



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

DOCUMENTO: DOC_1_MEMORIA

Título del trabajo:

Diseño de un producto orientado a las necesidades del tercer mundo.
Solución de un problema alimentario

Autor

Rut Carnicer Gasca

Director

Eduardo Manchado Pérez

FACULTAD DE EDUCACIÓN

EINA

Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

2016



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D^a. Rut Carnicer Gasca,

con nº de DNI 73024301Z en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster) Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, (Título del Trabajo) Diseño de un producto orientado a las necesidades del tercer mundo.

Solución de un problema alimentario

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 23/11/2016

Fdo:  _____

RESUMÉN

El proyecto consiste en el diseño de un producto y/o sistema orientado a los **problemas y necesidades** de los **países menos desarrollados**.

Con la realización de este proyecto se pretende realizar un trabajo completo que comprenda las capacidades que se han ido adquiriendo a lo largo del grado, para poder llevar a cabo el diseño de un nuevo producto.

El **motivo central** de este proyecto es dotar, a los países menos desarrollados, de un **producto desarrollado exclusivamente para ellos**, que esté pensado y se ajuste a sus necesidades concretas, y así, no tengan que verse relegados a usar productos diseñados para el primer mundo, a los que la mayoría de veces es imposible acceder por su elevado precio y su poca efectividad en sus entornos, actividades y costumbres.

Es por ello, por lo que el proyecto necesita la consecución de un producto que se adapte, no solo a las necesidades de la población objetivo, sino también a sus **tradiciones, cultura y economía**, por tanto dos propósitos básicos son: conseguir el **mejor resultado posible adecuándose al modo de proceder de dichos países**, y por otro lado, **ser un producto que resuelva un problema importante, que afecte a un gran número de personas**.

Dado a la naturaleza tan abierta del planteamiento inicial del proyecto, el primero objetivo fue investigar en profundidad aquellas **necesidades y/o problemas de los países en vías de desarrollo**, para actuar ante aquella o aquellas que puedan ayudar a más personas y/o tengan mayor potencial para el **desarrollo económico y social**. Así pues se estudiarón los problemas principales problemas que se daban en el tercer mundo, el objetivo era localizar un problema que afectará a un grán número de personas, que tuviera el potencial de poder ser resuelto mediante el diseño de un producto, y que la solución de este problema aportara aspectos realmente positivos a las personas, y las ayudara a salir de la pobreza.

Analizando los diversos problemas y necesidades se determino que el mayor potencial estaba en ayudar a las personas con pocos recursos a **augmentar sus fuentes de ingreso**, dotarlas de un producto que las ayude a ganar más dinero. Dado que la principal fuente de ingresos de las personas en el tercer mundo es la agricultura y ganadería, se opto por orientar el producto a una **solución alimentaria**.

Una vez se decidió, que el producto debería generar ingresos, y que debería estar relacionado con el sector alimenticio. Se analizaron las diferentes regiones más pobres del planeta, se analizaron los sistemas agrícolas y ganaderos de cada una de ellas. Analizar estos sistemas, nos ayudo a detectar problemas reales de estas poblaciones, ya que muchas veces el handicap del diseño social, es solucionar problemas que creemos que estas regiones tienen, en lugar de ir a la raíz del problema. Así pues, al analizar los medios de producción, los alimentos que producen, las costumbres, los problemas que encuentran, etc..., se establecieron principales puntos de interés para un posible desarrollo, seleccionando finalmente el sector lechero, ya que es un sector con mucho potencial.

Una vez seleccionado el problema, y ante el desconocimiento del tema, se decidió realizar una gran fase de investigación de todos los aspectos relacionados con él. Se realizaron investigaciones sobre la materia prima: la leche, y los productos derivados de esta. Sobre la manera de manejar, recolectar, y procesar la leche en los países desarrollados, y se investigaron todos aquellos aspectos de la cadena láctea en los países subdesarrollados, los problemas que existen, las costumbres, etc... Con ello se llegó a dos posibles vías de desarrollo: diseñar un producto que ayudara a procesar la leche para dotar a las familias de una nueva fuente de ingresos, o diseñar un producto que ayudara a la conservación de la leche para evitar las grandes cantidades de leche que se desperdicia por su deterioro, y dotar así a las familias de un aumento de los ingresos notable.

Se desarrollaron conceptos acordes a las dos posibilidades en la fase de generación de conceptos, hasta un punto en el que pudieramos analizar las posibilidades de ellos. Al final, se selecciono la idea de conservación de la leche, para el completo desarrollo del concepto, llegando a nuestro producto final **MILGO**, un **sistema de frío para la leche, destinado a los pequeños granjeros de la zona del Sur de Asia**.

Este sistema de una **manera sencilla**, y **adaptándose a la cadena actual** de almacenamiento y transporte de la leche, **permite a los granjeros aumentar sus beneficios radicalmente**. Ya que esta se enfría y mantiene durante toda la jornada entre unos 4-6°C, notable diferencia con los 35°C que llega a alcanzar actualmente, en las horas más cálidas. Milgo, por tanto, consigue que el estado de la leche a la hora de venderla sea óptima, y que no haya empezado a deteriorarse, lo que supone venderla por un precio mucho mayor.

0. INTRODUCCIÓN.....	3	5. DISEÑO FINAL.....	20
0.1 OBJETO DE PROYECTO	3	5.1 PRODUCTO	20
0.2 ALCANCE DE PROYECTO	3	5.2 SECUENCIA DE USO	22
0.3 METODOLOGÍA	3	5.3 COMPONENTES	23
0.4 PLANIFICACIÓN	4	5.4 DESCRIPCIÓN TÉCNICA	27
1. FASE PREVIA.....	5	5.5 RESUMEN PRESUPUESTO	28
1.1 TERMINOLOGÍA	5	6. CONCLUSIONES.....	29
1.2 SITUACIÓN	5	7. BIBLIOGRAFÍA.....	30
1.3 DISEÑO COMO SOLUCIÓN	5	8. ANEXO I: DOSSIER DE DESARROLLO DE PRODUCTO	
1.4 DETECCIÓN DE PROBLEMAS Y NEC.	6	9. ANEXO II: PLANOS	
2. DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIO.....	8	10. ANEXO III: PRESUPUESTO	
3. GENERACIÓN DE CONCEPTOS.....	9		
3.1 ORDEÑADORA MANUAL	9		
3.2 BIDÓN REFRIGERANTE	9		
3.3 AHUMADORA/PROCESADORA	9		
3.4 SELECCIÓN	10		
3.5 ANÁLISIS	11		
3.6 EDP'S	11		
3.7 ALTERNATIVAS CONCEPTUALES	14		
4. DESARROLLO DE CONCEPTO.....	16		

0.1 OBJETO DE PROYECTO

El proyecto irá enfocado al **diseño de un producto para una región del tercer mundo**, bien sea viable o conceptual, que se adecue al entorno y usuarios a los que va destinado, creando un producto asequible y sencillo.

El alumno deberá **comprender perfectamente el entorno al que se dirigirá el producto y las necesidades y problemas de los usuarios**

Se trata así pues de un proyecto de diseño, en el que la **detección y comprensión de las circunstancias, problemas y necesidades** tiene tanta importancia como la **conceptualización y generación de una nueva idea de producto** que resuelva el problema principal.

0.2 ALCANCE DEL PROYECTO

Diseñar un producto que satisfaga una necesidad/problema de la mejor forma posible ajustándose tanto a las características del **usuario** objetivo como al **entorno, cultura, tradición y economía**.

Diseñar un **producto viable y fabricable**, listo para la producción de modo que se disponga de toda la información y documentación necesaria, incluyendo, en su caso, prototipos y modelos. Listo para llevar a la oficina técnica de producción donde harían los cálculos oportunos, para realizar pequeños cambios si fuesen necesarios para que hagan viable su producción.

Desarrollo del alumno y demostración de sus habilidades, conseguir evolucionar y consolidar todo lo aprendido durante la carrera en un proyecto con una carga creativa alta.

0.3 METODOLOGÍA

FASE PREVIA. APROXIMACIÓN AL TEMA

En primer lugar se realizará una fase previa, en la que se persiguen dos objetivos, en primer lugar un **acercamiento al tema**, tanto a la situación de los países pobres, como a que es el diseño social, y como se lleva a cabo. Con la información obtenida de esta dos ramas, obtendremos las herramientas necesarias para poder perseguir el segundo objetivo, el cual es, **seleccionar un línea de actuación** en la que centrar el proyecto.

DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIO

Una vez que se tiene clara la línea de actuación, se pretende profundizar en la situación y los problemas que presenta, es por ello que hay que buscar información relativa al tema, de fuentes fiables, que permitan conocer el problema en profundidad. Con toda esta información sobre la línea sobre la que se quiere actuar, seguramente se encuentren muchos sub-problemas o sub-líneas de actuación, por lo que será indispensable **observar y analizar** dicha información. Así pues, tras dichos análisis, se obtendrán unas **conclusiones** que permitan establecer unos **factores de diseño**, para comenzar con la fase de conceptualización.

CONCEPTUALIZACIÓN

Se procederá a aplicar **procesos creativos** para **generar unos primeros conceptos**. Dichos conceptos serán examinados y **analizados**, y se escogerá aquel con mayor potencial. El concepto seleccionado será llevado a estudio, y se realizarán los **análisis** que se consideren pertinentes, tras ello, se establecerán unas **especificaciones de diseño**. Posteriormente, se plantearán diversas **alternativas conceptuales** y se evolucionarán hasta un grado suficiente que permita valorar las posibilidades de cada una de ellas respecto al resto.

DESARROLLO

El concepto seleccionado será desarrollado íntegramente. Se llevarán a cabo tanto la **evolución funcional** como la **formal**, así como se solucionarán las **características técnicas** del producto y se definirán los **procesos productivos y materiales** a utilizar en su fabricación.

APLICACIÓN

Los **aspectos finales** del producto serán detallados, produciendo los dibujos o **ilustraciones de presentación** necesarios, **planos** acotados, **modelos o maquetas** de presentación, **secuencias de uso, presupuestos** y todos aquellos documentos necesarios.

0.4 PLANIFICACIÓN

La planificación que a continuación se plantea, esta bastante abierta a cambios, en caso de circunstancias personales del alumno.

Como el proyecto es un proyecto de fin de grado, plantea cumplir como mínimo las horas establecidas por normativa, 30 ECTS, es decir 750 horas. Quedando éstas distribuidas, según la fases a realizar, de tal manera:

Fase Previa - 5 ECTS (125 h)

Document. y Estudio - 7 ECTS (175 h)

Conceptualización - 5,5 ECTS (138 h)

Desarrollo - 7,5 ECTS (188 h)

Aplicación - 5 ECTS (125 h)

Se establece que se realizarán aproximadamente 6h de trabajo diario, distribuyendo así la planificación en semanas (aproximadamente), tal como muestra el diagrama siguiente.

	LUNES	MARTES	MIERC.	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
SEMANA 1	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
SEMANA 2	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
SEMANA 3	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
SEMANA 4	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
SEMANA 5	Red	Red	Red	Red	Red	Red
SEMANA 6	Red	Red	Red	Red	Red	Red
SEMANA 7	Red	Red	Red	Red	Red	Red
SEMANA 8	Red	Red	Red	Red	Red	Red
SEMANA 9	Red	Red	Red	Green	Green	Green
SEMANA 10	Green	Green	Green	Green	Green	Green
SEMANA 11	Green	Green	Green	Green	Green	Green
SEMANA 12	Green	Green	Green	Green	Green	Green
SEMANA 13	Green	Green	Blue	Blue	Blue	Blue
SEMANA 14	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
SEMANA 15	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
SEMANA 16	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
SEMANA 17	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
SEMANA 18	Blue	Blue	Blue	Blue	Purple	Purple
SEMANA 19	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple
SEMANA 20	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple
SEMANA 21	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple
SEMANA 22	Purple					

1.1 TERMINOLOGÍA

En un proyecto de diseño social, enfocado al desarrollo de un producto para el Tercer mundo, es necesario, conocer en primera instancia, que significa dicho termino, que países entran dentro de dicha clasificación y las características generales de estos. Así pues, actualmente, el “Tercer Mundo” es un término utilizado para designar a los **“países subdesarrollados”**, que son aquellos países **menos avanzados**, con situaciones en las que **no alcanzan determinados niveles económicos, sociales o culturales**. Estos países están habitados por las **dos terceras partes de la población mundial**, aproximadamente el 75%. Se suele hacer la siguiente clasificación:

1. **Países musulmanes** (África Norte y Oeste de Asia): tienen **muchas posibilidades** de desarrollo, pero no todos muestran las mismas características.
2. **Iberoamérica, Este de Asia**: estos países llevan años tomando medidas para intentar salir del atraso arraigado, generalmente, se les califica de países **emergentes**, ya que presentan **posibilidades** de poder llegar a ser países desarrollados.
3. **Países menos desarrollados** (PMD): **América Central y Andina, interior y Sur de Asia y África Subsahariana**. En ocasiones son considerados como “Cuarto Mundo”, ya que son los países **mas pobres** del planeta y los que tienen **menos posibilidades** de escapar de esta situación.

