

ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN DE YOGURT COMO LÍNEA DE DIVERSIFICACIÓN DENTRO DE UNA PLANTA LÁCTEA

ANALYSIS OF YOGURT PRODUCTION AS A LINE OF DIVERSIFICATION WITHIN A DAIRY PLANT

María Belén Bravo Avalos¹, Jeny Mariana Silva Paredes²

{belen_b33@hotmail.com¹, jeny.silva@utc.edu.ec²}

Fecha de recepción: 1 diciembre de 2023

/ Fecha de aceptación: 5 de enero de 2024

/ Fecha de publicación: 31 de enero de 2024

RESUMEN: La siguiente investigación se realizó con el objetivo de plantear una propuesta de producción de yogurt en la planta de lácteos de la Asociación de Productores de Licto, la misma que ayude al progreso dentro de la parroquia para los pequeños ganaderos. Para el desarrollo se utilizó una investigación cuantitativa que ayuda a demostrar la factibilidad al implementar las teorías en la investigación de dicha propuesta, conocer las ventajas y dificultades de este trabajo. Mediante una metodología descriptiva se adquirió la información necesaria referente a la problemática planteada, que determina la perspectiva, contexto y factores que afectan a la Asociación de Productores. Con ello se llevó a cabo una evaluación de los prototipos de yogurt mediante un análisis sensorial; un análisis de mercado realizado a 383 personas en donde se determinó el mercado meta y un plan de marketing para la marca “San Pedrito”; el diseño de planta que se realizó mediante una simulación en FlexSim determinando la maquinaria, distribución de las áreas de manera adecuada y optima, como parte final se realizó un análisis financiero con diferentes evaluadores que determinan la factibilidad del proyecto. Para conocer si la propuesta va a ser optima su aplicación nos basamos en los indicadores financieros como es la inversión propia de \$13.274,00 y una inversión financiada de \$19.983,00, se obtuvo un VAN de \$38.595,78, con una TIR del 19%, beneficio costo de 1.73, con un margen de ganancia para la planta del 35% y un margen de ventas del 11%, teniendo así un precio de venta al público de \$2.50. La distribución de los equipos y maquinaria se debe mantener para tener un flujo óptimo del producto que se elabora.

Palabras clave: Producción, flexsim, diseño, mercado, financieros

¹Escuela Superior Politécnica del Chimborazo: Riobamba, Chimborazo, Riobamba, ORCID: 0000-0002-5999-4690

²Universidad Técnica de Cotopaxi, <https://orcid.org/0009-0002-0890-5990>

ABSTRACT: This research was carried out to propose a yogurt production proposal in the dairy plant of the Association of Producers in Licto Town that would contribute to the progress of small farmers in this parish. Quantitative research was used to help demonstrate the feasibility and to know the advantages and difficulties of this proposal. Using a descriptive methodology, the necessary information was acquired regarding the existing problems,

determining the perspective, context, and factors that affect the Producers' Association. Also, sensory analysis was conducted through an evaluation of the yogurt prototypes, i.e., a market analysis conducted on 383 people where the target market and a marketing plan for the "San Pedrito" brand were determined. The plant design was carried out employing a simulation in FlexSim, determining the machinery and the distribution of the areas adequately and optimally. As a final part, a financial analysis was carried out with different evaluators who determined the project's feasibility. In order to know if the proposal will be optimal, we based it on financial indicators such as the own investment of \$13,274.00 and a financed investment of \$19,983.00. We obtained an NPV of \$38,595.78 with an IRR of 19%, a benefit-cost of 1.73, a profit margin for the plant of 35%, and a sales margin of 11%, thus having a selling price to the public of \$2.50. The distribution of equipment and machinery must be maintained to have an optimal flow of the product that is produced.

