



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN  
CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

Efecto de la tecnología Sous Vide sobre el contenido de vitamina C, firmeza y color de la papaya (*Vasconcella pubescens*).

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE

3. Duración del proyecto (meses)

12 meses

4. Tipo de proyecto

<u>Individual</u>	<input type="radio"/>
<u>Multidisciplinario</u>	<input type="radio"/>
<u>Director de tesis pregrado</u>	<input type="radio"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Aro Aro Juan Marcos Calsin Cuitmbo Marienela</b>
<b>Escuela Profesional</b>	<b>Ing Agroindustrial</b>
<b>Celular</b>	<b>999391166</b>
<b>Correo Electrónico</b>	<b>jmaro@unap.pe</b>

- I. Título (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr. Máx. palabras 25)

Efecto de la tecnología Sous Vide sobre el contenido de vitamina C, firmeza y color de la papaya (*Vasconcella pubescens*).

- II. Resumen del Proyecto de Tesis (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)

La búsqueda de alimentos y frutos con características similares a uno en estado natural para el consumo nos lleva a buscar tecnologías que ayuden a preservar componentes nutricionales y bioactivos, con el fin de llevar una alimentación nutricional y preventiva. El objetivo de este proyecto es evaluar el efecto sous vide sobre el contenido de la Vitamina C, compuestos fenólicos y propiedades físicas (firmeza y color) de la papaya andina en rodajas. Para el cual se utilizará rodajas de



papaya andina con muestras de peso y tamaño igual, las cuales serán envasadas al vacío en envases PET de alta densidad resistente a cocción a temperaturas altas y tiempos prolongados. Luego estarán pasando al proceso de cocción con tiempos de inmersión de (30min y 60min) y a diferentes temperaturas (60°C, 70°C y 80°C). Para la primera etapa serán evaluadas el contenido de vitamina C, compuestos fenólicos y características físicas (firmeza y color). Para la segunda etapa cada uno de los tratamientos será llevado a refrigeración a una temperatura de 8° C para su conservación y evaluación durante 15 días tomando como indicador cada 5 días a partir del día cero. Para el contenido de vitamina C las muestras serán analizadas por métodos de cromatografía y espectrofotometría de la UNSAAC, La variación de la firmeza y el color serán evaluadas en el laboratorio de pos cosecha de la EPIA (Universidad Nacional del Altiplano). Para la primera etapa se empleará el diseño DCA bajo el experimento factorial, con tres repeticiones por tratamiento y su variabilidad mediante la desviación estándar. Así mismo se realizará un análisis de varianza con la finalidad de determinar si existe una diferencia significativa entre el proceso sous vide y el efecto de este, para el cual se empleará el software statgraphics plus 16.1. Segunda etapa Para procesar los datos obtenidos durante la investigación se aplicará el análisis de varianza (ANOVA), con una prueba de significancia para determinar las posibles diferencias entre los tratamientos (tiempo-temperatura) durante el almacenamiento. Para el cual se empleará IBM SPSS Statistics 20. Se espera como resultado de la investigación no encontrar diferencia significativa entre la materia prima sin procesamiento sous vide y los tratamientos estudiados en su contenido de vitamina C, como también se espera que las características físicas evaluadas firmeza y el color no se vean afectados por el método sous vide. Finalmente esperamos concluir el trabajo contribuyendo de manera significativa con conocimiento científico, tecnológico e innovador, sobre la papaya andina sus formas de consumo y maneras de aprovechamiento agroindustrial, beneficiando a consumidores, empresarios y productores.