1.2 SITUACIÓN

Para poder actuar, antes la situación de los países menos desarrollados, primero se investigó sobre las características de los que se convierten en países tan pobres (alimentación, pobreza, educación, sanidad, población, desigualdades, etc.), y las causas que provocan tales circunstancias (causas geográficas, económicas, históricas, sociales, climáticas, etc..) que nos permitieron dibujar un panorama general de los problemas, circunstancias y limitaciones a los que tenemos que hacer frente.

1.3 DISEÑO COMO SOLUCIÓN

Como el “diseño social”, o “diseño para el tercer mundo”, era un tema nuevo, que nunca había abordado, se necesitó investigar profundamente, sobre las metodologías, y consejos, que diseñadores sociales reconocidos, ponían en práctica. Así pues se consultaron principalmente dos libros: *“Cynthia, E. Smith. (2007). Design for the other 90. New York: Editions Assouline; ND Marginalized”* y *“Paul Polak. (2009).Out of Poverty: What Works When Traditional Approaches Fail. New York: Berrett-Koehler Publishers”*. Los cuales sirvieron para analizar los consejos de dos importantes diseñadores sociales: Paul Polak, y Martin Fisher.

Los consejos que establece Paul Polak sobre el diseño social son que para encontrar soluciones prácticas, a los problemas de la vida real de personas pobres, es necesario seguir tres principios básicos: la **asequibilidad**, la **miniaturización** y la **capacidad de expansión infinita**, ya que así será un producto barato

Martin Fisher por su lado establece unos “CONSEJOS PRACTICOS” que según el se deberían tener en consideración, antes de empezar un proyecto de diseño social:

- 1- Lo más importante son los ingresos, generar una forma de hacer dinero
- 2- No diseñar productos de ahorro de tiempo, ya que los pobres no carecen de tiempo libre ni de mano de obra, a diferencia del primer mundo
- 3- Los productos de ahorro solo tienen sentido si son baratos
- 4- Los ingresos que proporcione el producto han de ser inmediatos (3-6 meses)
- 5- Crear producto que se compre por parte de los usuarios finales, no un producto destinado a ser donados por organizaciones, para así crear una cadena de suministro estable y duradera
- 6- Diseñar productos individuales, ya que hay muchos casos de productos grupales, que han fracasado
- 7- Medir el impacto

Las conclusiones que se obtuvieron de estas publicaciones fueron, que un producto a cumplir: que **genere ingresos**, que se **recupere la inversión rápidamente**, **producto asequible** (menos de 100\$), **eficiente energéticamente**, **seguro y ergonómico**, **portable**, **facil instalación y uso**, **resistente**, que tenga **aceptación cultural**, y que sea **respetuoso con el medioambiente**

1.4 DETECCIÓN DE PROBLEMAS Y NECESIDADES

Es necesario, en primer lugar, **detectar un problema** actual que sea bastante **importante/ grave** y que afecte a una **gran cantidad de personas**, para que así, su solución sea mas ventajosa. Para localizar dicho problema, se necesita recopilar información de **fuentes fiables**, sobre aquellos que actualmente estén considerados como los más graves, o que requieran de acción inmediata, por ello, el primer paso que se realiza, es analizar la información que brindan ciertas organizaciones, asociaciones y ONG's expertas en el tema. Aunque se ha consultado numerosa información, existen ciertos documentos y escritos que han resultado especialmente relevantes: ÁREAS DE ENFOQUE PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE (ONU); OBJETIVOS DEL MILENIO (ONU); INFORMACIÓN BÁSICA DE UNICEF SOBRE LOS PROBLEMAS MAS IMPORTANTES DE LOS NIÑOS EN EL MUNDO (UNICEF); INFORME ANUAL 2012 (UNFPA); ONUHABITAT: POR UN MEJOR FUTURO URBANO; OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA FAO (Food and Agriculture Organization); MARCO ESTRATÉGICO DEL FIDA (2011-2015)

Así pues, tras conocer y recopilar la información necesaria, que permite conocer el panorama actual, se extraen y clasifican aquellos problemas y necesidades existentes en el tercer mundo, que son más graves y que tiene mayor prioridad, para tener una visión rápida y clara de las posibles áreas de actuación y problemas relacionados. La clasificación de problemas obtenidos es muy extensa, y se decide seleccionar y focalizarse en los que se consideran más importantes:

1. PRODUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS ALIMENTOS: el aumento de la productividad de cultivo y generación de alimentos, la conservación y correcta utilización de los alimentos en el hogar, y la conservación y la evasión de pérdidas o desperdicio de alimentos en la obtención de estos y en las cadenas de suministro.

2. PERDIDAS EN CATÁSTROFES Y CONFLICTOS: incluye las pérdidas de servicios, infraestructura y vivienda que se produce en catástrofes, y que requieren de una actuación inmediata y que a la vez de una solución a lo largo del tiempo, para suplir lo perdido.

3. MEJORA DE PRÁCTICAS, CONOCIMIENTOS Y RECURSOS MÉDICOS: mejorar el tratamiento de ciertas enfermedades que actualmente se ven muy afectada por la inexperiencia de las personas, la falta de recursos o las prácticas incorrectas, sobre todo en áreas más aisladas

4. URBANISMO Y SERVICIOS: proveer de soluciones a la escasez e ineficiencia de la infraestructura urbana y su carencia de organización, como pueden ser saneamiento, red eléctrica, alcantarillado, recogida de basura, etc...

Tras seleccionar estos problemas prioritarios, se procede a analizar en profundidad, las causas, y los problemas subyacentes, y compararlos en una tabla de ponderación. Con la cual tras analizar los diferentes problemas bajo los diferentes criterios, y observando las puntuaciones obtenidas, se decide seleccionar **“PRODUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS ALIMENTOS”**; esta decisión se adopta, debido, en primer lugar, a que este problema es el de **mayor puntuación** obtenida con diferencia y por otro lado, a que este problema o temática, promueve mas el desarrollo del tercer mundo, ya que se basa en algo básico como es la alimentación y en la producción de alimentos, ya que mejorar estos factores no solo reduce el hambre de la población sino que permite el **desarrollo económico y laboral**, aumentando el **potencial** y la **productividad**.

Sin embargo, se considera que no se tiene todavía la suficiente información como para concretar un problema, debido: primero a que estas líneas tienen **problemas subyacentes** concretos que habría que conocer; y segundo a que existen **numerosas regiones** que tienen estos problemas, pero, **cada región no solo tiene unas costumbres diferentes, sino que tiene diferente clima, diferentes alimentos, diferentes medios, etc...** Es por ello que se hace necesario conocer las características respecto a la obtención y tratamiento de los alimentos en las diferentes regiones.

Por todo ello, se analizaron los medios de vida de las diferentes regiones, que tipo de alimentos tienen y como los obtienen, etc, es decir, **los sistemas agropecuarios de las diferentes regiones**. Para ello se seleccionaron aquellas zonas mundiales **donde existen mas pobreza**, y aquellas zonas **donde el porcentaje de personas que se dedican al sistemas agropecuarios es mayor**. En este caso las zonas mas pobres y que tienen mayor numero de personas en este sector son tres: **África Subsahariana, Asia de Sur y el Sudeste Asiático**.

Tras conocer y analizar toda la información anterior, sobre los sistemas agropecuarios y como se obtienen y tratan los alimentos, se **detectarán ciertas áreas potenciales de desarrollo**, las cuales se analizaron bajo unas mismas características, las cuales son: **gente a la que afecta, pobreza de la gente a la que afecta, potencial de la posible solución, viabilidad y/o facilidad desde el punto de vista del diseño**. Así pues se ha tenido en cuenta que **verde es positivo, amarillo intermedio y rojo negativo**. (tabla 1.1, 1.2)

	LOCALIZACIÓN	POBLACIÓN	POBREZA	POTENCIAL	FACILIDAD	OBSERVACIONES
Mejora en la producción y/o conservación y transporte de la leche, proveniente de lechero	SUR DE ASIA, ÁFRICA SUBSAHARIANA, ASIA ORIENTAL Y SUDESTE	704,6	Muy Alta	Alto	Media	Aunque se de en lugares muy diferentes, los problemas y adversidades, así como las posibles soluciones son muy similares
		131	Media-Alta			
		96	Muy Alta			
Favorecer la posibilidad de agroprocesamiento y de envasado de producto a pequeña y mediana escala	SUR DE ASIA	7	Media-Alta	Medio	Media	Diversos productos y diversas zonas, por lo que serían diferentes envasados y diferente sistemas seguramente
	ÁFRICA SUBSAHARIANA	195	Media-Alta			
	ASIA ORIENTAL Y SUDESTE	30	Media-Alta			
Conservación y/o transporte más efectivo de productos perecederos, evitando pérdidas y mejorando la calidad de la cosecha	SUR DE ASIA:	663	Muy Alta	Alto	Media	Al darse en lugares muy diferentes las soluciones tendrían que ser específicas para cada uno de los sitios ya que los productos y la condiciones son muy diferentes.
	ÁFRICA SUBSAHARIANA	65	Media-Alta			
	ASIA ORIENTAL Y SUDESTE	474	Media-Alta			
Almacenamiento, procesamiento y mejora de las condiciones de los cereales	SUR DE ASIA	663	Muy Alta	Medio	Media	Lugares muy diferentes pero las posibles soluciones son muy similares
	ÁFRICA SUBSAHARIANA	180	Muy Alta			
	ASIA ORIENTAL Y SUDESTE	474	Media-Alta			

Tabla 1.1

	LOCALIZACIÓN	POBLACIÓN	POBREZA	POTENCIAL	FACILIDAD	OBSERVACIONES
Sustituciones de animales de tiro, usados para arar y labrar el campo, e incluso para transportar mercancía a los mercados	SUR DE ASIA	130	Muy Alta	Alto	Compleja	Mismo problemas en diferentes zonas, pero diferentes cultivos
	ÁFRICA SUBSAHARIANA	119	Muy Alta			
	ASIA ORIENTAL Y SUDESTE	310	Muy Alta			
Creación o mejorar de los sistemas de acuicultura o piscicultura actuales	SUR DE ASIA	130	Muy Alta	Medio	Compleja	Zonas muy concretas y deferentes
	ÁFRICA SUBSAHARIANA	25	Media			
	ASIA ORIENTAL Y SUDESTE	474	Muy Alta			

Tabla 1.2

Así pues, finalmente la mejor relación de características, prácticamente, recae en dos posibles vías, las cuales son: **“Mejora en la producción y/o conservación y transporte de la leche, proveniente de ganado lechero”** y **“Conservación y/o transporte más efectivo de productos perecederos, evitando pérdidas y mejorando la calidad de la cosecha”**. Al final, analizándolas, y aunque ambas tiene un alto potencial, se decide seleccionar la primera, ya que se considera que puede llegar a tener, no solo **mas posibilidades**, sino un **mayor potencial** latente, debido a que la solución sería bastante novedosa, desde muchos puntos de vista, ya que es un **sector muy importante pero con escasas soluciones en los países en vías de desarrollo**.

2. DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIO

Una vez seleccionada la vía de actuación: **“mejora en la producción y/o conservación y transporte de la leche, proveniente de ganado lechero”**. Se hace necesario realizar un **análisis exhaustivo de la información relevante** que permita conocer mas en profundidad todas las **características o detalles de este sector, que sean relevantes e importantes, para dar una solución eficaz.**

Para realizar dicha fase de investigación, primero es necesario plantear que clase de información se necesita, así pues, se decide que es imprescindible abordar tres grandes bloques:

- Información básica sobre la **leche y sus características**
- Información sobre el **sector lechero en los países en vías de desarrollo** (sobre todo en los que es más importante)
- Información sobre el **sector lechero en los países desarrollados.**

Esta información es necesaria por diversos motivos, el primer apartado nos permite conocer múltiples **características** del propio producto a tratar: la leche. Esto permite conocer su **comportamiento** y ayudará a saber como se comportará ante las posibles soluciones.

