

OLIVÁ

JOHNNY ANDRÉS YEPEZ JIMÉNEZ

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO  
INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL  
FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES  
MEDELLÍN, ANTIOQUIA  
2016

OLIVÁ

JOHNNY ANDRÉS YEPEZ JIMÉNEZ

Anteproyecto de trabajo de grado para optar por el título de  
INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL

Asesor (a):  
Vivian Suarez Moreno

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO  
INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL  
FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES  
MEDELLÍN, ANTIOQUIA  
2016

## DEDICATORIA

*Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.*

*A ti DIOS que me diste la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa.*

*A mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.*

*A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome durante este proceso.*

*Y a mi sobrina Geraldine quien ha sido y es una mi motivación, inspiración y felicidad.*

*"Si he visto el futuro ha sido porque he estado de pie sobre los hombros de gigantes" (Newton).*

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	11
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	13
JUSTIFICACIÓN .....	14
MARCO TEÓRICO.....	15
Estado del arte .....	22
AMPLIACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	29
OBJETIVOS .....	31
OBJETIVO GENERAL .....	31
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
UBICACIÓN ESPACIAL.....	32
Límite Temporal .....	32
Límite Espacial.....	32
METAS / ALCANCES.....	33
REQUERIMIENTOS DEL DISEÑO .....	34
Requerimientos funcionales o de función .....	34
Requerimientos estructurales .....	34
Requerimientos técnico-productivos .....	35
Requerimientos económicos o de mercado .....	35
Requerimientos formales .....	35
METODOLOGÍA.....	37
ANÁLISIS DEL PROBLEMA .....	37
Definición de un problema .....	37
DISEÑO CONCEPTUAL .....	37
Diseño experimental .....	38
Población y muestra .....	39
Población Muestreada .....	39

Muestra.....	39
Criterios de inclusión y exclusión.....	40
Técnica de recolección de datos.....	40
Encuesta semiestructurada .....	40
Instrumento de recolección de datos .....	40
Técnica .....	40
Encuesta semiestructurada.....	40
Tabulación .....	41
Diseño científico.....	42
DISEÑO DE MATERIALIZACIÓN .....	43
Purificación del agua.....	43
Energía y vapor solar .....	43
Comunicación .....	44
Interface de usuario .....	45
Apariencia .....	46
Colores: .....	46
Logotipo .....	47
Materiales: .....	48
DISEÑO DE DETALLE.....	48
Diagrama secuencia de uso.....	50
Comunicación del diseño .....	50
Impresión prototipadora 3D.....	50
CRONOGRAMA.....	53
USUARIO .....	54
Necesidades del usuario.....	55
Contexto.....	56

Render principal .....	57
TECNOLOGÍA Y OPERACIÓN.....	58
Identificación de dificultades funcionales .....	58
Identificación de investigaciones en Tecnología .....	58
Acercamiento a la implementación tecnológica .....	61
APLICACIONES DEL GRAFENO.....	62
PROCESOS DE PRODUCCIÓN .....	63
DOMÓTICA .....	69
CAMBIO DE COLOR DE LA INTERFAZ .....	75
GENERACIÓN DEL VAPOR .....	76
CÉLULAS FOTOVOLTAICAS (Generación de energía).....	77
PUERTAS TÁCTILES.....	80
MOLDEO POR INYECCIÓN.....	81
RECURSOS HUMANOS.....	85
RESULTADOS.....	86
CONCLUSIONES.....	87
Capítulo II.....	88
MODELO Y PLAN DE NEGOCIO .....	88
PRESENTACIÓN .....	88
Definición del negocio .....	88
Modelo CANVAS.....	89
MARKETING .....	91
Logo de la empresa .....	92
Justificación del logo.....	92
Difusión de nuestros productos.....	92
Marketing de Relaciones o Marketing Relacional .....	93

Marketing One to One (Uno a Uno) .....	93
Marketing Viral.....	94
Marketing On Line .....	95
Marketing en Móviles.....	95
MERCADEO.....	96
Las personas y el mercadeo interno e interactivo .....	97
La especificidad de los servicios .....	97
Procesos: la sincronización entre oferta y demanda.....	99
Perceptibles: lo tangible de los servicios.....	100
Mercadeo de servicios: ¿responsabilidad funcional o compromiso de la organización?.....	101
El precio de los servicios.....	101
SEGMENTACIÓN DEL MERCADO .....	101
Zona geográfica .....	101
Variables demográficas.....	102
Variables económicas .....	102
Variables psicográficas .....	102
PRODUCCIÓN Y CALIDAD .....	103
Calidad: adecuación del uso-satisfacción del cliente .....	103
Productividad: facultad de producir.....	103
Las seis letras claves .....	104
Eficiencia, efectividad y eficacia.....	104
ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN .....	105
Mapa de procesos.....	106
Clasificación de los procesos.....	106
Cuadro de mando integral.....	108

Organigrama .....	111
La cadena de valor.....	111
Análisis de la cadena de valor como herramienta gerencial .....	113
Flujograma de Procesos .....	113
Identificación de procesos.....	113
JURÍDICO-FISCAL.....	114
Patentes.....	114
ECONÓMICO-FINANCIERA .....	117
Aspectos financieros del PN - clasificación de costos y presupuestos .....	117
Activos requeridos.....	118
Costos fijos mensuales .....	118
Costo variable unitario (portafolio) .....	119
SALDO DEL MES (Primer Año).....	119
SALDO ACUMULADO (Primer Año).....	120
VALORACIÓN (MATRIZ DAFO) .....	120
CONCLUSIONES.....	121
BIBLIOGRAFÍA .....	122
ANEXOS .....	127

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo de French del proceso de diseño. Fuente: Metodologías de Diseño. Nigel Cross, página 31 .....	18
Ilustración 2. Transición de la berenjena a Olivá. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez.....	38
Ilustración 3. Interfaz Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez .....	46
Ilustración 4. Cambio de color de Olivá, durante su uso. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez.....	47
Ilustración 5. Logotipo de Olivá. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez .....	47
Ilustración 6. Diagrama de uso. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez.....	50
Ilustración 7. Impresión 3D modelo a escala 1:3 de partes más representativas.....	52

Ilustración 8. Contexto. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez.....	56
Ilustración 9. Render principal. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez .....	57
Ilustración 10. Exfoliación Mecánica del grafeno (Fuente: Financial Times).....	64
Ilustración 11. Exfoliación química de grafeno (Fuente: Financial Times).....	66
Ilustración 12.Reducción de óxido de grafeno (Fuente: Financial Times) .....	67
Ilustración 13. Deposición química de vapor (Fuente: Financial Times) .....	68
Ilustración 14. Crecimiento epitaxial sobre SiC (Fuente: Financial Times).....	69
Ilustración 15. Representación de los niveles lógicos en el X-10.....	70
Ilustración 16. Representación de la trama de datos en X-10.....	71
Ilustración 17. Interfaz gráfica del simulador WAP con la página diseñada en ejecución .....	73
Ilustración 18. Visualización de la interfaz en el teléfono móvil - secuencia de ejecución .....	74
Ilustración 19. <b>Izquierda:</b> Localización del calor, sección transversal de la estructura y distribución de la T°. <b>Derecha:</b> Generación de vapor bajo iluminación solar .....	76
Ilustración 20. Células fotovoltaicas: Grafeno .....	79
Ilustración 21. Esquemáticos de pantallas táctiles capacitivas (izq.) y resistivas (der.) .....	81
Ilustración 22. Ilustración 1. Desarrollo del logo de la empresa Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez.....	92
Ilustración 23. Las 7 P del mercadeo de servicios .....	98
Ilustración 24. Sincronización entre oferta y demanda. Adaptado de Kotler (1996).100	
Ilustración 25. Mapa de procesos: Esquema general.....	107
Ilustración 26. Despliegue de Proceso: "Generar Producto" .....	108
Ilustración 27. Ficha de proceso: "Arrancar equipos" .....	109
Ilustración 28. Cuadro de mando integral.....	110
Ilustración 29. Organigrama empresarial Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez....	111
Ilustración 30. Descripción de la cadena de valor Adaptó: Johnny Andrés Yépez Jiménez.....	112
Ilustración 31. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PROCESO Fuente: Macías, M.; Álvarez, J.; Rojas, C.; Grosso, S.; Martínez, M.; Sánchez, M.; Barcala, E. (2007).....	114
Ilustración 32. Trámite para un registro de Diseño Industrial .....	115
Ilustración 33. Formulario único de registro de Diseño Industrial.....	116

## TABLA DE CUADROS

Cuadro 1. Criterios de inclusión y exclusión.....	40
Cuadro 2. Tabulación: Funcionalidad Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez .....	41
Cuadro 3. Tabulación: Interfaz Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez .....	41

Cuadro 4. Tabulación: Concepto Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez _____	42
Cuadro 5. Ficha técnica impresora 3D. Autor: Instituto Tecnológico Metropolitano ITM _____	51
Cuadro 6. Cronograma para elaboración de trabajo de grado. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez _____	53
Cuadro 7. Ventajas De La Nanotecnología Molecular (Cruz, 2010). _____	60
Cuadro 8. Modelo CANVAS de A. Osterwalrder Adaptó: Johnny Andrés Yépez Jiménez _____	89
Cuadro 9. Aspectos financieros del PN - clasificación de costos y presupuestos Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez _____	117
Cuadro 10. Activos requeridos Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez _____	118
Cuadro 11. Costos fijos mensuales Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez _____	118
Cuadro 12. Costo variable unitario (portafolio) Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez _____	119
Cuadro 13. SALDO DEL MES (Primer Año) Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez	119
Cuadro 14. SALDO ACUMULADO (Primer Año) Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez _____	120
Cuadro 15. Matriz DOFA. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez _____	120

## RESUMEN

El problema de la inseguridad alimentaria y nutricional ha sido un tema de amplio análisis en América Latina y el Caribe, atribuyendo entre otras razones al rápido crecimiento poblacional, a los daños al medio ambiente que generan problemas de salud pública tales como infecciones, parásitos intestinales y cutáneos y a la inadecuada distribución de los alimentos. Pues bien, a raíz de esto se implementa conceptualmente *Olivá*, que es un sistema principalmente para cocción al vapor de verduras, evitando que el alimento este en contacto directo con el agua y evitar que por lixiviación natural pierda sus propiedades; seguido de un choque térmico para detener dicho proceso; diseñado para conservar el máximo las cualidades nutritivas que normalmente se pierden por inmersión del alimento en agua a altas temperaturas, el cual se desarrolló mediante el modelo de proceso de diseño propuesto por Michael French como metodología además de un diseño experimental a través de una encuesta semiestructurada; conceptual, mediante el desarrollo de la idea y científico por medio de base de datos científicas, libros y revistas; con lo cual se obtuvo que tecnologías existentes y nuevas tecnologías pueden ser aplicadas a un concepto que contribuirá al estado de inseguridad alimentaria y con ella disminuir el hambre oculta esperando que en 20 años *Olivá* sea una realidad y pueda ir evolucionando en pro de la población.

## ABSTRACT

Food and nutrition insecurity's problem has been a subject of extensive analysis in Latin America and the Caribbean, attributed among other reasons to rapid population growth, the damage to the environment that generate public health problems such as infections, intestinal parasites and skin and inadequate distribution of food. Well, following this is conceptually implemented *Olivá*, which is a system mainly for steaming vegetables, avoiding that food is in direct contact with the water and prevent natural leaching lose their properties; followed by a thermal shock to stop this process; designed to preserve the maximum nutritional qualities normally lost by immersing the food in high temperature water, which was developed by the process model design proposed by Michael French as methodology well as an experimental design through a semi-structured interview; conceptual, by developing the idea and scientific base through scientific data, books and magazines; with which it was obtained that existing technologies and new technologies can be applied to a concept that contribute to the state of food insecurity and with it reduce hidden hunger hoping that in twenty years *Olivá* could be a reality and can evolve towards the population.

**Palabras clave:** Nanotecnología, nanomateriales, alimentos funcionales, vapor, cocción, UV, Células fotovoltaicas, prospectiva, verduras, sustancias nutritivas, seguridad alimentaria, América Latina y el Caribe, Colombia.

**Key words:** Nanotechnology, solar cells, nanomaterials, functional foods, steam generating, cooking, UV, prospective, vegetables, nutrients, Food safety, Latin America and the Caribbean, Colombia.

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Olivá, es un sistema que se desarrollará conceptualmente para cocción al vapor de verduras, evitando que el alimento este en contacto directo con el agua y evitar que por lixiviación natural pierdan sus propiedades nutritivas (El vapor de agua, es menos densa que la líquida y, por tanto, sus moléculas hacen menos contacto con los alimentos); seguido de un choque térmico para detener dicho proceso, el cual favorece en el aprovechamiento biológico de sus nutrientes; diseñado para conservar el máximo de cualidades nutritivas que normalmente se pierden por inmersión del alimento en agua a altas temperaturas, por ejemplo las vitaminas entre otras, la C, B1, B6 y el ácido fólico son las más sensibles, siendo estas algunas fundamentales en el organismo humano, pues realizan funciones biológicas de vital importancia para mantener una buena salud y mejorar la calidad de vida de los seres humanos. Este sistema pretende mejorar las propiedades organolépticas tales como la textura, color, olor y sabor de los alimentos, sometiendo al alimento a cocción empleando vapor húmedo a 100°C entre 5-20 minutos, afectando positivamente al aprovechamiento de ciertas sustancias nutritivas, entre otras como vitaminas y principalmente minerales propias de las verduras.

## JUSTIFICACIÓN

El cambio climático aumenta la recurrencia de desastres de origen natural mientras que la capacidad de las poblaciones vulnerables para recuperarse de sus graves efectos disminuye. La consecuencia de todo esto es el incremento del número de pobres y la intensificación de su vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional en toda la región. Según la última información publicada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), esta vulnerabilidad podría hacer perder todos los logros alcanzados desde 1990 y retornar a 53 millones el número de personas subnutridas (Martínez, R y cols 2009). De esta manera se encontró que 159 países, entre ellos Colombia, se debía fomentar el mejoramiento y diseño de planes de acción en pro de la nutrición de la población, incluyendo especialmente los trabajos sobre composición de alimentos, argumentación principal para el desarrollo de este proyecto.

Una alimentación saludable, es aquella alimentación que, cuando se ingiere regularmente proporciona en cantidad y calidad suficientes nutrientes, antioxidantes y otras sustancias bioactivas para mantener en óptimas condiciones las funciones del cuerpo, y en consecuencia, contribuir a un óptimo estado de salud. Las verduras son componentes importantes de una dieta saludable, por su alto contenido de minerales, fibra, antioxidantes y según evidencias científicas, además de nutrientes pueden contener agentes bioactivos capaces de prevenir diversas enfermedades, lo cual categoriza a las verduras como alimentos funcionales. De esta manera su consumo diario y suficiente podría ayudar a prevenir enfermedades graves: enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), incluidas las enfermedades Cardiovasculares (ECV); Obesidad; Diabetes especialmente tipo II; Artritis; algunos tipos de Cáncer tales como Cáncer de Colon, Leucemia, Carcinoma, Sarcoma, Linfoma y mieloma y cánceres del Sistema Nervioso Central; Enfermedad Pulmonar Crónica; enfermedades Neurológicas Crónicas; Marasmo y síndrome de kwashiorkor.

En este orden de ideas pretendemos desarrollar conceptualmente lo que será un prototipo no funcional a escala, en representación al producto resultante si se desarrollara industrialmente; que permitirá a través de cocción al vapor conservar nutrientes ya que este método es el más recomendado para cocinar alimentos permitiendo a su vez un mejor aprovechamiento biológico de las propiedades nutritivas con la finalidad de emancipar un poco lo antes expuesto, y contribuir así a mejorar el estado de inseguridad alimentaria y nutricional en Colombia.

## MARCO TEÓRICO

El problema de la inseguridad alimentaria y nutricional ha sido un tema de amplio análisis en América Latina y el Caribe, aunque ha habido avances, aún hay un importante camino por recorrer para llegar a su erradicación (Barría y Amigo, 2006).