**III. Palabras claves (Keywords) (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)**

Sous vide, vitamina C, *Vasconcella pubescens*,

**IV. Justificación del proyecto (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)**

La demanda mundial de productos mínimamente procesados es, en la actualidad un tema de vital importancia en la alimentación y la salud de los individuos. Debido a que un alimento mínimamente procesado conserva propiedades nutritivas y bioactivas naturales, sin alteraciones ni pérdidas de nutrientes y/o beneficios. Cabe mencionar que las instituciones que velan por la salud alimentaria como la FAO, la OMS y estudios sobre alimentación saludable recomiendan el consumo de frutos en su estado natural pues aportan nutrientes y sobre todo aportan componentes bioactivos que ayudan a combatir y/o prevenir enfermedades que aquejan a la



sociedad actual. La cultura alimentaria de cada individuo en la actualidad se ve influenciada por factores comerciales, emprendidas por empresas sin responsabilidad social, dejando de lado la calidad y veracidad de un alimento impactando directamente en la salud de cada individuo. Las pérdidas de nutrientes y componentes bioactivos ocurren normalmente cuando los alimentos son sometidos a procesos de transformación o conservación radicales como las exposiciones a temperaturas críticas que hacen estéril en nutrientes un alimento determinado. Universidad Nacional del Altiplano Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial La cocción es un proceso térmico el cual es utilizado en la industria con el fin de inactivar enzimas, eliminar microorganismos y facilitar la digestión de los alimentos. Pero cada vez que un alimento es expuesto a un proceso de cocción por ebullición, microondas o cualquier proceso térmico, se pierden la mayoría del contenido de nutrientes y compuestos bioactivos de los alimentos dentro de ellas se encuentra la vitamina C y los compuestos fenólicos estas son sensibles a tratamientos térmicos y durante el proceso térmico son eliminadas del alimento. Por lo cual es necesario buscar una metodología en el cual podamos conservar los nutrientes y componentes originales de los alimentos hasta el momento de consumir cada alimento. El sous vide o ciencia en la cocina, es un proceso de cocción al vacío a temperaturas controladas con precisión, dándose de esta forma alternativas nuevas de cocción y textura respecto a métodos tradicionales, además de que el sous vide ayuda a mejorar la vida útil y puede mejorar las características sensoriales y sus compuestos nutricionales. Por todo lo expuesto es un método aplicable a la investigación puesto que se busca conservar las propiedades y características del fruto con valores similares o iguales a un fruto recién cosechado además de darle una forma ya apta para el consumo directo de las papayas andinas. La papaya andina es un fruto de grandes propiedades nutricionales y funcionales según la bibliografía revisada, destacando principalmente en su contenido de vitamina C y compuestos fenólicos con valores superiores a muchos frutos de consumo tradicional. El consumo actual de este fruto es muy escaso a nivel nacional, regional y local, debido al poco conocimiento sobre sus beneficios, pero principalmente por el escaso conocimiento de la forma de consumo de este fruto. En países como Chile es fruto reconocido y consumido en comida gourmet, en nuestro país es transformada por la industria en frutos en almíbar y mermeladas, finalmente consumida también en algunas cadenas hoteleras como comida gourmet. La región de Puno es uno de los principales productores de este fruto en todo el país, ubicándose su producción en la cuenca de la provincia de Sandía donde es cultivada por más de 800 agricultores. La sobreproducción de este fruto ha llevado a la devaluación de este, afectando directamente a los agricultores y sus familias. Por lo expuesto es de urgencia contribuir con conocimiento tecnológico y científico en aras de buscar alternativas de consumo, formas de aprovechamiento y la difusión tecnológica de este fruto.



- V. Antecedentes del proyecto (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)

(Lafarga et al., 2018) encontraron que el contenido de sustancias antioxidantes como la vitamina C o los compuestos fenólicos en brasicas verduras mostraron pérdidas significativas durante la aplicación de tratamientos térmicos, estando a si en línea a investigaciones anteriores que también presentaron disminución en el contenido de sustancias antioxidantes. Por otro lado, las condiciones de cocción de este estudio eran fuertes, y por lo cual esperan pérdidas más pequeñas a condiciones de cocción leves. También en este estudio resaltan que las partes no comerciales de las crucíferas también tienen un potencial más alto en antioxidantes, de la misma forma recomiendan que estudios posteriores también realicen la evaluación sensorial y la aceptabilidad de los productos derivados del método empleado.