El segundo apartado permite conocer como es el sector lechero, en los países en vías de desarrollo, en profundidad, y donde se encuentran los **mayores problemas** en relación a la leche, ya sea en producción, conservación o transporte

El ultimo apartado permitirá conocer las características y modos de proceder en el sector lechero en los países desarrollados, esto es muy importante ya que estos países tiene un sector muy eficiente, de un alto rendimiento y muy seguro desde el punto de vista sanitario. Conocer las características de este permitirá saber que **soluciones funcionan** y que soluciones podrían **adaptarse.**

Tras obtener toda esa información y analizarla, y teniendo muy en cuenta el sistema lacteo de África (imagen 3.1) y el sistema lacteo de Asia (imagen 3.2), se determinó que la mejor manera, y el mayor potencial a la hora de actuar frente a los problemas del sector lácteo, y su compleja cadena, era hacer frente a dos posibles vías de desarrollo

- Mejora del **procesamiento de algún producto lácteos**: técnicas, utensilios e higiene. Entre los cuales se incluyen: ahumado de leche y utensilios, leche fermentada, mantequilla y queso. (África)
- Mejorar en la **recogida, transporte y almacenamiento de la leche** a lo largo de toda la cadena, y por todos los pasos e intermediarios. (Asia)



Imagen 3.1

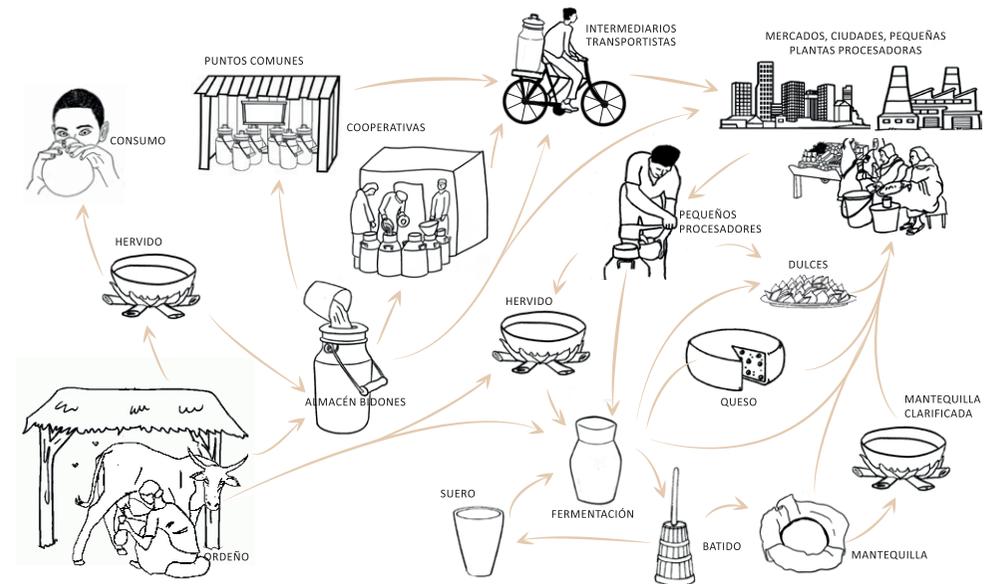


Imagen 3.2

*Debido a la extensidad de este apartado, se puede consultar en el Anexo "Dossier de Desarrollo de Producto" (pag. 82-154)

3. GENERACIÓN DE CONCEPTOS

Para la generación de conceptos, se realizaron varias técnicas creativas, por un lado un esquema análisis causa/efecto, para ver las raíces del problema. Para complementar un poco más las técnicas anteriores, se realizó la técnica de “orientación hacia los objetivos”, reflexionando en mayor profundidad sobre el problema para clarificar los fines y objetivos, considerando las necesidades, los obstáculos y las limitaciones existentes. Después se realizó un brainstorming bastante extenso que ayudó, conjuntamente con las técnicas anteriores a generar numerosas ideas, de las cuales se destacaron tres conceptos.

3.1 ORDEÑADORA MANUAL

El primer concepto, consiste en una ordeñadora manual (imagen 3.1). Consta de dos partes, una succionadora que extraería la leche y un depósito que la recogería.

La parte de la succionadora constaría de una bomba de extracción manual, y un filtro por el que pasaría la leche, antes de llegar al depósito. La bomba manual, permite realizar un ordeño sano, sin dañar el pezón del animal, y sin necesidad de tener que tocar, este, con las manos, evitando así contaminarlo, y provocar enfermedades derivadas como la mastitis. El filtro, reduce la contaminación inicial de la leche, eliminando pequeñas partículas que pudiera contener, como polvo o suciedad existente en el pezón.

La segunda parte, el depósito, recogería la leche una vez filtrada, cuando este se llenara, o cuando no diera más leche el animal, el depósito se extraería/separaría de la primera parte, sellándose, y estando ya listo para transportar, vender o consumir. Con ello se consigue que el manejo de la leche sea mínimo, y no haya que transferirla entre muchos recipientes, disminuyendo notablemente la contaminación de la leche, además se consigue un envasado aséptico ideal para comerciar con la leche.

Al terminar el ordeño, la parte de la succionadora se puede lavar con agua y colocarle otro depósito para recibir la leche del siguiente ordeño.

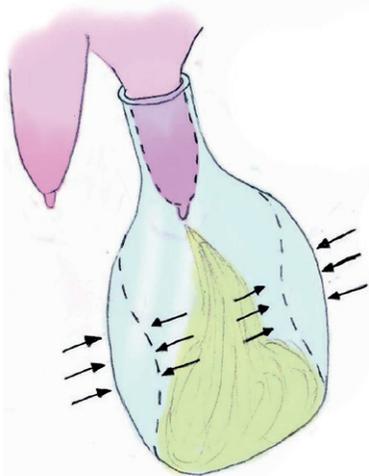


Imagen 3.1

3.2 BIDÓN REFRIGERANTE

Este concepto consiste en un bidón, en el que se introduce la leche que va a ser transportada, y que durante los periodos de transporte y espera de la leche consigue reducir la temperatura de la misma, gracias al principio físico de la evaporación. (imagen 3.2)

Consta de dos recipientes, uno dentro de otro. El recipiente interior, consta de una gran boca por la que se introduce la leche que se quiere transportar, estaría fabricado de acero inoxidable para mantener las cualidades de la leche de la mejor manera posible, ya que favorecería la buena conservación de la leche en condiciones asépticas.

El bidón externo, fabricado en un material poroso, recubre al interno, pero dejando un hueco de unos centímetros de espesor entre ambos, a lo largo de toda la superficie, este hueco está relleno con un material absorbente (que bien podría ser arena, o algún material similar), además, también consta de una boca, pero de menor tamaño, por la que se introduciría agua la cual empaparía el material interno absorbente, y a través de las paredes porosas se iría evaporando conforme fuera pasando el tiempo, esta evaporación haría que la temperatura interior se redujera.

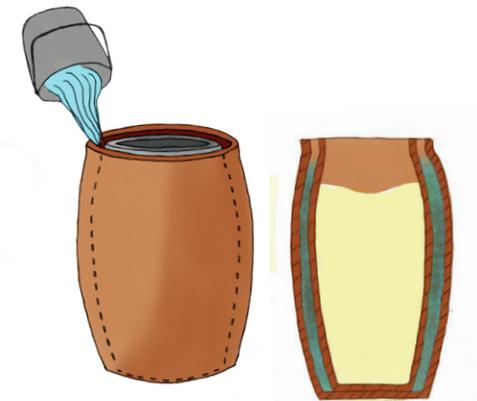


Imagen 3.2

3.3 AHUMADORA PROCESADORA

Esta ahumadora permitiría fabricar la leche ahumada y sus derivados, tan típicos de las regiones africanas, con brasas de hierbas, especias y otros elementos. (imagen 3.3)

Consta de un recipiente principal en el que se introduce la leche que se quiera ahumar, y un cajón superior en el que se introducirían las brasas de los elementos que se quieran utilizar. El cajón inferior comunicaría con el principal, mediante una rendija, que llevarían el humo y los

3. GENERACIÓN DE CONCEPTOS

aromas a la leche, la cual se iría removiendo suavemente para impregnarse bien de los aromas.

El recipiente principal, además, estaría bien aislado, para que la leche pueda mantener la temperatura que le proporciona el humo de las brasas, y así, de manera opcional, en vez de extraer la leche se podría dejar en el interior, para que comenzara el proceso natural de la fermentación.

Además, como alternativa conceptual complementaria, se podría considerar que el producto también pueda ayudar a producir mantequilla, incluyendo algún sistema que permita calentar la leche a una temperatura más elevada, para poder separar la nata, y un sistema de refrigeración, para poder reducir la temperatura de la nata, poder batirla y separar los granos de mantequilla.



Imagén 3.3

3.4 SELECCIÓN

Una vez expuestos los diferentes conceptos surgidos en la fase creativa, se procede a **seleccionar aquel con el cual se continuará el proyecto**, y el cual se seguirá desarrollando hasta su completa resolución.

Para seleccionar entre todas las posibilidades, se pretende **analizar todos los conceptos bajo una serie de características** que se consideran de las más importantes, ya que como se vio en la fase de aproximación al tema, son características que, generalmente, logran el éxito de un producto de diseño social. Las características que se tendrán en cuenta son: **asequibilidad** por parte de los compradores o usuarios potenciales, **miniaturización y ampliabilidad** del producto, **aceptación cultural**, **usabilidad y sencillez**, **generación de ingresos** (característica que se considera muy importante) y **recuperación de la inversión** rápida.

Aquel, que en mayor medida se ajuste a estas características se considerará que es el concepto más apropiado para ser desarrollado, por tener mayor potencial de éxito. Así pues, en la tabla siguiente se analizan los conceptos bajo dichas características mediante **puntuaciones (5,3 y 1)**, según las cumplan en mayor o menor medida. (tabla 3.1)

Tras observar la tabla, se puede sacar la conclusión de que el concepto con **mayor probabilidad de éxito** sería el segundo concepto, **producto que conservara la leche por refrigeración**.

	ORDEÑADORA MANUAL	BIDÓN REFRIGERANTE	AHUMADORA PROCESADORA
ASEQUIBILIDAD	Yellow	Green	Yellow
MINIATURIZACIÓN Y AMPLIABILIDAD	Yellow	Yellow	Red
ACEPTACIÓN CULTURAL	Yellow	Green	Yellow
USABILIDAD Y SENCILLEZ	Green	Green	Yellow
GENERACIÓN INGRESOS (x2)	Red	Green	Green
RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN	Red	Green	Yellow
	17	33	23

Tabla 3.1

3.5 ANÁLISIS

En este momento, seleccionado el producto a desarrollar, se pretende realizar análisis pertinentes, que nos resultarán útiles para, ahora si, establecer unas especificaciones de diseño concretas que nos permitan evolucionar el concepto hasta su completo desarrollo...

Se realizaron los siguientes análisis:

- Análisis funcional que permitió **identificar y definir**, de forma clara, la **función principal** del producto a diseñar, con el objetivo de **abstraer dicha función para definir y encontrar diferentes soluciones**.

- Análisis de la **secuencia de uso**, o “storyboard”, de la **manera actual de proceder**. Para **detectar, secuenciar y analizar todos y cada uno de los pasos** que se dan, desde los más significativos hasta los más sencillos, y obtener así una secuencia completa, que permitió **conocer todos los problemas** que existen en cada uno de los pasos dados, las **causas subyacentes**, y las **características y condiciones bajo las que se dan**.

- **Análisis de uso**, para estudiar el **desarrollo de las funciones del futuro producto en relación al entorno y al usuario**, en vez de forma aislada como en el análisis funcional, y además definir todos los usuarios y sus diferentes entornos

-**Análisis tecnológico** sobre aquellas maneras por las cuales se puede producir frío, ya sea de manera natural o artificial, para ayudar con las soluciones tecnológicas, y el funcionamiento del producto.

- Analisis de **productos de tipologías similares**, o lo más cercanas posibles, a la idea actual de producto que se tiene, con el fin de que conocer el funcionamiento y características de productos similares, nos ayude a la hora de generar alternativas y desarrollar el concepto.

Todos estos análisis permitieron establecer unas especificaciones de diseños, muy concretas, que nos ayudarán a generar alternativas conceptuales que posteriormente se verán

3.6 EDP'S

Resumen de la principales Especificaciones de diseño

1.0 ÁMBITO (INTRODUCCIÓN, DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO)

Dada la selección de un producto que mantenga la leche en buen estado, y evite se deteriore durante el transporte de la misma, a continuación se establecen una serie de premisas para iniciar el diseño de alternativas de producto. A partir de dichas especificaciones se obtendrán diversos conceptos de los cuales se seleccionará uno hasta su completo desarrollo.

2.0 DOCUMENTOS PERTINENTES APLICABLES

2.1 Normas de homologación

- UNE-EN 60335-1:2002 Aparatos electrodomésticos y análogos. Requisitos generales
- UNE-EN 60335-2-24:2004 aparatos electrodomésticos y análogos. Seguridad. Parte 2-24: requisitos particulares para aparatos de refrigeración, aparatos fabricantes de helados y fabricantes de hielo

Normativa referente a la calidad mínima de los materiales utilizados

- NORMA DIN 7728 para termoplásticos
- NORMA DIN 7708 para termoestables

4.0 REQUERIMIENTOS Y REQUISITOS

4.1 Funciones a efectuar y prestaciones técnicas relacionadas

Función principal:

Reducir la temperatura de la leche, de una manera eficaz, preferiblemente entre un intervalo de 0-10°C en las zonas rurales y urbanas del Sur de Asia, zonas que poseen bajos recursos y tiene una pobreza generalizada, además de realizar dicha función a la intemperie. Esta función deberá darse a lo largo de todo el periodo de almacenaje y transporte de la leche, por lo productores (ganaderos y agricultores) e intermediarios para reducir las pérdidas de leche y aumentar la productividad y las ganancias.

Funciones secundarias:

Almacenar la leche a la vez que se da la refrigeración, para ello ha de ser contenida y protegida del exterior. Permitir el transporte de la leche, el producto por tanto ha de ser portable o auto-portante. Permitir una higiene adecuada del producto, en caso de que esté en contacto directo con la leche. Una posible función secundaria que se puede plantear, pero que no es necesario su cumplimiento, es la posibilidad de servir para otro tipo de alimento o materia prima en un momento dado.

