.2. Diseño de su Investigación

De acuerdo con Morán & Alvarado (2010), la investigación es de corte transversal porque recopilan datos en un momento único, y Mayurí (2015) indica que el diseño de investigación es No Experimental, porque no se manipula el factor causal para la determinación posterior en su relación con los efectos y sólo se describen y se analizan su incidencia e interrelación en un momento dado de las variables. Asimismo, según Hernández *et al.* (2010), son investigaciones no experimentales porque son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural.



Donde:

m = Muestras tomadas para observaciones

V. 1 = Variable 1

V. 2= Variable 2

r = Correlación

## 3.2. Población y Muestra

### 3.2.1. Población

La población de estudio es el total de personas que trabajan en los laboratorios de la Universidad San Martín de Porres, el cual cuenta con 50 personas que laboran en dichos laboratorios, ya que estos participan de manera exclusiva y cotidiana en las actividades diarias, y se relacionan con las dimensiones que se pretende medir.

### 3.2.2. Muestra

La muestra de estudio se determinó en 23 personas, que laboran en los laboratorios de la Universidad San Martín de Porres.

La muestra fue de tipo aleatoria-sistemática y su tamaño será calculado usando la siguiente fórmula de población finita con proporciones con un error estimado de 0.05 % y un acierto del 95 %:

$$n = \frac{z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + z^2 p q} \dots (1)$$

$n$  = Tamaño de muestra.  
 $z$  = Desviación de la curva normal  
 $p$  = Probabilidad de éxito (0.8)  
 $q = 1 - p = 0.2$   
 $N$  = Población  
 $e = 0.1$  máximo error permitido

Reemplazando:

$$n = \frac{(1.96)^2(50)(0.8)(0.2)}{(0.1)^2(50 - 1) + (1.96)^2(0.8)(0.2)}$$

$$n = 23$$

### 3.3. Operacionalización de las Variables

**Tabla 3**

*Operacionalización de las Variables*

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>
VI. Corrosión del acero austenítico	Grado de corrosión
	Potencial del electrolito
	Corriente que circula
	Proporciones de elementos en las reacciones
VD. Calidad del mosto de uva	Grado de contaminación
	Tiempo de destilación
	Concentración de soluciones
	Temperatura de las soluciones
	Tiempo de permanencia de las soluciones

*Nota:* Elaboración propia.

### **3.4. Instrumentos**

El instrumento de la recolección de datos que se usó para la presente investigación es la observación activa o directa mediante una encuesta, en donde se ha participado en el proceso investigativo desde el mismo lugar donde acontecen los hechos, ósea recoger la percepción del encuestado en los laboratorios de la Universidad San Martín de Porres. Los instrumentos fueron contruidos con el objetivo de medir las dimensiones que se involucran en la investigación. El instrumento utilizado en el trabajo de investigación es la encuesta que se realizó en forma escrita, mediante un formulario con 20 ítems de los cuales, 18 ítems tienen escala de Likert y 2 ítems no tienen escala, con preguntas diseñadas de acuerdo a las variables definidas para esta investigación; las preguntas son del tipo cerrada las cuales son contestadas por el encuestado y nos permite tener una amplia cobertura del tema de investigación y que posteriormente serán validadas.

La escala está definida de la siguiente manera:

- (1) Totalmente en desacuerdo.
- (2) En Desacuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Totalmente de acuerdo

### **3.5. Procedimientos**

Utilizando la base de datos se aplicará el programa estadístico SSPS 21.0 y Excel 2013 donde se procederá al análisis estadístico para obtener los siguientes resultados:

Se procederá a describir los datos de cada variable a estudiar calculando el promedio, la varianza, la desviación y el error estándar, luego se calculará el resultado promedio de las dimensiones según los indicadores expuestos en cada ítem. Para la correlación entre dos variables se utilizará la correlación  $r$  de Spearman, para determinar si existe influencia significativa de las dimensiones con las variables. Finalmente se interpretará los resultados según la sigma obtenido y dichas hipótesis se complementarán con las preguntas que no trabajan con la escala Likert.

### **3.6. Análisis de Datos**

El análisis de datos se basa en función a tablas y gráficas obtenidas del procesamiento de datos y los resultados son analizados y comparados con otras investigaciones.

## IV. Resultados

### 4.1. Contrastación de Hipótesis

#### 4.1.1. Hipótesis General

**Ho:** La corrosión de acero inoxidable austenítico no influye de manera significativa en la calidad del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

**Ha:** La corrosión de acero inoxidable austenítico influye de manera significativa en la calidad del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

Regla Teórica para Toma de Decisiones: Se utilizó la Regla de Decisión, comparando el Valor p calculado por la data con el Valor p teórico de tabla = 0.05. Si el Valor p calculado  $\geq 0.05$ , se Aceptará Ho. Pero, si el Valor p calculado  $< 0.05$ , se Aceptará Ha.

**Tabla 4**

*Correlación entre la corrosión de acero inoxidable austenítico y la calidad del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.*

			Corrosión de acero Inoxidable Austenítico	Calidad del Mosto de Uva
Rho de Spearman	Corrosión del acero inoxidable austenítico	Coefficiente de correlación	1,000	,656**
		Sig. (bilateral)	.	,003
		N	23	23
Calidad del Mosto de Uva		Coefficiente de correlación	,656**	1,000
		Sig. (bilateral)	,003	.
		N	23	23

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Según los resultados obtenidos para comprobar la hipótesis general se ha obtenido que el coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.656\*\* y el sigma (bilateral) es de 0,003 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05 lo que nos permite afirmar que la hipótesis alterna se cumple entonces: La corrosión de acero inoxidable austenítico influye de manera significativa en la calidad del mosto de uva durante el procesos de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

#### ***4.1.2. Hipótesis Secundarias***

**4.1.2.1. Hipótesis específica 1. Ho:** La corrosión de acero inoxidable austenítico no influye de manera significativa en el tiempo de destilación del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

**Ha:** La corrosión de acero inoxidable austenítico influye de manera significativa en el tiempo de destilación del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

Regla Teórica para Toma de Decisiones: Se utilizó la Regla de Decisión, comparando el Valor p calculado por la data con el Valor p teórico de tabla = 0.05. Si el Valor p calculado  $\geq 0.05$ , se Aceptará Ho. Pero, si el Valor p calculado  $< 0.05$ , se aceptará Ha.

**Tabla 5**

*Correlación entre la Corrosión de Acero Inoxidable Austenítico y el Tiempo de Destilación del Mosto de Uva Durante el Proceso de Fabricación del Pisco en la USMP, 2019*

			<b>Corrosión del Acero Inoxidable Austenítico</b>	<b>Tiempo de Destilación del Mosto de Uva</b>
Rho de Spearman	Corrosión del acero Inoxidable Austenítico	Coefficiente de Correlación	1,000	,629**
		Sig. (bilateral)	.	,003
		N	23	23
	Tiempo de Destilación del Mosto de Uva	Coefficiente de Correlación	,629**	1,000
		Sig. (bilateral)	,003	.
		N	23	23

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

*Nota:* Elaboración propia

Interpretación: Según los resultados obtenidos para comprobar la hipótesis específica 1 se ha obtenido que el coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.629\* y el sigma (bilateral) es de 0,003 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05 lo que nos permite afirmar que la hipótesis alterna se cumple entonces: La corrosión de acero inoxidable austenítico influye de manera significativa en el tiempo de destilación del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

**4.1.2.2. Hipótesis Específica 2. Ho:** La corrosión de acero inoxidable austenítico no influye de manera significativa en la concentración de soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

**Ha:** La corrosión de acero inoxidable austenítico influye de manera significativa en la concentración de soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

Regla Teórica para Toma de Decisiones: Se utilizó la Regla de Decisión, comparando el Valor p calculado por la data con el Valor p teórico de tabla = 0.05. Si el Valor p calculado  $\geq 0.05$ , se Aceptará  $H_0$ . Pero, si el Valor p calculado  $< 0.05$ , se aceptará  $H_a$ .

**Tabla 6**

*Correlación entre la corrosión de acero inoxidable austenítico y la concentración de soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019*

			<b>Corrosión de Acero Inoxidable Austenítico</b>	<b>Concentración de Soluciones del Mosto de Uva</b>
Rho de Spearman	Corrosión de Acero Inoxidable Austenítico	Coefficiente de correlación	1,000	,685*
		Sig. (bilateral)	.	,004
		N	23	23
	Concentración de Soluciones del Mosto de Uva	Coefficiente de correlación	,685*	1,000
		Sig. (bilateral)	,004	.
		N	23	23

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

*Nota:* Elaboración propia

Interpretación: Según los resultados obtenidos para comprobar la hipótesis específica 2 se ha obtenido que el coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.685 y el sigma (bilateral) es de 0,004 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05 lo que nos permite afirmar que la hipótesis nula no se cumple entonces: La corrosión de acero inoxidable austenítico influye de manera significativa en la concentración de soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

**4.1.2.3. Hipótesis Específica 3.  $H_0$ :** La corrosión de acero inoxidable austenítico no influye de manera significativa en la temperatura de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

**Ha:** La corrosión de acero inoxidable austenítico influye de manera significativa en la temperatura de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

Regla Teórica para Toma de Decisiones: Se utilizó la Regla de Decisión, comparando el Valor p calculado por la data con el Valor p teórico de tabla = 0.05. Si el Valor p calculado  $\geq 0.05$ , se Aceptará Ho. Pero, si el Valor p calculado  $< 0.05$ , se aceptará Ha.

**Tabla 7**

*Correlación entre la Corrosión de Acero Inoxidable Austenítico y la Temperatura de las Soluciones del Mosto de Uva Durante el Proceso de Fabricación del Pisco en la USMP, 2019.*

			<b>Corrosión de Acero Inoxidable Austenítico</b>	<b>Temperatura de las Soluciones del Mosto de Uva</b>
Rho de Spearman	Corrosión de acero inoxidable austenítico	Coefficiente de correlación	1,000	,635
		Sig. (bilateral)	.	,0025
	N	23	23	
Temperatura de las soluciones del mosto de uva	Temperatura de las soluciones del mosto de uva	Coefficiente de correlación	,635*	1,000
		Sig. (bilateral)	,0025	.
	N	23	23	

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

*Nota:* Elaboración propia.