(Colpo, 2015) evaluó la capacidad antioxidante y el contenido de compuestos fenólicos de frutos rojos como (mora, fresa, arándano, cereza y jабuticaba) sometidos al calor de procesamiento de diferentes métodos de cocción como microondas, sous vide, ebullición y deshidratación. Encontraron que la jабuticaba es un fruto que mantiene todas sus propiedades en todos los procesos al que fueron sometidas a excepción de la deshidratación en el que la mora y fresa tuvieron mejores resultados, las muestras que fueron sometidas a horno microondas presentaron mayores valores respecto a la actividad antioxidante y composición fenólica en general, lo que sugiere que la pérdida de agua con la consecuente concentración de la muestra parece tener beneficios en el consumo de la fruta seca. Luego concluyeron que independientemente del tipo de proceso al cual fue sometido, la exposición al calor de los frutos rojos influyo en el contenido fenólico y actividad antioxidante de los frutos rojos positivamente.

(Chiavaro, et al., 2012) Fitoquímicos como (carotenoides, compuestos fenólicos y ácido ascórbico) y capacidad antioxidante (medida mediante ensayos TEAC, FRAP y TRAP) se evaluaron en zanahorias y coles de Bruselas sous vide procesadas y luego se almacenaron refrigeradas durante 1, 5 y 10 días y se compararon con los correspondientes productos crudos y cocidos al horno. Los datos mostraron que las zanahorias cocinadas sous vide tenían cantidades mayores de carotenoides, compuestos fenólicos y ácido ascórbico que los productos al vapor, y solo se registraron una ligera disminución de los compuestos fenólicos durante el almacenamiento sous vide. Obteniendo resultados contrastantes en sous vide: coles de Bruselas procesadas: cantidades mayores de carotenoides y valores de TEAC y TRAP y menores compuestos fenólicos, ácido ascórbico y valores FRAP fueron exhibidos por sous vide en comparación con las muestras cocidas al vapor. Los fitoquímicos y TAC también disminuyeron durante el almacenamiento de sous vide de brotes de Bruselas, con la excepción de los carotenoides. De esta forma demostraron que la preparación de sous vide puede preservar y / o mejorar la calidad nutricional de las zanahorias, que siguen siendo una buena fuente de carotenoides también después de un largo almacenamiento refrigerado, mientras que el mismo tratamiento podría recomendarse como alternativa al cocido al horno. La preparación de coles de Bruselas para el mantenimiento a corto plazo para evitar un gran



agotamiento de ácido ascórbico.

(Pellegrini, et al., 2010) Evaluaron el efecto de las prácticas de cocción comunes (es decir, ebullición, microondas y cestería y cocción al horno) sobre el contenido fitoquímico (carotenoides, clorofilas, glucosinolatos, polifenoles y ácido ascórbico), capacidad antioxidante total (TAC) y cambios de color. De tres vegetales Brassica generalmente consumidos, analizados frescos y congelados. Entre los procedimientos de cocción, la ebullición determinó un aumento de carotenoides de brócoli fresco y polifenoles brotales de Bruselas frescos, mientras que se observaron una disminución de casi todos los demás fitoquímicos en muestras frescas y congeladas. Los procedimientos de tratamiento con vapor determinaron la liberación de polifenoles en muestras frescas y congeladas. El microondas fue el mejor método de cocción para mantener el color de los vegetales frescos y congelados y obtener una buena retención de glucosinolatos. Durante todos los procedimientos de cocción, el ácido ascórbico se perdió en gran cantidad de todas las verduras. Las clorofilas fueron más estables en las muestras congeladas que en las frescas, a pesar de que los métodos de tratamiento con vapor de agua pudieron preservar mejor estos compuestos en muestras frescas que otros métodos de cocción aplicados. Los resultados globales de este estudio demostraron que las verduras frescas de Brassica retienen los fitoquímicos y el TAC mejor que las muestras congeladas.