Tras un prolongado período de importantes avances en los ámbitos social y económico en América Latina y el Caribe, grandes grupos poblacionales entre ellos los más destacados niños, aún viven en situación de inseguridad alimentaria y sufren de desnutrición crónica. Esto es el resultado de inequidades persistentes en la distribución de ingresos y en el acceso a sistemas y redes de protección social, lo que se traduce en una falta de alimentación suficiente y nutritiva para los hogares más vulnerables en diferentes áreas marginales de los países de la región, que impide un normal desarrollo de las personas afectadas (Martínez R y cols 2009). **La epidemia de las ECNT amenaza el desarrollo económico, social, la vida y la salud de millones de personas.** Las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT) son un problema nacional e internacional de salud pública que afecta a la mayoría de naciones, pero tiene un impacto muy importante sobre las poblaciones en situación de vulnerabilidad económica, social y actualmente son la principal causa de morbilidad del país. Las enfermedades crónicas, se definen como un proceso de evolución prolongada, que no se resuelven espontáneamente y rara vez alcanzan una cura completa, las cuales generan una gran carga social tanto desde el punto de vista económico como desde la perspectiva de dependencia social e incapacitación. Tiene una causa múltiple y con un desarrollo poco predecible, presentan múltiples factores de riesgo, con algunas excepciones su origen no es contagioso. Los problemas principales (cardiopatía, episodios cerebrovasculares, cáncer, diabetes y enfermedades respiratorias crónicas) son causados por factores de riesgo como la hipertensión, el azúcar sanguíneo elevado, la hiperlipidemia, y sobrepeso/obesidad, que a la vez son **el resultado de regímenes alimentarios no saludables**, inactividad física, consumo de tabaco y exceso de alcohol (Robledo y cols 2010) (OMS, 2010).

La producción de alimentos ha crecido de manera sostenida en Latinoamérica y el Caribe y a mediados de la década de 1990-2000, sobrepasaba en más de 40% los requerimientos de la población. Sin embargo, 45 millones de personas todavía no tenían acceso suficiente, en tanto 4 millones de los niños y niñas menores de cinco años de la región tenía bajo peso para la edad y más de ocho millones mostraban

baja talla. El problema nutricional no sólo se limita a un déficit del peso- talla, sino además de muchos micronutrientes, que también tienen un impacto negativo en la inmunidad, desarrollo intelectual y mortalidad. El problema más frecuente en la región es la anemia por carencia de hierro, que afecta uno de cada tres niños menores de cinco años y que supera el 50% en varios países de Latinoamérica y el Caribe (Martínez y cols 2009).

La situación de inseguridad alimentaria se ha vuelto más compleja desde 2007 con el aumento del precio de los alimentos en los mercados locales e internacionales, seguido de la crisis económica global que comenzó en 2008 y afecta en forma notoria la capacidad de los hogares para adquirir alimentos. Con los salarios medios de 2008 se podía adquirir la misma cantidad de unidades de alimentos que 10 años atrás, en tanto que en el período 2002-2006 la capacidad de compra había logrado incrementarse hasta un 70%. Posteriormente, en la reunión convocada por la FAO y la Universidad de Naciones Unidas (UNU) se planteó la necesidad de prevenir y controlar las carencias de micronutrientes. En respuesta a este compromiso, actualmente en el país, se está llevando a cabo la actualización de la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos, documento utilizado como base para la toma de decisiones en actividades de agricultura y comercio así como para fijar políticas sobre nutrición, prevención en salud y programas de fortificación de algunos productos. En la mayoría de casos se conoce la información de composición de los alimentos crudos, pero dependiendo del tipo de preparación, se modifica el aporte de nutrientes especialmente de aquellos solubles en agua como los minerales y los termosensibles como las vitaminas. **Estas a su vez se ven afectadas por procesos como la cocción por inmersión, es un proceso de cocción húmeda, en el que la temperatura máxima del agua es 100° C a 1 atmósfera, o la correspondiente en otras condiciones de presión.** En el proceso de cocción por inmersión se favorece la hidratación y gelificación del almidón, la desnaturalización de enzimas de pardeamiento, pero hay solubilización parcial de los minerales y deterioro de algunas vitaminas, dependiendo principalmente del tamaño del alimento y del tiempo de cocción. En este caso el alimento se encuentra inmerso en el agua durante la preparación y se facilita la migración de nutrientes solubles hacia el agua de cocción que normalmente se elimina. **La cocción al vapor se lleva a cabo por el contacto directo del alimento con el vapor de agua, menos denso que ella y por lo tanto sus moléculas hacen contacto menos frecuentemente con el alimento. Este método presenta algunas ventajas en la conservación de las propiedades de los alimentos, hay menor pérdida de nutrientes hidrosolubles,** se mantiene gran parte del color, sabor y olor, se reduce el riesgo de cocción excesiva y adicionalmente, se logra que algunos alimentos resulten más ligeros y fáciles de digerir (Moncada y cols 2006).

Las verduras juegan un papel fundamental en la dieta porque además de suministrar nutrientes, contienen sustancias no nutritivas que intervienen en el metabolismo secundario de los vegetales, también denominados compuesto bioactivos, los cuales pueden tener efectos fisiológicos beneficiosos, al modular funciones corporales u orgánicas específicas. Muchos de ellos tienen potencialmente la posibilidad de

contribuir a mejorar la salud de los individuos y, quizás, de reducir el riesgo o retrasar el desarrollo de algunas enfermedades. Por tal razón, estos componentes o las verduras que los contienen se denominan alimentos funcionales (Barragan y cols 2011).

Los apartados que a continuación e presentan sobre diseño conceptual son tomadas e influenciadas por los conceptos hallados en el libro de Bernhard E. Bürdek “Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial” escrito en el año 2002 esencialmente en el capítulo denominado “Utopías, Visiones y Conceptos” paginas 250 – 266.

El diseño conceptual ha sido asociado con la generación de utopías donde se pueden formular y esbozar nuevos conceptos de vida y de creación, como la tendencia a mirar más allá del horizonte de los proyectos cotidianos o que demandan una ejecución inmediata, convirtiendo al diseño conceptual no solo en una etapa del proceso de diseño sino la actividad proyectiva que formula y construye nuevas utopías, “por consiguiente el futuro ya no "viene"; no lo entendemos como "venidero", lo hacemos” (Günther, 1956).

Para dar una definición más clara de diseño conceptual se cita a Odo Klose que en 1990 dijo “El diseño conceptual, esto es, la obra de diseño como tal, antes de su traducción real en el proceso ejecutivo, se convierte en la clave de una política de diseño de éxito. Los creadores que están en situación de elaborar conceptos, escasean hoy en día”. A aquí se entiende ya el diseño conceptual como un capítulo integrado al diseño de producto, donde nacen las ideas y se presentan utopías que retan el ingenio de la etapa de desarrollo siguiente. Al entender el diseño conceptual como una etapa dentro de un proceso, se sugiere el modelo de proceso de diseño propuesto por Michael French en 1995 que consta de 4 etapas: análisis del problema, Diseño conceptual, Dar forma a los esquemas o Diseño de Materialización y Diseño de Detalle (Ver figura1).



Ilustración 1. Modelo de French del proceso de diseño. Fuente: Metodologías de Diseño. Nigel Cross, página 31

Con base en esto, si hablamos de nuevas tecnologías, el área de nanomateriales<sup>1</sup> destinados a la industria de alimentos y productos farmacéuticos es uno de los sectores de mayor potencialidad para aplicaciones industriales, además de las industrias de automoción y aeroespacial, entre otras (Moncada, 2009).

Así pues, la industria pretende, desarrollar nuevos materiales con propiedades antimicrobianas, barreras frente a la luz, los gases y la temperatura. Todo ello, con el fin de alargar la vida útil del alimento utilizando materiales de envasado de un reducido peso y espesor; dentro de los cuales se investigan **Nanosensores**, que permitirán la detección de contaminantes, virus y bacterias patógenas. Incorporados a los envases podrían advertir de los alimentos contaminados o en mal estado, simplemente cambiando de color; **Nanocapsulas - Sistemas de liberación controlada**, serían contenedores nanoscópicos donde podrían introducirse

<sup>1</sup> Los nanomateriales son materiales fabricados y utilizados a nivel nanoscópico (en una escala hasta 10.000 veces más pequeña que el diámetro de un cabello humano)

nutrientes, mejorando su absorción y controlando su liberación para, por ejemplo, aumentar su sabor en boca, entre otras propiedades organolépticas (Ancasi Quevedo, 2010).

Para determinar la inocuidad/peligrosidad de los nanomateriales, así como sus diferentes usos en alimentación humana y animal, los nanomateriales se analizan atendiendo a los 5 estados en los que se pueden encontrar: **estado originario** (de fabricación), el de **comercialización para uso en alimentación**, el **estado en el que se podría encontrar en los alimentos** y en el estado que podría encontrarse en **los tejidos y fluidos biológicos, una vez ingerido**. El riesgo que pudieran ocasionar, es valorado en función de su **composición química, características físico-químicas, su capacidad de interacción con los tejidos y la cantidad de ese nanomaterial, a la que se podría exponer teóricamente el hombre**. Antes de la comercialización para su uso en alimentación, éste debe ser evaluado en cada uno de los escenarios posibles y se deberán acometer estudios in vivo e in vitro para obtener los datos respuesta que ayuden a definir los límites que no habría que rebasar para que este nanomaterial sea inocuo (Ancasi Quevedo y cols 2010).

Según investigaciones que se han realizado acerca de **nanopartículas** de paladio, se obtuvo como resultado que la formación de éstas posee una mejor absorción de luz y de propiedades fotovoltaicas (Ancasi Quevedo y cols 2010).

La **tecnología fotovoltaica** ofrece una posibilidad de producción de electricidad respetuosa con el medio ambiente, basada en una fuente casi infinita de energía, el sol (García D y cols 2010). En los últimos años, distintos grupos de investigación en todo el mundo se han enfocado en desarrollar nuevos materiales nanoestructurados con el fin de obtener tecnologías para aprovechar energías renovables como la energía solar (Allan S. Hoffman y cols 2000) ligado a su fabricación encontramos que el grafeno es un nuevo material nanométrico bidimensional, obtenido en 2004 por exfoliación micromecánica del grafito. Es una hojuela cuasiplana con pequeñas ondulaciones, dando la apariencia de un panal de abejas, con un grosor de un átomo de carbono (0.1 nm). Su producción está, hasta hoy, restringida a nivel laboratorio, sin embargo, se realizan arduas investigaciones para producirlo a escala industrial debido a las extraordinarias propiedades que exhibe, tales como convertir el plástico en material semiconductor de electricidad con un 1% de este, flexibilidad como el caucho, podría sustituir el silicio en electrónica, es más duro que el diamante, mayor conductividad eléctrica que el cobre, 100 veces más fuerte que el acero entre otras, las cuales se vislumbran que serán de gran utilidad en computación, electrónica y ecología (Chandler, MIT, 2011).

El **anhídrido carbónico** está almacenado en forma de gas licuado a una presión de unas 60 atmósferas, por ello al expulsarlo al exterior se descomprime rápidamente absorbiendo calor del ambiente y, por tanto, lo enfría (produce choque térmico). (Anero, 2007).

Por otro lado, en las últimas décadas un mayor conocimiento acerca de la capacidad biológica de las enzimas ha hecho posible crear una nueva generación de productos y procesos. Entre estos productos son especialmente biosensores<sup>2</sup>, que representan una poderosa alternativa a técnica analítica convencional. Esta tecnología ha avanzado considerablemente en los últimos años, básicamente debido a la creación de dispositivos aplicado en el área de biomedicina. Estas tecnologías avanzadas han sido transferidas horizontalmente gradualmente a otros sectores, tales como el medio ambiente y la industria agroalimentaria (Elika, 2012).

Además, los sistemas poliméricos inteligentes o polímeros<sup>3</sup> sensibles al estímulo físico o químico, son polímeros que en respuesta a ligeros cambios en su entorno, como temperatura, pH, luz, campo eléctrico o magnético, concentración iónica, moléculas biológicas, etc. sufren cambios drásticos en sus propiedades. También se orienta a los materiales con propiedades eléctricas, al resultarles de gran interés, ya que el hecho de que presenten cierta conductividad les hace muy atractivos como materiales funcionales, al posibilitar la eliminación de otros elementos conductores, fundamentalmente si se tiene en cuenta su gran ligereza y flexibilidad de forma (J. De la Torre y cols 2006).

Las características más destacables de estos dispositivos que los convierten en opciones altamente atractivas para competir en el mercado agroalimentario con otras tecnologías son: su **especificidad**, su alta **sensibilidad**, su **corto tiempo** de análisis, su capacidad de inclusión en **sistemas integrados**, su facilidad de **automatización**, su capacidad de trabajar en **tiempo real**, su **versatilidad** que permite el diseño de dispositivos a la carta, su **bajo coste** (Elika, 2012), además estos polímeros pueden ser mezclados físicamente o químicamente a biomoléculas e incluyen proteínas y oligopéptidos, azúcares y polisacáridos, oligonucleótidos individuales y de doble cadena y los plásmidos de ADN, lípidos simples y fosfolípidos (Allan S. Hoffman y cols 2000).

---

<sup>2</sup> Un biosensor se define como un **dispositivo compacto de análisis** que incorpora un **elemento de reconocimiento biológico** (ácido nucleico, enzima, anticuerpo, receptor, tejido, célula) o **biomimético** (PIMs, aptámeros, PNAs) asociado a un **sistema de transducción** que permite procesar la señal producida por la interacción entre el elemento de reconocimiento y el analito.

<sup>3</sup> es una sustancia obtenida del resultado de la unión de monómeros, que a su vez forman cadenas, siendo estas las que al enlazarse dan las características del polímero de acuerdo a sus moléculas componentes.

La industria de alimentos, bebidas y afines requiere métodos analíticos para el aseguramiento de la calidad fisicoquímica, microbiológica, bromatológica, sensorial y la estabilidad de materias primas, procesos y productos terminados. Estos métodos deben brindar datos en tiempo real, que permitan ejercer control y trazabilidad de cada uno de los procesos implicados y que garanticen seguridad e inocuidad de los productos alimenticios. Los métodos analíticos tradicionales implican determinaciones gravimétricas, volumétricas y colorimétricas con niveles de sensibilidad limitados para la determinación de trazas, y con poca especificidad. Aunque los métodos cromatográficos o termocromáticos constituyen herramientas robustas, reproducibles y con capacidad de alcanzar niveles de detección del orden de partes por trillón, son costosos e implican tratamientos muy exhaustivos de la muestra (Rodríguez y cols México). Los pigmentos cromotrópicos cambian de color bajo la influencia de la temperatura. Se presentan como microcápsulas esféricas de cristales líquidos, sensibles al calor, suspendidas en una resina ligante acuosa (Neves y costa, 1997)

Finalmente para la limpieza del sistema se utilizará nitruro de Boro NB o grafeno blanco GB, el cual está formado por láminas de un solo átomo de grosor dispuestas como en una cadena de eslabones. Un equipo científico de la universidad de Deakin, en Australia, y de la universidad de Pierre y Marie Curie de París, creó unas "nanoláminas" porosas de nitruro de boro: capas onduladas con agujeros, de un átomo de grosor, que juntas forman un polvo blanco que demostró tener una gran "absorción selectiva", al recoger del agua de manera preferente colorantes y sustancias orgánicas contaminantes. El polvo absorbió hasta 33 veces su propio peso en etilenglicol, un líquido incoloro ligeramente espeso, de uso industrial variado pero tóxico para el hombre. También absorbió 29 veces su peso en combustible de motores, y aún así, el polvo saturado flotaba en el agua. Del nitruro de boro, un material de nueva generación, los científicos habían destacado inicialmente su aplicabilidad para el futuro de la industria electrónica.

Estado del arte

## 1. Vaporeras chinas



**Fuente:** Guilin Fengzhu Trading Co. Ltd.

**Descripción:** Las vaporeras tradicionales chinas estan echas de bambú. Las canastas pueden ser apiladas una encima de la otra, la última canasta es cubierta con una tapa. El fondo de las cestas está tejido como una rejilla, la cual deja pasar el vapor a través de toda la pila de cestas, la cual se sienta en un *wok*. La parte inferior del wok se llena con el agua hirviendo.

## 2. Vaporera / Vaporizador Lotus Joseph Joseph



**Fuente:** <http://www.josephjoseph.com>

**Descripción:** Es un utensilio de cocina actualizado de las vaporeras clásicas, que no solo se aprecia en el diseño siendo también en su funcionalidad dándole una nueva ventaja al uso gracias a su mango y sus pies de silicona. El resto de su estructura está fabricada en polipropileno. Es adecuada para cacerolas de tamaño medio y grande ya que puede medir de 16 cm a 26 cm según necesidad.

### 3. Vaporera de silicona plegable Lekue



**Fuente:** Lékué.com

**Descripción:** Cocina al vapor de forma rápida y saludable sin grasas añadidas. Su gran capacidad permite la cocción de alimentos voluminosos. Además, su diseño facilita su uso: asas aislantes para una mayor seguridad, ranuras antigoteo y sistema de pliegue para un almacenaje práctico. Fácil limpieza e higiénico. Capacidad: 2.5 Litros, Plegable y fácil de guardar. Fabricada en silicona platinum. Puede lavarse en el lavavajillas. Para ollas de 20 a 23 Cms de diámetro  
Dimensiones: Diámetro: 24 Cms

### 4. Tefal VC 1002 Ultra Compact, Blanco – Vaporera



**Fuente:** Amazon.com

**Descripción:** Marca: Tefal  
Número de modelo: VC 1002

Color: Blanco

Peso del producto: 2,5 Kg

Dimensiones del producto: 27,4 x 23 x 36,5 cm

Capacidad: 9 litros

Potencia: 900 vatios

Voltaje: 230 voltios

Características especiales: Autodesconexión de seguridad, Partes de platos a prueba de agua, temporizador de apagado automático cocina alimentos de forma segura.