Otras prestaciones técnicas posibles: funcionar bajo condiciones ambientales desfavorables o no habituales, facilitar su comercialización y transporte previo a dicha comercialización, facilitar su auto-publicidad o publicidad, permitir el transporte tras su adquisición por parte del usuario del comercio a su hogar.

4.2 Requerimientos de diseño

Factores humanos, ergonomía

Usuarios

El producto deberá tener en cuenta a todos los usuarios que van a usarlo, sobre todo a los más frecuentes, y diseñarse adaptando todos los aspectos, ya sean formales, estructurales, el modo de uso, etc., a dichos usuarios. El usuario más habitual será un hombre joven- adulto de las zonas de Asia del sur, los siguientes usuarios más comunes serán mujeres del mismo rango de edad y adolescentes. El usuario menos habitual, pero que también se dará, será hombre con condiciones físicas desfavorables: enfermedades, dolores o lesiones físicas.

Uso y manejo

Debe ser un producto lo más intuitivo y sencillo de utilizar posible, con un aprendizaje o mínimo aprendizaje previo necesario.

Las dimensiones, y el peso que el producto tenga, tanto lleno como vacío, deberá ser el adecuado para permitir que cualquier tipo de persona adulta o adolescente puedan manejarlo sin problemas, esto incluye: su llenado, las operaciones a realizar en los diferentes pasos necesarios según la solución adoptada, levantarlo, introducirlo en diferentes lugares, cargarlo en diferentes vehículos, etc...

Habrá que tener en cuenta la complejidad de la cadena, y el producto diseñado debe adaptarse a todos los pasos, intermediarios, lugares de espera en los que se tendrá que encontrar a lo largo de esta, etc...

En la medida de lo posible se intentará que el uso sea similar a productos ya conocidos por parte de los usuarios, o sea muy sencilla para no alterar enormemente las costumbres actuales

Instalación y montaje

En la medida de lo posible, la instalación necesaria para el disfrute del producto se realizará por el usuario operador/beneficiario, y en la medida de lo posible será muy sencilla, sin necesidad de conocimientos previos, e incluso se puede plantear que no necesite ningún tipo de instalación, directamente se pase de la adquisición a la puesta en funcionamiento.

Se puede plantear que en caso de que se necesite instalación, el producto incluya unas sencillas pautas o manual de instrucciones fácilmente entendible incluso por aquellas personas que tengan pocos conocimientos, esto significa que sea comprensible incluso por personas que no sepan leer ni escribir.

Diseño de sistemas

Los posibles sistemas existen deberán ser resistentes y perdurables en el tiempo, con una larga vida y en caso de fallar deberán ser fácilmente reparables o sustituibles (y asequibles económicamente).

Mecánico:

En el caso de contener algún sistema mecánico, se intentará que sea lo más sencillo y con el menor número de elementos posibles.

Los sistemas mecánicos deberán ser accionados por las personas, ya sea de manera manual o con cualquier otra aparte del cuerpo, pero deben tener un diseño que no requiera enormes esfuerzos o enorme periodos de tiempo de manejo.

Refrigeración:

Los mecanismos de refrigeración posibles son: enfriamiento por evaporación (natural, adsorción, compresión-licuefacción, absorción), por termopares o por disolución

Se intentará que los elementos refrigerantes sean sencillos, baratos y fácilmente adquiribles. Se intentará que el ciclo de refrigeración sea continuo, o que el frío se pueda conservar durante todo el día, en caso de ser un ciclo no continuo.

Controles, indicadores, disposición de tableros

Todos los elementos con los que vaya a interactuar el usuario deberán no cansarlo, no hacer que se equivoque o cometa errores, y no hacerle pensar.

Los controles, indicadores, y la disposición de todos ellos, deberá ser sencilla y muy intuitiva, para entender como es su funcionamiento y las operaciones posibles.

Los indicadores y controles se diseñaran teniendo en cuenta los aspectos culturales, y la falta de educación de los usuarios, por lo tanto habrá que evitar el uso de letras, palabras, números y símbolos confusos.

Fiabilidad exigible

El producto deberá fabricarse con los materiales más adecuados posibles, de modo que se evite el deterioro de los mismos, para lograr aumentar la vida del producto lo máximo posible, pero sin renunciar a la asequibilidad.

Dese ser resistente a un trato duro y continuado, por lo tanto deberá soportar golpes, caídas leves o moderadas, etc...

Vida de servicio

La vida de servicio ha de ser lo mayor posible, durando el mayor tiempo posible (más de 5 años). Se puede plantear la idea de que en el momento que el producto deje de funcionar por completo y sea imposible su reparación este o piezas de éste puedan servirle al propietario para otros usos o aplicaciones.

Requisitos de seguridad

Alta seguridad mecánica y estructural.

Se intentará que la leche permanezca segura en el interior incluso cuando se pueda dar un vuelco del producto.

Materiales

Es necesario que los materiales sean adecuados para cumplir las especificaciones anteriores, de resistencia estructural, resistencia al uso y manejo, y resistente a las condiciones ambientales.

En necesario que sean lo más baratos y económicos posibles para no encarecer al producto, pero cumpliendo los mínimos requisitos de fiabilidad y seguridad.

Recubrimientos, pintura, tratamientos

En el caso de necesitar algún recubrimiento o tratamiento se tendrán en cuenta los mismos aspectos que con los materiales, que sean baratos pero accesibles.

4.3 Mantenimiento, atención al cliente, requerimientos logísticos

Facilitar, en la medida de lo posible, el transporte antes de su comercialización por parte de minoristas que adquirirán el producto para venderlo a través de venta ambulante

Los fabricantes pueden contactar con los usuarios que han adquirido el producto cuando estos ya no puedan repararlo de ninguna manera, para darles un segundo uso o reutilizar piezas posibles.

4.4 Objetivos del costo

El objetivo es que el costo de fabricación del producto sea el mínimo posible asegurando todos los requisitos de funcionalidad, seguridad y fiabilidad.

Se intentara que los procesos de producción del producto se planifiquen con el objetivo de optimizar el tiempo y los recursos, aprovechando materiales y reduciendo el número de piezas y de procesos que intervienen.

El precio por el que los usuarios operadores podrán adquirirlo habrá de ser el mínimo posible también, siendo en cualquier caso, menor a 100\$.

4.5 Condiciones de uso y abuso

El producto podrá ser usado por el usuario operador cuantas veces quiera y considere necesario, sin establecerse un tiempo concreto de uso ni un límite del mismo.

El producto, debido al uso continuado y abusivo soportará estas condiciones de uso durante el mayor tiempo posible, apareciendo fallos o deterioro del mismo tras una gran periodo de tiempo, y cuando estos fallos o deterioros se den, podrán ser reparados de manera sencilla y económica.

4.8 Fabricación / compra de componentes

El producto, se fabricará en su totalidad, preferiblemente, mediante procesos de producción masivos y en cadena, para así facilitar la consecución del objetivo del mínimo costo de fabricación posible.

Uso preferente de materiales y procesos asequibles económicamente y selección de aquellos más sencillos, siempre que la correcta funcionalidad y seguridad no se vea afectada, y teniendo siempre como limitante el costo final.

Habrà que tener en cuenta los elementos o piezas del producto que habrá que diseñar específicamente o que se podrán adquirir a empresas suministradoras (como tornillos, ruedas u otros elementos) teniendo en cuenta el seleccionar la opción más económica, pero con buenos resultados funcionales.

3.7 ALTERNATIVAS CONCEPTUALES

Tras haber establecido las especificaciones de diseño, se comienza con la **evolución conceptual**, ya que estas especificaciones nos han dado las pautas y reglas a seguir para el desarrollo adecuado del concepto. En este periodo, se realizó primero, un **proceso creativo, con las técnicas creativas pertinentes que permitieron generar alternativas conceptuales interesantes, viables y novedosas.**

CONCEPTO EVAPORACIÓN (imagen 3.5)

Armazón sencillo y barato que el usuario adquiere, tiene un anclaje para colocarlo en un bici o vehículo, una cámara interna para introducir la leche, una tapa y una rejilla externa en la cual el usuario introduce materiales para humedecerlos y que, al evaporarse el agua, se enfríe el interior. Se puede rellenar con paja, tierra, barro...

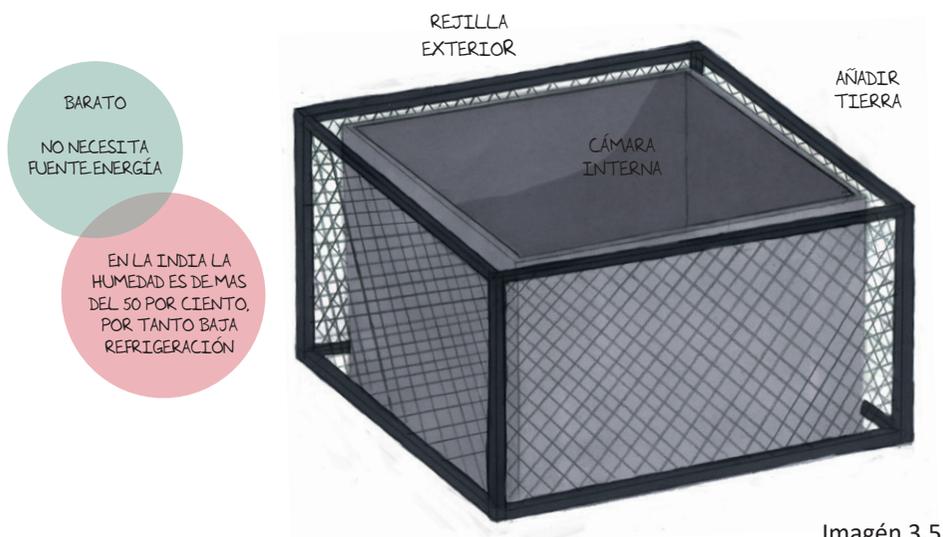


Imagen 3.5

CONCEPTO EVAPORACIÓN (imagen 3.6)

Concepto basado en el sistema de absorción con agua-amoniaco. Por la mañana la cámara está completamente fría, se retira del evaporador y se introduce la leche y se engancha en la bicicleta para su transporte, esta cámara tendrá un buen material aislante térmico en el interior que guardará el calor durante todo el día. Por la tarde-noche, la cámara regresa vacía al hogar, se desengancha de la bici y se vuelve a conectar al evaporador para que al llegar la noche se comience a enfriar hasta estar completamente fría por la mañana. Durante la noche, la cámara está conectada al colector (este se encuentra en su interior) y al refrigerarse este, refrigera la cámara.

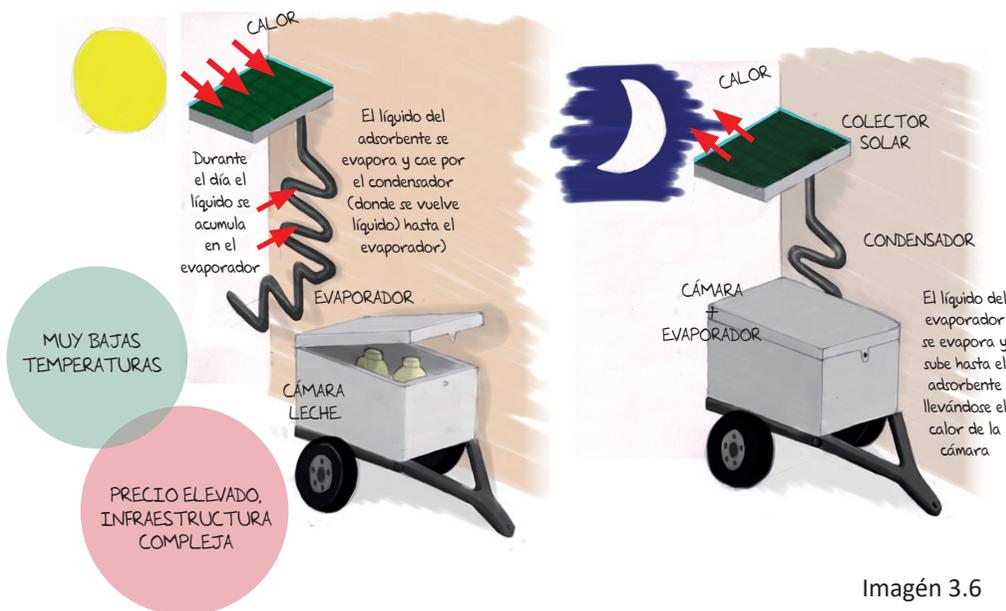


Imagen 3.6

CONCEPTO TERMOPARES (imagen 3.7)

Carro con un modulo Peltier (por termo pares) en el interior, para refrigerar la leche. Consta de un armazón con ruedas para anclarlo a la bicicleta u otro medio de transporte. Consta de una dinamo que se colocaría en la rueda de la bici



Imagen 3.7

- BAJA TEMPERATURA
- DIFÍCIL APORTARLE ENERGÍA DURANTE DESPLAZAMIENTO, DINAMOS DE BAJA POTENCIA

CONCEPTO CLIMATIZADOR EVAPORATIVO (imagen 3.8)

Ventilador accionado por el movimiento de las ruedas o por una dinamo, este ventilador hace pasar aire del exterior al interior a través de una esponja o espuma humedecida, el agua de esta esponja se evapora y enfría el aire que pasa, enfriando por tanto la cámara de la leche.