(Rinaldi et al., 2013) Analizaron el comportamiento de las Propiedades físicas, calidad microbiológica y compuestos volátiles de zanahorias procesados-sous-vide y coles de Bruselas se analizaron después de 1, 5 y 10 días de almacenamiento refrigerado. Análisis similares se realizaron en las zanahorias crudas y cocidas al vapor y col de Bruselas para la comparación. Zanahorias Sous-vide eran más firme que al vapor y la firmeza aumenta durante el almacenamiento. Valores similares de índices de color se obtuvieron para ambas al vapor y sous vide zanahorias, que también mostraron un aumento del enrojecimiento y la saturación de color durante el almacenamiento. Recuentos de aeróbicos y anaeróbicos de zanahorias crudas se redujeron significativamente tanto al vapor y sous-vide procedimientos en valores inferiores a 1 log ufc / g; estos valores se mantuvieron hasta el final del almacenamiento. Entre las sustancias volátiles, terpenos se conservan mejor en sous-vide que las zanahorias al vapor, pero todas las fracciones volátiles se vieron afectados significativamente durante el almacenamiento. Las coles de Bruselas al vapor eran más suave y más verde que los sous-vide-procesado, pero ablandamiento y pérdida de verde de este último aumento bajo de almacenamiento vacío. Recuentos microbiológicos de productos semiacabados se redujeron de manera más eficiente mediante procedimientos sous-vide que cocer al vapor. Mayores cantidades de nitrilos y terpenos se muestran en las verduras Sous-vide en comparación con vapor, mientras que los tiocianatos y los isotiocianatos se produjeron en cantidades inferiores. Los volátiles no se vieron afectados durante 5 días de almacenamiento. Concluyeron que el método sous vide ayuda en la conservación de la firmeza y el color durante el almacenamiento en zanahorias.

(Achaerandio et al., 2008) Aplicaron diferentes tratamientos térmicos en judía verde y calabacín envasados al vacío antes de su procesamiento. Encontrando que el efecto de los tratamientos aplicados en las pérdidas de ácido ascórbico ha sido inferior a los procesos tradicionales, tanto en judía verde como en calabacín, a un que durante la conservación en el tiempo esta pérdida continúa. Aplicaron temperaturas de 100° C



y 110° C que mostraron que las judías verdes fueron las que sufrieron menos pérdidas. Para el caso del calabacín, la pérdida de ternura y firmeza tienden a ser proporcionales a la temperatura de tratamiento, en el caso de la judía verde las pérdidas en ternura y firmeza son menores a los perdidos en tratamientos que no fueron envasados al vacío. En conclusión, las pérdidas de ácidos ascórbico, ternura y firmeza fueron menores a otros procesos de cocción.

#### VI. Hipótesis del trabajo (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

HG: El método sous vide conservara el contenido de la vitamina C, compuestos fenólicos, firmeza y color de la papaya andina (*Vasconcella pubescens*) en rodajas.  
HE1: El método sous vide conservara el contenido de vitamina C de la papaya andina en rodajas.  
HE2: Los compuestos fenólicos se conservarán por efecto del método sous vide en rodajas de papaya andina.  
HE3: Las caracterisitricas físicas de la papaya andina en rodajas no sufrirán cambios por efecto del método sous vide.

#### VII. Objetivo general

Evaluar el efecto sous vide sobre las vitaminas C, compuestos fenólicos, firmeza y color de la papaya andina (*Vasconcella pubescens*) en rodajas.

#### VIII. Objetivos específicos

OE1: Evaluar el comportamiento de la vitamina C en la papaya andina (*Vasconcella pubescens*) en rodajas por efecto sous vide.  
OE2: Determinar la variación del contenido de compuestos fenólicos en la papaya andina (*Vasconcella pubescens*) en rodajas por efecto del sous vide.  
OE3: Estudiar la estabilidad de las características físicas de la papaya andina (*Vasconcella pubescens*) en rodajas sous vide.