## 5. Vaporizadoras



**Fuente:** Amazon.com

**Descripción:** Estos productos con acero inoxidable de alta calidad, calidad y durabilidad, aspecto hermoso, no es fácil ocultar la suciedad.

Estructura elegante diseño compacto, la hoja puede libremente escalable, fácil de usar y más, Después de la perforación de la hoja especialmente tratada para que la hoja es más suave y no rugosa para evitar arañazos.

Este gadget delicada y plegable hecha de 17 paneles puede vapor mucha comida, como platos y pan al vapor rápida y convenientemente.

## 6. Microondas de plástico vaporera, vaporera olla arrocera, vapor cooker2 pc / sistema



**Fuente:** AliExpress.com

**Descripción:**

Material: Super PP

Carácter: No toxico, resistente

Tamaño: Ø10.5 x 15.5 cm L: 1900 ml S: 1000 ml

**7. Spill stopper lid**



**Fuente:** Amazon.com

**Descripción:**

Material: 100% de silicona de calidad alimentaria

Horno to-65F seguro a + F (-40C a + 230C)

El material no retiene olores ni sabores, es antiadherente y su tamaño (cm): 26 cm (diámetro) 29 cm (con asa) 10.2 "(diámetro) 11.4" (con mango)

**8. Set Cocina Al Vapor – 2 Vaporeras + 2 Estuches + Tapete De Coccion + 2 Tapas Universales En Silicona De Regalo**



**Fuente:** Amazon.com

**Descripción:**

Set de comida sana para cocinar al vapor en el horno o el microondas. Resistente hasta los 220 grados. Composición: 1 vaporera oval de 28,5 cm 1 vaporera rectangular de 25 cm 1 estuche de 23 cm 1 estuche de 18 cm 1 tapete de cocción de 42 cm 2 tapas univiersale de silicona

**9. Recipiente silicona microondas, Mmikrowelle Dampfer**



**Fuente:** Lékué.com

**Descripción:**

Material: de silicona de calidad alimentaria. Tamaño: Appr.19.9 \* 12.6\*0.9 cm/7.83\*4.96 \* 0.35in

**10.Malla De Cocción**



**Fuente:** Lékué.com

**Descripción:** Cuece en la misma olla varios alimentos juntos pero por separado, cada uno en su punto, ahorrando energía y ganando tiempo. La maya de cocción te

permite conseguir cocinar por separado tus verduras, legumbre o pasta y todos ellos en su tiempo exacto de cocción. Capacidad 3 kg

### 11. Vaporera Oster® de 3 bandejas y vapor instantáneo



**Fuente:** Oster.com

**Descripción:** Incluye 2 bandejas apilables (una de ellas tiene base para colocar 8 huevos) + 1 tazón para cocinar arroz

Temporizador de 75 minutos con apagado automático, Ventana visora y tanque de agua con acceso externo para un llenado constante y obtener un vapor continuo, vapor instantáneo permite cocinar inmediatamente, tiene bandejas plegables para un fácil almacenamiento, es de color blanco con una potencia de 900 Watts

### 12. Vaporera y Picadora 2-en-1. Munchkin



**Fuente:** Munchkin.com

**Descripción:** Alimentos frescos y sanos preparados en un dos por tres.

Pica y cocina al vapor en un solo paso. Ideal para preparar al bebé papillas y compotas rápidamente. Puedes preparar al instante alimentos saludables para tus niños, con todas las vitaminas y nutrientes de los alimentos cocinados al vapor.

### 13. Olla de Lento Cocimiento de 2,5 L (Hele) Taurus



**Fuente:** Taurus.com

**Descripción:** Olla de lento cocimiento de 2,5 L. de capacidad.

Olla interior de cerámica desmontable con recubrimiento antiadherente.

3 niveles de temperatura: Low, High y “keep warm” ideal para mantener calientes alimentos sin que pierdan jugo ni propiedades.

Tapa de vidrio refractario de alta resistencia.

Cuerpo de acero inoxidable.

Indicador luminoso de funcionamiento.

### 14. Vaporera eléctrica Avent



**Fuente:** Philips.com

**Descripción:**

Seguridad: Sistema de bloqueo de seguridad mediante la detección de la tapa y el recipiente.

Capacidad: 800 (sólidos) / 450 (líquidos) ml.

Capacidad del depósito de agua: 200 ml.

Longitud del cable: 70 cm.

## AMPLIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Primeramente se determinó la ubicación espacial para el contexto en el cual va a ser desarrollada la propuesta, acordando un rango entre los años 2025 y 2040 porque hay tecnologías que llevan años de estudio y no se sabe cuánto durara antes de su implementación, posteriormente la situación del estado de la inseguridad alimentaria en América Latina y el Caribe y más específicamente en Colombia que permitió determinar la necesidad de ser implementado en el mercado generando con esta propuesta bienestar en la población desde la seguridad alimentaria y nutricional carente actualmente en la mayor parte de la población objetivo.

Los factores que más impactaran en los próximos años se pueden resumir y a su vez relacionarse con tres palabras: Inseguridad alimentaria, enfermedades crónicas no transmisibles y nuevas tecnologías. Según la FAO/OMS, para saber si se habla de hambre, seguridad alimentaria o desnutrición, se pueden contestar a las siguientes preguntas que se refieren a cuatro indicadores principales: **Disponibilidad:** ¿Hay alimentos?; **Acceso:** si los hay, ¿la población tiene acceso?; **Consumo:** teniendo alimentos en casa, ¿se consumen correctamente?; **Utilización biológica:** ¿El cuerpo humano aprovecha los alimentos consumidos?, la desnutrición es el resultado de la ingesta de alimentos en cantidades y con calidad insuficientes, a lo que también se conoce como hambre oculta, asociado a enfermedades y prácticas incorrectas en el cuidado. Además, que es algo latente cuyos principales mecanismos son de **transmisión intergeneracional** de pobreza y desigualdad. Además de los problemas éticos y sociales que entraña la desnutrición, se añaden **consecuencias económicas negativas**. Dichos costos no se limitan al ciclo de vida de cada persona, sino que afectan a sus hijos, los que también serán más vulnerables, perpetuándose así la desnutrición y la pobreza. Estos factores son tenidos en cuenta a la hora de diseñar un sistema que permita el mayor aprovechamiento biológico de los nutrientes propios de los alimentos para el futuro en tanto que permiten establecer soluciones o alternativas para preparar verduras en menos, como, por ejemplo, si tengo un tomate de aliño necesito aprovechar al máximo sus propiedades nutricionales, como lo son el licopeno ayudando a prevenir el cáncer

De forma complementaria, las nuevas tecnologías entran a jugar en papel importante en la vida del ser humano actual y del futuro, ya que estas le permiten realizar tareas de la vida diaria en menos tiempo. Tomada como macro-tendencia evidenciada actualmente en la cual los objetos están direccionados a permanecer conectados e interrelacionados a través del concepto denominado “el internet de las cosas”, la población podrá vislumbrar interfaces intuitivas e inteligentes a la hora de cocinar

verduras, además de ser complementadas con nanotecnología y toda una gama de ellas que permiten no solo resaltar las propiedades del producto como tal sino que le permitirá al usuario interactuar con ella desde una aplicación móvil vinculada al hogar y a sus electrodomésticos a través de domótica.

Ahora bien, con la ampliación de la información podemos establecer que tenemos usuarios con condiciones nutricionales que demandan el máximo aprovechamiento de las propiedades nutricionales de los alimentos, no solo por el concepto del producto sino por la etapa investigativa. Nos encontramos con inseguridad alimentaria y todo lo relacionado a esta, desde la disponibilidad de alimentos hasta la falta de dinero o acceso a dichos alimentos. En conclusión, el estado de la inseguridad alimentaria y las enfermedades crónicas no trasmisibles demandan la implementación de un concepto que podría ayudar a mitigar esta situación.

## OBJETIVOS

### **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar conceptualmente un sistema de cocción al vapor para verduras, que contribuya al aprovechamiento biológico de los componentes propios de estos alimentos, disminuyendo así las Enfermedades Crónicas No Trasmisibles (ECNT), latentes en Colombia.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desarrollar un producto prospectivo conceptual, junto a un prototipo no funcional.
- Presentar las tecnologías existentes con las cuales se podría desarrollar el proyecto prospectivo, además de nuevas tecnologías que estén en investigación y podrían ser pertinentes para su implementación.
- Proponer como alternativa el método de cocción al vapor para verduras, que posteriormente beneficien el aprovechamiento biológico al ser ingeridas.
- Probar con encuestas la asertividad de la propuesta a través de entrevistas semiestructuradas.

## UBICACIÓN ESPACIAL

### **Límite Temporal**

El proyecto se refiere esencialmente a la implementación de métodos de cocción en un sistema que permita conservar propiedades nutritivas propias de las verduras para su máximo aprovechamiento biológico, aplicado desde un ámbito nacional en nuestros días y días futuros.

### **Límite Espacial**

El problema se encuentra enfocado a la situación presente con miras a contribuir a su disminución a futuro respecto al estado de Inseguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe.

## METAS / ALCANCES

El proyecto se va a desarrollar en un tiempo aproximado de 3 meses calendario.

Se busca también, presentar un prototipo a escala no funcional y demostrar conceptualmente su función/beneficio en un ámbito local, como lo son:

- La función/beneficio del sistema propuesto, en institutos gastronómicos, instituciones de salud, centros educativos de básica secundaria y a padres de familia sustentado con encuestas (estadísticas).
- Los materiales ideales para lo que podría ser usado para el correcto funcionamiento del producto real, como parte conceptual mediante una investigación de nuevas tecnologías.
- Procesos de manufactura que podrían ser utilizados con base a investigaciones actuales sobre nuevas tecnologías y su implementación en desarrollo de productos.

## REQUERIMIENTOS DEL DISEÑO

### **Requerimientos funcionales o de función**

Son aquellos que por su contenido se refieren a los principios físico-químico-técnicos de funcionamiento de un producto (Rodriguez y cols 2008), correspondiendo a este rubro los siguientes criterios entre otros:

- a) Tomar en cuenta que la función única que desempeñará el producto será la cocción de verduras a través de tecnología existente más tecnología en proceso de investigación, mediante aplicación APP que permitirá más opciones de accesibilidad y/o configuración.
- b) *Resistencia*. Considerar que el producto estará sujeto a esfuerzos de compresión (verduras puestas dentro del producto).
- c) *Acabado*. La técnica usada será, un recubrimiento total de grafeno, pero en modelo funcional, para efectos del presente informe se simularán los materiales.
- d) También se busca que el sistema cambie de color cuando termine el proceso de cocción
- e) Se requiere que purifique agua en caso de ser no potable
- f) Se desearía que el sistema sea un dispensador de agua como valor agregado
- g) Se espera que el sistema tenga puertas de acceso transparente para observar el proceso de cocción
- h) Se desea que el sistema tenga un contenedor interno que este sobre una superficie simulando una bandeja que pueda ser extraída al momento de servir las verduras.
- i) Se desea que utilice energía solar para obtención de energía

### **Requerimientos estructurales**

Son aquellos que por su contenido se refieren a los componentes, partes y elementos constitutivos de un producto (Rodriguez y cols 2008), correspondiendo a este rubro los siguientes criterios entre otros.

- a) *Número de Componentes.* Se va a componer por tres partes o elementos: Caja de funcionamiento, cuerpo del producto, puerta para acceso y retiro de las verduras en la parrilla retráctil.

### **Requerimientos técnico-productivos**

Son aquellos que por su contenido se refieren a los medios y métodos de manufacturar un diseño (Rodríguez y cols 2008), correspondiendo a este rubro los siguientes criterios entre otros:

- a) *Bienes de capital.* Se requiere que los materiales utilizados permitan obtener formas orgánicas, para facilitar la producción de la pieza.
- b) *Modo de producción.* No fue necesario indagar mucho ya que las tecnologías existentes podrían contribuir a la producción del producto sin necesidad de recurrir a uno nuevo, así como las tecnologías avanzan, la producción de objetos también y para el presente informe no se sabe a ciencia cierta cómo se producirán objetos ya que las tecnologías usadas aun en su mayoría no se han implementado.

### **Requerimientos económicos o de mercado**

Son aquellos que por su contenido se refieren a la comercialización distribución y demanda potencial del producto por parte de compradores individuales o institucionales (Rodríguez y cols 2008), correspondiendo a este rubro los criterios siguientes entre otros.

*Medios de distribución:* Se busca que se distribuyan en todos los almacenes de cadena, tiendas propias de una marca en específico y/o entregadas directamente de fábrica a la población a través de programas que benefician a las personas más vulnerables del país.

*Ciclo de vida.* Se requiere que no sea superior a 5 años porque, así como las tecnologías avanzan el producto final también ya que en el futuro habrá nuevas tecnologías para mejorarlo.

### **Requerimientos formales**

Son aquellos que por su contenido se refieren a los caracteres estéticos de un producto (Rodríguez y cols 2008), esto a través de un concepto mostrado en render principal netamente digital; correspondiendo a este rubro los criterios siguientes entre otros:

*Estilo:* Se busca una apariencia futurista con formas divertidas

*Unidad:* La cualidad en la forma de un producto que hace que a las personas les agrade instintivamente (Rodríguez y cols 2008), lo cual se logra fundamentalmente a través formas orgánicas netamente asimétricas

*Interés:* Se requiere que sus formas orgánicas, transparencias y colores llamativos atraigan la atención visual de los usuarios.

*Equilibrio:* Se busca una asimetría que genere atracción visual.

*Superficie:* Se estima que tenga colores llamativos, texturas lisas y transparencias que se perciban como un todo.

*Ergonomía:* Se requiere que tenga unas dimensiones no mayores a 55x30x40 cm y se adapte a las limitaciones de sus usuarios con movilidad reducida, cognitivas o bajas de talla, por medio de diferentes vías de acceso implementado domótica para su funcionamiento; pero para efectos de la tesis se imprimirá a una escala 3:1.

## METODOLOGÍA

### **ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

Partimos de la insatisfacción con la situación existente del estado de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la población Latinoamericana y del Caribe con un enfoque nacional, Colombia, detectando falencias en el aprovechamiento biológico de nutrientes después de someter verduras a un proceso de inmersión en agua a altas temperaturas, en lo cual se encontró que son invasivos al momento de la inmersión en agua a altas temperaturas, siendo esta en ocasiones no potable o reutilizada, lo que contribuye a la disminución del aprovechamiento biológico.

#### **Definición de un problema**

Este trabajo se desarrolla con base en una problemática latente del estado de la inseguridad alimentaria que se presenta principalmente por el déficit de micronutrientes que se pierden en el proceso de cocción de verduras fuente, la cual genera Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT) en Latinoamérica y el Caribe. *Recopilación de información*

## DISEÑO CONCEPTUAL

El primer paso fue contrastar la función principal del sistema, que es retener sustancias que se pierden por lixiviación natural con una de las verduras que se ve afectada entre otros por factores ambientales produciendo oxidación inmediatamente después de ser cortada y/o pelada; además de que en la actualidad, la berenjena se considera en muchas partes del mundo un alimento de pobres (Eroski, 2008), Así que el concepto se enfocó hacia la naturaleza, puesto que “la naturaleza o realidad es portadora de bellezas y éstas surgen en su relación con un sujeto que sabe valorarlas” (Acha, J, 2009) y desde tiempos memorables el hombre ha acudido a la naturaleza como modelo a partir del cual generar ideas y así mismo convertirlas en algo tangible con otra función, creando alternativas.

Las verduras se caracterizan por tener formas orgánicas, pero en especial la berenjena tiene una forma particular ya que es la combinación de varias, además de su particular etiqueta en varios países “alimento de pobres”. Por lo tanto, el referente más apropiado para llevar las hadas a la realidad son las berenjenas.

Ahora bien, para dar forma a la parte externa del sistema, con base en el referente observaremos la naturaleza ya que entender como la evolución natural ha llegado a optimizar la forma, es una de las mejores claves para que un diseñador se apropie de lo natural y lo aplique en lo artificial (Williams, 1984).

La forma es el diagrama de fuerzas de las irregularidades (D'Arcy Thompson, 1980) y las fuerzas son el origen funcional de la forma (Christopher Alexander, 1976), ambos pensadores llegan a la misma conclusión desde diferentes apartados, la cual es: Las formas están determinadas por la fuerza que soportan, o dicho de otra manera se entiende por la radiografía de las fuerzas. Con base en esto, se deduce que la naturaleza mantiene una estricta economía en el uso de los recursos disponibles, sin derroches, ni excesos, sigue todos los principios de: "alcanzar lo máximo, con el mínimo" (Vanegas, 2005), el menor esfuerzo es una característica operativa de la naturaleza para crear sus formas. Cuando se mezclan lo natural y lo artificial se encuentra que mucho de lo que el hombre ha hecho y hará, busca, de alguna manera, la aplicación de los principios y leyes con las cuales la naturaleza funciona y crea su mundo, tanto estética como técnicamente (Valencia, 2006, página 80).