Keywords: Production, flexsim, design, marketing, financials

INTRODUCCIÓN

Según (1) la leche presenta un gran valor nutritivo, la misma contiene vitaminas como A, B12, D minerales y es muy necesaria para la alimentación humana. En las zonas rurales del Ecuador la producción de leche se ha visto incrementada en los últimos años, de esta manera ayuda al fortalecimiento de cada sector por el consumo de leche y derivados lácteos. En Ecuador para el 2020 se produjo 6,15 millones de litros diarios según el Instituto Nacional de Estadística y Censos, aportando alrededor del 4% del PIB Agroalimentario del país.

(2) nos dice que las leches fermentadas en los últimos años son productos prebióticos que son microorganismos que se implantan en el intestino grueso estos se pueden conocer el kumis, kéfir y yogurt. En el Ecuador y mediante la norma técnica (3) el yogurt es un producto coagulado obtenido por una fermentación fáctica, mediante la adición de bacterias *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*. El yogurt como lo define (4) lo define como un alimento con propiedades nutricionales le otorgan características que lo hacen único, ayudando a mejorar la ingesta en algunas vitaminas, minerales y aporta a una dieta bien balanceada.

(5) nos dice que análisis sensorial de alimentos es una función primaria de las personas desde la infancia de forma consciente se acepta o rechaza un alimento La aceptabilidad de un producto se refiere al deseo de una persona para adquirir un producto que este va a depender de la preferencia y grado de satisfacción, en esta se puede usar diferentes pruebas tanto de ordenamiento, escalas categorizadas y pruebas de comparación pareada (6). Las pruebas de aceptación tienden a conocer el criterio sensorial puede presentar si la muestra es aceptada o no por parte de los consumidores esta prueba no requiere jueces analíticos (7).

Para (8) el concepto de empresa se puede definir de diferentes puntos de vista, el concepto de combinación de factores, según Erich Gutenberg estos son factores elementales dentro de este

trabajo, equipos y materias primas, una empresa es aquella unidad que dispone de factores de producción, los cuales son tomados por una persona, para conseguir productos y/o servicios que son vendidos.

Para (9) el estudio de mercado nos facilita a tomar decisiones dentro de la empresa, ayuda a escoger alternativas adecuadas y con esto se aumenta la probabilidad de éxito. En el libro Estudio de mercado (10) nos dice que un estudio de mercado interviene distintos agentes los productores, intermediarios y consumidores, el mismo trata de dar respuesta del mercado ante un producto o servicio con la finalidad de plantear una estrategia comercial adecuada. Según (11) el marketing mix agrupa las decisiones y acciones tomadas para asegurar el éxito de un producto en el mercado entre estas producto, precio, plaza y promoción. El análisis financiero nos ayuda a determinar la

solvencia, eficiencia, capacidad de endeudamiento para la empresa (12). El análisis financiero se basa principalmente en la información contable de la empresa para diagnosticar la situación actual y proyectar su desarrollo en un futuro (13)

Las etapas de industrialización de procesos según (14) es que van desde la síntesis que es definir las entradas y salidas del sistema, análisis conocer las entradas de materia prima y el diagrama de flujo y como última etapa la optimización se plantea minimizar los costos del proceso o maximizar los beneficios. (8) la simulación de procesos, se basa en representar un proceso de transformación, mediante un modelo matemático que involucra el cálculo de balances de energía y materia, mediante esto se establece un comportamiento de un proceso de estructura conocida, datos preliminares de los equipos que se van a utilizar.

Existe diferentes diagramas que ayudan a conocer el proceso de elaboración como diagrama de recorrido, actividad de proceso, hombre – máquina entre otros (15). La capacidad de producción ayuda a conocer los suministros que serán ocupados en la demanda, en caso de no calcular los suministros la planta perderá la oportunidad de crecer tanto tangibles como intangibles esto nos dice (16). Según (17) la selección de maquinaria y equipos va a depender del rendimiento de la capacidad que se establece anteriormente.