#### IX. Metodología de investigación (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

Lugar de ejecución. El proyecto se realizará en la ciudad de Puno a más de 3810 msnm latitud 263 15°50'31" S y longitud 70°01'11" O. en los laboratorios de la Escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional del Altiplano. La parte experimental, tratamiento sous vide de las rodajas de la papaya andina a tiempos distintos y diferentes temperaturas se realizará en los laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional del Altiplano Puno. Los análisis de vitamina C y compuestos fenólicos se realizará en el laboratorio multiusos de cromatografía y espectrofotometría de la facultad de ciencias químicas, físicas y matemáticas de la Universidad Nacional San Antonio de Abad del Cusco. Finalmente, el análisis de los cambios y/o efectos sobre la firmeza y el color del proceso sous vide, serán evaluadas en el laboratorio de Pos cosecha de

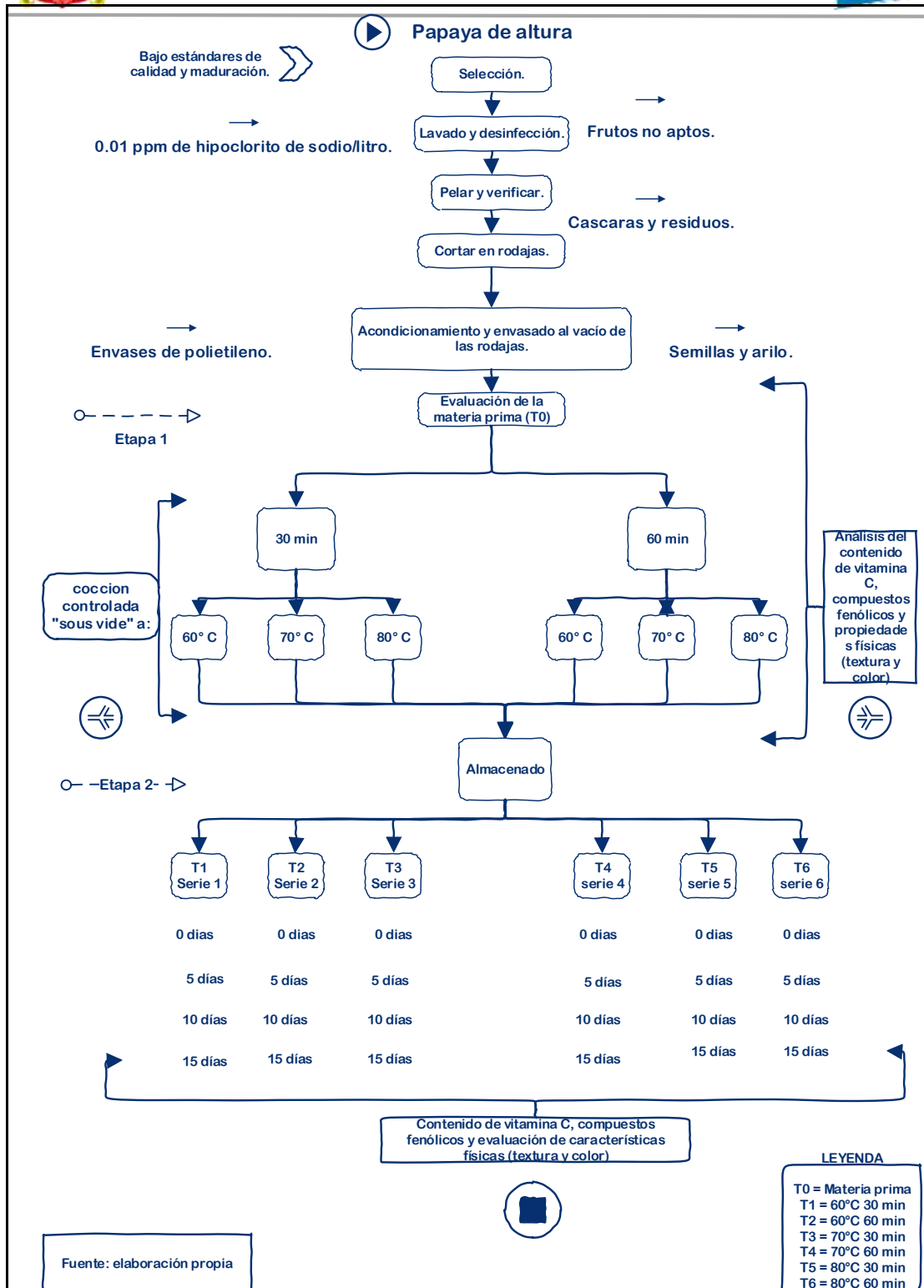




la Escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional del Altiplano.