Finalmente, si hablamos de formas orgánicas son aquellas que surgen desde la parte interna como un globo que se llena de aire y por ello se habla de que las superficies de este tipo de objetos vivos son siempre empujadas hacia afuera por algún tipo de fuerza natural. Cuando este proceso de crecimiento se presenta se originan con él formas redondas y suaves (Valencia, 2006, página 75), que pueden ser moldeadas dependiendo el fin.

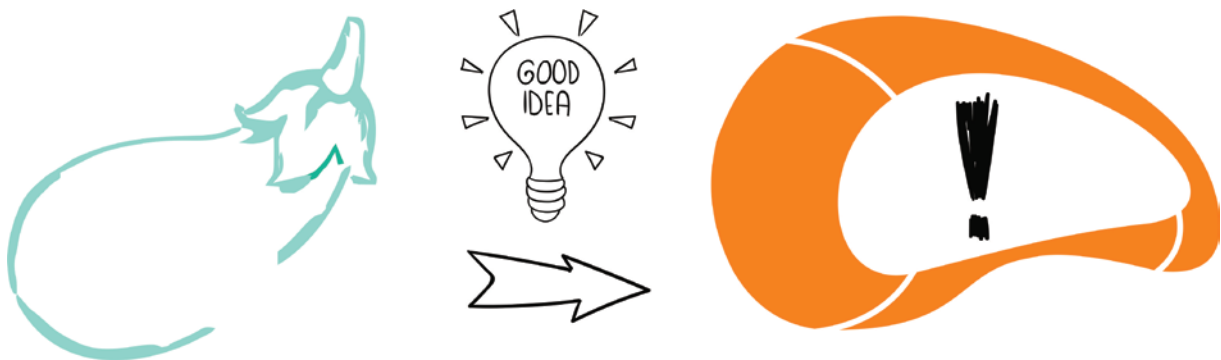


Ilustración 2. Transición de la berenjena a Olivá. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez

## Diseño experimental

Las fuentes y técnicas para recolección de la información como los hechos o documentos a los que acude el investigador y que le permiten tener información.

También señala que las técnicas son los medios empleados para recolectar información, Además manifiesta que existen: *fuentes primarias* y *fuentes secundarias*. Las *fuentes primarias* es la información oral o escrita que es recopilada directamente por el investigador a través de relatos o escritos transmitidos por los participantes en un suceso o acontecimiento, mientras que las *fuentes secundarias* es la información escrita que ha sido recopilada y transcrita por personas que han recibido tal información a través de otras fuentes escritas o por un participante en un suceso o acontecimiento (Méndez 1999, p.143).

Con base en lo anteriormente citado la fuente de información obtenida es la misma materia prima por la cual puede llegarse a explorar, describir y explicar hechos, acontecimientos o fenómenos que definen un problema de investigación.

### ***Población y muestra***

Estuvo constituida por alumnos/as de educación superior de la Universidad de Antioquia UdeA y del Instituto Tecnológico Metropolitano ITM, de la ciudad de Medellín, Antioquia.

### ***Población Muestreada***

Constituida por 10 alumnos/as activos en el semestre 2016-1 de la Universidad de Antioquia UdeA y del Instituto Tecnológico Metropolitano ITM, de la ciudad de Medellín, Antioquia, con una serie de especificaciones ya que estas son lo que determinan la calidad de un trabajo de investigación (Hernández y cols, 2006).

### ***Muestra***

La muestra es en escancia, un subgrupo de la población, digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población (Hernández y cols, 2006)

Los sujetos no se asignaron al azar, sino que se tomó una muestra de 5 estudiantes de último semestre en el periodo académico 2016-1 de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia UdeA y 5 estudiantes de ingeniería en Diseño Industrial del Instituto tecnológico metropolitano ITM, con características comunes aplicadas al producto en cuestión; Olivá.

## ***Criterios de inclusión y exclusión***

Cuadro 1. Criterios de inclusión y exclusión

CRITERIO	INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
<b>Condición de Matriculados</b>	Estudiantes activos en el semestre 2016-1 de último semestre	Inasistentes y retirados por cancelación de semestre
<b>Condición de programa académico</b>	Estudiantes de Nutrición y Dietética e Ingeniería en diseño industrial	Estudiantes con bajo rendimiento académico

## **Técnica de recolección de datos**

### ***Encuesta semiestructurada***

La técnica de recolección de datos acerca de un objetivo, opinión, conocimiento, etc., basado en una interacción directa (la entrevista) o indirecta (el cuestionario) entre el investigador (encuestador) y el encuestado (el que responde) (Velásquez 2010); técnica que permitió recolectar datos de los estudiantes sin presión alguna además de conocer sus pensamientos en cuanto a la modificación de sucesos en específico.

### ***Instrumento de recolección de datos***

Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir (Hernández y cols, 2006).

El instrumento nos permitió recoger datos de los mismos alumnos/as, que consiste en responder las preguntas hechas, en el cual cada pregunta está relacionada con los indicadores de las capacidades y actitud de área.

### ***Técnica***

Se hizo uso de recursos bibliográficos, fuentes institucionales, oficiales, personales y virtuales que proporcionaron información con relación al trabajo de campo para elegir el mejor método de recolección de información, en este caso:

### **Encuesta semiestructurada**

El instrumento fue aplicado durante el desarrollo conceptual del producto, constituido por 12 preguntas cerradas de **satisfecho**, **neutro** e **insatisfecho**, divididas en tres bloques, según detalle:

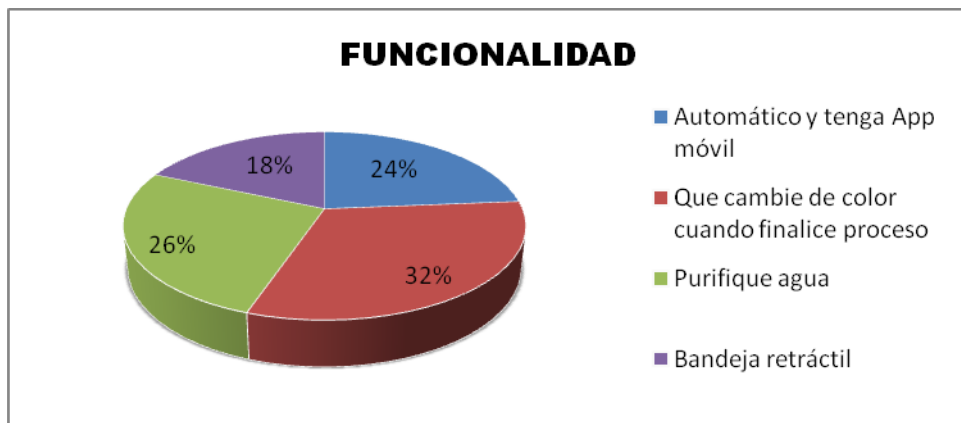
- De la pregunta 1 a la 4; funcionalidad.

- De la pregunta 5 a la 8; interfaz.
- De la pregunta 9 a la 12; concepto

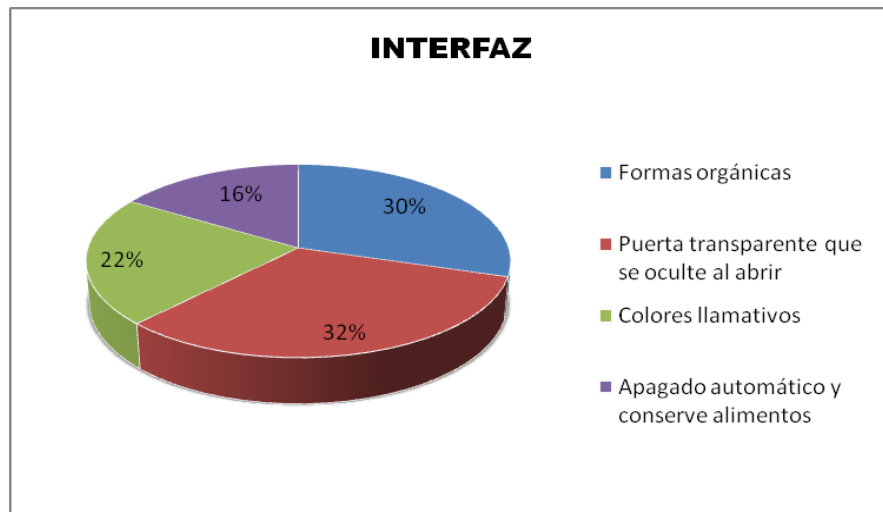
Las cuales dependiendo de las respuestas se analizaron y aplicaron al modelo en cuestión, Olivá.

### **Tabulación**

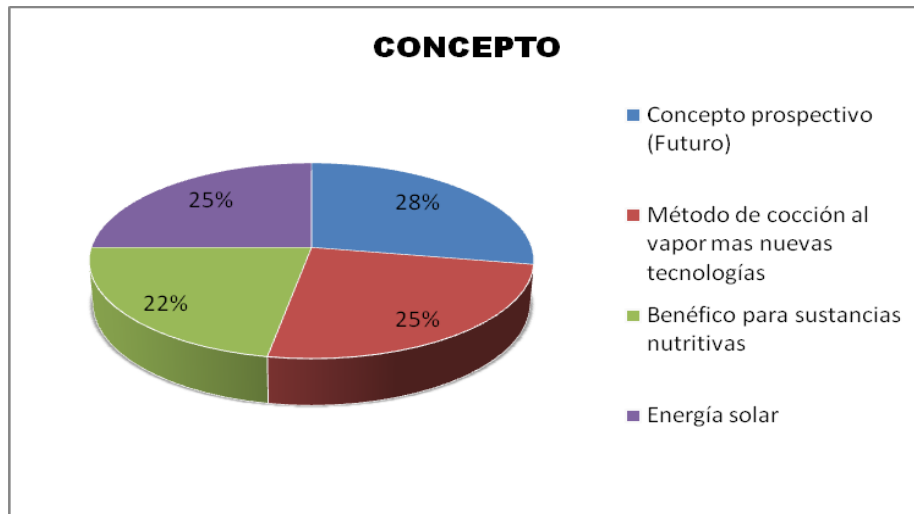
Cuadro 2. Tabulación: Funcionalidad Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez



Cuadro 3. Tabulación: Interfaz Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez



Cuadro 4. Tabulación: Concepto Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez



Para efectos de la presente tesis y con base en la tabulación arrojada, la cual se evaluó con un total de 100%; se decide seguir con la idea general ya que, los porcentajes revelan que las personas están de acuerdo con la idea inicial, así pues, se toma principalmente la premisa “Que cambie de color cuando finalice proceso de cocción” con un 32% del total y “Que la puerta sea transparente y además se oculte al momento de abrirla” con un 32% del total y se aplica al concepto a desarrollar.

### Diseño científico

El científico usa métodos definatorios, métodos clasificatorios, métodos estadísticos, métodos hipotético-deductivos, procedimientos de medición, etcétera. Según esto, referirse al método científico es referirse a este conjunto de tácticas empleadas para constituir el conocimiento, sujetas al devenir histórico, y que pueden ser otras en el futuro. Ello nos conduce tratar de sistematizar las distintas ramas dentro del campo del método científico (Klimovsky, 1994).

Para esta tesis se dispuso de artículos de investigación y revisiones de tema correspondientes al periodo 2000-2016; se utilizó el motor de búsqueda Google Scholar, Scielo y Liliacs, revistas científicas, libros y páginas web, utilizando las palabras clave nanotecnología, nanomateriales, alimentos funcionales, vapor, cocción, UV, prospectiva, verduras, sustancias nutritivas.

Parte de la información se obtuvo al introducir las siglas de instituciones expertas en el área como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). De la misma forma se procedió con la FAO, para la cual agregaron los conceptos seguridad alimentaria y América Latina y el Caribe. El resto de la información, se

recopiló en artículos que el sistema arrojaba de acuerdo a nuevas tecnologías y nuevos materiales en alimentos para lo cual se filtraron de acuerdo a las siguientes características:

- Que sea favorable en el sentido de que las investigaciones son su fuente de información y respuesta.
- Trasciende los hechos.
- Se atiende a reglas metodológicas.
- Es objetivo.
- Extraído de base de datos académicas
- Prospectiva
- Fecha de publicación

## DISEÑO DE MATERIALIZACIÓN

### **Purificación del agua**

Los biosensores, son dispositivos que proporcionan información cualitativa, cuantitativa o semicuantitativa del medio ambiente que lo rodea a partir de reacciones bioquímicas específicas. Los elementos biológicos mencionados funcionan como elementos de reconocimiento, es decir, entran en contacto directo con el compuesto químico que nos interesa detectar (llamado analito), generando un cambio particular que otro componente del sensor, el elemento transductor, convierte en una señal fácilmente medible, lo cual permitirá detectar si el agua suministrada es potable o debe ser potabilizada mediante la luz **UV** que se utiliza ampliamente como bactericida y para descomponer y fotooxidar contaminantes orgánicos para especies polares o ionizadas para una posterior eliminación mediante intercambio de iones.

### **Energía y vapor solar**

El tipo de recurso energético se da a través del aprovechamiento de fenómenos naturales como el fenómeno de niño que aunque afecta al mundo entero se podría aprovechar para generar energía que alimente el sistema del producto por medio de células fotovoltaicas incorporando el grafeno<sup>4</sup> que funciona bajo el principio de sensibilización espectral, que le permite generar electricidad al ser alcanzado por la luz, siendo un material muy eficaz para almacenar la energía solar ya que responde

---

<sup>4</sup> El grafeno se ha utilizado como parte constituyente del fotoelectrodo y material catalítico en electrodo auxiliar.

a una amplia gama de longitudes de onda; simulando las tejas de un tejado permitiendo que la luz caiga a las capas inferiores, duplicando el potencial de captación de luz, produciendo más energía en áreas más pequeñas; y adicionalmente la carcasa cuenta con un recubrimiento que imita las cualidades iridiscentes propio de las alas de las mariposas incrementando su eficiencia al otorgarle resistencia al agua, evitando que la suciedad y la humedad se acumulen en la superficie, ya que se introducirá constantemente líquido para la función del sistema.

Una tecnología revolucionaria que emplea nanopartículas especiales para generar vapor a partir de agua y de energía solar. El nuevo método para crear "vapor solar" es tan eficaz que incluso puede producir vapor a partir de agua tan fría que su temperatura está muy cerca de la del punto de congelación.

La tecnología tiene una eficiencia energética total del 24%. A modo de comparación, los paneles solares fotovoltaicos tienen típicamente una eficiencia de alrededor del 15%. Sin embargo, el equipo de especialistas que ha creado la nueva tecnología, del Laboratorio de Nanofotónica (LANP, por sus siglas en inglés), adscrito a la Universidad Rice en Houston, Texas, prevé que los primeros usos de la nueva tecnología no serán para generar electricidad sino para la purificación del agua en los países en vías de desarrollo.

La eficiencia de la generación de vapor solar a partir del agua se debe a las nanopartículas que capturan la luz solar para producir calor. Cuando se sumergen en agua y quedan expuestas a la luz del Sol, las partículas se calientan con tanta rapidez que vaporizan el agua casi al instante, generándose así el vapor, en el cual entra a jugar un papel importante el **anhídrido carbónico** que al ser expulsado por las paredes del sistema absorbe el vapor del medio y por tanto lo frena mediante un choque térmico.

## Comunicación

Olivá, hará parte del hogar del futuro conocido como **hogar consciente** es decir que todos los objetos hacen parte de una red invisible que facilita la interacción humana con el entorno, lo que podríamos denominar como una red Domótica. El sistema de red usado para las aplicaciones domesticas es WPAN – red inalámbrica de área personal (wireless personal area network), es una red de corto alcance que abarcan un área de algunas decenas de metros y se usa generalmente para conectar dispositivos periféricos como los objetos en una casa.

**Con base en esto el usuario podrá accionar el producto a través de una aplicación móvil** para la cual no fue necesaria investigar ya que se realizara con tecnología existente para dispositivos móviles, aplicada a Domótica; también por comandos de voz si está a unos cuantos metros de distancia; además del modo manual con un sistema touch, que actualmente la pantalla resistiva es la más utilizada, que constan de un panel de cristal cubierto con un conductor y una capa con una resistencia metálica. Una corriente eléctrica circula entre ambas capas, mientras la pantalla del monitor táctil está encendida. Cuando se toca el monitor táctil, las dos capas hacen contacto en ese punto exacto. Una vez que se conocen las coordenadas en la pantalla, un controlador especial traduce ese toque en algo que el sistema puede entender, que hará más fácil su usabilidad, también cabe mencionar que esto dependerá del usuario ya que puede combinar las alternativas como mejor le convenga.