Interpretación: Según los resultados obtenidos para comprobar la hipótesis específica 3 se ha obtenido que el coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.635\* y el sigma (bilateral) es de 0,0025 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05 lo que nos permite afirmar que la hipótesis alterna se cumple entonces: La corrosión de acero inoxidable austenítico influye de manera significativa en la temperatura de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

**4.1.2.4. Hipótesis específica 4. Ho:** La corrosión de acero inoxidable austenítico no influye de manera significativa en el tiempo de permanencia de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

**Ha:** La corrosión de acero inoxidable austenítico influye de manera significativa en el tiempo de permanencia de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

Regla Teórica para Toma de Decisiones: Se utilizó la Regla de Decisión, comparando el Valor  $p$  calculado por la data con el Valor  $p$  teórico de tabla = 0.05. Si el Valor  $p$  calculado  $\geq 0.05$ , se aceptará Ho. Pero, si el Valor  $p$  calculado  $< 0.05$ , se aceptará Ha.

**Tabla 8**

*Correlación entre la corrosión de acero inoxidable austenítico y el tiempo de permanencia de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019*

			<b>Corrosión de Acero Inoxidable Austenítico</b>	<b>Tiempo de Permanencia de las Soluciones del Mosto de Uva</b>
Rho de Spearman	Corrosión de acero inoxidable austenítico	Coefficiente de correlación	1,000	,758*
		Sig. (bilateral)	.	,0015
		N	23	23
	Tiempo de permanencia de las soluciones del mosto de uva	Coefficiente de correlación	,758*	1,000
		Sig. (bilateral)	,0015	.
		N	23	23

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Nota: Elaboración propia.

Interpretación: Según los resultados obtenidos para comprobar la hipótesis específica 4 se ha obtenido que el coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.758 y el sigma (bilateral) es de 0,0015 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05 lo que nos permite afirmar que la hipótesis nula no se cumple entonces: La corrosión de acero inoxidable austenítico influye de manera significativa en el tiempo de permanencia de las soluciones del mosto de uva durante el procesos de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

#### **4.2. Análisis e interpretación**

¿Opina usted que la corrosión en el acero afecta en la calidad de la destilación del pisco?

Se observa en el siguiente tabla que del total de las personas encuestadas, el 56.5 % no esta ni de acuerdo ni en desacuerdo con que la corrosion en el acero afecta la calidad de la destilación del pisco, mientras que el 34 % está de acuerdo y el 8.7 % está totalmente de acuerdo.

**Tabla 9**

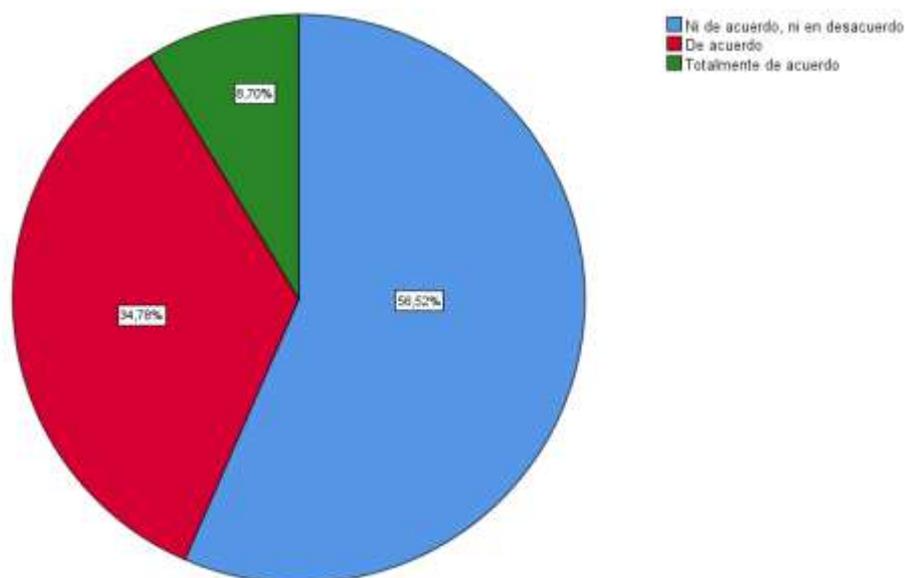
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de Corrosión y Calidad del Destilado de Pisco*

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	13	56,5	56,5	56,5
	De acuerdo	8	34,8	34,8	91,3
	Totalmente de acuerdo	2	8,7	8,7	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 1**

*Gráfica Circular de Opinión de Corrosión y Calidad del Destilado de Pisco*



Según la siguiente tabla, del total de personas encuestados, el 21.7 % no están ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 34.8 % de encuestados está de acuerdo y 43.5 % está en total desacuerdo.

**Tabla 10**

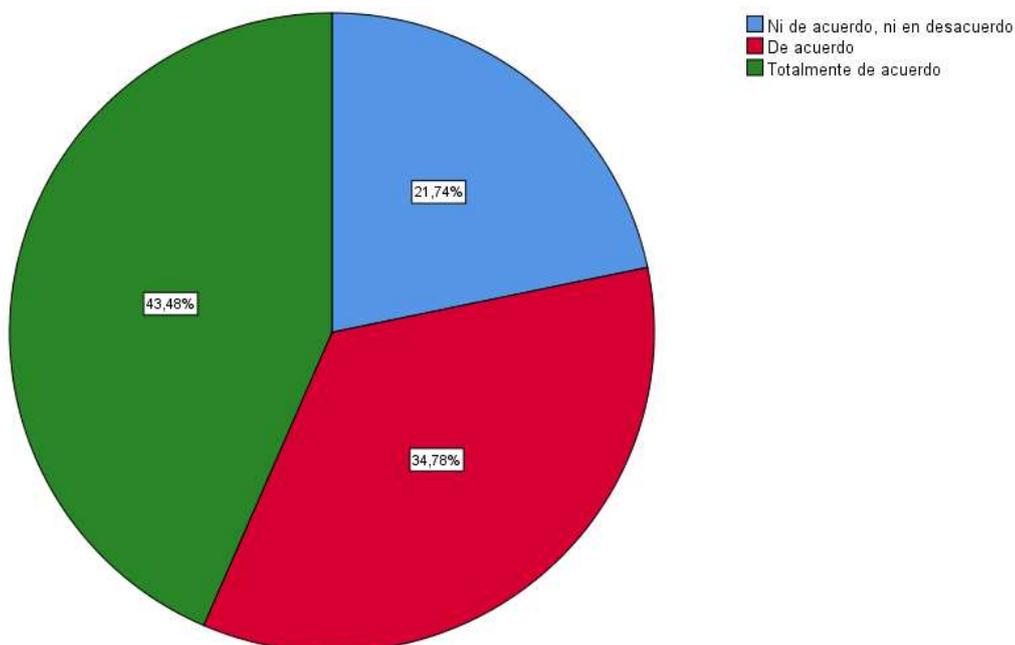
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de si es necesario tomar medidas para Evitar la Corrosión*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	5	21,7	21,7	21,7
	De acuerdo	8	34,8	34,8	56,5
	Totalmente de acuerdo	10	43,5	43,5	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 2**

*Gráfica Circular de Opinión de si es Necesario Tomar Medidas Para Eevitar la Corrosión*



¿ Incide el potencial del electrolito en la corrosión?

Según la siguiente Tabla, se puede observar que, del total de personas encuestadas, el 43.5 % no está ni de acuerdo ni en desacuerdo en la incidencia del potencial del electrolito en la corrosión, el 39.10 % de personas está de acuerdo y el 17.4 % está totalmente de acuerdo.

**Tabla 11**

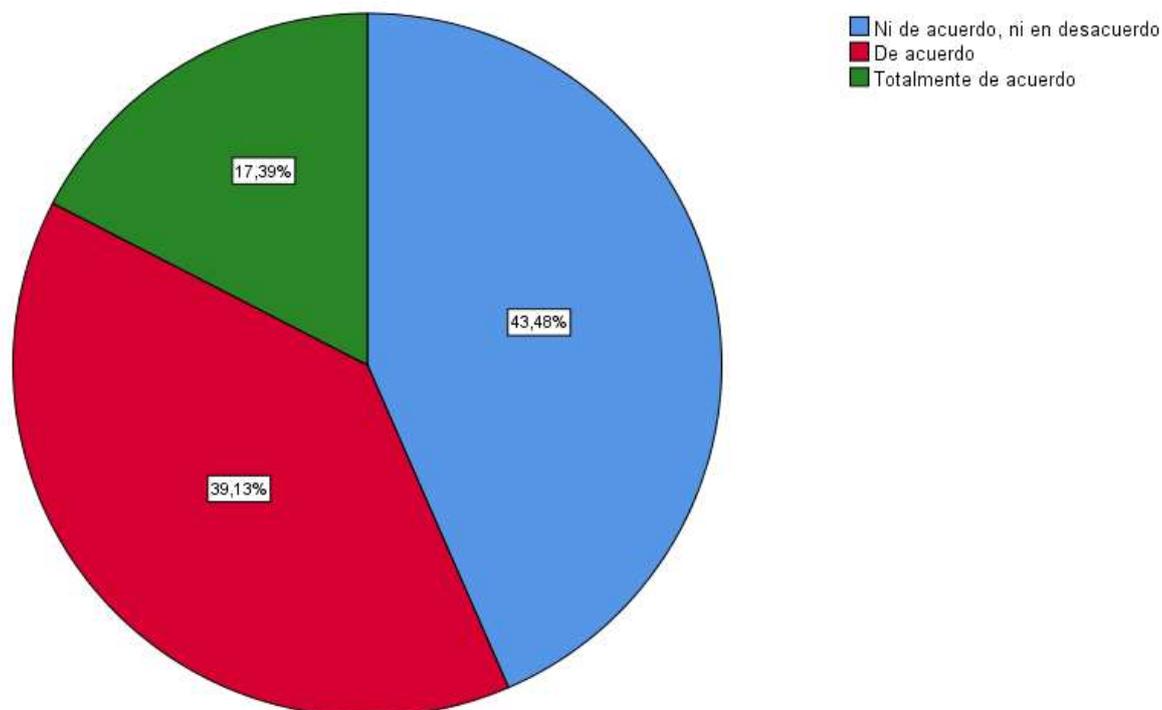
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de si Incide el Potencial del Electrolito en la Corrosión*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	10	43,5	43,5	43,5
	De acuerdo	9	39,1	39,1	82,6
	Totalmente de acuerdo	4	17,4	17,4	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 3**

*Gráfica Circular de Opinión de si Incide el Potencial del Eelectrolito en la Corrosión*



¿Cree usted que la presencia de electrolitos hace que se acelere el proceso de corrosión?