Materia prima. Se trabajará con materia prima proporcionada por la Asociación de productores de papaya andina orgánica – ASPPAO -SANDIA, tomando lotes homogéneos de acuerdo con su estado de madurez, tamaño y color (Vega y Lemus, 2006). Considerando también que estén libres de lesiones, daños mecánicos o enfermedades según norma técnica NTC 4105 – Colombia y Codex Alimentarius – ISNN 1020 – 25 79.

Envases para sous vide. Los envases utilizados para el proceso sous vide serán materiales con características termoresistentes, inocuos y que eviten la migración o transferencia de compuestos del envase al medio que se esté empleando.



Descripción del flujo grama de procesamiento de la papaya andina en rodajas. Papaya. Es la materia prima en estudio, de características color amarillo, ovoide. Disponible todo el año, actualmente producido por los agricultores de la provincia de Sandia. Selección. En esta parte del proceso de todos los frutos proporcionados por la asociación de productores de papaya andina. Que son transportadas desde la





provincia de Sandía hasta los laboratorios utilizados. Serán seleccionados aquellos que presenten daños mecánicos (golpes, fisuras, ablandamiento del fruto y otros presentes en el fruto) o biológicos (podredumbre, pardeamiento de la corteza entre otros).

Lavado y desinfección. Los frutos ya adquiridos serán sometidos un proceso de lavado y desinfectado (0.01 ppm de hipoclorito de sodio en litro de agua) antes de ser manipulados. Dentro del ambiente de los laboratorios. Como también todos los materiales y utensilios serán desinfectados con 200 ppm al contacto. Pelar y verificar. Durante este proceso se retira la corteza del fruto, puesto esta parte por su alto contenido de enzimas no está considerado dentro del estudio que se realizara.

Cortar en rodajas. Al cortar el fruto en rodajas, durante este proceso eliminaremos las semillas y el arillo presentes dentro del fruto. Ya que esta parte del fruto tampoco será un factor de estudio.

Acondicionamiento de las rodajas. Ya teniendo la pulpa del fruto derivado de los procesos previos anteriores mencionados. Estos serán acondicionados en rodajas del mismo tamaño y peso. Y envasados al vacío listos para el proceso de cocción sous vide. Sous vide. Esta etapa del proceso será estudiada. Las muestras acondicionadas de las rodajas de papaya andina serán envasadas al vacío y llevadas al proceso de cocción a tres temperaturas distintas (60°C, 70°C y 80°C) y dos tiempos de cocción y/o inmersión (30 min y 60 min) ambos factores dentro del rango sous vide, tomando en cuenta los estudios realizados por (Colpo, 2015) y (Lafarga et al., 2018). También se utilizarán bolsas termo-resistentes, agua, equipo sous vide, y envasadora al vacío. Culminación de la primera etapa.

Para la culminación de esta etapa se evaluará en cada uno de los tratamientos el contenido de vitamina C, el contenido de compuestos fenólicos y los cambios que sufre respecto a las características físicas como la firmeza del fruto y el cambio que sufre el color del fruto durante un proceso sous vide.

Almacenamiento. Para la segunda etapa las muestras serán almacenadas 8° C, y evaluadas durante un periodo de 15 días, tomando indicadores cada 5 días. Las muestras serán evaluadas sobre el contenido de vitamina C, compuestos fenólicos, características físicas (firmeza y el color).