### **Interface de usuario**

"El diseño es la interfaz entre el mundo y el hombre, la relación Diseño-Sociedad debería ser natural, habitual y necesaria" (Bonsiepe, 1999).

La interface de usuario se presenta sobre la superficie de la carcasa de Olivá. Ubicada entre la parte frontal y la puerta de acceso de las verduras, la superficie táctil proyecta las diferentes instancias de la configuración inicial, el usuario tan solo debe mencionar el tiempo de cocción de las verduras previamente depositadas en el compartimiento interno, o simplemente al cerrar la puerta el sistema iniciara su proceso automáticamente, también se puede hacer desde el automóvil a pocos minutos de llegar a casa para que los alimentos estén cocinados al momento de llegada, haciendo un proceso más ágil.

La interface de usuario está diseñada con el fin de establecer con el usuario una breve relación, la cual se da en el momento usabilidad.

Al encender por primera vez a Olivá, él le dará la bienvenida y automáticamente configurará el idioma y se cargará automáticamente. Sin embargo, si el idioma recomendado no es el deseado, por ejemplo, en el caso de un hispanoparlante que adquiera el producto en un país donde se habla otro idioma, podrá seleccionar la lengua española u otro idioma deberá hacerlo a través de la aplicación móvil que le ofrece una amplia gama de configuraciones, además de la solicitud del reconocimiento de comando de voz.



Ilustración 3. Interfaz Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez

## Apariencia

Esta etapa consiste en el desarrollo visual del producto, definiendo los materiales que se usaran, los colores y los acabados y logotipos.

**Colores:** El color en el que se propone la producción es:

- Verde amarillento RAL 6018
- Pardo anaranjado RAL 8023

Ya que esta comúnmente muestra la verdura en su etapa inicial antes de iniciar proceso de maduración, pero cabe mencionar que gracias a los materiales inteligentes al momento de finalizar el proceso de cocción se tornara de un color naranja que simulara una “maduración” y posteriormente volverá a su olor original, gracias a la pintura termocromática reversible, lo que significa que cambia de un

color a otro cuando cambia la temperatura por los pigmentos que tiene, Esta tecnología aún no está disponible para estos fines, pero puede representar un importante paso en el ámbito de la seguridad alimentaria (Neves J y Teixeira V, 2012)



*Ilustración 4. Cambio de color de Olivá, durante su uso. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez*

**Logotipo:** Se tomó como referente la oliva conocido mundialmente por sus propiedades benéficas para la salud gracias a su contenido de omega 3 y enlaces CIS le denominan oro líquido y la zanahoria Las zanahorias son una mina de oro en nutrientes y es una verdura que debe ser consumido diariamente y puede ayudar mucho en la salud por su contenido de carotenoides sabiendo que el producto se tornará de este color.



*Ilustración 5. Logotipo de Olivá. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez*

**Materiales:** La selección de materiales no fue un proceso complejo. Las grandes innovaciones de los productos conceptuales se pueden dar en la implementación de materiales como en el caso de GINA, un automóvil concepto desarrollado por BMW que usa un textil flexible, resistente al agua y las temperaturas altas y bajas, para soportar el choque térmico en la estructura interna.

En el caso de materiales con propiedades inteligentes hay una amplia gama que permite crear barreras antimicrobianas, barreras frente a la luz, los gases y la temperatura. Todo ello, con el fin de alargar la vida útil del alimento utilizando materiales de envasado de un reducido peso y espesor; entre ellas nanocapsulas y nanosensores que son contenedores nanoscópicos que le dan una mejor funcionalidad al producto.

Para fabricar esta la puerta curvada se recurre al revolucionario grafeno ya que tiene las propiedades idóneas para este uso: flexibilidad, elasticidad, ligereza, dureza, conductividad eléctrica y menor consumo de electricidad, se calienta menos al conducir electrones (Menor efecto Joule), además de que es delgado y puede ser totalmente transparente, estas características del grafeno se complementan con la tecnología OLED (Organic Light-Emitting Diode) que es más económica, tiene mejor contraste y brillo, mejor visión en ambientes altamente iluminados y un menor consumo energético que la tecnología LCD y plasma. Tanto el grafeno como el OLED son tecnologías que tienen un desarrollo muy avanzado pero que aún no tiene implementación en el mercado, por lo tanto, son ideales para implementarlas en Olivá, ya que en el momento de su comercialización serían tecnologías vigentes.

## DISEÑO DE DETALLE

Esta es la última etapa del proceso creativo, en la cual el objetivo de esta es llegar a una idea de producto que reúna e integre uniformemente lo logrado en el proceso de conceptualización. El proceso de diseño hasta ahora nos ha brindado características importantes de lo que será el producto:

- Debe ser un sistema de cocción de verduras que funcione autónomamente o con mínima manipulación
- Los resultados que brinda el producto, es retención de nutrientes propios de las verduras para un máximo aprovechamiento biológico
- Su interface presenta formas orgánicas tomando como referente las verduras y cambia de color simulando un proceso de maduración
- Emplea nuevas tecnologías que permite exaltar las características de las verduras

- Utiliza problemática ambiental como el fenómeno del niño para aprovechamiento de energía y recarga del sistema, además de generar vapor
- Utiliza domótica para que sea más fácil su uso e interacción con el usuario
- Por último y muy importante, se establece el nombre. El nombre se usará como nombre propio, es decir, con mayúscula al inicio y con tilde en la última letra, y no se escribirá con mayúsculas todas las letras como siglas, ya que no es una abreviación.

Con la idea de diseño conceptual finalizada, se muestra a continuación el resumen en 9 pasos el proceso de cocción de verduras:

1. El sistema se carga a través de células fotovoltaicas
2. Ingresa agua potable o no potable, de ser no potable se purifica y se desplaza a la zona de almacenamiento para iniciar proceso de emanación de vapor.
3. Funciona a través de comandos de voz, aplicación móvil o modo manual mediante tecnología domótica.
4. Se toca la puerta para que esta se contraiga y permita la ubicación de las verduras en el compartimiento
5. Se depositan las verduras en la bandeja retráctil diseñada para este fin, ya sean enteras o en trozos.
6. Al momento de cerrar la puerta el proceso se inicia automáticamente y mediante comando de voz se establece el tiempo de cocción, acto seguido el vapor sale e inmediatamente termina la interface cambia de color para indicar al usuario la finalización del proceso, en el cual un choque térmico generado por el anhídrido carbónico unido al grafeno para evitar la adhesión del hielo en los alimentos; el cual finaliza dicho proceso
7. El sistema almacena las verduras hasta que el usuario lo desee.
8. Se retira la bandeja, la cual es como una refractaria que se deposita sobre la superficie interna, al momento en que el producto vuelva a su color original ya que esto indicará que el proceso ha finalizado y evitar así que el usuario se quemé; posteriormente se sirve
9. Adicional el sistema sirve como dispensador de agua helada o al clima dependiendo de las necesidades, ya que al momento de introducir el agua esta se potabiliza y se almacena hasta la generación de vapor.

## Diagrama secuencia de uso



Ilustración 6. Diagrama de uso. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez

## Comunicación del diseño

Se logrará mediante una presentación oral de aproximadamente 20 minutos, acompañándola con un trabajo escrito el cual contiene todo el proceso conceptual; además se soportará con un modelo a escala no funcional.

## Impresión prototipadora 3D

Una **impresora 3D** es una máquina capaz de realizar réplicas de diseños en 3D, creando piezas o **maquetas** volumétricas a partir de un diseño hecho por ordenador, descargado de internet o recogido a partir de un escáner 3D. Surgen con la idea de convertir archivos de 2D en prototipos reales o 3D. Comúnmente se ha utilizado en el prototipado o en la prefabricación de piezas o componentes, en sectores como la arquitectura y el **diseño industrial**. En la actualidad se está extendiendo su uso en la fabricación de prótesis médicas, ya que la impresión 3D permite adaptar cada pieza fabricada a las características exactas de cada paciente (Wikipedia, 2016).

La impresión 3D en el sentido original del término se refiere a los procesos en los que secuencialmente se acumula material en una cama o plataforma por diferentes métodos de fabricación, tales como polimerización, inyección de aporte, inyección de aglutinante, extrusión de material, cama de polvo, laminación de metal, depósito metálico (Wikipedia, 2016).

Con base en esto la prototipadora a utilizar será:

Cuadro 5. Ficha técnica impresora 3D. Autor: Instituto Tecnológico Metropolitano ITM

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO					
<b>Nombre:</b>	<b>IMPRESORA 3D</b>				
<b>Marca:</b>	Stratasys	<b>Modelo:</b>	SST1200ES	<b>Serie:</b>	P15115
<b>Fecha adquisición:</b>	12/02/2014	<b>Placa inventario:</b>	5087867		
ESPECIFICACIONES					
<b>Voltaje:</b>	110 - 120	<b>Corriente:</b>	AC	<b>Frecuencia:</b>	60
<b>Peso:</b>	148 KG	<b>Largo:</b>	843 mm	<b>Acho:</b>	737 mm
<b>Alto:</b>	1143 mm	<b>Rango:</b>			
<b>Accesorios:</b>	Sistema de alimentación de soporte SCA ( <b>BAÑERA</b> ) <b>VOLTAJE:</b> 100-120 <b>FRECUENCIA:</b> 60 <b>CORRIENTE:</b> AC <b>POTENCIA:</b>				
<b>Manual de servicio y operación:</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Ubicación:</b>	<b>Laboratorio Diseño</b>	
	x				
<b>Certificado de calibración:</b>			<b>Ubicación:</b>	H - 104	
DATOS DEL PROVEEDOR					
<b>Nombre:</b>	IMOCOM	<b>Dirección:</b>	CALLE 17 N° 50-24		
<b>Ciudad:</b>	<b>BOGOTÁ</b>	<b>Teléfono:</b>	413 77 57		
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:jochoa@imocom.com.co">jochoa@imocom.com.co</a>	<b>Página Web:</b>	www.imocom.com.co		
<b>Observaciones:</b>					

Y esto fue lo obtenido:



*Ilustración 7. Impresión 3D modelo a escala 1:3 de partes más representativas*

# CRONOGRAMA

Cuadro 6. Cronograma para elaboración de trabajo de grado. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez

CRONOGRAMA										
Después de semana santa	Semana 1	Semana 1- 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
	Vaporera ultracompact imusa (Consultar) Cronograma (Revisar)  Características impresora 3D itm Evaluar Ficha Técnica, formato de las piezas y funcionamiento detallado.	Desarrollo detallado Diseño Conceptual (propuestas) - conceptual detallada - Descripción, usabilidad, medidas, funcionamiento, relación con el usuario, características,	Desarrollo modelación 3D en detalle, Solid, rhino, piezas, ensamble, despiece, planos técnicos,  Evaluación digital del funcionamiento,  Trabajo con el usuario (5 usuarios)	Ajustes o correcciones al modelo 3D, incluir propiedades para impresión 3D (de acuerdo a las características de la impresora ITM)  Evaluación del diseño conceptual con otros diseñadores (5 personas)	Fabricación y producción Impresión 3D a escala (primera)	Acabados y ajustes 3D.  COMO UNA CASITA DE MUÑECAS	Mercadeo y Plan de negocio	Plan de negocio	Otros	Conclusiones conocimiento desarrollado
<b>DISEÑO</b>				<b>FABRICACIÓN Y TESTEO</b>						
Preparar entrevista y encuesta			Perfil de usuario	Entrega de Avance de proyecto escrito						
			Entrevista							
Buscar un experto en manejo de esa impresora 3D			Formato de encuesta							

## USUARIO

Cada producto, está pensado para un tipo de usuario, no todos encajan en los requerimientos, y en el caso de Olivá se buscó usuarios con estilo de vida promedio y/o común a los cuales suplirles una necesidad, de la cual quizá no son conscientes. Para esto, se indagó en grupos poblacionales que permitieran deducir por qué en el futuro el estado de inseguridad alimentaria crecerá a gran escala según lo establecido en la FAO/OMS que representará para muchos seres humanos un problema de Seguridad Alimentaria y Nutricional pero no necesariamente como una generalidad.

El proyecto beneficiará a toda la población tales como, mujeres amas de casa, estudiantes, personas discapacitadas o con limitaciones de toda índole, teniendo como base a los más vulnerables y que debido a condiciones socio demográficas, económicas entre otras, no pueden acceder a los alimentos porque su disponibilidad es baja, proporcionando seguridad alimentaria a través de un sistema que aproveche al máximo las propiedades nutritivas de los alimentos que escasamente consiguen para su alimentación diaria.

Simultáneamente contribuirá también a países desarrollados donde las personas no tienen tiempo o disposición para preparar alimentos y recurren a comidas preparadas, instantáneas o la denominada comida chatarra, siendo estos más exigentes, demandando productos de mayor calidad orientados a productos de fácil y rápida preparación pero no siempre saludables, este sistema los proporciona menos procesados, sabrosos, naturales (sin conservantes, aditivos naturales), frescos, saludables, seguros y de mayor vida útil.

La generación que se prevé disfrutará de Olivá para los años 2025-2040, son necesariamente los jóvenes actuales, los cuales son representados por la llamada "Generación Y" o "Millennials" nacidos entre los años 1982-2000 y la más joven "Generación Z" o "Generación de la Colaboración" que aparecen por primera vez en 1995 y llegan hasta el año 2009, es decir los niños de 6 años hasta los jóvenes de 21 años en el año en curso 2016 (Strauss, W y Howe, 2000).

Los Millennials se han destacado por ser consumidores exigentes, reclaman perfección, eficiencia y objetos que satisfagan sus necesidades de placer y refuercen su autoestima. Esta generación fue tratada con tanta delicadeza que cualquier obstáculo logra frustrarles, al enfrentarse a un objeto indescifrable o que no cumple sus expectativas, pierden el interés en un instante y lo abandonan, lo cual también ha influenciado a que esta generación sea una de las más emprendedoras, al no conformarse con las opciones del mercado deciden hacerlo ellos mismos, buscando

el desarrollo de interfaces intuitivas, siendo, uno de los factores más importantes en el diseño de los productos que la generación del milenio compra, ya que optan por objetos explicados con claridad, necesitan pautas precisas y/o detalladas que proporcionen reglas claramente definidas, que brinden instrucciones paso a paso para el manejo de todo. El tiempo es un factor determinante para los Millennials, la eficiencia debe ser parte primordial de lo que usan, puesto que sus vidas se desarrollan en diferentes ámbitos y para todos deben asignar tiempo, son multitarea, "Somos personas multidimensionales que viven y trabajan en un mundo multi-dimensional" (Justin Pfister, fundador de Open Yard). Por otra parte, la generación Z, son los que llamamos "nativos digitales" ya que han nacido en el apogeo del internet y los dispositivos tecnológicos. El hecho de haber nacido después del auge digital de los años 1980 y 1990 hace que se adapten de manera extraordinaria a futuras tecnologías como ninguna otra generación. Esta generación ha adoptado la tecnología a primera instancia lo que ha generado una dependencia en gran medida de ella. Esto finalmente desemboca en una escasez de habilidades interpersonales puesto que están menos acostumbrados a las interacciones sociales reales, su sociedad existe en Internet (Twenge, J, 2007).

### **Necesidades del usuario**

El motor de la conducta humana son las necesidades, con esto no obviamos, que a pesar de este claro vínculo entre necesidades y conducta, las necesidades por sí solas no puedan explicar la conducta (Keinonen, 2008).

Por tanto, si son las necesidades del usuario las que motivarán (en gran parte) el uso del producto, deben ser precisamente esas necesidades las que motiven y condicionen el diseño. La forma de detectar y analizar estas necesidades es a través de la observación, investigación e indagación del usuario: la actividad, el entorno y el contexto en los que tendría lugar el uso del producto.

Asumiendo claras las características de los usuarios y el contexto que viven, se refuerza aún más la necesidad de implementar a Olivá, a personas conectadas en cada momento y en todo lugar, virtualmente omnipresentes, manteniendo un vínculo con muchas instancias de su vida, tanto personal como laboral que beneficien y/o contribuyan con su salud para mejorar su calidad de vida.

## Contexto



Ilustración 8. Contexto. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez

## Render principal



Ilustración 9. Render principal. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez

## **TECNOLOGÍA Y OPERACIÓN**

En la etapa final del proceso de diseño conceptual, se busca mostrar bases teóricas provenientes de investigaciones y expertos para solucionar problemas de factibilidad funcional, es decir, poder esclarecer sería posible ejecutar el diseño en un futuro, si existen tecnologías vigentes o en desarrollo que puedan ser aplicables a la operación del producto conceptual, y de este modo alejarlo del contexto de la “ciencia ficción”.