Se puede observar en la siguiente tabla que del total de personas encuestadas el 13.0 % no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo con la pregunta realizada, el 65.2 % está de acuerdo y el 21.7 % está totalmente de acuerdo.

**Tabla 12**

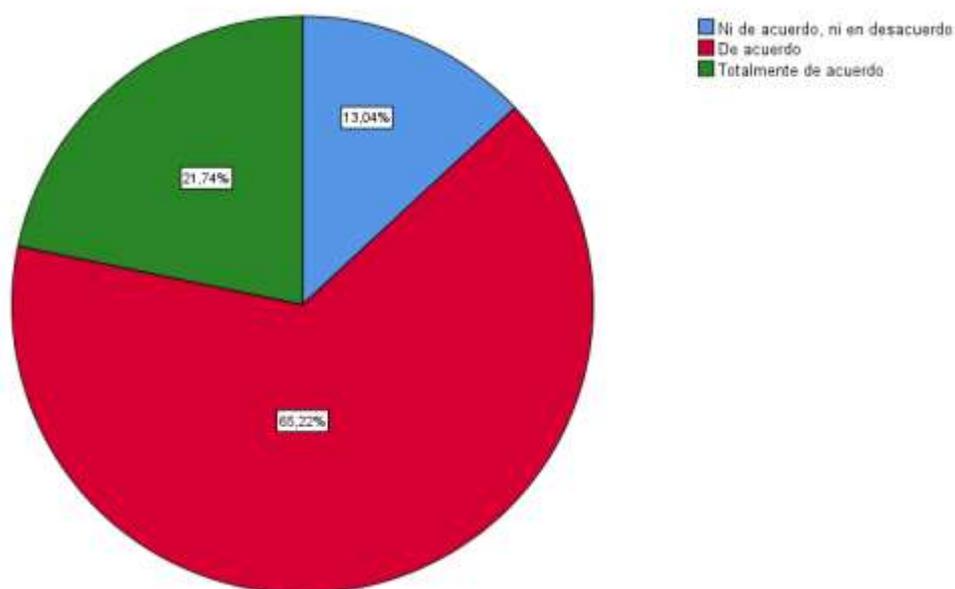
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de si la Presencia de Electrolitos Acelera la Corrosión*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	13,0	13,0	13,0
	De acuerdo	15	65,2	65,2	78,3
	Totalmente de acuerdo	5	21,7	21,7	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 4**

*Gráfica Circular de Opinión de si la Presencia de Electrolitos Acelera la Corrosión*



¿Afecta la corriente la oxidación del acero?

Según el siguiente gráfico, del total de personas encuestadas podemos observar que el 34.8 % no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con que la corriente afecta en la oxidación del acero, el 30.4 % se encuentra de acuerdo y el 34.8 % está totalmente de acuerdo.

**Tabla 13**

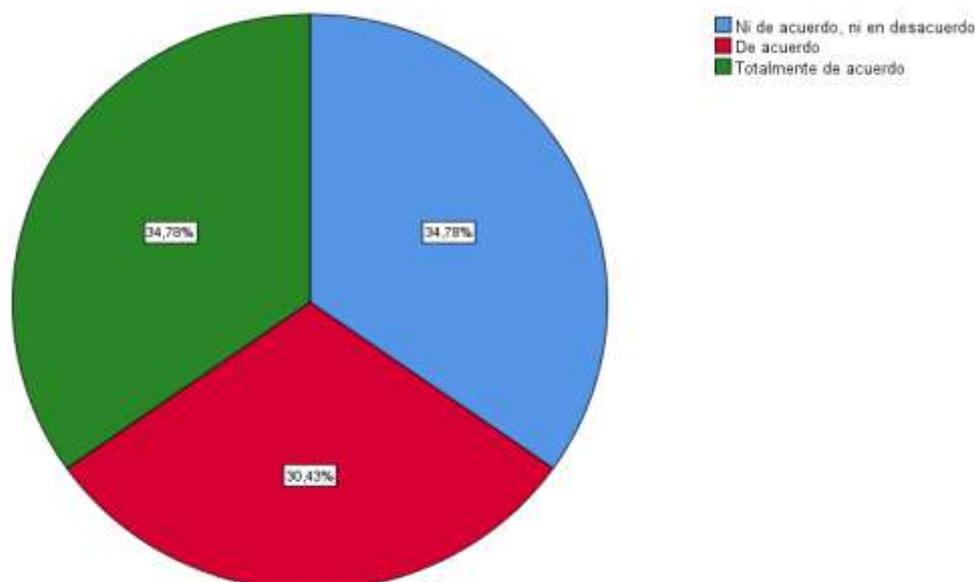
*Frecuencia y Porcentaje de si la Corriente afecta la Oxidación del Acero*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	8	34,8	34,8	34,8
	De acuerdo	7	30,4	30,4	65,2
	Totalmente de acuerdo	8	34,8	34,8	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* elaboración propia.

**Figura 5**

*Gráfica Circular de Opinión de si la Corriente Afecta la Oxidación del Acero*



¿La corriente parasita es considerada como intensa en la oxidación del acero?

Según el siguiente gráfico podemos observar que del total de personas encuestadas, el 34.8 % no se encuentra ni de acuerdo, ni en desacuerdo con que la corriente parasita sea considerada como intensa en la oxidación del acero, el 39.1 % se encuentra de acuerdo y el 26.1 % esta totalmente de acuerdo.

**Tabla 14**

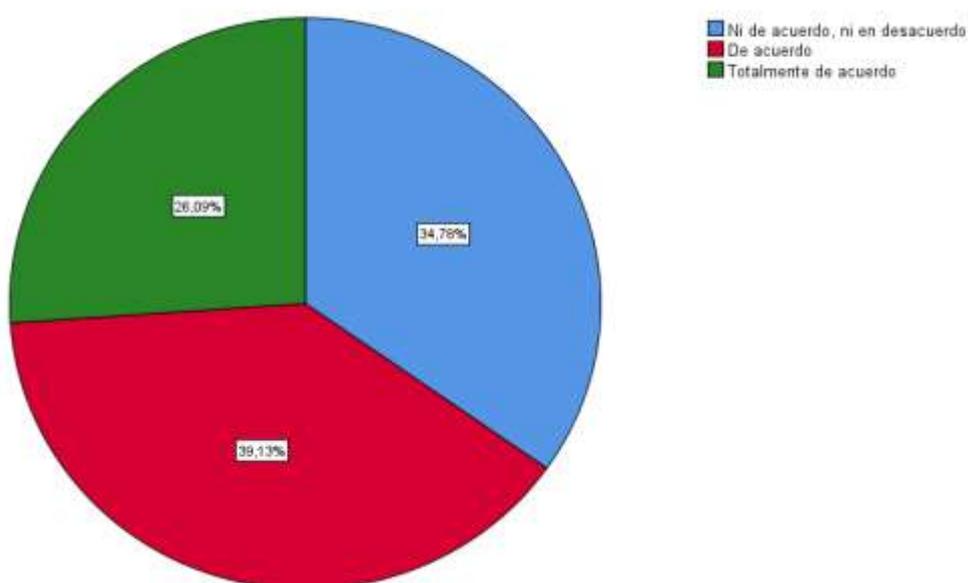
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de si la Corriente Parásita es Intensa en la Oxidación del Acero.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	8	34,8	34,8	34,8
	De acuerdo	9	39,1	39,1	73,9
	Totalmente de acuerdo	6	26,1	26,1	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 6**

*Gráfica Circular de Opinión de si la Corriente Parásita es Intensa en la Oxidación del Acero.*



¿Afectan las proporciones de elementos en las reacciones?

Del total de personas encuestadas según la siguiente tabla, el 21.7 % no se encuentra ni de acuerdo, ni en desacuerdo con que las proporciones de elementos afect las reacciones, el 43.5 estuvo de acuerdo y el 34.8 % está totalmente de acuerdo.

**Tabla 15**

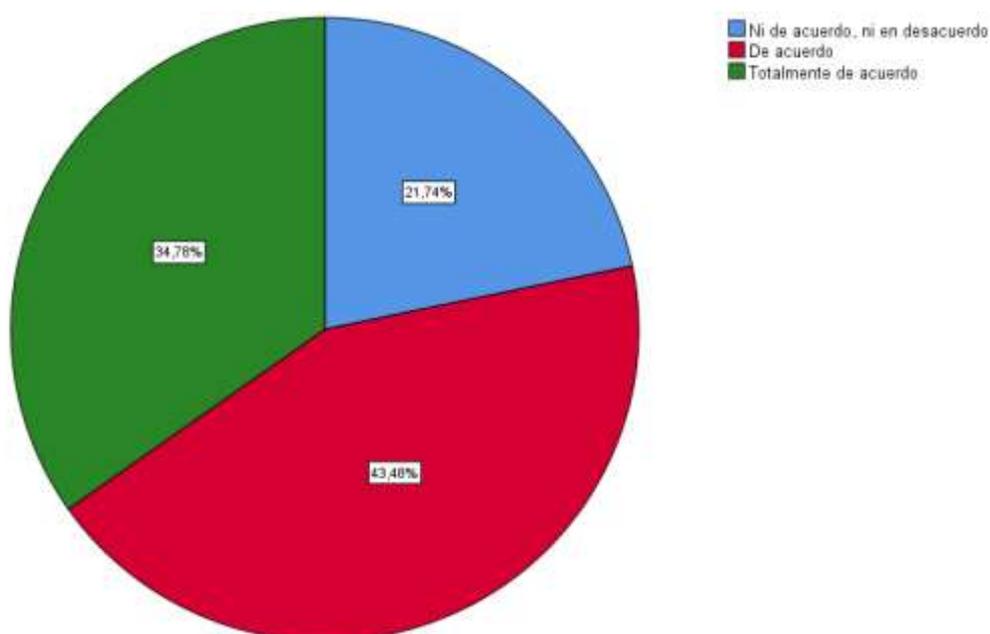
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de si las Proporciones de Elementos Afectan las Reacciones*

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	5	21,7	21,7	21,7
	De acuerdo	10	43,5	43,5	65,2
	Totalmente de acuerdo	8	34,8	34,8	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 7**

*Gráfica Circular de Opinión de si las Proporciones de Elementos Afectan las Reacciones*



¿Opina usted que estas reacciones pueden tener un alto grado de contaminación?