En la parroquia Licto ubicada a 22 kilómetros de la ciudad de Riobamba (18) se encuentra la Asociación de Productores San Pedro de Licto, presenta sus inicios funcionaba como un centro de acopio de leche, que entregaban a empresas de mayor producción como El Ordeño (19), debido al paro nacional del año 2019, los tanqueros de estas empresas no pueden llegar a la parroquia por lo que los miembros de la asociación deciden producir queso fresco, tres meses después se presenta la emergencia sanitaria por el Covid19, hacen que la asociación siga la producción del queso fresco para ser vendido en la ciudad de Riobamba ya obteniendo el registro sanitario.

Por lo mencionado anteriormente y tratando de ayudar se plantea elaborar una propuesta de producción de yogurt en la planta.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente propuesta de producción se realizó en la planta de la Asociación de productores San Pedro de Licto; que se encuentra ubicada en la parroquia Licto kilómetro 22 del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Las unidades experimentales se aplicó 383 encuestas, determinando la aceptabilidad o rechazo del producto por parte de los futuros consumidores esta muestra se obtuvo con resultados del (20).

Para la misma no se aplicó ningún tratamiento ni diseño experimental, debido que es un estudio sistemático, exploratorio y descriptivo. Únicamente se evaluaron únicamente las pruebas sensoriales para el yogurt con la prueba de Kramer a jueces no experimentados que determina la interacción entre el producto y los panelistas (21).

Las mediciones experimentales fueron las siguientes: Evaluar el producto final de las pruebas piloto a 20 jueces no experimentados. Mediante la clasificación por los mismos yogures fueron codificados de la siguiente manera con la letra "A" yogurt natural, "B" yogurt saborizado, y "C" yogurt con adición de mermelada Estudio de mercado realizado en la ciudad de Riobamba para determinar la demanda y el mix de marketing.

Ingeniería del proyecto determinando la capacidad de producción, dimensionamiento de las áreas, equipos y maquinarias que se requieren. La distribución en planta comprende el óptimo orden de las instalaciones en la planta basándose a una correcta ubicación de los elementos físicos (22).

Análisis económico para la planta en la producción de yogurt. Procedimiento experimental: Se realizaron tres tipos de yogurt natural, saborizado y agregado de mermelada realizado en la planta, con procesos que garanticen la calidad de los yogures.

El análisis sensorial se desarrolló para determinar la aceptación de los posibles consumidores y de esta forma determinar que yogurt se va a procesar en la planta, este fue evaluado por jueces no experimentados miembros de la asociación, y estudiantes. Los mismo fueron analizados por la prueba de Kramer para observar la aceptación o rechazo del producto (23).

Se determinó cada uno de los procedimientos mediante diagramas (24) que se requiere para la elaboración del yogurt, los flujogramas, la macro y micro localización entre otros aspectos. En el simulador FlexSim se puede llegar a conocer los procesos posibles colas y el sistema de transporte (25).

El estudio económico y financiero se realizó desde el cálculo del costo de la materia prima, mano de obra, materiales indirectos, inversión propia y diferida, para último realizar un análisis de sensibilidad el cual se calculó el VAN, TIR, B-C y el periodo de recuperación la cual ayuda a conocer quién gana o quien pierde en el proyecto (26).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis sensorial de los tipos de yogurt

Tabla 1: Resultado del análisis sensorial

Producto y tipos de yogures	Suma de categoría
A: Yogurt natural	52
B: Yogurt saborizado	38
C: Yogurt con adición de mermelada	30

Como se puede observar en la Tabla 1: resultado del análisis sensorial según el resultado de la prueba de Kramer el yogurt con más aceptación es el yogurt “C” con un valor menor a N1 que es de 30 yogurt con adición de mermelada, seguido del yogurt saborizado o “B” este es medianamente aceptado con una valoración de 38 y el yogurt que no es aceptado es el yogurt natural “A” con un valor de 52.