El desarrollo de esta etapa se enfocará inicialmente en cuáles son las principales dificultades o brechas funcionales y retos que asume el desarrollo de Olivá, luego se definen las tecnologías aplicables que surgen como respuesta a los interrogantes producidos por las brechas funcionales y finalmente se hace un acercamiento a la manera como la tecnología encontrada podría ser aplicada, pero bajo la salvedad de que se habla de un acercamiento porque la aplicación como tal de la tecnología y el conocimiento exhaustivo de los detalles funcionales, corresponde al diseño de detalle y de producción y para efectos de prospectiva no se podría establecer detalle.

### **Identificación de dificultades funcionales**

Básicamente, la mayor dificultad al momento de establecer el diseño de detalle productivo, nos encontramos en un gran dilema, en la cual surgen dos preguntas ¿Podrían integrarse todas las tecnologías indagadas en un sistema? y ¿Es realmente el Grafeno el material “milagroso” del futuro?

### **Identificación de investigaciones en Tecnología**

Las ciencias, en el presente siglo, están creciendo a una velocidad exponencial, si se compara con épocas anteriores, y estos avances han hecho posibles aplicaciones en todos los sectores de la industria y la academia. Uno de los mayores adelantos, que debido a su complejidad ha generado interdisciplinariedad entre áreas como química, física, biología, ingeniería entre otras, es la nanotecnología.

Las nanotecnologías se presentan hoy como un salto innovador radical, que está incidiendo directamente sobre todos los sectores de la economía. El efecto invasivo con amplia difusión de las nanotecnologías se debe, en gran medida, a cambios sustanciales en el campo de los materiales, para su posterior utilización en todos los sectores manufactureros y de servicios. Por medio de estas tecnologías se pueden modificar las propiedades de los materiales conocidos, mucho más radicalmente de

lo conseguido hasta ahora, así como crear materiales completamente nuevos (Moncada, 2012).

El dato más reciente del inventario de productos de consumo con nanotecnología del Centro Internacional Woodrow Wilson y el Centro Tecnológico de Virginia reportan 1,628 productos, lo que representa un aumento del 24% desde la última actualización en 2010. Este aumento en la producción implica una gran inversión por parte del sector industrial y gubernamental en la creación, desarrollo y producción de nanomateriales, lo que convierte a México en el lugar ideal para desarrollar una industria, por su cercanía a Estados Unidos, principal inversor en este sector, para la formación de una industria nanotecnológica exitosa, siempre y cuando se evalúen las condiciones de beneficio–costo en la implantación de este sector manufacturero (Silva, 2014).

De esta manera, surge un interrogante como: ¿Estamos a pocas décadas de una tecnología utópica virtual donde los materiales puedan ser construidos mediante manufactura molecular? Estos interrogantes, planteadas en el simposio llevado a cabo en la Universidad de Nottingham (26 agosto 2005), fueron discutidas ampliamente (Moriarty, 2005) (Scott, 2005).

Fue en el año de 1987 cuando un estudiante del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), Eric Drexler, publicó su tesis con el título de Engines of Creation (Los motores de la creación) (1993) donde argumentó la posibilidad de crear sistemas de ingeniería a nivel molecular y su impacto que tendrían en la vida cotidiana y en varias ramas de la ciencia, popularizando así la nanotecnología. Tiempo después otros también propusieron teorías sobre nanotecnología molecular (MNT) (Merkle, 1997), (Hall, 1999).

En la actualidad, Drexler continúa trabajando en Nano tecnología, sobre todo en la creación de nanobots (robots construidos a escala molecular). *“La nanotecnología es la habilidad, cada vez más desarrollada, de fabricar materiales y productos con una precisión molecular. Cada átomo está situado específicamente, en una posición diseñada de antemano”* (Entrevista revista MUY, 1997).

La nanotecnología molecular se refiere más en lo que es la teoría de máquinas a nano-escala, se lo ve envuelto en lo que es la medicina, la manufactura, la investigación científica, la comunicación, la informática (Drexler, 1981).

El uso de la Nanotecnología molecular en los procesos de producción y fabricación podría resolver muchos de los problemas actuales (Cruz, 2010). (Ver cuadro 5):

Cuadro 7. Ventajas De La Nanotecnología Molecular (Cruz, 2010).

<b>VENTAJAS DE LA NANOTECNOLOGÍA MOLECULAR</b>
La escasez de agua es un problema serio y creciente. La mayor parte del consumo del agua se utiliza en los sistemas de producción y agricultura, algo que la fabricación de productos mediante la fabricación molecular podría transformar.
Las enfermedades infecciosas causan problemas en muchas partes del mundo. Productos sencillos como tubos, filtros y redes de mosquitos podrían reducir este problema.
La información y la comunicación son herramientas útiles, pero en muchos casos ni siquiera existen. Con la nanotecnología, los ordenadores serían extremadamente baratos.
Muchos sitios todavía carecen de energía eléctrica. Pero la construcción eficiente y barata de estructuras ligeras y fuertes, equipos eléctricos y aparatos para almacenen la energía permitirían el uso de energía termal solar como fuente primaria y abundante de energía.
El desgaste medioambiental es un serio problema en todo el mundo. Nuevos productos tecnológicos permitirían que las personas viviesen con un impacto medioambiental mucho menor.
Muchas zonas del mundo no pueden montar de forma rápida una infraestructura de fabricación a nivel de los países más desarrollados. La fabricación molecular puede ser auto-contenida y limpia: una sola caja o una sola maleta podría contener todo lo necesario para llevar a cabo la revolución industrial a nivel de pueblo.
La nanotecnológica molecular podría fabricar equipos baratos y avanzados para la investigación médica y la sanidad, haciendo mucho mayor la disponibilidad de medicinas más avanzadas.

Así pues, como las posibilidades de la nanotecnología molecular fueron creciendo, muchos investigadores comenzaron a usar el término para sus propios esfuerzos en nano-escala, sin relación a la fabricación molecular (Cruz, 2010).

Al parecer la nanotecnología molecular sigue siendo inversamente teórica. Algunos expertos prevén su llegada en algún momento entre 2010 y 2030 ya que el sistema de máquinas moleculares de escala se encuentra todavía en la etapa de

investigación preliminar, por tanto, la nanotecnología molecular es todavía teórica (Cruz, 2010).

También mencionamos lo referente al grafeno que es el material principal de Olivá, encontrando que el avance científico y la investigación en los campos relativos al grafeno, tanto en su producción como en sus aplicaciones, están consiguiendo que este material sea el que consiga revolucionar, a largo plazo, todos los ámbitos de nuestras vidas, mejorando la calidad de la misma de una manera brutal. Los nuevos descubrimientos, junto con su uso como renovador de antiguas y grandes ideas (como sucede con la pila de Edison) harán de este un material que no tenga límites, del cual siempre podremos obtener más (Vigara, 2012).

Esto nos muestra que la nanotecnología es un terreno en un constante descubrimiento y desarrollo puesto que todos los campos de la ciencia pueden beneficiarse de ésta.

### **Acercamiento a la implementación tecnológica**

Los procesos de manufactura de productos de la nanotecnología involucran dos conjuntos de técnicas muy diferentes, por un lado, técnicas **Top down**, que se orientan a la fabricación de estructuras muy pequeñas a partir de piezas más grandes de material (ejemplo: diseñar y fabricar circuitos en la superficie de un micro-chips de silicio). Esto requiere técnicas de ingeniería de (ultra) precisión y litografía como han sido utilizadas durante años en la industria de semiconductores, de reproductores de DVD y CD (Lavarell y Cappa, 2010).

Por el otro, se han venido desarrollando nuevas técnicas **Bottom-up**, que posibilitan la fabricación de estructuras átomo por átomo, molécula por molécula. Estas incluyen la síntesis química, el “autoensamblado”, y el “ensamblado posicional”. La producción de nanomateriales a partir de procesos de síntesis química se encuentra ampliamente difundida. En cambio, los procesos de “autoensamblado” se encuentran en sus primeros pasos y acotados a la producción de materiales aún poco sofisticados. Sus ventajas se encuentran asociadas no solo a las innovaciones de productos, sino también a que estos procesos son los mismos que generan importantes ahorros de costos de energía (Lavarell y Cappa, 2010).

Así pues, enfocándonos en el interrogante: ¿Podrían integrarse todas las tecnologías indagadas en un sistema? podemos deducir que es incierto afirmarlo o negarlo ya que no se sabe a ciencia cierta cómo reaccionaran dichas tecnologías; por otra parte, en el interrogante: *¿Es realmente el Grafeno el material “milagroso” del futuro?*, se encontró una serie de aplicaciones y procesos basados en una **tesis sobre Estudio de viabilidad de una planta de producción de grafeno. Publicada**

en *UPCommons. Portal del coneixement obert de la Universitat Politècnica de Catalunya BarcelonaTech. UPC*, en el año 2014; encontrando:

## **APLICACIONES DEL GRAFENO**

### **Aplicaciones electrónicas**

#### **Pantallas táctiles**

Necesitan un recubrimiento exterior de baja resistencia eléctrica y de transmitancia óptica elevada (normalmente superior al 90%). El grafeno cumple con estos requisitos, y además muestra una mejor resistencia mecánica que el ITO (tin-doped indium oxide), el conductor transparente usado en la mayoría de pantallas táctiles de la actualidad. De forma global las características del ITO son marginalmente mejores para este tipo de aplicaciones, pero gracias al progresivo incremento de sus costes de producción, así como a la rápida mejora de los procesos de producción de grafeno de alta calidad, se prevé que éste último obtenga una fracción importante de este mercado. Otras ventajas del grafeno son su durabilidad química y su flexibilidad mecánica.

#### **Aplicaciones fotónicas**

Las propiedades derivadas del comportamiento de los electrones en el grafeno (éstos actúan como partículas bidimensionales y carentes de masa), como su porcentaje de absorción de luz constante para todo el espectro visible, serían de provecho para varios componentes fotónicos controlables

#### **Fotodetectores**

Son en la actualidad una de las aplicaciones fotónicas del grafeno más estudiadas, ya que su espectro de detección es más amplio que el de fotodetectores basados en semiconductores. Por otra parte, la alta movilidad de los portadores de carga en el grafeno permitiría comunicaciones ópticas mucho más rápidas. Los fotodetectores de grafeno utilizan las variaciones de potencial en las interfaces metal-grafeno para extraer los portadores fotogenerados, puesto que la banda prohibida del grafeno es nula. La principal limitación de esta tecnología es la poca absorción óptica del grafeno, lo que provoca una responsividad (cantidad de electrones generados en relación con los fotones recibidos) baja.

### **Materiales compuestos y recubrimientos**

#### **Recubrimientos**

Como el grafeno es muy inerte, puede actuar como una barrera anticorrosiva contra el agua y la difusión de oxígeno. Bajo condiciones adecuadas puede depositarse

directamente sobre la superficie de cualquier metal, motivo por el cual podría utilizarse para proteger superficies complejas.

### **Materiales compuestos**

El grafeno resulta muy atractivo para la fabricación de materiales compuestos, por sus diferentes propiedades y su pequeñísimo grosor. En cualquier caso, se deberán estudiar en profundidad las posibilidades del grafeno en este sector antes de que sean económicamente viables, puesto que competiría con la tecnología de fibra de carbono como componente de refuerzo. El objetivo actual de la industria es producir materiales con un módulo de Young de 250 GPa a 25 €/kg. Una solución sería la producción barata de hojuelas de dimensiones superiores a 10  $\mu\text{m}$ , ya que esto permitiría aprovechar el elevado módulo de Young del grafeno; también se ha demostrado que hojuelas de más de una capa de grafeno aportarían un refuerzo mecánico casi equivalente. Otra parte importante del mercado está orientado hacia la introducción de funcionalidades adicionales a materiales compuestos, donde el grafeno podría aportar impermeabilidad contra gases y humedad, protección electromagnética, así como conductividad térmica y eléctrica.

### **Generación y almacenamiento de energía**

#### **Células solares**

El grafeno podría usarse en células solares como medio activo, aportando una absorción uniforme para un amplio espectro de longitudes de onda. No obstante, su baja absorción intrínseca implica que requeriría algún tipo de amplificación estructural, para así lograr la relación necesaria de electrones producidos por fotones recibidos, de gran importancia en células solares. Otra opción consiste en utilizar grafeno como electrodo transparente en células solares Graetzel o en puntos cuánticos (nanocristales que presentan propiedades mecánicas cuánticas, en los que los excitones están confinados para las tres dimensiones espaciales) por su flexibilidad, su facilidad para variar el potencial químico total de sus electrones. También es relevante la progresiva reducción de costes de producción de grafeno por fase líquida o exfoliación térmica.

### ***PROCESOS DE PRODUCCIÓN***

Los procesos de producción de grafeno presentados a continuación son aquellos de mayor interés a nivel industrial. A grandes rasgos, se pueden clasificar en dos grupos: los métodos top-down (aquellos que extraen de un precursor lo necesario para producir grafeno) y los métodos bottom-up (aquellos que fabrican el grafeno a partir de átomos de carbono).

## Exfoliación mecánica

Es el proceso mediante el cual se aplica fuerza mecánica para separar las láminas de grafeno a partir de grafito. Generalmente esto se lleva a cabo mediante adhesión, como demostraron Andre Geim y Kostya Novoselov en 2004 utilizando cinta adhesiva, o por fricción entre una fuente de grafito y otra superficie (para provocar el deslizamiento de una lámina de grafeno). La segunda operación del proceso consistiría en la deposición del grafeno sobre un sustrato –normalmente una oblea de Si/SiO<sub>2</sub>–, para aislarlo eléctricamente y facilitar su manipulación. Como fuente de grafito es muy común el uso de grafito pirolítico de alto ordenamiento (highly ordered pyrolytic graphite, o HOPG, en inglés), por su alta pureza (niveles de impurezas del orden de 10 ppm) y su estructura marcadamente laminar. Esto último permite la obtención de grafeno con pocos bordes de grano.

Algunas de las variantes de la exfoliación mecánica son las siguientes:

- **Exfoliación micromecánica:** Se lleva a cabo con cinta adhesiva, exfoliando repetidamente una fuente de grafito hasta producir una lámina delgada, de pocas capas de grafeno. El adhesivo con las hojuelas producidas se disuelve luego en acetona. Finalmente, se sumerge una oblea de silicio en la solución, a la cual se adherirán las hojuelas por fuerzas de van der Waals. También se puede realizar una transferencia directa del adhesivo al sustrato (Figura 3.10). En general, se trata de un proceso sencillo, rápido, y que produce grafeno de alta calidad para la investigación.

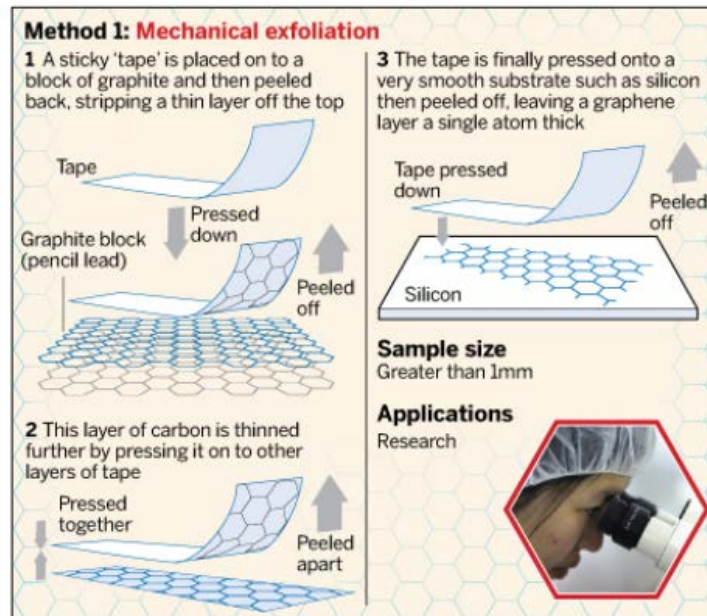


Ilustración 10. Exfoliación Mecánica del grafeno (Fuente: Financial Times)

- **Cuña de diamante:** Escisión de láminas de pocas capas de grafeno (de grosores de decenas de nanómetros) mediante el uso de una cuña de diamante afilada combinada con oscilación ultrasónica. El material desprendido se recogería en un baño de agua, donde flotaría para ser finalmente transferido a un substrato. La ventaja principal de esta variante es la reproducibilidad del grosor de las secciones exfoliadas, así como la inactividad química del proceso.
- **Molino de bolas:** Permite la fabricación de hojuelas de un número limitado de láminas de grafeno. Se ha realizado en un medio líquido (agua destilada) a partir de polvo grafitico o láminas de grafito de grosores entre 30 y 80 nm. Los principales parámetros de este proceso son el diámetro y la velocidad de rotación de las bolas, el tiempo de molienda y la fuente de grafito.