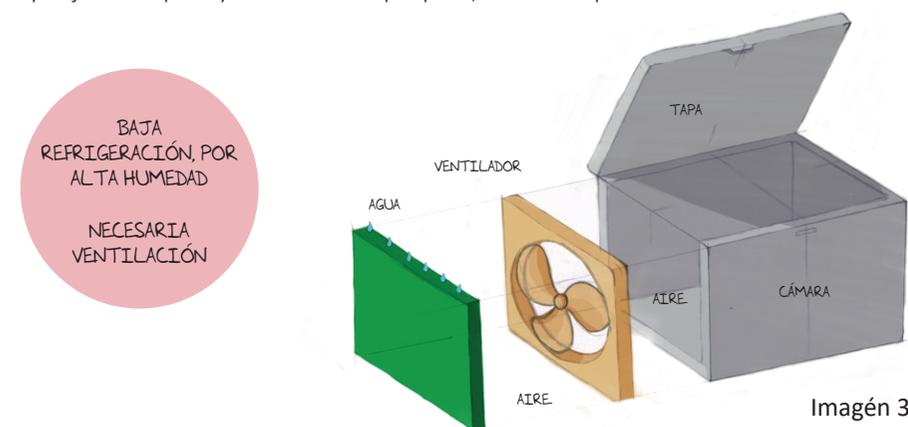


Imagen 3.8

- BAJA REFRIGERACIÓN, POR ALTA HUMEDAD
- NECESARIA VENTILACIÓN

Tras el desarrollo de los cuatro conceptos, se hace necesario analizarlos para seleccionar uno. La característica más destacable que se puede observar es la diferencia que hay entre rendimiento (o potencia de enfriamiento) y asequibilidad/sencillez, así pues, observamos que los más asequibles son los que menos enfrían y los que más enfrían los menos asequibles, por lo tanto, para ayudar a enfrentar este problema, se propone analizar más características y aspectos mediante una **tabla de aspectos positivos, negativos e interesantes.** (tabla 3.2)

	POSITIVOS	NEGATIVOS	INTERESANTES
CONCEPTO EVAPORACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Sencillo y barato de fabricar. - Muy asequible. - Requiere de productos a lo que cualquier usuario puede acceder fácilmente. - Enfría continuamente, este en movimiento o parado 	<ul style="list-style-type: none"> - Es el concepto que menos refrigera. - Requiere mantenimiento por parte del usuarios bastante a menudo (reponer tierra). 	<ul style="list-style-type: none"> - Producto que requiere de elementos naturales para funcionar, y que los usuarios "terminan de construir" - Puede ser un producto muy ecológico y nada agresivo para el medio ambiente.
CONCEPTO COLECTOR SOLAR	<ul style="list-style-type: none"> - Se obtienen temperaturas muy bajas, por debajo de los 0°C. - No requiere ningún mantenimiento (funciona solo por acción solar) solo hay que colocar y quitar la cámara por la noche y por la mañana. 	<ul style="list-style-type: none"> - Es el más complejo y caro de fabricar - Sería el menos asequible económicamente para el usuario - El ciclo de enfriamiento no es continuo, solo se obtiene el frío en las últimas horas de la noche, y hay que conservarlo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Podrían desarrollarse otras aplicaciones ya que en el fondo es una "central" existente en el hogar con un evaporador que enfría, y el cual podría enfriar numerosos productos o cámaras destinadas a diferentes usos.
CONCEPTO TERMO PARES	<ul style="list-style-type: none"> - Se obtienen temperaturas muy bajas. - Sistema relativamente barato. - Es un sistema sencillo ya que se basa en el diseño de una cámara aislante eficiente a la cual se le instala un simple modulo Peltier. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere que se genere energía eléctrica, con el pedaleo, por tanto solo enfría en movimiento - Es un concepto un poco mas complejo, ya que requiere de varias partes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede instalarse una batería para almacenar la electricidad si no se necesita refrigerar, así pues, el usuario puede pedalear para generar energía para otros usos.
CONCEPTO CLIMATIZADOR EVAPORATIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Es bastante asequible. - Es sencillo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Solo refrigera cuando esta en movimiento - Refrigera muy poco 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede ser accionado mecánica o eléctricamente.

Tabla 3.2

Tras analizar los diferentes aspectos anteriores, se observa que hay algunos conceptos que entre sí, es decir, combinándose, potencian sus aspectos positivos y contrarrestan sus aspectos negativos. Por ello en primer lugar se piensa en combinar el primer concepto (evaporación), con un version mas sencilla del segundo (colector solar), pero se detecta que sería un producto complejo y por tanto tendría un precio elevado. Se decide por tanto seleccionar el **concepto de termopares**, con la posibilidad de combinar alguna utilidad del resto si fuera necesario.

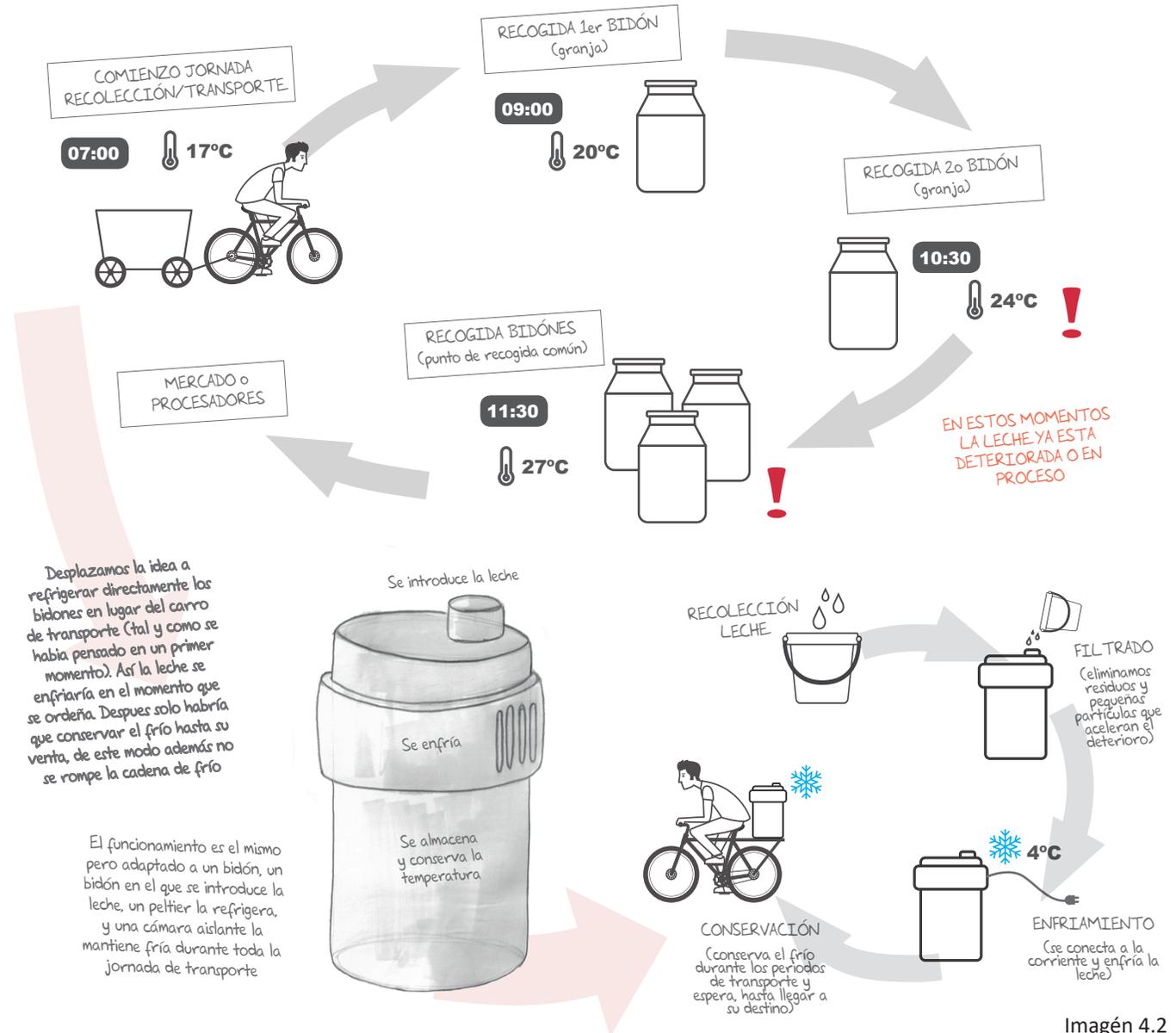
4. DESARROLLO DE CONCEPTO

Aparte del problema, de que la energía que se puede aportar al recipiente durante el transporte no es suficiente para enfriar la leche, se detecta otro problema.

El **distribuidor de leche, sería el usuario que adquiere el producto**, y tanto él, como los granjeros productores de leche serían los beneficiarios de la mejor conservación de la leche, obteniendo ambos mejor rentabilidad. Sin embargo **el ciclo de trabajo de un distribuidor de leche se da a lo largo de toda la mañana**, esto se puede considerar desde las 6:00 a.m que sale de su casa (en este momento la temperatura ambiente es de unos 17°C), hasta las 12:00-13:00 a.m, en la que ha pasado por las diferentes granjas, o puntos de recogida a cargar los diferentes bidones, y los ha llevado al mercado/fábrica. (imagen 4.2)

El problema viene debido a que **no toda la leche se recoge al punto de la mañana**, habra bidones que se recogan a primeras horas, en donde la temperatura seguirá rozando los 17°C, pero otros **bidones, que se recogeran a las 10:00, 11:00, 12:00 a.m de la mañana, y que por lo tanto tendrán ya una temperatura elevada, lo que significará que en muchos casos la leche ya se habrá estropeado**, y que ademas **elevantarán la temperatura de la cámara de frío**.

Es por ello que se replantea, que tal y como se propuso inicialmente, sería mejor que fuera **el bidón que contiene la leche el que refrigerará**, en lugar de un medio de transporte, así **la leche, por un lado, se refrigeraría y conservaría desde el momento en que se ordeña**, antes de que empiece a elevarse su temperatura. Y por otro lado, esta **estaría refrigerada fuera cual fuera el flujo de circulación (es decir, la lleve el propio granjero, o la recoge un distribuidor, o este horas esperando en un punto de recogida, etc..)** (imagen 4.2)



Imagén 4.2

4. DESARROLLO DE CONCEPTO

RELACIÓN FORMA/FUNCIÓN

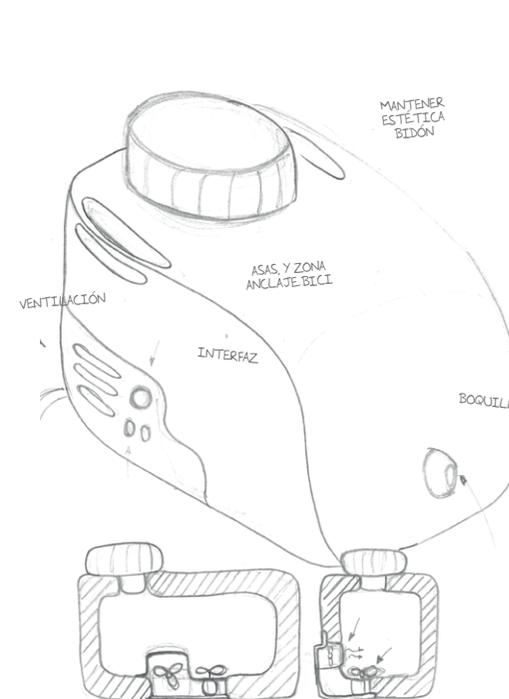
Una vez replanteamos el enfriamiento a través del bidón, en lugar del carro, hay que establecer, como se dispondrán todos los elementos en el producto, y como será el funcionamiento.

La idea principal era que la leche se introdujera por la boca del bidón, pasara a una zona de refrigeración, en la que un Peltier la enfriara, (se plantea que o bien mediante un serpentín y líquido refrigerante, o mediante un simple depósito) (imagen 4.3), y la leche una vez fría cayera a otros depósito, muy bien aislado, que conservaría su temperatura durante toda la jornada de transporte.

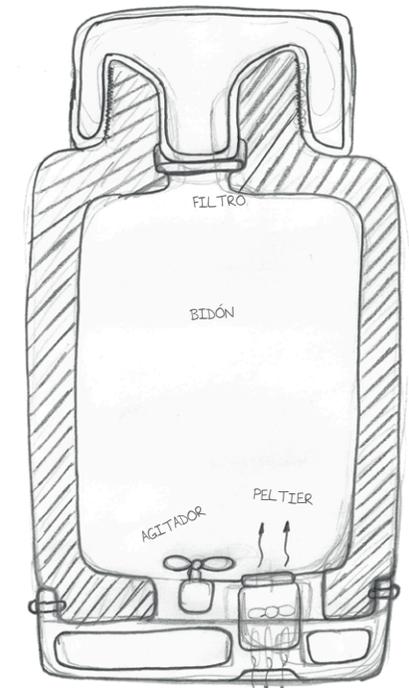
Sin embargo se considera que se pierde mucho espacio, ya que deberá haber dos depósitos de 15 litros, uno para enfriar y otro para almacenar, haciendo que el producto sea mas grande y complejo sin necesidad.