Plan de marketing

Tabla 2: Mix de marketing

Producto	Dentro del producto el yogurt con adición de mermelada que va a desarrollar la Asociación, será un yogurt con leche de calidad producida en la parroquia, contendrá leche, fermento, conservante, estabilizante y medicina. El producto se va a envasar en botellas PET en presentaciones de 2 litros, con preferencia de sabores de durazno y fresa, de igual manera se realizó un reacondicionamiento de la marca “San Pedrito” con la finalidad de que la marca de la Asociación sea reconocida por parte de los consumidores.
Precio	Según el estudio de mercado y mediante las encuestas realizadas el precio por el que está dispuesto a pagar los consumidores por dos litros de yogurt es de \$2.75; sin embargo, con un análisis económico de los resultados financieros y estableciendo todos los costos, gastos que se invierten en el proyecto el precio de venta al público es de \$2.50 este precio ya tiene en margen de ganancia tanto para la planta como su margen en ventas.
Plaza	La Asociación de Productores San Pedro de Licto plantea una estrategia de plaza se llevó a cabo con distribución directa e indirecta. La distribución directa se propone realizar en los puntos de venta propios
Promoción	La promoción del producto se ha desarrollado la campaña de publicidad, que va desde el incluye el diseño de la etiqueta, con diseños y colores que sean llamativos y representativos para la asociación, para dar a conocer la publicidad del producto y mediante las encuestas realizadas donde nos dicen que le mejor medio para publicitar el producto por el uso de redes sociales, en las páginas oficiales de la Asociación como es el Facebook se colocara las promociones, productos y más cosas que deseen conocer. Al igual que se propone la creación de una página web oficial de la Asociación.

Ingeniería del proyecto: Estableciendo el producto que se va a desarrollar que es yogurt con adición de mermelada se realizó el flujograma que se observa a continuación.

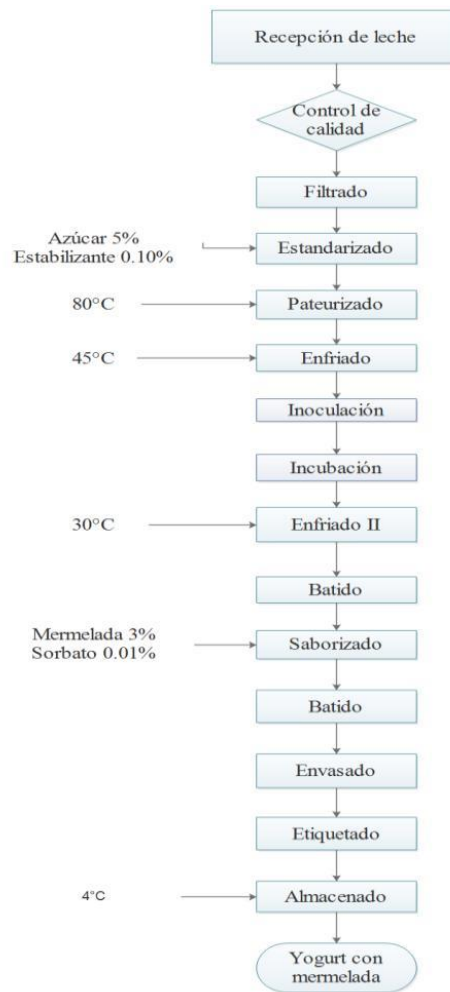


Ilustración 1: Flujograma de la producción de yogurt

Capacidad de producción: tendrá una producción diaria de 785 litros de leche con esto cubriendo un 15% de la demanda del mercado. Por lo que toda la maquinaria, equipos serán adquiridos según esta capacidad y proyección de producción, el primer periodo será del 80%, por los siguientes dos años un aumento del 5% por cada año hasta llegar al año 4 con un funcionamiento del 100% de la planta procesadora.