Según la siguiente tabla del total de personas encuestadas, el 21.7 % no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo acerca de que las reacciones pueden tener un alto grado de contaminación, el 47.8 % esta de acuerdo y el 30.4 % está totalmente de acuerdo.

**Tabla 16**

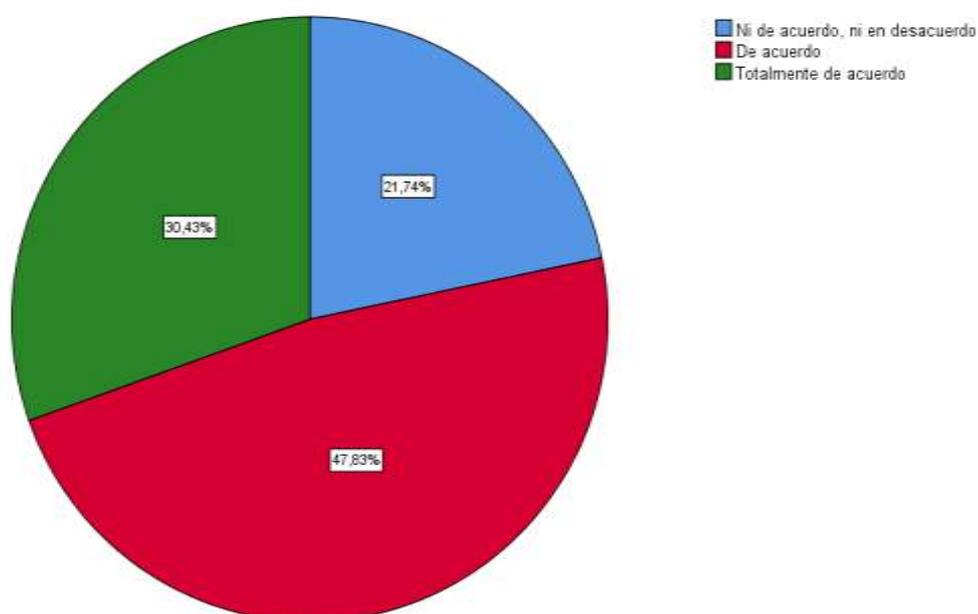
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de que las Reacciones tienen Alto Grado de Contaminación*

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	5	21,7	21,7	21,7
	De acuerdo	11	47,8	47,8	69,6
	Totalmente de acuerdo	7	30,4	30,4	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 8**

*Gráfica Circular de Opinión de que las Reacciones tienen Alto Grado de Contaminación*



¿Considera usted que son adecuadas las proporciones de los elementos para una reacción en el proceso de corrosión?

Según el siguiente gráfico, del total de personas encuestadas, el 26.1 % no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo con la pregunta realizada, el 30.4 % está de acuerdo y el 43.5 % está totalmente de acuerdo.

**Tabla 17**

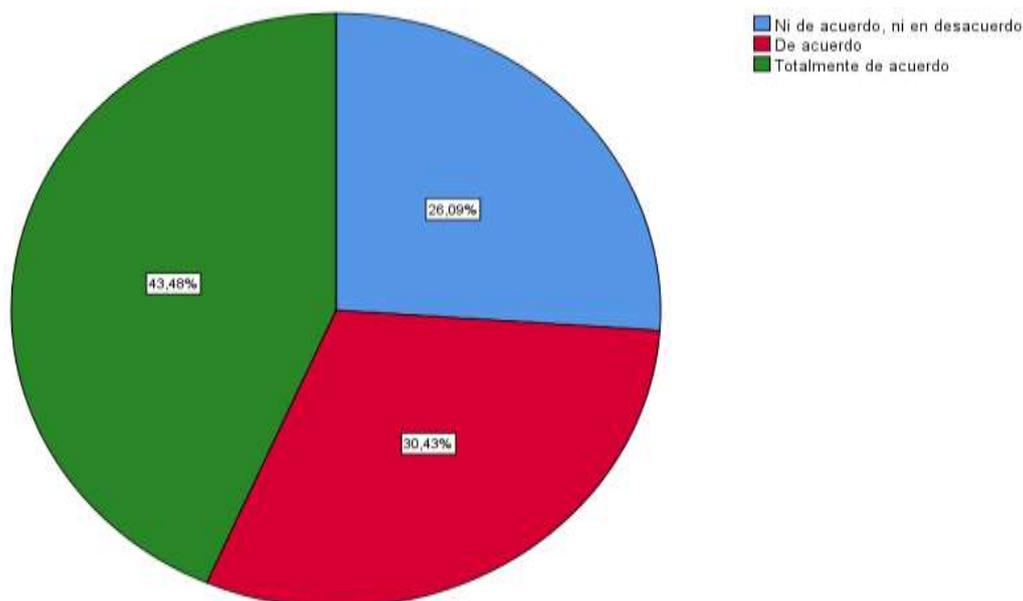
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de si Considera Adecuadas las Proporciones de los Elementos para una Reacción de Corrosión*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	6	26,1	26,1	26,1
	De acuerdo	7	30,4	30,4	56,5
	Totalmente de acuerdo	10	43,5	43,5	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 9**

*Gráfica Circular de Opinión de si Considera Adecuadas las Proporciones de los Elementos para una Reacción de Corrosión*



¿Considera usted que se podría disminuir el grado de contaminación?

En la siguiente tabla podemos observar que del total de personas encuestadas el 39.1 % no se encuentra ni de acuerdo, ni en desacuerdo con que se podría disminuir el grado de contaminación, mientras que el 34.8 % está de acuerdo y el 26.1 % se encuentra totalmente de acuerdo.

**Tabla 18**

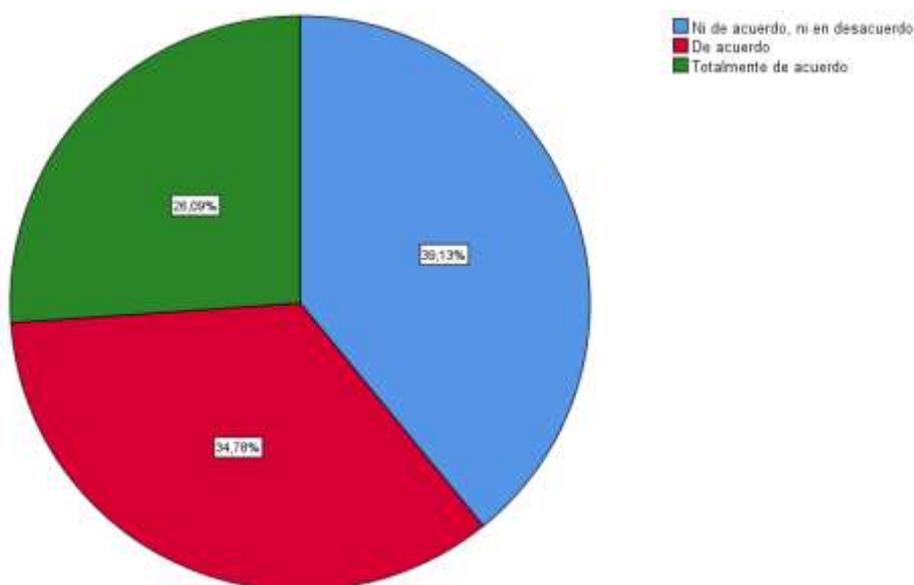
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de que se puede Disminuir el Grado de Contaminación*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	9	39,1	39,1	39,1
	De acuerdo	8	34,8	34,8	73,9
	Totalmente de acuerdo	6	26,1	26,1	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Nota: Elaboración propia.

**Figura 10**

*Gráfica Circular de Opinión de que se puede disminuir el Grado de Contaminación*



¿Considera que el tiempo es adecuado para la destilación del pisco?

Según se puede observar en la siguiente tabla, del total de personas encuestadas, el 13.0 % no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo, con el tiempo adecuado para la destilación del pisco, el 60.9 % se encuentra de acuerdo y el 26.1 % se encuentra totalmente de acuerdo.

**Tabla 19**

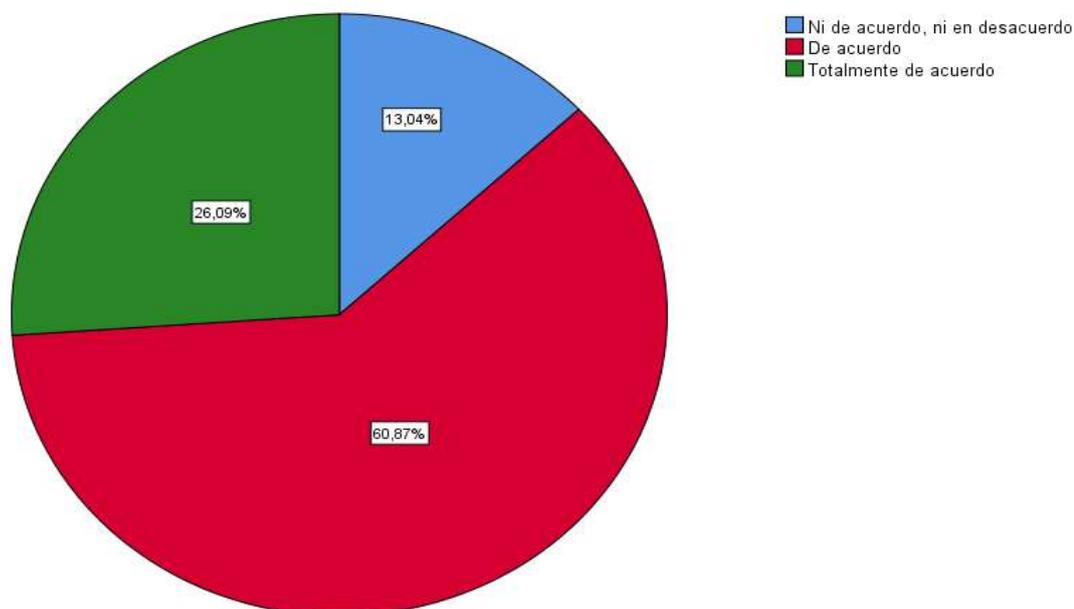
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de que el Tiempo de Destilación es el Adecuado para la Destilación del Pisco*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	13,0	13,0	13,0
	De acuerdo	14	60,9	60,9	73,9
	Totalmente de acuerdo	6	26,1	26,1	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 11**

*Gráfica Circular de Opinión de que el tiempo de Destilación es el adecuado para la Destilación del Pisco.*



¿Cree usted que la concentración de soluciones actúa en la variación del sabor del pisco?