Imagén 4.3



Imagén 4.4



Imagén 4.5

Así pues, se plantea que **la leche se enfríe en el mismo depósito que luego se almacena y mantiene aislada del exterior**. Se enfriaría mediante un **peltier**, que tendría la cara fría en contacto con el interior, y la cara caliente tendría salida al exterior para disipar todo el calor mediante un disipador y un ventilador. Además se incorporaría un **motor que movería unas aspas, para que a modo de agitador distribuyera el frío de manera homogénea**. Se plantean dos alternativas formales (imagen 4.4)(imagen 4.5)

El problema surge a raíz de que en la zona en la que se colocarían los elementos citados anteriormente, se da una **gran pérdida de aislamiento**, una vez acaba la refrigeración y se comienza con el transporte, debido a que el peltier tiene que comunicar bien con el exterior, para disipar el calor.

4. DESARROLLO DE CONCEPTO

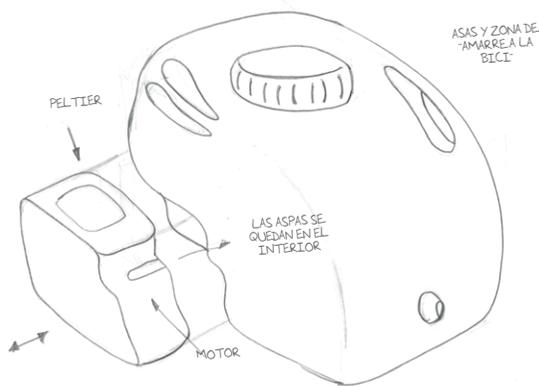


Imagen 4.6

Ya que se pierde mucho frío por la zona del Peltier, se decide que **todo el sistema sea extraíble**. De este modo, el módulo de enfriamiento estaría introducido en el bidón, y se procedería a enfriar la leche, al cabo de 30-60 minutos, cuando la leche estuviera fría, el módulo de enfriamiento se extraería, sellando el recoveco con una tapa aislante, para que durante el transporte, el frío no se pierda. (imagen 4.6)

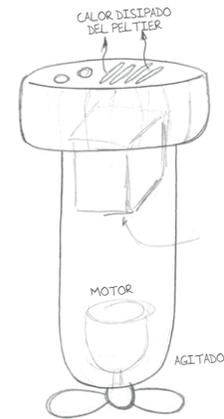


Imagen 4.7



Imagen 4.8

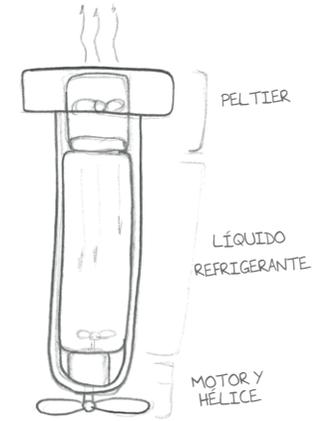


Imagen 4.9

Debido a que los bidones, no siempre se van a transportar en bicicleta, ya que muchas veces se transportarán en carros, y a que se decide que el módulo sea extraíble, y por tanto solo se transporta el bidón, se decide volver a la forma de **bidón clásico**, que es más fácil de manejar, y así no se cambian las costumbres y manera de proceder actual, ya que se usan bidones similares.

El módulo se colocará en la boca del bidón, después se extraera y el **bidón se sellará con un tape aislante**, así, solo hay una abertura en el bidón, con menos puntos de fuga del frío. El módulo de enfriamiento tendrá que tener una salida del calor del Peltier, hacia arriba y al exterior, lo que hace que la cara fría, quede orientada hacia el interior de este, por lo que hay que buscar la forma de que el frío llegue de la mejor forma posible a la leche (imagen 4.7)

Una opción que se plantea, es hacer un **recoveco por el que la leche se introduzca, y así permita que esta esté en contacto con la cara fría**, el agitador ayudará a que la leche se vaya moviendo y el frío se vaya distribuyendo por todo el líquido. (imagen 4.8)

Aunque la solución anterior, es eficaz, existe el problema de que si el bidón no se llena lo suficiente, la leche no llega a la zona fría, y por tanto no se enfría. Por ello necesitamos que **toda la longitud del módulo de enfriamiento este fría**, para que así, aunque el bidón este poco lleno, la leche se enfríe. La solución que se desarrolla, es colocar un **recipiente lleno de un líquido refrigerante**, así, el peltier estaría en contacto con este, enfriándolo, y una vez frío, este transmitiría el frío a la leche que se encontraría a su alrededor. (imagen 4.9)

Además también se plantea diseñar una **funda que proteja el módulo de enfriamiento** cuando este no esté en uso, con ello conseguimos dos ventajas: en primer lugar **protegemos** el módulo de enfriamiento para que no se deteriore, ensucie, etc...; En segundo lugar, la funda puede servir para **enfriarlo antes de introducirlo en el bidón**, de este modo puede ir enfriándose el gel refrigerante antes de introducirse en la la leche, y una vez se introduzca ya estará frío. (imagen 4.10)

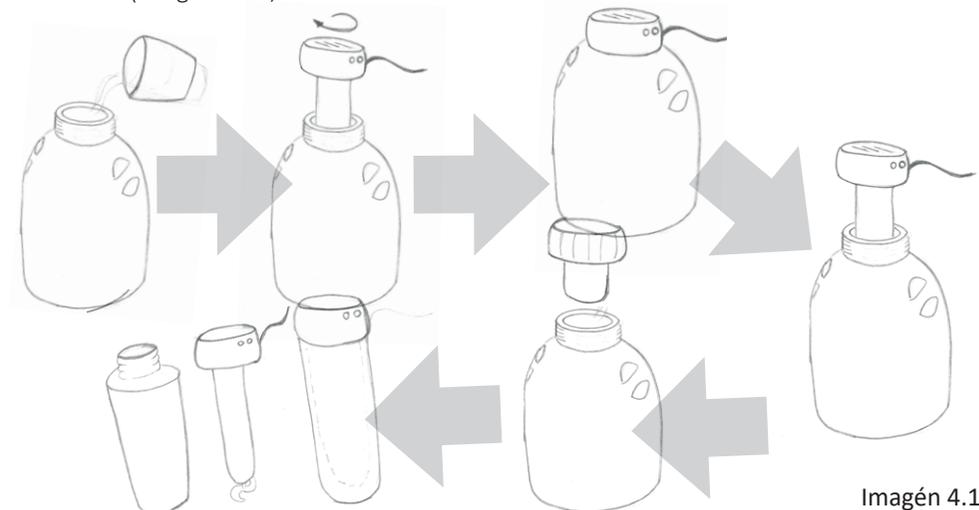


Imagen 4.10

5. DISEÑO FINAL

MILGO

5.1 PRODUCTO (imagen 5.1, 5.2)

MILGO

Milgo es un sistema de frío para la leche, destinado a los pequeños granjeros de la zona del Sur de Asia.

Este sistema de una manera sencilla, y adaptándose y la cadena actual de almacenamiento y transporte de la leche, permite a los granjeros aumentar sus beneficios radicalmente. Ya que esta se enfría y mantiene durante toda la jornada entre unos 4-6°C, notable diferencia con los 35°C que llega a alcanzar actualmente, en las horas mas cálidas.

Milgo, por tanto, consigue que el estado de la leche a la hora de venderla sea óptima, y que no haya empezado a deteriorarse, lo que supone venderla por un precio mucho mayor.

Consta de dos partes, el módulo de enfriamiento, con su correspondiente estuche, y un bidón con un aislamiento de alta calidad.



(imagen 5.1)

5. DISEÑO FINAL

MILGO

El bidón aislante, también tiene un tpe hermético, que asegura la integridad de la leche durante el transporte, así como también tiene un gran aislamiento para reducir las pérdidas de frío al mínimo.

El módulo de enfriamiento tiene un estuche para su conservación mientras no se esté usando, en perfectas condiciones de higiene, y para poder preenfriarlo, antes de usarlo.



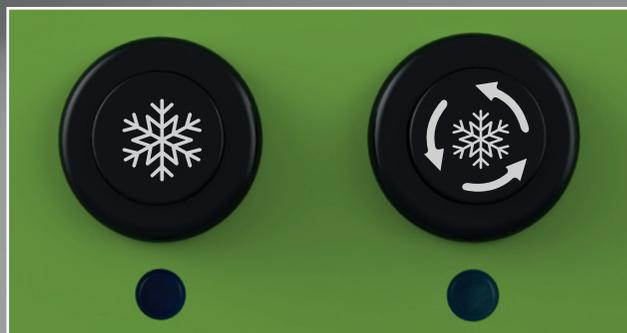
Módulo de enfriamiento

Estuche



Bidón

Tapón bidón



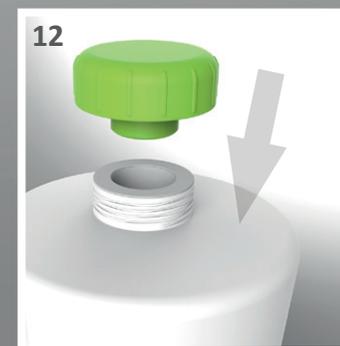
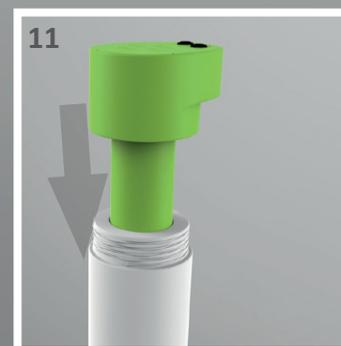
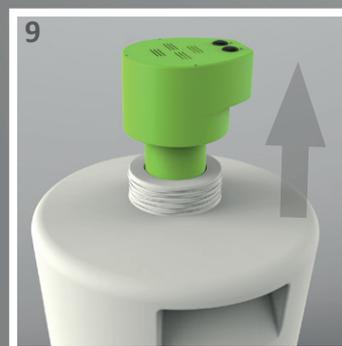
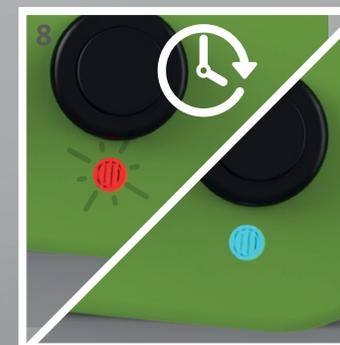
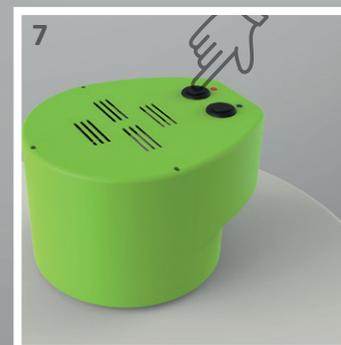
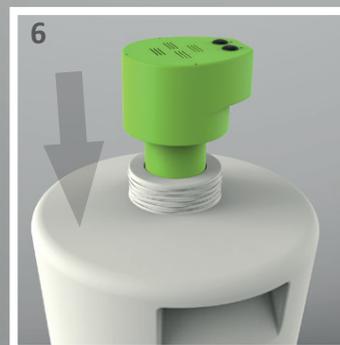
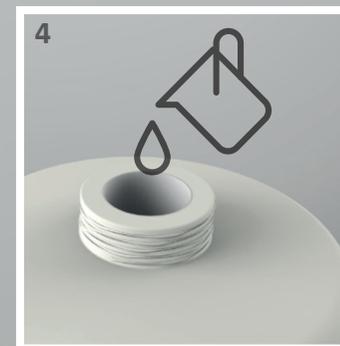
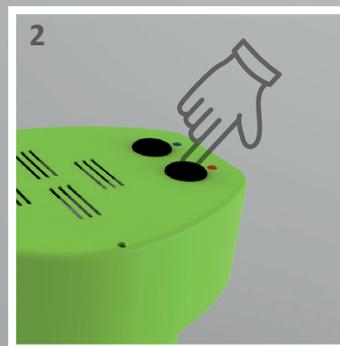
El módulo de enfriamiento tiene dos modos de funcionamiento.

1- PRE-ENFRIAMIENTO: el módulo se puede preenfriarlo dentro de su estuche, antes de ser introducido en el bidón con la leche. Por ejemplo mientras la leche se ordeña, el módulo se puede conectar para que se vaya enfriando, así después, costará menos tiempo hacer que la leche llegue a los 4°C.

2- ENFRIAMIENTO Y AGITACIÓN: es el modo de enfriamiento una vez el módulo se ha introducido en el bidón con la leche. Enfría y remueve suavemente la leche, para repartir homogéneamente la temperatura.