Localización del proyecto: Para determinar la localización del proyecto se realizó mediante una macro y micro localización con los siguientes aspectos:

Macro localización: La planta procesadora de yogurt se ubicará en Ecuador, región sierra, provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia Licto; ya que se cuenta con la materia prima propia de la zona, el mercado al cual va dirigido es en la ciudad de Riobamba. Otro de los factores por lo que se ubica la planta es que se cuenta con mano propia de la zona así se ayuda a moradores que se encuentran capacitados en el desarrollo del nuevo producto, al desarrollo económico de la zona.

Micro localización: En la micro localización se analizaron factores como proximidad de la materia prima, cercanía al mercado, servicios básicos, entre otros versus tres posibles localizaciones en las comunidades de Molobog, Cuello loma y Licto central. Dando así un factor ponderado se 4,35; 4.25: y 6.75 respectivamente por lo que para la planta de la Asociación de Productores de Licto se ubicará Licto central, más específicamente en las calles Bolívar y España.

Tabla 3: Macro localización de la planta

Factores	Puntaje	Calificación	Factor ponderado
Proximidad de la materia prima	30%	8	2,4
Cercanía a mercado	15%	5	0,75
Disponibilidad de mano de obra	15%	6	0,9
Servicios básicos	20%	7	1,4
Facilidad de transporte	10%	6	0,6
Accesibilidad al terreno	10%	7	0,7
	100%		6,75

Balance de maquinaria para la elaboración de yogurt con adición de mermelada: Con la capacidad de producción establecida se conoce que la producción al mes es de 10.207 litros esta producción se puede realizar en trece días a la semana; por lo que el balance de maquinaria se lo realiza con la finalidad de saber la capacidad real que se debe establecer en la maquinaria si en el caso se tenga que incrementar la producción en futuras proyecciones.

Tabla 4: Balance de maquinaria y equipos

Maquinaria	Capacidad real
Tanque de refrigeración	1000 Litros
Mezclador	1000 Litros
Yogurtera	1250 litros
Tolva de envasado	500 litros
Caldero	125 Kg

El balance de maquinaria se estableció con una holgura del 25% determinando así el tanque de refrigeración, mezclador, yogurtera, tolva de envasado y caldero para en años futuros años se pueda incrementar la producción.

Distribución de áreas en la línea de yogurt: En esta parte de la investigación se va a realizar los planos respectivos de la planta, la distribución de los diferentes equipos, que permitan un flujo correcto del producto que se está elaborando y con una optimización de las áreas.

Dentro de la planta procesadora se dividió en 2 secciones el área de producción entre ellas control de calidad, recepción de materia prima, cámara de frío, empaquetado y etiquetado; y área administrativa en esta las oficinas, área de venta, vestidores y baños. Obteniendo así el siguiente plano donde se puede apreciar la distribución de cada área.