En la siguiente tabla se puede observar que del total de personas encuestadas, el 43.5 % no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo con que la concentración de soluciones actúa en la variación del sabor del pisco, mientras que el 26.1 % se encuentra de acuerdo y el 30.4 % está totalmente de acuerdo.

**Tabla 20**

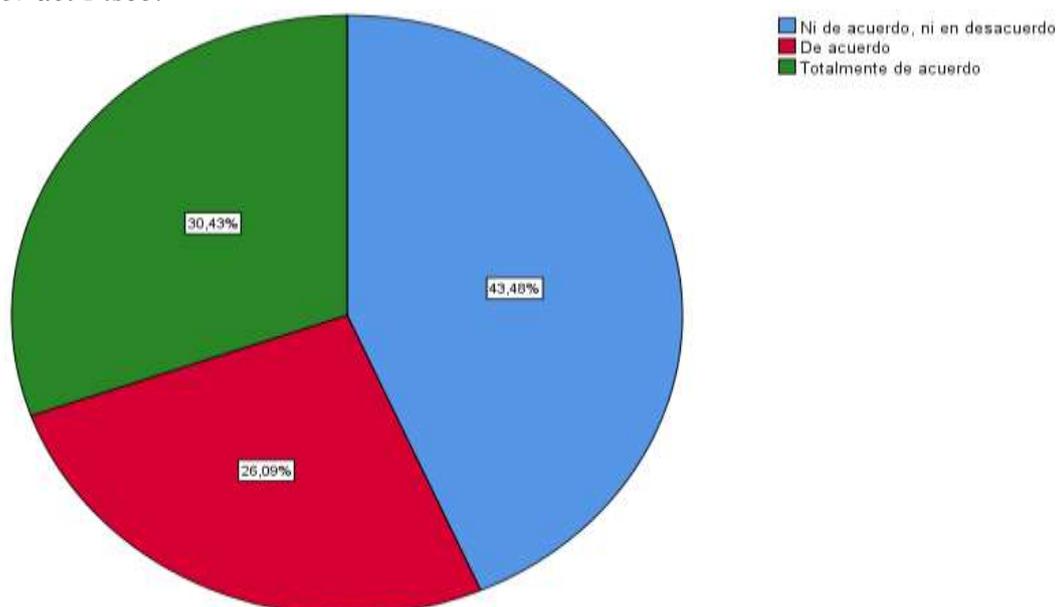
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de si la Concentración de las Soluciones Actúa en la Variación del Sabor del Pisco*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	10	43,5	43,5	43,5
	De acuerdo	6	26,1	26,1	69,6
	Totalmente de acuerdo	7	30,4	30,4	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 12**

*Gráfica Circular de Opinión de que la Concentración de las Soluciones actúa en la Variación del Sabor del Pisco.*



¿Con el tipo de soluciones que son utilizadas en el proceso de la elaboración del pisco?

Según el siguiente gráfico del total de personas encuestadas podemos decir que el 34.8 % no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo con el tipo de soluciones que son utilizadas en el proceso de la elaboración del pisco, mientras que el 30.4 % se encuentra de acuerdo y el 34.8 % esta totalmente de acuerdo.

**Tabla 21**

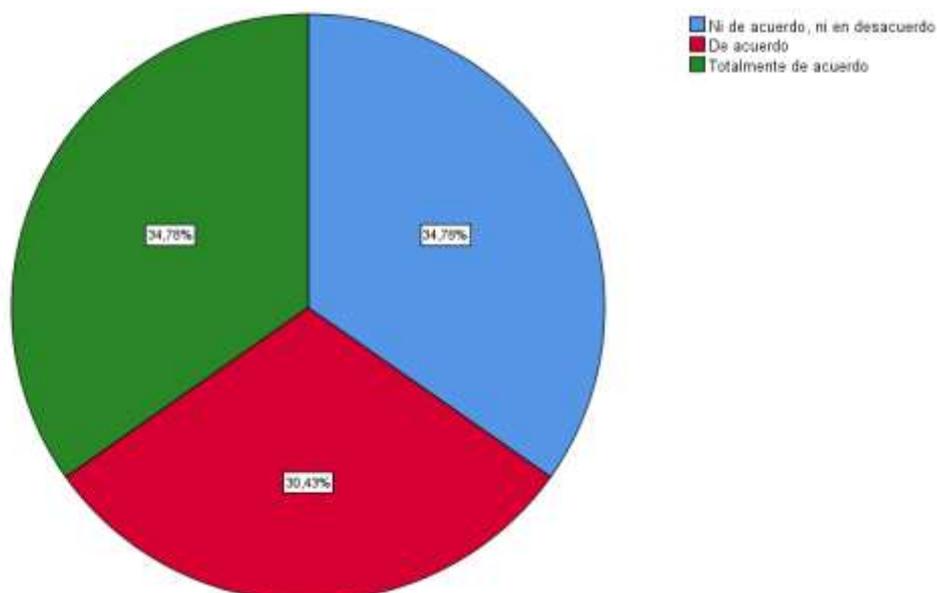
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de que si está de Acuerdo o no con el Tipo de Solución Utilizada para la Elaboración del Pisco*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	8	34,8	34,8	34,8
	De acuerdo	7	30,4	30,4	65,2
	Totalmente de acuerdo	8	34,8	34,8	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 13**

*Gráfica Circular de Opinión de si está de Acuerdo o no con el Tipo de Solución Utilizada para la Elaboración del Pisco*



¿Qué opina usted de la temperatura a que están las soluciones?

Del total de personas encuestadas, según la siguiente tabla podemos observar que el 30.4 % no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo con el grado de temperatura al cual deben estar las soluciones, el 39.1 % e encuentra de acuerdo y el 30.4 % está totalmente de acuerdo.

**Tabla 22**

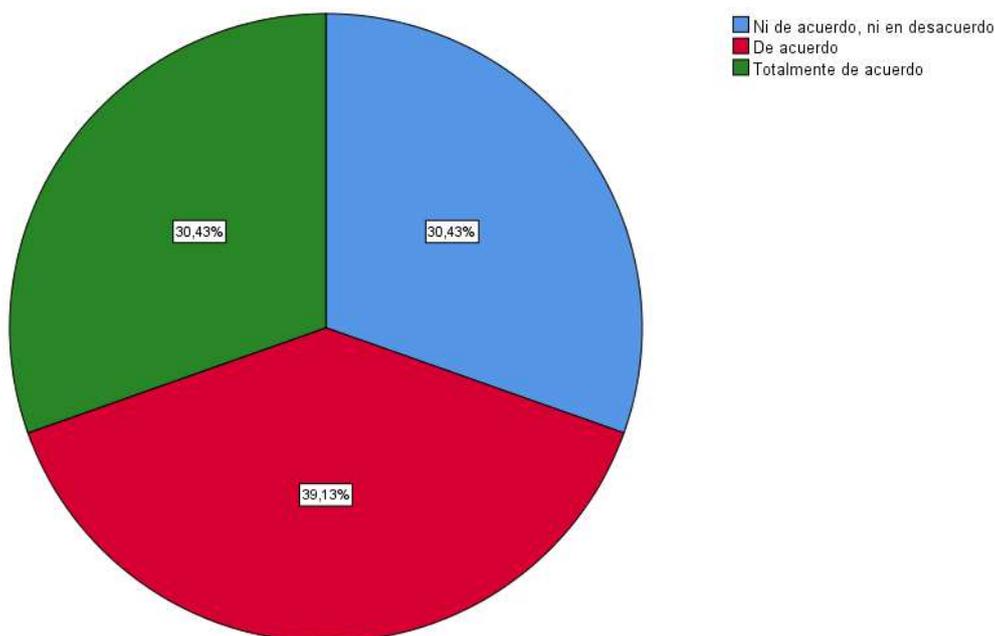
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de la Temperatura de las Soluciones*

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	7	30,4	30,4	30,4
	De acuerdo	9	39,1	39,1	69,6
	Totalmente de acuerdo	7	30,4	30,4	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 14**

*Gráfica Circular de Opinión Sobre la Temperatura de las Soluciones*



¿Con el tiempo que deben de permanecer las soluciones en la destilación del pisco?

Según la siguiente Tabla podemos observar que, del total de las personas encuestadas, el 39.1 % no se encuentra ni de acuerdo, ni en desacuerdo con el tiempo que deben permanecer las soluciones en la destilación del pisco, el 26.1 % se encuentra de acuerdo y el 34.8 % se encuentra totalmente de acuerdo.