Es actualmente el método de fabricación de grafeno más popular, ya que se trata de un proceso relativamente sencillo y versátil, que además permite obtener la mejor calidad (en cuanto a pureza, menor número de defectos en la estructura, menor número de láminas de grafeno de las hojuelas producidas, entre otros) hasta la fecha, en comparación con otros procesos. Entre sus inconvenientes, es relevante añadir que el tamaño del producto depende de la fuente de grafeno, y que las dimensiones y número de láminas de grafeno de cada hojuela son variables. Además, la exfoliación mecánica puede afectar la pureza y estructura de la lámina producida: al introducir impurezas por causa de los agentes exfoliantes, o induciendo tensiones, defectos, arrugas u ondulaciones. Tampoco es considerado un método escalable a nivel industrial, por lo que se investigan, como se verá en siguientes apartados, otras posibilidades.

### **Exfoliación química**

Las láminas de grafeno que se apilan para formar grafito pueden ser separadas de forma química. Para conseguirlo, se deben superar las fuerzas de van der Waals que hacen que dichas láminas se mantengan unidas. Por tanto, se requiere un cierto aporte energético (algunos estudios sugieren un valor aproximado de 2 eV/nm<sup>2</sup>) y un método para aislar el material producido. El proceso de exfoliación química lleva esto a cabo gracias a la aplicación de la energía del sonido para exfoliar las hojuelas de grafeno, y a un solvente, respectivamente.

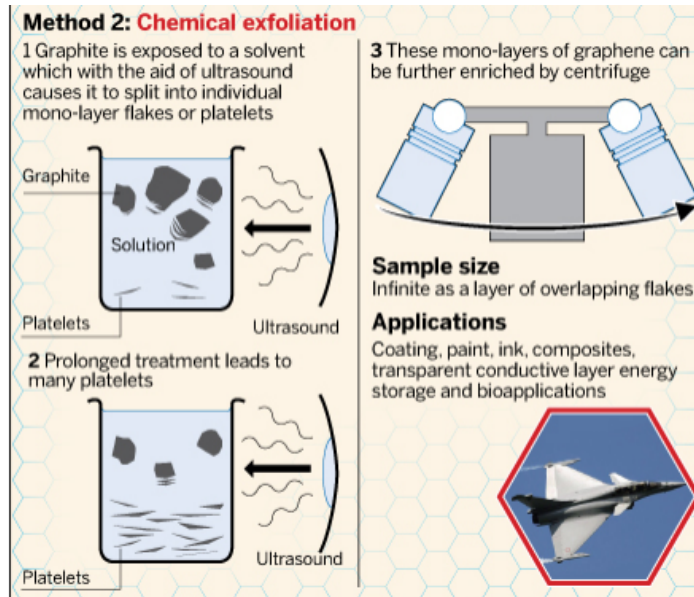


Ilustración 11. Exfoliación química de grafeno (Fuente: Financial Times)

La exfoliación química es un proceso ideal para la producción de grandes cantidades de hojuelas de grafeno, con una mejor calidad estructural respecto al producido a partir de óxido de grafeno. Aplicado como solución puede utilizarse para recubrimientos conductivos, aunque las hojuelas se encontrarían débilmente adheridas unas a otras por medio de fuerzas de van der Waals.

### Reducción de óxido de grafeno

Los métodos modernos de reducción de óxido de grafeno parten de grafito oxidado, y se basan, en su gran mayoría, en el conocido como método Hummers (reportado por Hummers y Offeman en 1958). Mediante éste se oxida grafito a partir de una mezcla de ácido sulfúrico concentrado, nitrato de sodio, y permanganato de potasio.

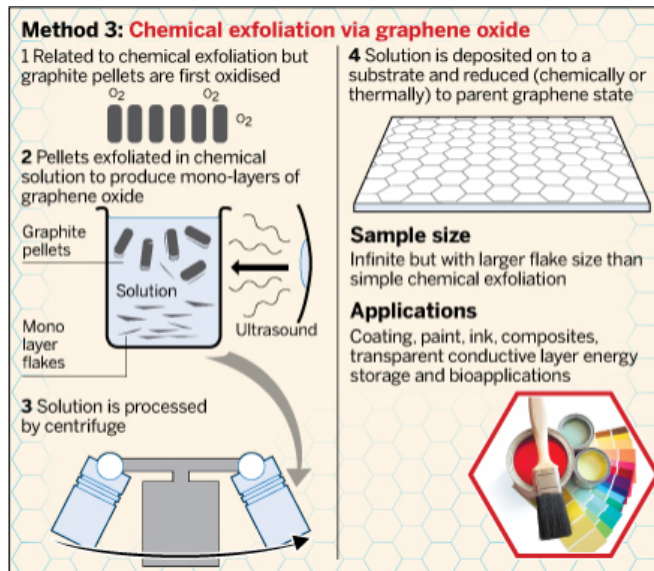


Ilustración 12.Reducción de óxido de grafeno (Fuente: Financial Times)

La reducción de óxido de grafeno es un método ideal para aplicaciones que no requieran una alta calidad de la estructura cristalina, como materiales compuestos que contengan grafeno, y otras aplicaciones mecánicas. El hecho de partir de óxido de grafeno implica numerosos defectos en el producto final. Sin embargo, una ventaja de estos defectos puede ser la funcionalización química del óxido de grafeno reducido, hecho que abriría las puertas a aplicaciones biológicas.

### Deposición química de vapor

La deposición química de vapor (o CVD, por sus siglas en inglés) es uno de los métodos de fabricación de grafeno más populares en la actualidad. Se trata de un proceso escalable que utiliza una tecnología madura a nivel industrial. También se puede implementar a menor escala en laboratorios. El grafeno fabricado mediante CVD, y en particular depositado sobre un substrato metálico, permite un producto de superficie continua y relativamente grande, dando lugar a distintas aplicaciones, en particular aquellas que requieren grafeno de alta calidad (aplicaciones electrónicas y fotónicas; sensores; aplicaciones biomédicas).

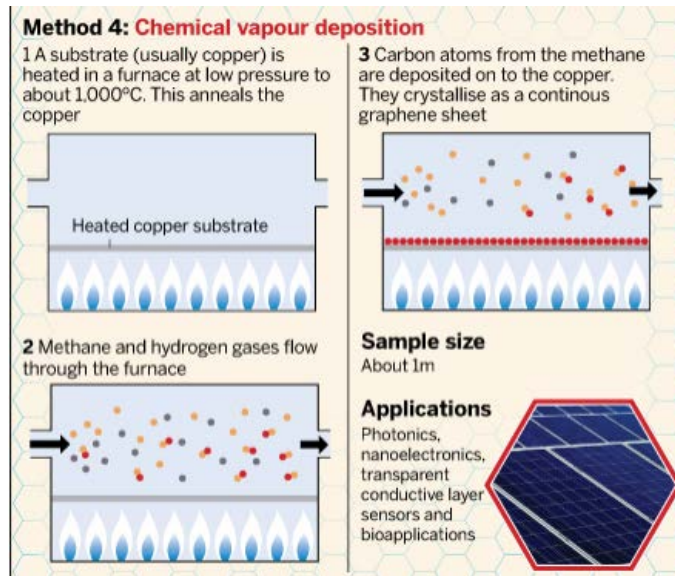


Ilustración 13. Deposición química de vapor (Fuente: Financial Times)

Cabe añadir que la transferencia del grafeno fabricado a otros sustratos es uno de los retos actuales de la industria porque, en caso de requerirse, es un proceso caro y complicado. Además, podría dañar la calidad del producto final. Una solución es la deposición química de vapor sobre catalizadores no metálicos: esto podría ser útil para aplicaciones en las que se requiere un sustrato aislante.

### Crecimiento epitaxial sobre

SiC El crecimiento epitaxial sobre carburo de silicio (SiC) es un proceso atractivo para producir grafeno de alta calidad. Además, no requiere del uso de metales ni hidrocarburos, por lo que se trata de un proceso muy limpio. El grafeno fabricado a través de este método da lugar a aplicaciones de tipo electrónico (en particular, transistores de alta frecuencia), por las propiedades que exhibe: alta movilidad de los portadores de carga y superficie considerable. Sin embargo, presenta dos grandes inconvenientes: la elevada temperatura necesaria (en torno a 1500°C) y el alto coste del precursor (las obleas de SiC).

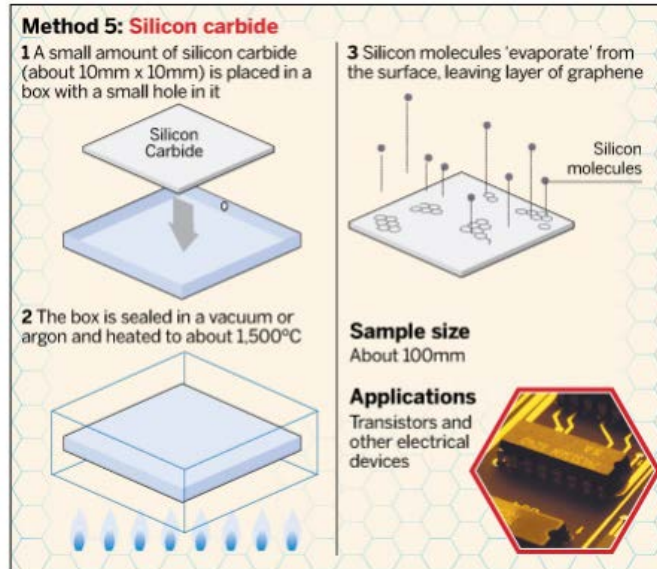


Figura 3.14: Crecimiento epitaxial sobre SiC. (Fuente: Financial Times.)

Ilustración 14. Crecimiento epitaxial sobre SiC (Fuente: Financial Times)

## DOMÓTICA

Tomado de: **Aplicación de las Comunicaciones Inalámbricas a la Domótica, realizada por Vera A y cols en 2004**, encontrando que:

La globalización de la Internet ha contribuido al desarrollo de tecnologías que faciliten el acceso a ella. Actualmente, las comunicaciones inalámbricas han sido adaptadas con este enfoque para el acceso remoto a información disponible en la red de redes; tal es el caso de los teléfonos móviles, a los que se les ha incorporado un micronavegador, a través del cual el usuario puede consultar en la Internet.

Por otra parte, han surgido numerosas aplicaciones que se soportan en esta plataforma, y permiten la modificación y consulta en línea de variables, parámetros y datos en general. Entre estas aplicaciones está la domótica, que se ha consolidado rápidamente debido al uso de medios de transporte de información ya establecidos, como la red eléctrica, la red telefónica y las redes de área local.

La domótica, considerada como una disciplina diseñada para el control de electrodomésticos de uso común desde un lugar remoto a la casa, utiliza tecnologías estandarizadas que facilitan su desarrollo. El protocolo X-10 es una de estas tecnologías, y determina las condiciones para transmitir información a través de la red eléctrica; además, se ha convertido en la base de los sistemas domóticos.

La incorporación de nuevas formas de transmitir información de control, buscando siempre la implementación en tecnologías de uso masivo, ha permitido el fortalecimiento de la domótica. En la actualidad, la utilización de teléfonos móviles, podría facilitar el control remoto de electrodomésticos, gracias a la existencia de un protocolo de comunicación (WAP *Wireless Application Protocol*) que le permite al usuario acceder a los servicios de la Internet desde su teléfono móvil.

## Los protocolos x-10 y wap

El protocolo X-10, utiliza la red eléctrica como medio de transporte para establecer comunicación entre un módulo de transmisión y uno de recepción, los cuales se encuentran conectados directamente a la red eléctrica. Los datos son transportados a través de la red AC (60 Hz en USA 50 Hz en Europa). La sincronización entre los módulos se hace a partir de la detección de cruces por cero, donde puede encontrarse una trama de datos X-10 válida.

El protocolo X-10 define un formato de datos binario, en el que un "1" se representa por la presencia de un pulso (señal senoidal emitida durante 1ms, a partir de un cruce por cero y con frecuencia 120 kHz) en el semiciclo positivo de la señal de la red eléctrica, seguido por la ausencia del mismo en el siguiente semiciclo. De la misma manera, un "0" se representa como la ausencia de pulso seguido por la presencia del mismo en un ciclo.

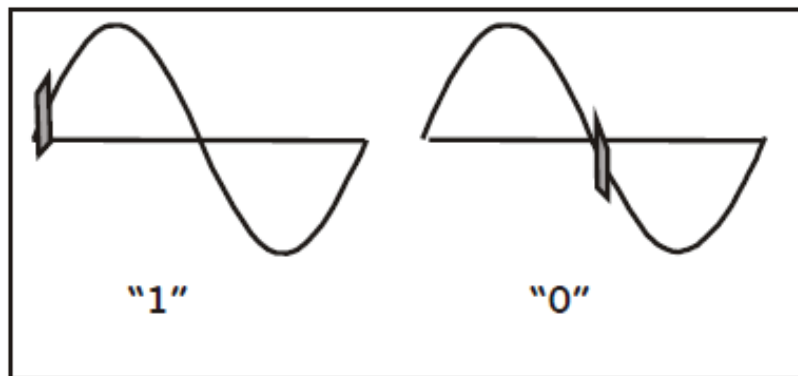


Ilustración 15. Representación de los niveles lógicos en el X-10

La información que se transmite es precedida por un código de inicio "Start Code", representado como tres pulsos consecutivos en dos semiciclos. Luego del *start code*, se envían 4 bits que se conocen como código de carta (*Letter Code*), que permite seleccionar un grupo de receptores que hacen parte de un conjunto global. Después del código de carta se envían otros cuatro bits que se conocen como código numérico (*Number Code*) cuya función es seleccionar un único receptor del conjunto local al cual pertenece. Seguidamente debe aparecer un bit con un nivel lógico de "1", informando al receptor que se ha enviado la primera trama de datos. Al finalizar el envío de una trama de datos, debe haber una retransmisión de la misma.

Cuando ha ocurrido la retransmisión del primer "frame", deben aparecer tres ciclos de la onda senoidal sin envío de pulsos; esto con el objeto de mandar otra secuencia de datos en los cuales se introduce la función que se desea realizar.

La segunda secuencia consta de dos ciclos de la onda seno en la cual se manda nuevamente el código de inicio. Después, se envían cuatro bits que representan el código de carta, y luego se envían 4 bits que representan el comando que se desea ejecutar. Posteriormente se manda un bit en "1" para informar que la secuencia se ha completado.

Esta última secuencia se envía nuevamente como ocurría en el primer caso.

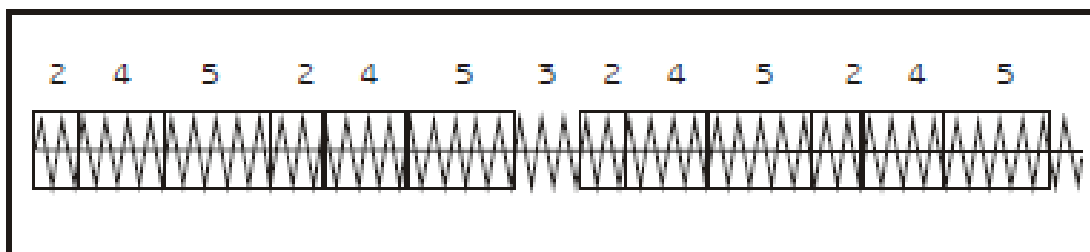


Ilustración 16. Representación de la trama de datos en X-10

El protocolo X-10 es capaz de identificar 256 receptores por cada transmisor, a través del código de carta y el código de letra.

Con el código de comando se permite el control de un determinado electrodoméstico (o de un grupo de ellos), con funciones como encendido o apagado. Estas señales las reciben todos los módulos, pero sólo actúa sobre aquel al que va dirigida.

Para enviar las señales de control a través de la red eléctrica se requiere de un sistema inteligente que reciba los mandos del usuario y los analice con el fin de conocer su destino. Esta labor es efectuada por un computador que se encuentra en permanente contacto con los diferentes usuarios por medio de la Internet.

Los usuarios pueden acceder al servicio por medio de un teléfono móvil, el cual debe tener incorporada una interfaz que brinde las opciones a las que se puede acceder, como por ejemplo, los electrodomésticos a controlar.

El enlace del teléfono móvil con Internet se realizaría con el propósito de permitir la transmisión de datos (mandos) desde el usuario hasta el sistema inteligente. El WAP (*Wireless Applications Protocol*) es un protocolo estandarizado, que permite a los teléfonos móviles, convertidos en terminales, enviar y recibir datos a alta velocidad, tener acceso a Internet, correo electrónico, mantener una videoconferencia o, inclusive, realizar operaciones de comercio electrónico.

En el terminal móvil debe existir un "micronavegador", el cual hace peticiones de información a una pasarela (*gateway*) que son adecuadamente tratadas y redirigidas al servidor de información correspondiente. Este servidor evalúa la solicitud de

información y, una vez procesada, la envía de regreso a la pasarela que le da el formato adecuado para transmitir al terminal móvil. El lenguaje utilizado es el WML (Wireless Markup Lenguaje), una versión de HTML (Hypertext Markup Lenguaje).