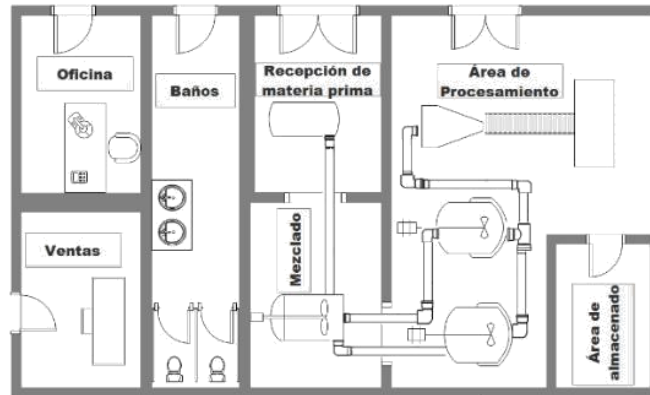


Ilustración 2: Diseño del plano

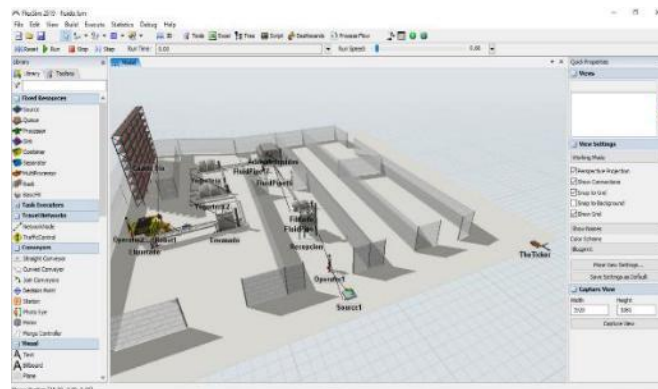


Ilustración 3: Simulación de la planta

Mediante el simulador FlexSim y con la distribución de las áreas en la planta antes ya realizadas se realizó la simulación que garantiza un flujo correcto del producto que se está procesando desde su recepción hasta almacenar el yogurt en la cámara de frío.

Estudio financiero: El capital de trabajo se encuentra detallado en donde se puede observar, los valores con los que se requiere para establecer la inversión inicial de producción anualmente en la cual se toma en cuenta la materia prima con un costo de \$78.305,07, materiales indirectos, costos de producción, costos fijos y mano de obra directa \$14.462,30 es decir todos los costos que puede presentar la planta al momento de producir el yogurt es de \$170.595,67 anuales.

Estimación del precio de venta: En la Tabla 4, se determinó el precio de venta al público por una botella de yogurt de 2 litros el precio ya incluido el margen de utilidad del 35% y el margen de venta del 11% obteniendo así un precio de venta al público de \$2.50.

Tabla 5: Estimación del precio de venta al público (pvp)

Precio	\$ 1,67
Porcentaje de utilidad	35%
Margen de utilidad	\$ 0,58
Precio de venta en planta	\$ 2,25
Porcentaje de venta	11%
Margen de venta	\$ 0,25
Precio de venta al público	2,50

Análisis de sensibilidad: El análisis de sensibilidad económica se puede ver en la Tabla 5, en la cual se determinó el valor actual neto (VAN) que determina la viabilidad del proyecto en el caso de Asociación de Productores de Licto es de \$38.595,78, tasa interna de retorno TIR la cual estima la rentabilidad que en este caso es de 19%, beneficio costo (B-C) es conocer si el proyecto va presentar un beneficio o no, este valor debe ser mayor a uno siendo así 1.73 por lo que se puede decir que en cada dólar invertido se presenta ganancia de \$0.73 y el periodo de recuperación de la inversión (PR) nos da como resultado de 3.27 toda la inversión se va a recuperar en 3 años, 3 meses con 7 días.

Tabla 6: Análisis de sensibilidad

VAN	\$ 38.595,78
TIR	19%
B-C	1,73
PR	3,27

CONCLUSIONES

La formulación que se aplica en este proyecto para la obtención de un yogurt con adición de mermelada esta se determinó mediante un análisis sensorial por jueces no experimentados los cuales degustaron los tres diferentes tipos de yogurt, que mediante la prueba de Kramer presentando una valoración de 30 puntos para el yogurt con adición de mermelada.

Existe una demanda insatisfecha en el producto yogurt con adición de mermelada por esa razón se va a intentar cubrir el 15% de esta demanda, el yogurt se comercializará en diferentes presentaciones de 1 litros, 2 litros, 500 ml y 250ml, en la ciudad de Riobamba mediante diferentes canales de distribución directa o indirecta en tiendas de barrio.

Mediante la ingeniería de procesos se estableció el flujograma adecuado para el yogurt con adición de mermelada, estimando la capacidad y cantidad de los diferentes equipos y

maquinarias. La distribución de las áreas se realizó de manera adecuada optimizando los espacios de cada área, garantizando con esto un flujo correcto del producto.