**Tabla 23**

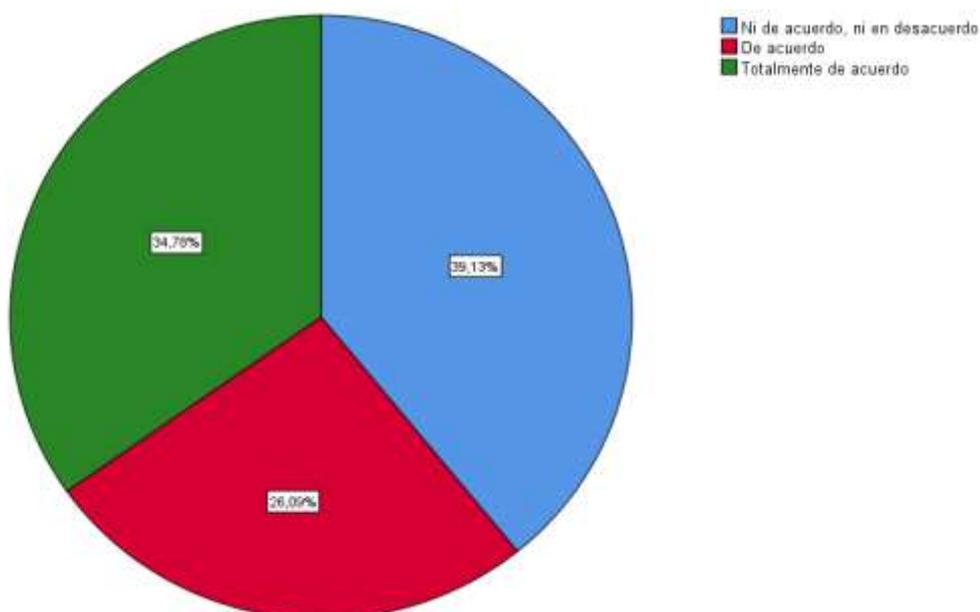
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión del Tiempo que Permanecen las Soluciones en la Destilación del Pisco*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	9	39,1	39,1	39,1
De acuerdo	6	26,1	26,1	65,2
Totalmente de acuerdo	8	34,8	34,8	100,0
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 15**

*Gráfica Circular de Opinión del Tiempo que Permanecen las Soluciones en la Destilación del Pisco*



¿Considera usted que la temperatura es un factor vital para que la fermentación siga correctamente su curso?

Según la siguiente tabla se puede observar que el 26.1 % del total de personas encuestadas no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo con que la temperatura sea un factor vital para que la fermentación del pisco siga correctamente su curso, mientras que el 47.8 % se encuentra de acuerdo y el 26.1 % se encuentra totalmente de acuerdo.

**Tabla 24**

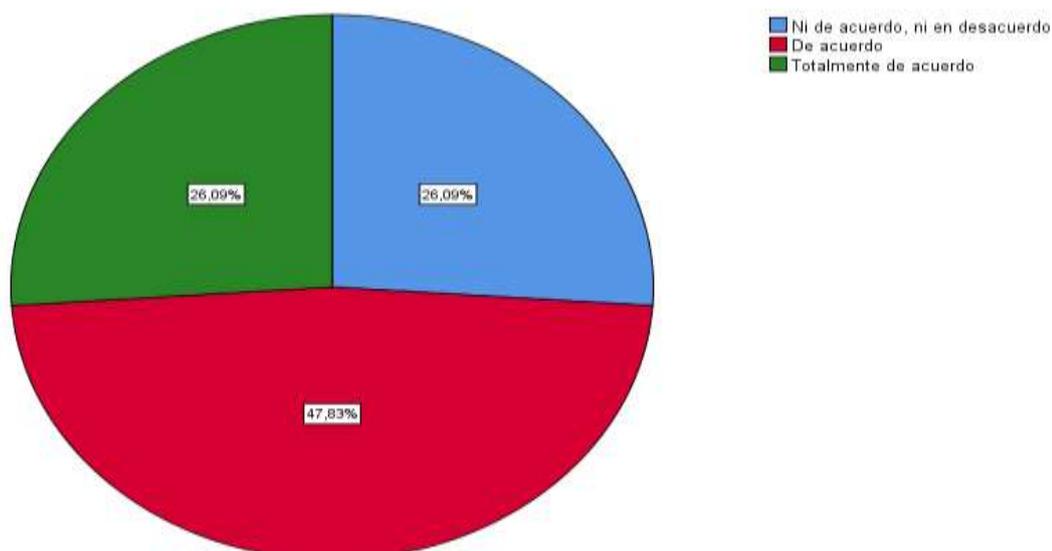
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de si la Temperatura es Factor Vital para que la Fermentación siga Correctamente su Curso*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	6	26,1	26,1	26,1
	De acuerdo	11	47,8	47,8	73,9
	Totalmente de acuerdo	6	26,1	26,1	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 16**

*Gráfica Circular de Opinión de que si la Temperatura es Factor Vital para que la Fermentación Siga Correctamente su Curso*



¿El tiempo de la permanencia de las soluciones incide en el mosto de la uva?

Según la siguiente tabla podemos observar que del total de las personas encuestadas, el 52.2 % no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo con que el tiempo de permanencia de las soluciones incide en el mosto de la uva, mientras que el 34.8 % se encuentra de acuerdo y el 13.0 % se encuentra totalmente de acuerdo.

**Tabla 25**

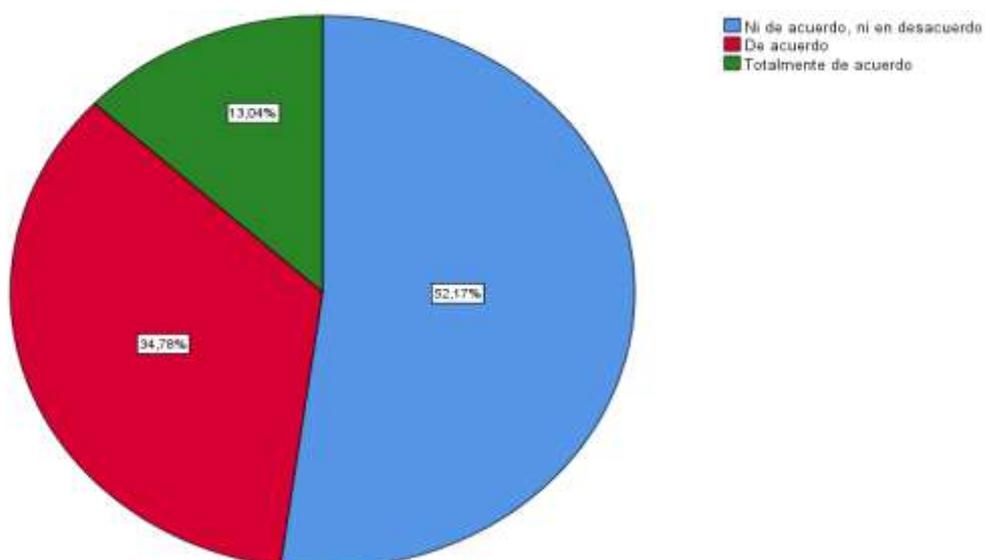
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de que si el Tiempo de Permanencia de las Soluciones Incide en el Mosto de Uva*

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	12	52,2	52,2	52,2
	De acuerdo	8	34,8	34,8	87,0
	Totalmente de acuerdo	3	13,0	13,0	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 17**

*Gráfica Circular de Opinión de que si el Tiempo de Permanencia de las Soluciones Incide en el Mosto de Uva*



¿ Es adecuado el tiempo de la duración del proceso de destilación para obtener el pisco?

Según la siguiente tabla, podemos observar que del total de personas encuestadas el 26.1 % no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo con la duración del proceso de destilación para obtener el pisco, mientras que el 34.8 % se encuentra de acuerdo y el 39.1 % se encuentra totalmente de acuerdo.

**Tabla 26**

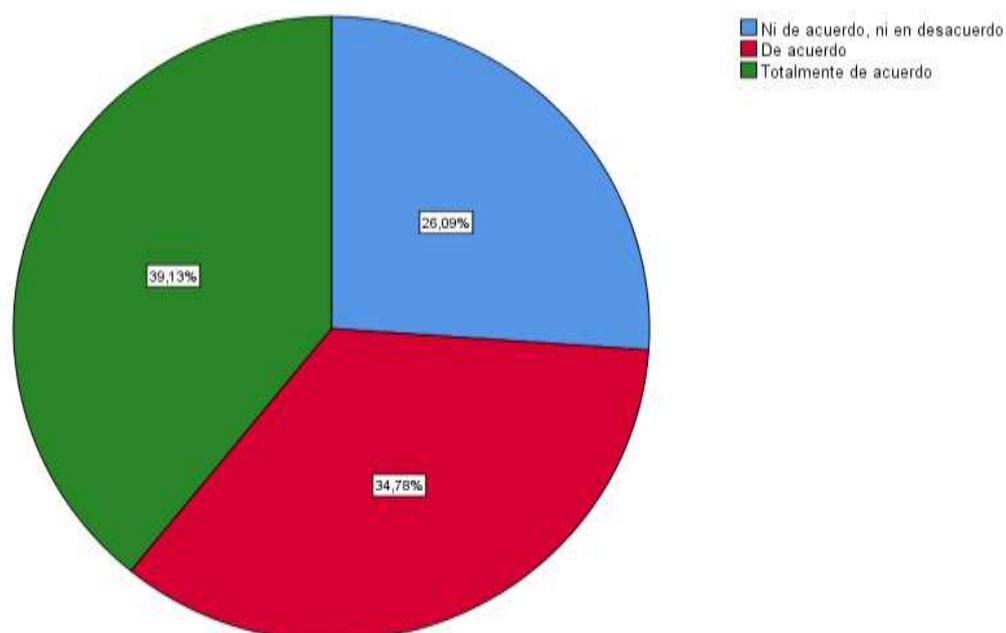
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de si es Adecuado el Tiempo que Dura el Proceso de Destilación del Pisco*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	6	26,1	26,1	26,1
	De acuerdo	8	34,8	34,8	60,9
	Totalmente de acuerdo	9	39,1	39,1	100,0
	<b>Total</b>	23	100,0	100,0	

Nota: Elaboración propia.

**Figura 18**

*Gráfica Circular de Opinión de que si es Adecuado el Tiempo que Dura el Proceso de Destilación del Pisco*



¿Cuál de las dimensiones de la corrosión considera usted que es la más importante?

Según la siguiente tabla, del total de personas encuestadas se puede observar que el 13.0 % considera cuál de las dimensiones de la corrosión es la más importante mientras que el 17.4 % considera que es importante el grado de contaminación.