5.2 SECUENCIA DE USO (imagen 5.3)

1. Se conecta el módulo de enfriamiento a la corriente
2. Se activa el modo "PRE-ENFRIAMIENTO" si se desea
3. El proceso dará comienzo, y mientras esté en marcha el LED ROJO parpadeará, cuando esté listo, se iluminará de AZUL
4. Se vierte la leche en el bidón
5. Se extrae el módulo de frío de su estuche (tanto si se ha decidido preenfriarlo como si no)
6. Se introduce el módulo de enfriamiento en el bidón con la leche.
7. Se activa el modo ENFRIAMIENTO/AGITACIÓN
8. El proceso dará comienzo, y mientras esté en marcha el LED ROJO parpadeará, cuando esté listo, se iluminará de AZUL
9. Una vez listo el proceso se extrae el módulo de enfriamiento del bidón
10. El módulo de enfriamiento a de ser aclarado con agua
11. Se guarda el módulo de enfriamiento en su estuche, para su correcta conservación
12. Se sella el bidón con la leche fría con el tapón, quedando este listo para su transporte, conservando la leche a baja temperatura.



5.3 COMPONENTES (imagen 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9)

Bidón exterior

Fábricado en PE, mediante rotomoldeo, tiene alta resistencia al desgaste y es adecuado para uso con alimentos. Además es barato.

Consta de una boca, una rosca y unas asas adecuadas a todo tipo de usuario, para facilitar su manejo.

Bidón interior

También fábricado en PE, mediante soplado, con las mismas propiedades, idoneo para conservar la leche, además resiste a agentes químicos suaves y jabones, para poder limpiarlo adecuadamente. Su forma cilíndrica aporta la mayor cantidad de volumen con la mínima área, minimizando así las pérdidas de frío.

Base

Fábrica en ABS mediante inyección, asegura el conjunto y soporta el desgaste de estar en contacto con el suelo gracias a su alta resistencia. Cuenta con un perfil para unirlo sencillamente al bidón exterior.



El bidón exterior e interior se sellan por la boca, mediante soldadura plástica, quedando unidos.

Posteriormente entre la cavidad que queda entre ambos, se introduce los componentes químicos, para que la espuma de poliuretano comience a formarse. Inmediatamente después, el conjunto se sella con la base inferior. Así la espuma comienza a expandirse, llenando todos los huecos, y dotando al bidón de un aislamiento de alta calidad.

Tapa

Fabricada en PE, mediante inyección. En ella se instala el panel de interacción, mediante tornillos, también consta de unas rejillas para la ventilación del módulo Peltier. Se une al resto de conjunto mediante tres tornillos.

Bidón gel refrigerante

Fabricado en PE, mediante soplado, resiste bien las bajas temperaturas, en la parte superior tiene un hundido donde va alojada la célula peltier. En la parte inferior tiene una boquilla por la que se introduce un gel refrigerante.

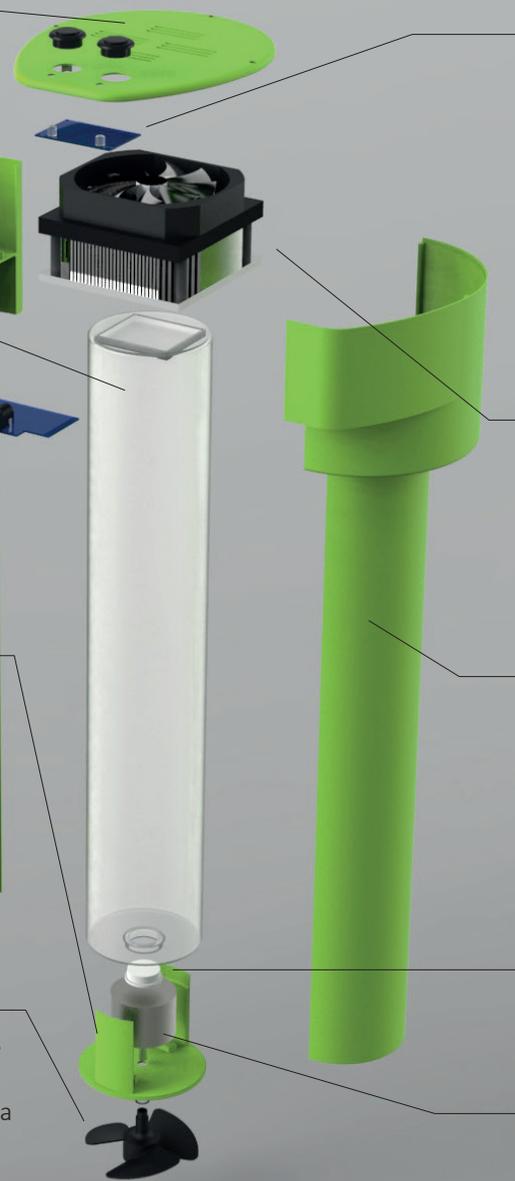
El gel refrigerante tiene un punto de congelación muy bajo, además retiene el frío durante mucho tiempo.

Tapa inferior

Fabricada en PE, mediante inyección, en ella se montan el motor y la hélice. Se une a la carcasa mediante pegamento apto para uniones estancas. También da soporte al bidón del gel refrigerante.

Hélice

Fabricada en PE, mediante inyección, se une al motor, con una junta de estanqueidad. Mueve la leche suavemente, distribuyendo la temperatura uniformemente.



Circuito impreso y componentes

Una primera placa, atornillada a la tapa, se encarga de englobar los componentes del panel de interacción, en ellas van alojados dos botones y dos leds.

La segunda placa atornillada a la carcasa, consta del resto de elementos necesarios, estos son: un Jack para conectar el cable, un procesador que regule los diferentes elementos, un sensor de temperatura para no congelar la leche y detectar cuando está a la temperatura ideal.

Kit módulo Peltier

Adquirido al fabricante, consta de la célula peltier que refrigera por el lado frío (el cual esta en contacto con el bidón del gel), y de un radiador y un ventilador, colocados en la cara caliente del peltier, que disipan el calor producido al exterior, mediante las rejillas de ventilación

Carcasa

Fabricada en PE, mediante inyección, engloba todos los elementos, asegurandolos mediante nervios y soportes internos, diseñados para dar estabilidad al conjunto (diseñada de una sola pieza, esta vista seccionada solo es para visualizar bien el interior). Permite que el cableado pueda llegar de la placa, al motor.

Tapón estanqueidad

Tapón normalizado, adquirido a distribuidor, que asegura la estanqueidad del bidón del gel refrigerante.

Motor

Mueve las helices suavemente, gracias a su baja velocidad de giro (50 r.p.m)



5. DISEÑO FINAL

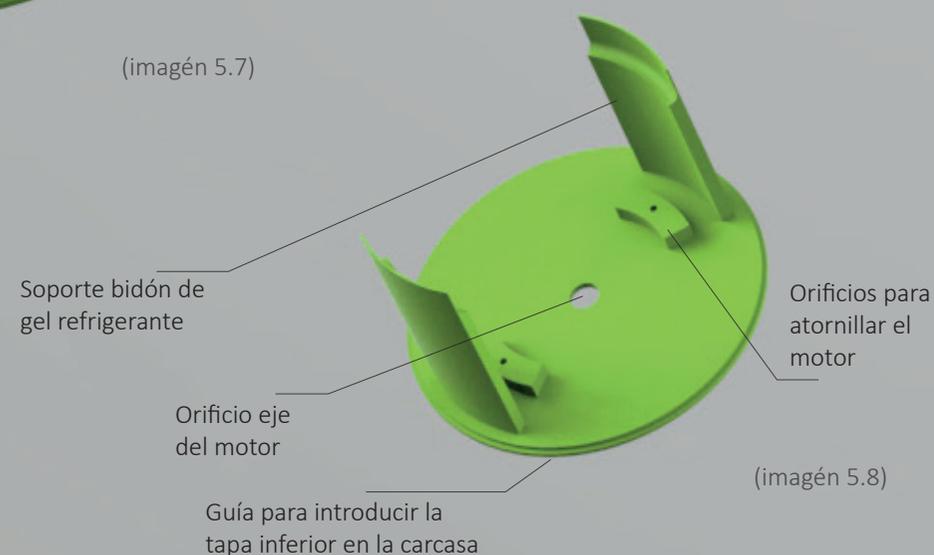
Detalle carcasa (imagen 5.6)



Detalle tapa (imagen 5.7)



Detalle tapa inferior (imagen 5.8)





Estuche

Fabricado en PET mediante rotomoldeo, en el se introduce el módulo de enfriamiento para conservarlo, y para preenfriarlo.



5.4 DESCRIPCIÓN TÉCNICA (tabla 5.1)

ELEMENTO	FUNCIÓN	FUNCIÓN SECUNDARIA	MEDIDAS (mm)	MATERIAL	PROCESO	Nº PLA-
Bidón exterior	Cubrir el bidón interior y el aislante de espuma de poliuretano	Permitir el transporte del producto mediante las asas. Roscar el tapón y el módulo de enfriamiento	379 x 485 x 379	Poliuretano (PE)	Rotomoldeo	1.01
Bidón interior	Contener la leche		256 x 256 x 479	Poliuretano (PE)	Soplado	1.02
Base	Unificar el conjunto del bidón exterior e interior	Resistir el rozamiento y desgaste de estar en contacto con el suelo y multiples superficies	322 x 322 x 34,5	Acrlonitrilo Butadieno Estireno	Inyección	1.03
Tapa	Cubrir la carcasa y dar soporte a los elementos internos	Alojar el circuito impreso del panel de interacción	156 x 123 x 6	Poliuretano (PE)	Inyección	3.02
Carcasa	Alojar todos los elementos eléctricos y el bidón refrigerante		152 x 123 x 479	Poliuretano (PE)	Inyección y mecanizado	3.03
Tapa inferior	Alojar el motor y la hélice	Permitir un ensamblado más sencillo	78 x 78 x 52	Poliuretano (PE)	Inyección	3.05
Hélice	Mover la leche		35 x 35 x 33	Poliuretano (PE)	Inyección	3.06
Bidón gel refrigerante	Transmitir el frío del Peltier a la leche		385 x 70 x 70	Poliuretano (PE)	Soplado	3.08
Tapón	Sellar el bidón con la leche, para evitar que esta se derrame y este en contacto con el exterior	Mantener el aislamiento del bidón	160 x 160 x 57	Poliuretano (PE)	Rotomoldeo	2.01
Tapa tapón	Sellar el tapón		12 x 12 x 1	Poliuretano (PE)	Extrusión y mecanizado	2.03
Estuche	Proteger el módulo refrigerante	Permitir el pre-enfriamiento del módulo refrigerante	132 x 132 x 475	Poliuretano (PE)	Rotomoldeo	4.00

(tabla 5.1)

5.4 RESUMEN PRESUPUESTO

En este apartado se contempla el resumen del coste final del proyecto, mostrando las partes estudiadas y la suma total de estas. (tabla 5.2)

Para una información detallada del motivo la cuantía resultante, revisar el documento PRESUPUESTO.

CONCEPTOS	PRECIO (€)
Total partida fabricación	20,85
Total partida elementos comerciales	26,12
Total partida montaje	15
Total partidas	61,97

(tabla 5.2)

En este presupuesto no se contemplan costes relativos a transporte, margen del distribuidor y otros aspectos

El coste de fabricación total de UN sistema MILGO asciende a SESENTA Y UNO, CON NOVENTA Y SIETE EUROS.

En Zaragoza, a día 20/11/2015,

Firma: R.C.G

6. CONCLUSIONES

El resultado del proyecto ha dado como consecuencia un producto que cumple los objetivos y requisitos fijados tanto al principio del proyecto como en la especificaciones de diseño. Se ha logrado un producto asequible, que resuelve el problema del deterioro de la leche en la cadena de transporte y suministro en las zonas del sur de Asia, mejorando enormemente la situación económica de los ganaderos y agricultores, dotándoles de un producto que les ayuda a generar mayores ingresos desde el primer día, ya que la leche se vende cada día, tanto a fábricas, como a comercios y venta ambulante, y se paga según la calidad de esta.

Teniendo en cuenta que en el sur de Asia, sobre todo en la zona de la India, se producen 380 millones de litros de leche, por parte de pequeños agricultores y ganaderos rurales, se podría dar un gran alcance del producto, ayudando a numerosas personas. Aunque el producto podría financiarse con ayuda de ONG's y organizaciones, esta pensado para crear una cadena de suministro y fabricación estable e independiente, se propone que se podría palntear un sistema de crowdfunding.

El producto destaca por su simpleza, funcional, estética y mecánica, y por ser un producto que se adapta perfectamente al entorno exigido y a las costumbres y cadena láctea actual.

El desarrollo del proyecto ha resultado muy interesante y satisfactorio, aunque las primeras fases resultaron muy laboriosas, ya que el planteamiento inicial era muy amplio. Al tener el objetivo de localizar un problema real, se necesito analizar mucha información que ayudará a definir un problema real, que afectará a gran número de personas.

Este proyecto ha servido también para mejorar la habilidades del alumno, en relación con el desarrollo completo de un proyecto, con la gestión del tiempo y recursos, y con los conocimientos sobre las posibilidades del diseño social. Además de mejorar en el uso de programas de diseño y modelado como Solidworks, Keyshot 5 y Adobe Creative Suite.