La Asociación de Productores de Licto para la línea de producción de yogurt requiere una inversión propia de \$13.247,00 y una inversión financiada de \$19.983,00, en el análisis de sensibilidad económica se obtuvo un VAN con valor de \$38.595,78, un TIR de 19%, el beneficio costo es de 1.73 y se tiene una recuperación de la inversión en 3 años, 3 meses con 7 días.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ionita, E. (13 de Junio de 2022). *Veterinaria Digital*. Obtenido de Veterinaria Digital: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-produccion-de-leche-en-ecuador/>
2. Romero, M. (2011). *Productos lácteos, Tecnología*. EDICIONS UPC.
3. INEN (2011). *Leches Fermentadas: Requisitos*. Quito: NTE.
4. Babio, M. y. (2017). Más allá del valor nutricional del yogur: ¿un indicador de la calidad de la dieta? *Nutrición Hospitalaria*, 26.
5. Valls, P. d. (1999). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. Barcelona: EDICIONS DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA.
6. Romero, P. (2015). *Cata de alimentos en Hosteleria*. España: ELEARNING S.L.
7. Manfugás, J. (2007). *Evaluación Sensorial*. Cuba: Universitaria.
8. Gil, G. G. (2011). *Análisis y simulación de procesos en Ingeniería Química*. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia.
9. Fernandez, F. (2017). *Estudio de Mercado*. LULU.
10. Grajales, G. (1966). *Estudio de mercado y comercialización*. Chile: PLANSTUDIUM.
11. Empresa, E. y. (2016). *El marketing mix: Las 4Ps para aumentar sus ventas*. Belgica: 50Minutos.
12. Nava, M. (Diciembre de 2009). *Revista Venezolana de Gerencia*. Obtenido de SCIELO: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842009000400009
13. Roldán, P. (1 de Junio de 2020). *Economipedia*. Obtenido de Análisis
14. Jiménez, A. (2003). *Diseño de procesos en Ingeniería Química*. Barcelona: Reverté S.A.
15. Valdez, L. (s.f.). *Manual para la diagramación de procesos*. Obtenido de Manual para la diagramación de procesos : http://docencia.fca.unam.mx/~lvaldes/cal_pdf/cal18.pdf
16. Cajigas, R. (2019). *Capacidad de producción y sostenibilidad en empresas nuevas*. ESPACIOS, 15.
17. Rojas, M. (2017). *SELECCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO*. Obtenido de SELECCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO: https://www.academia.edu/31637583/SELECCION_DE_MAQUINARIA_Y_EQUIPO
18. Licto, G. P. (2015). *Gobierno Parroquial de Licto*. Obtenido de Información General: <https://www.licto.gob.ec/index.php/laparroquia/generalidades/datosgenerales>
19. Ganaderia, M. d. (2019). *Productores de Licto comercializan mil litros diarios de leche*. Obtenido de Productores de Licto comercializan mil litros diarios de leche:

- <https://www.agricultura.gob.ec/productores-de-licto-comercializan-mil-litros-diarios-de-leche/>
20. INEC. (2010). INEC Cantón Riobamba. Obtenido de INEC Cantón Riobamba: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Fasciculos_Censales/Fasc_Cantoniales/Chimborazo/Fasciculo_Riobamba.pdf
 21. Puerta, G. (1985). Generalidades sobre evaluación sensorial, el panel. CENICAFE.
 22. Muther, R. (1970). Distribución en Planta. Barcelona: Hispano Europea.
 23. Watts, Y. J. (1992). Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Ottawa: International Development.
 24. Cuatrecasas, L. (2017). INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PLANTA. PROFIT.
 25. Jara, C. (06 de Febrero de 2012). Simulación de un proceso industrial mediante el software FlexSim. Obtenido de Simulación de un proceso industrial mediante el software FlexSim: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/20587#vpreview>
 26. Sapag, N. (2007). Proyectos de Inversión Formulación y Evaluación. Mexico: Pearson Educación