**Tabla 27**

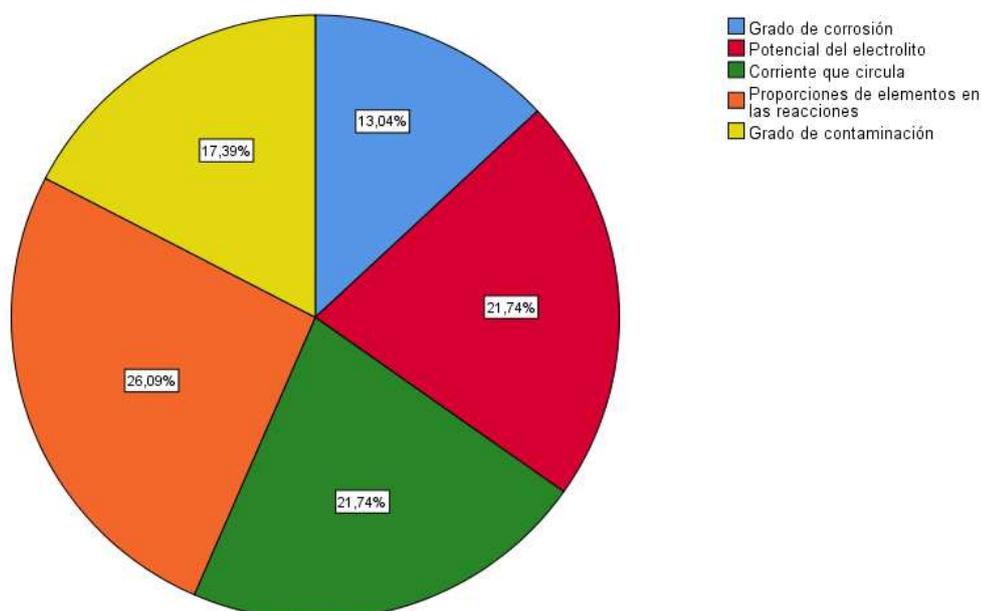
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de la Importancia de las Dimensiones de la Corrosión*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	Grado de corrosión	3	13,0	13,0	13,0
	Potencial del electrolito	5	21,7	21,7	34,8
	Corriente que circula	5	21,7	21,7	56,5
	Proporciones de elementos en las reacciones	6	26,1	26,1	82,6
	Grado de contaminación	4	17,4	17,4	100,0
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 19**

*Gráfica Circular de Opinión de la Importancia de las Dimensiones de la Corrosión*



¿Cuál de las dimensiones de la calidad del mosto de la uva considera usted que es la más importante?

Según la siguiente Tabla, del total de personas encuestadas, el 56.5 % consideró que el tiempo de destilación es la variable más importante mientras que el 8.7 % considera que el tiempo de permanencia de las soluciones es la variable más importante.

**Tabla 28**

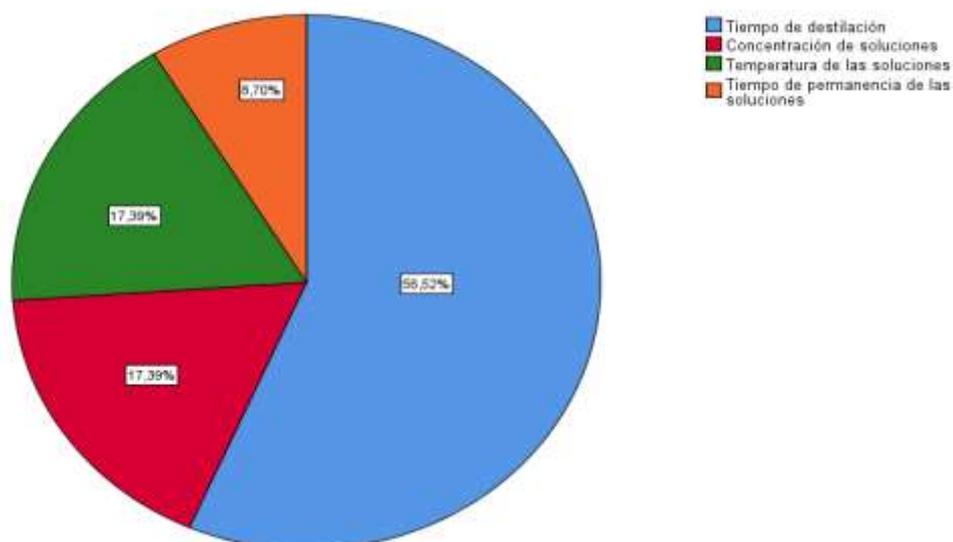
*Frecuencia y Porcentaje de Opinión de la Importancia de las Dimensiones de la Calidad del Mosto de Uva*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válido	Tiempo de Destilación	13	56,5	56,5	56,5
	Concentración de Soluciones	4	17,4	17,4	73,9
	Temperatura de las Soluciones	4	17,4	17,4	91,3
	Tiempo de permanencia de las Soluciones	2	8,7	8,7	100,0
	<b>Total</b>	23	100,0	100,0	

*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 20**

*Gráfica Circular de Opinión de la Importancia de las Dimensiones de la Calidad del Mosto de Uva*



## V. Discusión de Resultados

### 5.1. Discusión

Rodríguez *et al.* (2015) sostiene que a partir de los resultados obtenidos de los ensayos a 94°C (Tabla III), el orden de agresividad según las velocidades de corrosión del acero inoxidable austenítico AISI 304, por efecto de la concentración de sal industrial y ácido cítrico es: el líquido para envasado de espárrago en trozo es 0.16 y 0.52 veces mayor que el líquido para envasado de espárrago entero y verde respectivamente, de acuerdo a la presente investigación se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.656\*\* y el sigma (bilateral) es de 0,003 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05 lo que nos permite afirmar que la corrosión de acero inoxidable austenítico influye de manera significativa en la calidad del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

Garrido & Lujan (2017) refieren que empleando una temperatura de 75 °C y un tiempo de 60 min se obtuvo la mayor resistencia a la corrosión del acero inoxidable AISI 304, El mejor grado de acidez para mayor resistencia a la corrosión del acero inoxidable AISI 304 fue de pH 2.24 teniendo como resultados  $0.5168 \cdot 10^3$  pits/m<sup>2</sup>, de acuerdo a la presente investigación se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.629\* y el sigma (bilateral) es de 0,003 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05 lo que nos permite afirmar que la corrosión de acero inoxidable austenítico influye de manera significativa en el tiempo de destilación del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019

Jácome & Vicente (2017) indican que los ensayos de macrografía y metalografía ratifican que el acero inoxidable austenítico 304 expuesto a una concentración de cloruro de sodio con presencia de azufre elemental presenta una alta resistencia a la corrosión en zonas

de la probeta en donde el oxígeno tiene fácil acceso, como es el caso de la zona media en donde se encuentra distribuida la carga a flexión, es decir que, la velocidad de pasivación es mayor a la velocidad de corrosión, de acuerdo a la presente investigación se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.685 y el sigma (bilateral) es de 0,004 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05 lo que nos permite afirmar que la corrosión de acero inoxidable austenítico influye de manera significativa en la concentración de soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

## VI. Conclusiones

La corrosión de acero inoxidable austenítico afecta de manera significativa en la concentración de soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019, esto debido a que se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.629 y la sigma (bilateral) es de 0,003 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05.

La corrosión de acero inoxidable austenítico repercute de manera importante en la concentración de soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019, esto debido a que se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.685 y la sigma (bilateral) es de 0,004 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05.

La corrosión de acero inoxidable austenítico condiciona de manera considerable en la temperatura de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019, esto debido a que se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.635\* y la sigma (bilateral) es de 0,0025 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05.

La corrosión de acero inoxidable austenítico contribuye de manera relevante en el tiempo de permanencia de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019, esto debido a que se obtuvo un coeficiente de correlación Rho de Spearman, que tiene el valor de 0.758 y la sigma (bilateral) es de 0,0015 el mismo que es menor al parámetro teórico de 0,05.

## VII. Recomendaciones

Utilizar medios de protección contra la corrosión de acero inoxidable austenítico para así mejorar la calidad del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

Conectar eléctricamente el acero a un material más activo (Zn, Mg) como medio de protección contra la corrosión de acero inoxidable austenítico para así mejorar el tiempo de destilación del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

Eliminar en lo posible el oxígeno disuelto en el mosto evitando la corrosión de acero inoxidable austenítico 304 para así mejorar la concentración de soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

Usar medios de protección contra la corrosión de acero inoxidable austenítico 304, mediante el aislamiento eléctrico para así mejorar la temperatura de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

Aplicar medios de lavados y pulidos mecánicos contra la corrosión de acero inoxidable austenítico 304 para así mejorar el tiempo de permanencia de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.