#### X. Referencias (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

- A.O.A.C. (s.f.). Official Methods of Analysis. Editorial Board E.U.A.
- Achaerandio, I. P. (2008). efecto del tratamiento termico en vegetales (Phaseolus vulgaris, cucurbita pepo) envasados al vacío antes de la coccion. CIMNE.
- Chiavaro E., M. T. (2012). Nutritional Quality of sous vide Cooked Carrots and Brussels Sprouts. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 6019 - 6025.
- Colpo, L. (2015). Avaliacao da capacidade antioxidante e conteudo de compostos fenolicos de frutas vermelhas submetidas a processamentos por calor (micro-ondas, sous vide, fervura e desidratacao. UDC, 577. 531 de Ancos, F. I. (2016). Compuestos funcionales en productos de IV y V gama. Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha, 130 - 148.



Doroteo, V. D. (2013). Compuestos fenolicos y actividad antioxidante in vitro de 6 plantas peruanas. Revista de la sociedad quimica del Peru., 13 - 20.

FAO/OMS. (2015). Norma para algunas frutas en conserva. Roma: CODEX STAN 319-2015 FAO.

FAO/OMS. (2007). Frutas y hortalizas frescas. Roma: CODEX ALIMENTARIUS.

Hernandez, E. C. (2014). Evaluacion quimica y tecnologico nutricional de "papaya de altura" (carica pubescens). Ciencia e Investigacion, 88 - 91.

Huayta, Y. (2016). Determinacion de los parametros de la coloracion y su estabilidad del colorante ayrampo (tunilla soehrensii britt & rose) en la elbaoracion de yogurt. Tesis de grado. Puno, Peru.

Lafargata, T. V.-A. (2018). Efecto de la coccion al vapor y el procesamiento sous vide en el contenido de fenoles totales, vitamina C y potencial antioxidante del genero Brassica. Innovative food Sciencie & Emerging Technologies., 412 - 420.

Patras, A. B. (2010). Effect of water immersion and sous vide processing on antioxidant activity, phenolic, carotenoid content and colour of carrot disks. Journal of food Processing and Preservation, 1009 - 1023.

Pellegrini, N. C. (2010). Effect of Different Cooking Methods on color, Phytochemical Concentration, and Antioxidant Capacity of Raw and Frozen Brassica Vegetables. Journal of Agricultural and 550 Food Chemistry, 4310 - 4321.

Repo, R. y. (2008). Determinacion de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de frutas nativas peruanas. Rev Soc Quim Peru, 108 - 124.

Rinaldi, M. D. (2013). Physicochemical and Microbiological Quality of Sous Vide Processed Carrots and Brussels Sprouts. Food Bioprocess Technol, 3076 - 3087.

Uribe, E. D. (2015). extraction techniques for bioactive compounds and antioxidant capacity determination of chilean papaya (Vasconcellea punescens) fruit. Journal of Chemistry , 8.

**XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)**

Contribuirá con el conocimiento sobre las propiedades y características de este fruto muy poco conocido y de aprovechamiento escaso en nuestra región. La valoración de este fruto y el darlo a conocer a nivel local, regional, nacional e internacional es de vital importancia puesto que beneficiaremos a la población productora y con conocimiento sobre la importancia de este fruto a los mercados y sus consumidores. La aplicación de una metodología nueva es de importancia resaltable ya que abrirá puertas a estudios nuevos, y tal vez a la adaptación de esta metodología por alguna empresa o la sociedad misma. Otro punto resaltable es la importancia de esta metodología en la conservación de un fruto, un aspecto muy estudiado y de vital importancia para nuestra sociedad.

Usos industriales. La conservación del fruto en rodajas envasadas y sometidas al proceso sous vide. Son una alternativa de industrialización debido a que las rodajas pueden ser consumidas, en diferentes presentaciones como también puede ser adaptada a cualquier industria. Siendo también más resistente en el tiempo. Actualmente la pulpa de fruta se usa para la elaboración de frutas en almíbar, mermeladas y néctares.

Usos domésticos. La cocción sous vide otorga la posibilidad de conservar el fruto en su estado natural, actualmente solo se consume el arilo en forma convencional o sin proceso.