7. BIBLIOGRAFÍA

FASE PREVIA

WIKIPEDIA. **Tercer Mundo**. <https://es.wikipedia.org/wiki/Tercer_mundo> [Consulta: 31 de marzo de 2015]

MONOGRAFÍAS. **Tercer Mundo y su diversidad**. <<http://www.monografias.com/trabajos14/tercermundo/tercermundo.shtml>> [Consulta: 31 de marzo de 2015]

SMITCHSONIAN. **Design other 90 network**. <<http://www.designother90.org>> [Consulta: 31 de marzo de 2015]

CYNTHIA, E. SMITH. (2007). **Design for the other 90%**. New York: Editions Assouline; ND Marginalized.

PAUL POLAK. **Paul Polak**. <<http://www.paulpolak.com/>> [Consulta: 31 de marzo de 2015]

PAUL POLAK. (2009).**Out of Poverty: What Works When Traditional Approaches Fail**. Ney York: Berrett-Koehler Publishers

HIPPO ROLLER WATER PROYECT. **Hippo Roller**. <<http://www.hipporoller.org/>> [Consulta: 2 de abril de 2015]

LIFESTRAW. <<http://lifestrw.com/>> [Consulta: 2 de abril de 2015]

WIKIPEDIA. **Pot in Pot refrigerator**. <https://en.wikipedia.org/wiki/Pot-in-pot_refrigerator> [Consulta: 2 de abril de 2015]

KICKSTART. **Money Maker Hip Pump**. <<http://www.kickstart.org/products/moneymaker-hip-pump>> [Consulta: 2 de abril de 2015]

SMITCHSONIAN. **Drip Irrigation System**. <<http://www.designother90.org/solution/drip-irrigation-system>> [Consulta: 4 de abril de 2015]

COOPERHEWITT. **Bamboo treadle pump**. <<http://archive.cooperhewitt.org/other90/other90.cooperhewitt.org/Design/bamboo-treadle-pump.html>> [Consulta: 4 de abril de 2015]

WORLDBIKE. <<http://worldbike.org/our-work>> [Consulta: 4 de abril de 2015]

WIKIPEDIA. **Kenya Ceramic Jiko**. <https://en.wikipedia.org/wiki/Kenya_Ceramic_Jiko> [Consulta: 4 de abril de 2015]

DESIGN THAT MATTERS. **Kinkajou**. <<http://www.designthatmatters.org/kinkajou>> [Consulta: 4 de abril de 2015]

ONE LAPTOP PER CHILD. <<http://one.laptop.org>> [Consulta: 4 de abril de 2015]

VESTERGAARD. **Permanet**. <<http://www.vestergaard.com/permanet-2-0>> [Consulta: 4 de abril de 2015]

JOSEPH SANDY (2011) . **300 Hybrid House**. <<http://josephsandy.com/content/projects/300-hybrid-house>> [Consulta: 4 de abril de 2015]

EKOLOGISMOS (2012). **Giradora, la lavadora a pedal que funciona sin electricidad** <<http://ecologismos.com/giradora-la-lavadora-a-pedal-que-funciona-sin-electricidad>> [Consulta: 4 de abril de 2015]

DISEÑO SOCIAL (2012). **Eliodomestico: el horno solar que purifica el agua salada**. <<http://disenosocial.org/eliodomestico>> [Consulta: 4 de abril de 2015]

HIKARUIMAMURA. **Heat Rescue Disaster Recovery**. <<http://www.hikaruimamura.com/HEAT-RESCUE-DISASTER-RECOVERY>> [Consulta: 4 de abril de 2015]

MCAD SUSTAINABLE DESIGN ONLINE PROGRAM. **How a Shower Helped Humanity**. <<http://mcadsustainabledesign.com/how-a-shower-helped-humanity>> [Consulta: 4 de abril de 2015]

MONASH UNIVERSITY (2011). **Portable solar device creates potable water**. <<http://www.neoteo.com/solarball-energia-solar-para-potabilizar-agua>> [Consulta: 4 de abril de 2015]

DESIGN OF THE WORLD. **Flow, Light my fire**. <<http://www.designoftheworld.com/flow>> [Consulta: 4 de abril de 2015]

UNITED NATIONS. **Sustainable Development, Focus Areas**. <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/3276focusareas.pdf>> [Consulta: Junio de 2015]

UNITED NATIONS (2015). **Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1. Web Edition**. <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>> [Consulta: Junio de 2015]

UNITED NATIONS. **Milenium Goals**. <<http://www.un.org/es/millenniumgoals>> [Consulta: Junio de 2015]

UNICEF. **Que hacemos**. <<http://www.unicef.es/infancia>> [Consulta: Junio de 2015]

UNICEF COMITE ESPAÑOL (2006). **Convención sobre los derechos del niño**. Madrid: Rex Media. <http://www.unicef.es/sites/www.unicef.es/files/CDN_06.pdf> [Consulta: Junio de 2015]

UNFPA (2012). **Informe Anual 2012. Promesas que cumplir. Web Edition**. <<http://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/AR%202012%20ES-Final.pdf>> [Consulta: Junio de 2015]

ONUHABITAT. **Por un mejor futuro urbano. [Folleto]**. <http://www.onuhabitat.org/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=676&Itemid=235> [Consulta: Junio de 2015]

FAO. **Qué hacemos**. <<http://www.fao.org/about/what-we-do/so1/es>> [Consulta: Junio de 2015]

FAO (2013). **Nuestras prioridades: Objetivos estratégicos de la FAO**. Web Edition <<http://www.fao.org/docrep/018/mi317s/mi317s.pdf>> [Consulta: Junio de 2015]

FIDA. **Marco estratégico 2011-2015**. <<https://www.ifad.org/documents/10180/d110eb14-e9ab-4461-b729-6cdef2953745>> [Consulta: Junio de 2015]

FIDA (2011). **Informe sobre la pobreza rural 2011**. Italia: FIDA. <<https://www.ifad.org/documents/10180/4df0d39a-c20a-40a4-99a2-137f040c2015>> [Consulta: Junio de 2015]

FAO (1993). **Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: frutas, hortalizas, raíces y tubérculos**. Roma. Colección FAO: Capacitación, N° 17/2. <<http://www.fao.org/docrep/t0073s/T0073S00.htm#Contents>> [Consulta: Junio de 2015]

FAO (2012). **Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcance, causas y prevención**. Roma. <<http://www.fao.org/docrep/016/i2697s/i2697s.pdf>> [Consulta: Junio de 2015]

FAO AND WORLD BANK (2001). **Farming Systems and Poverty - Improving Farmer's Livelihoods in a changing world (summary)**. Roma. <<http://www.fao.org/3/a-ac349e.pdf>>

DOCUMENTACION Y ESTUDIO

FAO (2012). **Milk Availability: Trens in production and demand and medium-term outlook**. Roma, Italia. <<http://www.fao.org/docrep/015/an450e/an450e00.pdf>> [Consulta: Julio de 2015]

WIKIPEDIA. **Leche** <<https://es.wikipedia.org/wiki/Leche>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. **Dairy production and products. Milk and milk products** <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-and-milk-products/en/#.V9rba5iLTIU>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. **Dairy production and products. Milk and milk products: Milk Composition** <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-and-milk-products/milk-composition/en/#.V9rd35iLTIU>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. **Dairy production and products. Milk production: dairy animals** <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-production/dairy-animals/en/#.V9rho5iLTIU>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO (1990). *The technology of traditional milk products in developing countries.* Roma, Italia. <<http://www.fao.org/docrep/003/t0251e/t0251e00.htm#TOC>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. Dairy production and products. Milk production: dairy animals, cattle <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-production/dairy-animals/cattle/en/#V9rhz5iLTIU>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. Dairy production and products. Milk production: dairy animals, water buffaloes <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-production/dairy-animals/water-buffaloes/en/#V9rh2JiLTIU>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. Dairy production and products. Milk production: dairy animals, small ruminants <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-production/dairy-animals/small-ruminants/en/#V9rh4JiLTIU>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. Dairy production and products. Milk production: dairy animals, camels <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-production/dairy-animals/camels/en/#V9rh6JiLTIU>> [Consulta: Juliod de 2015]

FAO. Dairy production and products. Milk production: dairy animals, others animals <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-production/dairy-animals/other-animals/en/#V9rh8JiLTIU>> [Consulta: Juliod de 2015]

FAO. Dairy production and products. Milk and milk products : types and characteristics <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-and-milk-products/types-and-characteristics/en/#V9rj9JiLTIU>> [Consulta: Julio de 2015]

WIKIPEDIA. Lácteos <<https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1cteo>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. Dairy production and products. Milk and milk products : quality and testing <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-and-milk-products/quality-and-testing/en/#V91_NJiL500> [Consulta: Julio de 2015]

FAO AND OIE (2010). *Guía de buenas prácticas ganaderas para la seguridad sanitaria de los alimentos de origen animal.* Roma, Italia. < > [Consulta: Julio de 2015]

FAO. Dairy production and products. Milk and milk products : health hazards <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-and-milk-products/health-hazards/en/#V96CyCLTIU>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. Dairy production and products. Milk and milk products : codex alimentarius <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-and-milk-products/codex-alimentarius/en/#V96C3_CLTIU> [Consulta: Julio de 2015]

PILAR GUTIÉRREZ MARTÍNEZ (2009). *Manual práctico de manejo de una explotación de vacuno lechero. Servicio de Formación Agraria e Inicativas.* Junta de Castilla y León

ANTONIO CALLEJO RAMÓS (2009). *Tema 5. Refrigeración de la leche.* E.U. de Ingeniería Técnica Agrícola. <http://ocw.upm.es/produccion-animal/ordeno-mecanico/Tema_5_Refrigeracion_de_la_leche/tema_05_refrigeracion_de_la_leche_en_granja.pdf> [Consulta: Julio de 2015]

WIKIPEDIA. Homogeneización <https://es.wikipedia.org/wiki/Homogeneizaci%C3%B3n_de_la_leche> [Consulta: Julio de 2015]

WIKIPEDIA. Pasteurización <<https://es.wikipedia.org/wiki/Pasteurizaci%C3%B3n>> [Consulta: Julio de 2015]

WIKIPEDIA. Ultrapasteurización <<https://es.wikipedia.org/wiki/Ultrapasteurizaci%C3%B3n>> [Consulta: Julio de 2015]

WIKIPEDIA. Esterilización <[https://es.wikipedia.org/wiki/Esterizaci%C3%B3n_\(microbiolog%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Esterizaci%C3%B3n_(microbiolog%C3%ADa))> [Consulta: Juliod de 2015]

FAO. Dairy production and products. Milk production <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-production/en/#V-rpUfCLTIU>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. Dairy production and products. Production systems <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-production/production-systems/en/#V-rpqvCLTIU>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. Dairy production and products. Smallholders in the value chain <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/the-dairy-chain/smallholders-in-the-value-chain/en/#V-rqcPCLTIU>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. Dairy production and products. Social and gender issues <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/the-dairy-chain/social-and-gender-issues/en/#V-rqsFCLTIU>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. Dairy production and products. Breeding <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-production/breeding/en/#V-rrFfCLTIU>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. Dairy production and products. Animal health <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-production/animal-health/en/#V-rrTfCLTIU>> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. Dairy production and products. Feed resources <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-production/feed-resources/en/#V-rr_vCLTIU> [Consulta: Julio de 2015]

FAO. Dairy production and products. Farm practices <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-production/farm-practices/en/#V-rsSvCLTIU>> [Consulta: 31 de marzo de 2015]

FAO. Dairy production and products. Milk preservation <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-processing/milk-preservation/en/#V-rsw_CLTIU> [Consulta: Agosto de 2015]

FAO. Dairy production and products. Collection and transport <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-processing/collection-and-transport/en/#V-rtAvCLTIU>> [Consulta: Agosto de 2015]

FAO. Dairy production and products. Processing systems <<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-processing/processing-systems/en/#V-rtVPCLTIU>> [Consulta: Agosto de 2015]

FAO. Dairy production and products. The dairy chain <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/the-dairy-chain/en/#V-rth_CLTIU> [Consulta: Agosto de 2015]

FAO. Dairy production and products. The dairy chain <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/the-dairy-chain/en/#V-rth_CLTIU> [Consulta: Agosto de 2015]

FAO (2015). *The technology of traditional milk products in developing countries.* Web Edition. <<http://www.fao.org/docrep/003/t0251e/t0251e00.htm>> [Consulta: Agosto de 2015]

GENERACIÓN DE CONCEPTOS

WIKIPEDIA. Evaporación Natural <<https://es.wikipedia.org/wiki/Evaporaci%C3%B3n>> [Consulta: Septiembre de de 2015]

WIKIPEDIA. Botijo <<https://es.wikipedia.org/wiki/Botijo>> [Consulta: Septiembre de de 2015]

EL CONFIDENCIAL <http://www.elconfidencial.com/tecnologia/2014-02-11/cold-pot-el-aire-acondicionado-ecologico-que-se-basa-en-el-principio-del-botijo_87579/> [Consulta: Septiembre de de 2015]

ADRFORMACION <<http://www.adrformacion.com/cursos/solarter/leccion1/tutorial4.html>> [Consulta: Septiembre de de 2015]

CONSERVACIÓN EN FRÍO <<https://conservacionenfrio.wordpress.com/2011/08/02/refrigeracion-por-compresion/>> [Consulta: Septiembre de de 2015]

SABELOTODO <<http://www.sabelotodo.org/aparatos/refrigeracion.html>> [Consulta: Septiembre de de 2015]