## VIII. Referencias

- Alemán, A., & Huamani, J. (2015). *Optimización del sistema de calentamiento en la destilación de pisco a leña en alambique y evaluación del efecto en la calidad del producto, en la empresa vitivinícola Majes Tradición S.A.C.* (Tesis de grado Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Perú).
- Alfárez, L. (2006). *Efectos de la temperatura, contenido de orujos y fosfato de amonio en la fermentación de mosto para obtención de Pisco Puro aromático Italia.* (Tesis de grado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú).
- Armas, O., & Paredes, M. (2016). *Corrosión en ánodos de acero inoxidable AISI – 304 en celdas electrolíticas, conteniendo soluciones cianuradas artificiales de desorción.* (Tesis de Grado, Universidad Nacional de Trujillo. Perú).
- Caiza, L., & Barrera, A. (2018). *Evaluación de la formalidad del acero AISI 304 mediante el ensayo de expansión de agujero.* (Tesis de grado, Universidad de las Fuerzas Armadas. Sangolquí, Ecuador).
- Camacho, B. (2014). *Evaluación de la resistencia a la corrosión de uniones soldadas de acero inoxidable mediante proceso GTAW y material de aporte tubular.* (Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú).
- Carboneras, M. (2004). *Evaluación de la influencia de la adición de cobre y estaño en la resistencia a la corrosión de aceros inoxidables austeníticos.* (Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid. España).
- Chávez, Y. (2007). *Influencia de los parámetros de soldadura en la microestructura y resistencia a la corrosión de soldaduras mediante GTAW en un acero inoxidable dúplex del tipo 23Cr-4Ni.* (Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú).
- Coy, A. (2006). *Evaluación de la modificación de elementos (Mo, Mn, Ti) en el comportamiento frente a la corrosión de aceros inoxidables austeníticos.* (Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid. España).
- Garrido, L., & Lujan, D. (2017). *Influencia del grado de acidez, tiempo y temperatura del jugo de limón sobre la resistencia a la corrosión del acero inoxidable AISI 304 repasivado*

- y expuesto a una atmosfera salina controlada.* (Tesis de Grado, Universidad Nacional de Trujillo. Perú).
- Garzón, J. (2018). *Resistencia a la corrosión de alambres de acero inoxidable mediante análisis gravimétrico.* (Tesis de Grado, Universidad central del Ecuador. Quito, Ecuador).
- Hatta, B. (2004). *Influencia de la fermentación con orujos en los componentes volátiles del pisco de Uva Italia. Vitis Vinífera Italia.* (Tesis de Maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación.* 5.ª ed. Mc. Graw Hill.
- Laia, E. (2017). *Estudio experimental del comportamiento de pilares de acero inoxidable austenítico con sección triangular.* (Tesis de Grado, Escola técnica Superior de Camins. Barcelona, España).
- Landeo, E. (2001). *Manuales técnicos de enología.* Pie de Trigo Editores & Publicitas S.A.
- Laura, Y. (2017). *Índice de cosecha (°brix) y su influencia en la calidad del pisco en las variedades Italia, moscatel y negra criolla, irrigación majes Arequipa.* (Tesis de Grado, Universidad nacional de San Agustín de Arequipa. Perú).
- Lázaro, J. (2010). *Estudio de la resistencia a la corrosión y microestructura en la soldadura del acero dúplex 2205.* (Tesis de Grado, Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú).
- Leal, S. (2011). *Caracterización de aceros inoxidables y estudio de su resistencia mecánica y conformabilidad.* (Tesis de Maestría, Universidad Autónoma De Nuevo León. San Nicolás de Los Garza, México).
- Mayurí, J. (2015). El marketing y la ventaja competitividad en los alumnos de FCA-UNMSM, comparada con los alumnos de administración de la Universidad de los Estudios de Bérnago. *Revista de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas*, 18(36), 31-38.

- Mendoza, K. (2015). *Diseño de una Bodega Vitivinícola Pesquera en el Valle de Ica utilizando Acondicionamiento Ambiental Pasivo*. (Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú).
- Morán, G., & Alvarado, D. (2010). *Métodos de investigación*. Pearson.
- Moreno, A. (2013). *Técnicas enológicas de frío y enzimáticas aplicadas a la extractabilidad de Syrah, Cabernet Sauvignon y Monastrell*. (Tesis Doctoral, Universidad de Murcia. España).
- Neira, M. (2016). *Mejoramiento de la calidad del destilado de uva, tecnificando su proceso productivo, en el distrito de Río Grande, Provincia de Condesuyos, Región y Departamento de Arequipa, 2016*. (Tesis de Grado, Universidad Autónoma San Francisco. Arequipa, Perú).
- Pérez, C. (2010). *Fabricación y evaluación de juntas soldadas de acero inoxidable austenítico AISI 304 con acero ASTM a36 mediante proceso de soldadura eléctrica al arco*. (Tesis de Grado, Universidad Central De Venezuela. Caracas, Venezuela).
- Ramírez, A., Ampa, I., & Ramírez, K. (2007). *Tecnología de la Investigación*. Editorial Moshera SRL.
- Robles, R., Feliciano, O., & Chirre, J. (2016). Estudio del consumo de azúcares reductores durante la fermentación alcohólica del mosto de uva Italia para la obtención de vino blanco. *Industrial Data*, 19(2), 104-110. <https://doi.org/10.15381/idata.v19i2.12842>
- Rodríguez, E., Vilca, M., & Angelats, L. (2015). Influencia de la concentración de sal industrial del líquido para conserva de espárrago en la susceptibilidad a la corrosión del acero inoxidable AISI 304. *Tecnología y desarrollo*, 13(1), 77-82. <https://doi.org/10.18050/td.v13i1.757>
- Ruiz, C., & Parí, J. (2009). *Estudio de pre-factibilidad de una planta de producción de pisco según proceso-UNI*. (Tesis de Grado, Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú).
- Sáenz, J. (1994). *Estudio comparativo de la resistencia a la corrosión de aceros inoxidables austeníticos clásicos, de muy bajo contenido en níquel y pulvimetalúrgicos*. (Tesis de Grado, Universidad Complutense de Madrid. España).

Soria, S., & Romero, V. (2017). *Análisis del comportamiento frente a la corrosión del acero austenítico 304, sumergido en un medio salino con baja concentración de azufre y sometido a cargas monotónicas*. (Tesis de Grado, Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador).

Ultrilla, M. (1995). *Estudio de la Resistencia a la Corrosión en distintos medios agresivos de los Aceros Inoxidables AISI 304l y 316l preparados por vía pulvimetalúrgica*. (Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid. España).

## **IX. Anexos**

## Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA											
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la calidad del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en el tiempo de destilación del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019?</p> <p>¿La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la concentración de</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar si la corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la calidad del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Determinar si la corrosión de acero inoxidable austenítico influye en el tiempo de destilación del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.</p> <p>Establecer si la corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la concentración de soluciones del mosto de</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la calidad del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en el tiempo de destilación del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.</p> <p>La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la concentración de soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.</p>	<p><b>Variable 1: Corrosión del acero austenítico</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grado de corrosión</td> </tr> <tr> <td>Potencial del electrolito</td> </tr> <tr> <td>Corriente que circula</td> </tr> <tr> <td>Proporciones de elementos en las reacciones</td> </tr> <tr> <td>Grado de contaminación</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Variable 2. Calidad del mosto de uva</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tiempo de destilación</td> </tr> <tr> <td>Concentración de soluciones</td> </tr> <tr> <td>Temperatura de las soluciones</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de permanencia de las soluciones</td> </tr> </tbody> </table>	Dimensiones	Grado de corrosión	Potencial del electrolito	Corriente que circula	Proporciones de elementos en las reacciones	Grado de contaminación	Dimensiones	Tiempo de destilación	Concentración de soluciones	Temperatura de las soluciones	Tiempo de permanencia de las soluciones	<p><b>Tipo de Investigación:</b></p> <p>Descriptiva</p> <p><b>Nivel de Investigación:</b></p> <p>Correlacional - transversal</p> <p><b>Métodos:</b></p> <p>Deductivo - cuantitativo</p> <p><b>Diseño de investigación:</b></p> <p>No experimental</p> <p><b>Población:</b></p> <p><b>Muestra:</b></p>
Dimensiones															
Grado de corrosión															
Potencial del electrolito															
Corriente que circula															
Proporciones de elementos en las reacciones															
Grado de contaminación															
Dimensiones															
Tiempo de destilación															
Concentración de soluciones															
Temperatura de las soluciones															
Tiempo de permanencia de las soluciones															

(Continúa)

<p>soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019?</p> <p>¿La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la temperatura de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019?</p> <p>¿La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en el tiempo de permanencia de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019?</p>	<p>uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019</p> <p>Precisar si la corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la temperatura de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.</p> <p>Señalar si la corrosión de acero inoxidable austenítico influye en el tiempo de permanencia de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.</p>	<p>La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en la temperatura de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USM, 2019.</p> <p>La corrosión de acero inoxidable austenítico influye en el tiempo de permanencia de las soluciones del mosto de uva durante el proceso de fabricación del pisco en la USMP, 2019.</p>		
--	--	--	--	--

## Anexo 2: Instrumento

### Instrucciones:

Las siguientes preguntas tienen que ver con varios aspectos de su trabajo. Señale con una X dentro del recuadro correspondiente a la pregunta, de acuerdo al cuadro de codificación. Por favor, conteste con su opinión sincera, es su opinión la que cuenta y por favor asegúrese de que no deja ninguna pregunta en blanco.

Codificación				
1	2	3	4	5
Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

		1	2	3	4	5
01	¿Opina usted que la corrosión en el acero afecta en la calidad de la destilación del pisco?					
02	¿Considera necesario tomar medidas para evitar la corrosión en el acero?					
03	¿Cómo incide el potencial del electrolito en la corrosión?					
04	¿Cree usted que la presencia de electrolitos hace que se acelere el proceso de corrosión?					
05	¿Afecta la corriente la oxidación del acero?					
06	¿La corriente parasita es considerada como intensa en la oxidación del acero?					
07	¿Afectan las proporciones de elementos en las reacciones?					
08	¿Opina usted que estas reacciones pueden tener un alto grado de contaminación?					
09	¿Considera usted que son adecuadas las proporciones de los elementos para una reacción en el proceso de corrosión?					
10	¿Considera usted que se podría disminuir el grado de contaminación?					

11	¿Considera que el tiempo es adecuado para la destilación del pisco?					
12	¿Cree usted que la concentración de soluciones actúa en la variación del sabor del pisco?					
13	¿Con el tipo de soluciones que son utilizadas en el proceso de la elaboración del pisco?					
14	¿Qué opina usted de la temperatura a que están las soluciones?					
15	¿Con el tiempo que deben de permanecer las soluciones en la destilación del pisco?					
16	¿Considera usted que la temperatura es un factor vital para que la fermentación siga correctamente su curso?					
17	¿El tiempo de la permanencia de las soluciones incide en el mosto de la uva?					
18	¿Es adecuado el tiempo de la duración del proceso de destilación para obtener el pisco?					

**Marque con una (x) la alternativa que considera la más adecuada para cada pregunta.**

19	¿Cuál de las dimensiones de la corrosión considera usted que es la más importante?	
	a	Grado de corrosión
	b	Potencial del electrolito
	c	Corriente que circula
	d	Proporciones de elementos en las reacciones
20	¿Cuál de las dimensiones de la calidad del mosto de la uva considera usted que es la más importante?	
	a	Tiempo de destilación
	b	Concentración de soluciones
	c	Temperatura de las soluciones
	d	Tiempo de permanencia de las soluciones