## XII. Impactos esperados

### i. Impactos en Ciencia y Tecnología

Contribuir al conocimiento científico y tecnológico sobre nuevas metodologías de cocción de alimentos, debido a la importancia de este al momento de conservar las características originales de los alimentos sometidos a esta metodología sous vide. Contribuir también al escaso estudio encontrado a nivel nacional de la importancia de los frutos no tradicionales.

### ii. Impactos económicos

Esperamos contribuir en mejorar la calidad de vida de más de 800 agricultores de la papaya andina de la provincia de Sandía. Esto debido al poco conocimiento que existe de las propiedades y beneficios que este fruto puede contribuir a la alimentación de un individuo. Por lo mismo sus formas de consumo, y aprovechamiento son escasas. El mismo que afecta directamente en la economía de los agricultores.

### iii. Impactos sociales

Este proyecto llegara a beneficiar a los agricultores de la cuenca agrícola de Sandía. su aprovechamiento es limitado. La valoración y el conocimiento de este fruto es necesario para la sociedad debido a que el consumo en una dieta diaria puede ayudar a nutrir y a prevenir algunas enfermedades. De esta forma combatir los problemas de alimentación y salud que aquejan a nuestra sociedad

### iv. Impactos ambientales

La aplicación de una metodología de procesamiento mínimo como es el método sous vide en la industria reduciría el consumo de energía, de insumos y aditivos químicos como también la utilización de recursos hídricos en los distintos procesos de fabricación de productos derivados de este fruto. Estas nuevas alternativas adecuadas y productivas de aprovechamiento ayudaran al cuidado del medio ambiente.



**XIII.** Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

Equipos.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo Sous vide "SUPREME" capacidad de cocción de 30°C a 100°C, precisión de 0.5°C capacidad de 11 litros.</li> <li>• Equipo Sous vide "OLISO" capacidad de cocción de 20°C a 90°C, precisión de 0.1°C capacidad de 10 litros.</li> <li>• Envasadora al vacío "HENKELMAN" BOXER 42. Barra de sellado 420 mm, capacidad de bomba 21m<sup>3</sup>/h, ciclo de máquina 15 a 35 segundos.</li> <li>• Congeladora CFCG-5P "CÍMMSA" temperatura de trabajo -10°C a -18°C.</li> <li>• Refrigeradora "LG GB40BVP" capacidad de congelación 119 litros.</li> <li>• Colorímetro "SC20", precisión &lt; 0,2 ΔE*AB, fuente de luz C tiempo de prueba 3s, ambiente de trabajo de 0 – 40°C, humedad relativa &lt; 85%.</li> <li>• Texture Analyzer BROOKFIELD CT3, adaptado con punzón cilíndrico de 2 mm de diámetro.</li> <li>• Balanza de precisión analítica marca ADR FR-300 Japón, capacidad de 0,0001 a 310g.</li> <li>• HPLC "agilent serie 1200", detección 270 nm.</li> <li>• Espectrofotómetro Genesis 20 Thermo Electron, longitud de onda 760 nm.</li> </ul>

**XIV.** Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

El proyecto se realizará en la ciudad de Puno a más de 3810 msnm latitud 15°50'31'' S y longitud 70°01'11'' O. en los laboratorios de la Escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional del Altiplano.  
Laboratorio multiusos de cromatografía y espectrofotometría de la Universidad Nacional San Antonio de Abad del Cusco.  
Laboratorio de pos-cosecha de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional del Altiplano.  
Laboratorio frutas y hortalizas de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional del Altiplano.

**XV.** Cronograma de actividades

Actividad	Trimestres											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisión bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Pruebas preliminares			X	X	X							
Ejecución del proyecto				X	X	X	X	X	X			
Informe final							X	X	X	X	X	X



**XVI. Presupuesto**

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Materia prima	Kg	1	50	50
Envases termo resistente	Unid.	5	60	300
Revistas y otros manuscritos	Unid.	30	10	300
Análisis de vitamina C	Muestras	200	22	2200
Análisis de color	Muestras	50	18	900
Otros gastos (10%)				375
Total				4125