Para garantizar la consistencia de la comunicación entre el terminal móvil y los servidores de red que proporcionan la información, WAP define un conjunto de componentes estándar:

- Un modelo de nombres estándar. Se utilizan las URLs definidas en WWW para identificar los recursos locales del dispositivo (tales como funciones de control de llamada) y las URLs (también definidas en el WWW) para identificar el contenido WAP en los servidores de información.
- Un formato de contenido estándar, basado en la tecnología WWW.
- Unos protocolos de comunicación estándares, que permitan la comunicación del micro-navegador del terminal móvil con el servidor Web en red.

El terminal móvil tiene dos posibilidades de conexión: a un proxy WAP, o a un servidor WTA. El proxy WAP traduce las peticiones WAP a peticiones Web, de forma que el cliente WAP (el terminal inalámbrico) pueda realizar peticiones de información al servidor Web. Por otra parte, el Servidor WTA (Wireless Telephony Application) proporciona acceso WAP a las facilidades ofrecidas por la infraestructura de telecomunicaciones del proveedor de conexiones de red.

### **Funcionamiento de la interfaz celular – servidor**

En este proyecto, se emplea un simulador WAP, Deck It WML Previewer versión 1.2.3, para experimentar la comunicación entre el teléfono celular y el servidor. Esta herramienta de simulación es un programa que descarga una página editada en WML y emula la ejecución de la misma en un navegador de celular. La interfaz que ofrece este programa se puede apreciar en la ilustración 16.



*Ilustración 17. Interfaz gráfica del simulador WAP con la página diseñada en ejecución*

La página diseñada en WML, solicita al usuario un login y un password para la identificación del mismo. Una vez validado el usuario como poseedor del servicio, se muestran en pantalla los electrodomésticos que pueden ser controlados.

El usuario debe seleccionar aquellos, sobre los cuales desea realizar alguna acción. A continuación, en otra pantalla, se muestran los electrodomésticos seleccionados por el usuario y se solicita la acción (ON OFF) a realizar. Por último, aparece un mensaje de confirmación para indicarle al usuario que su petición ha sido recibida (Ver ilustración 17).

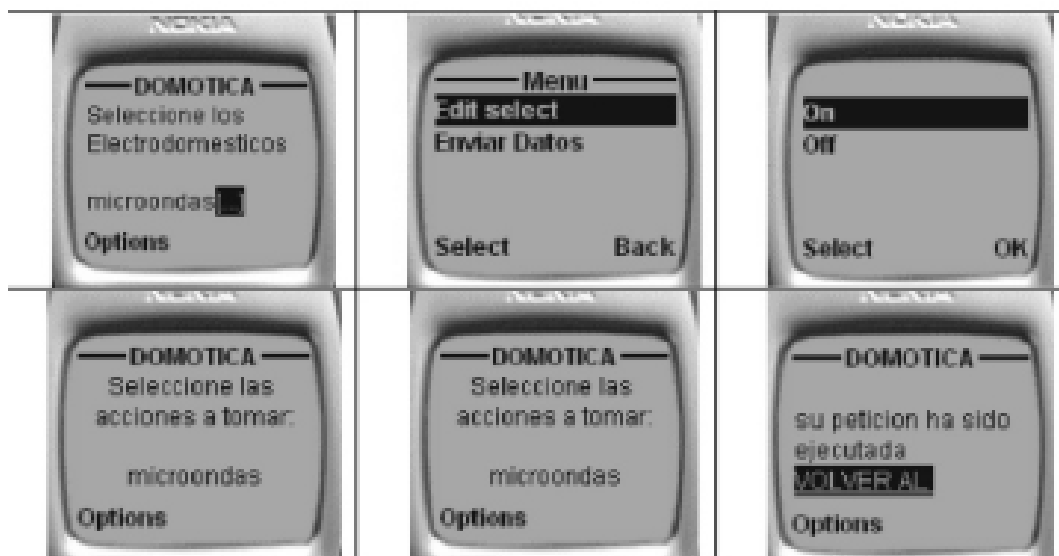


Ilustración 18. Visualización de la interfaz en el teléfono móvil - secuencia de ejecución

### Alcances y limitaciones del modelo desarrollado

La distancia máxima que puede ser alcanzada por el usuario que accede al servicio, presentado en este modelo, está determinada por el operador celular, el cual establece los rangos de cobertura del terminal móvil.

La transmisión que utiliza la tecnología X-10 presenta una gran limitante relacionada con las distancias que pueden alcanzar los datos que son enviados. Esto se debe a que utiliza como medio de transmisión la red eléctrica, la cual presenta circuitos de protección que filtran señales de alta frecuencia con el fin de que éstas no sean amplificadas y distribuidas a los demás usuarios conectados a la red. Por esta razón el módulo de transmisión se limita a enviar información a circuitos locales que se encuentran alimentados por una misma red eléctrica no afectada por la transformación de sus magnitudes de voltaje de distribución.

Otra limitante importante de esta tecnología tiene que ver con la influencia que realiza la carga puesta en la red eléctrica sobre las señales emitidas por el módulo transmisor (código X-10), puesto que los artefactos eléctricos emiten señales altamente contaminantes de la señal presente en la red eléctrica, es necesario transmitir con una suficiente potencia que garantice la llegada de una señal óptima a los receptores.

El tiempo total empleado para realizar una acción de control sobre un electrodoméstico en particular, está determinado principalmente por el tiempo que requiere la comunicación entre el teléfono móvil y el servidor, y el que tarda una secuencia de datos en llegar al receptor desde el momento que es enviado por el de transmisor X- 10.

El primero de ellos depende principalmente de la velocidad de conexión que es ofrecida por el proveedor de servicios del terminal móvil.

El tiempo de transmisión X-10, está limitado por las condiciones del protocolo, el cual establece una velocidad de 60 bps, empleando un tiempo de 0.783 s para transmitir una trama de datos X- 10. Aunque esta velocidad no es muy alta, no constituye una limitación importante para esta aplicación, donde el tiempo no es crítico.

Así pues, con base en lo anterior podemos deducir que la gran popularidad que han adquirido los teléfonos móviles últimamente, ha generado que las compañías que prestan este servicio incorporen nuevas tecnologías que permita ofrecer a sus usuarios un mayor número de servicios como son el acceso a Internet, buzones de voz, agendas, entre otras.

Además, el empleo de la tecnología X-10 en sistemas domóticos facilita la creación de aplicaciones que brindan comodidad y que permiten su adaptación a necesidades y requerimientos de cualquier tipo de hogar. Por ende esta sería una opción muy pertinente para el desarrollo de Olivá justificada con lo anterior.

### ***CAMBIO DE COLOR DE LA INTERFAZ***

En cuanto a los tratamientos **termocrómicos reversibles**, se encontró:

Estos pigmentos reflejan una pequeña parte de la luz que incide sobre ellos; el color varía con la temperatura, por lo general desde incoloro al rojo; a continuación, a través de los colores del espectro hasta el azul-violeta y, por Último, hasta el incoloro nuevamente cuando aumenta la temperatura (Neves y Costa, 1997).

La temperatura a la que el color comienza a aparecer (temperatura inicial rojo) puede controlarse para situarla donde convenga entre -30°C y 70 °C. La anchura de banda de colores (es decir, la diferencia de temperatura entre el rojo y el azul) puede ajustarse, si se desea, hasta 1 OC o cualquier otra anchura hasta, aproximadamente, 20 °C (Neves y Costa, 1997).

En las microcápsulas térmicamente casi estables, existe un sistema de dos componentes que consiste en un electrón donador como colorante intermedio y un electrón receptor capaz de reaccionar en estado no disuelto con el colorante intermedio y de ligarse al propio colorante. Cuando la temperatura aumenta, el colorante receptor dentro de la microcápsula, se vuelve líquido y no puede por más tiempo reaccionar con el colorante intermedio. El color desaparece y todo el contenido de la microcápsula, como también la propia microcápsula, se vuelve transparente (Neves y Costa, 1997).

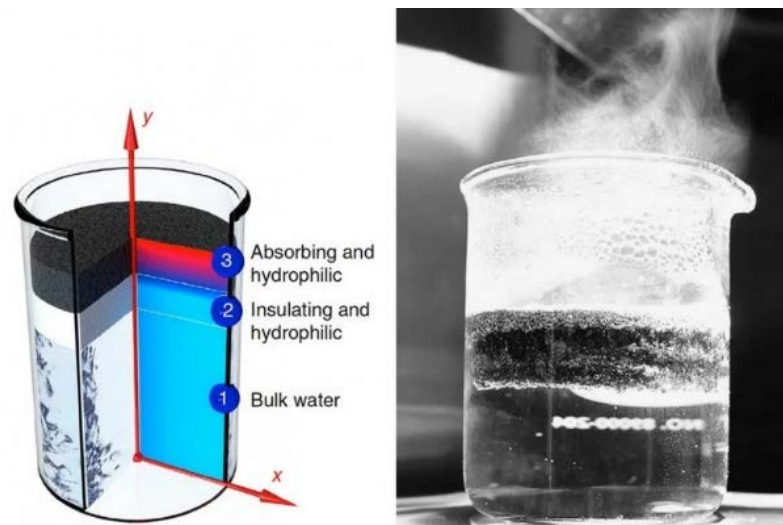
Con base en lo anterior esta sería una opción para la interfaz del producto al cambiar de color verde a naranja después del método de cocción y regresando a su color

original (verde) para indicar al usuario que puede abrir la puerta y retirar las verduras siendo este un plus para saber que el producto no va a quemar al usuario y que las verduras están listas para ser consumidas, ya que los materiales foto y cromoactivos experimentan cambios de diferente tipo cuando se someten a la acción de la luz, y pueden producir luz bajo ciertos estímulos. En los cromoactivos se generan cambios de color en presencia de un estímulo externo, como por ejemplo la temperatura, la corriente eléctrica y la radiación UV. Ejemplos de materiales fotoactivos son los electroluminiscentes, fluorescentes y fosforescentes, y de materiales cromoactivos, los fotocromáticos, termocromáticos y electrocromáticos (Carrillo y Cols, 210). Pero esto actualmente se ha implementado en la industria textil, prevención de accidentes y decoración pero con miras a implementarlo en automóviles y electrodomésticos.

### **GENERACIÓN DEL VAPOR**

Para la generación de vapor, se encontró una investigación del Instituto Tecnológico de Massachusetts MIT acerca de un **sistema de creación de vapor similar a una esponja que funciona con energía solar** (Chu, 2014).

**El vapor se utiliza en procesos tan importantes como la desalinización, la esterilización (sobre todo de material médico) y en sistemas de higienización.** Así pues, aportando una manera económica, eficaz y sencilla de producir vapor con la energía solar podría repercutir de manera incalculable en países de África o Asia llevando agua potable a zonas que lo necesiten (Chu, 2014).



*Ilustración 19. Izquierda: Localización del calor, sección transversal de la estructura y distribución de la  $T^\circ$ . Derecha: Generación de vapor bajo iluminación solar*

El sistema ideado por Hadi Ghasemi, postdoctorado en el departamento de ingeniería mecánica del MIT, **se basa en una estructura porosa con una capa**

**superior de grafito y otra inferior de espuma de carbono.** La primera se encarga de aprovechar la luz solar para calentar el agua que asciende a través de la segunda capa convertida en vapor de agua. El sistema es tan eficaz que, de escalarse a mayores proporciones desbancaría a los sistemas actuales de energía solar para producir vapor (Chu, 2014).

Hasta ahora el nuevo material es capaz de convertir el 85% de la energía solar entrante en vapor, una mejora significativa sobre los enfoques recientes de generación de vapor con energía solar. Lo que es más, la configuración pierde muy poco calor en el proceso, y puede producir vapor relativamente a baja intensidad solar. Esto significaría que probablemente no se requieren sistemas complejos y costosos para concentrar la luz solar (Chu, 2014).

El **Instituto Tecnológico de Massachusetts** cree que esta esponja podría ser de gran utilidad a la hora de hacer ecológicamente sostenibles muchas plantas de generación que queman combustibles fósiles, como las centrales térmicas (Chu, 2014).

Con base en esto podría decirse que esta será una opción para la generación del vapor dentro d Olivá, que permitirá la cocción de las verduras.

### ***CÉLULAS FOTOVOLTAICAS (Generación de energía)***

Inicialmente, las razones económicas, ambientales y políticas, hacen necesario buscar otras fuentes alternativas de energía que sean a la vez económicas, abundantes, limpias y que preserven el equilibrio ecológico. Energía proveniente del Sol, Viento y de la Tierra (geotérmica) son las opciones, pero la energía del sol tiene una ventaja extra con respecto a las otras dos fuentes. Se pueden construir dispositivos solares de cualquier tamaño, pequeño que sea (hasta 0.5 Vatios y de 0.25 m<sup>2</sup>), y por ser tipo modular también se pueden ampliar. Esto daría la posibilidad de llevar energía a las casas remotas, áreas protegidas, donde no pueden instalarse proyectos convencionales (Nandwani, 2005).

Además la energía del sol es un excelente candidato porque:

- El sol emite energía 24 horas al día, 365 días al año a nuestro planeta. Todos lugares reciben esta energía según la ubicación (latitud).
- Es abundante y gratuito
- No es contaminante, como el petróleo y el carbón
- No tiene desechos radioactivos, como la nuclear, etc.
- Ocupa menor área por watio de la producción de energía
- Nadie puede aumentar su precio,

- No necesita algún tipo de cables o tanques, para su transportación.
- No se puede secuestrar esta gran fuente
- El sol es responsable de que en nuestro planeta existan las condiciones adecuadas para la supervivencia de la vida humana, animal y vegetal (Nandwani, 2005).

### **Captación de energía solar**

Para cualquiera de las aplicaciones de la energía solar la parte principal del sistema es el COLECTOR - el artefacto que capta energía solar y convierte en energía útil-sea en forma calórica o eléctrica (Nandwani, 2005).

### **Conversión directa de la energía solar en electricidad**

La radiación solar se puede transformar directamente en electricidad (efecto fotovoltaico) por medio de aparatos, celdas solares o pilas solares, los cuales son semiconductores puros drogados con cantidades diminutas (1ppm) de otros elementos (Nandwani, 2005).

### **Almacenamiento de energía solar**

Debido a que la energía solar es una fuente energética dependiente del clima, es necesario implementar su almacenamiento en forma de calor (y/o electricidad), para su posterior utilización. Para almacenar energía solar en forma de electricidad, se usan baterías- normales, selladas o de ciclos profundos. Tamaños/ números de las baterías se pueden calcular por base de consumo diario y la capacidad de cada batería etc (Nandwani, 2005).

### **Células fotovoltaicas y grafeno**

Generadas con una eficiencia del 8,6%, gracias un tratamiento químico en el que se dopa al grafeno con silicio amorfo (TFSA) (Saldivar, 2015).

Dopar con TFSA al grafeno hace que se vuelva mejor conductor y eso incrementa el potencial del campo eléctrico dentro de la célula solar, volviéndola más eficiente en la conversión de la luz del Sol en electricidad. Además, a diferencia de otros materiales para dopar al grafeno que han sido probados en el pasado, la TFSA es más estable, es decir que sus efectos son mucho más duraderos (Saldivar, 2015).

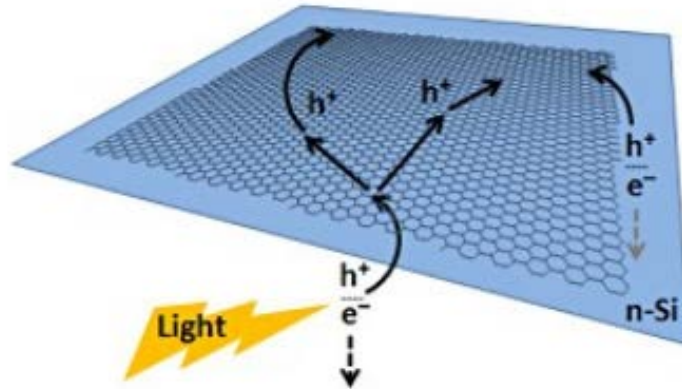


Ilustración 20. Células fotovoltaicas: Grafeno

El grafeno gracias a que es transparente y flexible tiene una ventaja para ser un componente importante en el tipo de células solares instaladas en los exteriores de edificaciones y en otros medios. Haber mostrado ahora que sus capacidades de generar electricidad a partir de la luz solar pueden ser realizadas por un tratamiento tan simple y barato, ofrece buenas perspectivas para el uso futuro del grafeno en células solares (Saldivar, 2015).

Se estima que si las células solares con grafeno alcanzaran eficiencias de conversión de un 10 por ciento podrían ser un claro competidor en el mercado de los paneles solares, siempre y cuando sus costes de producción sean mantenidos en un nivel lo bastante bajo (Saldivar, 2015).

### Generación de electricidad

Uno de los postulados más conocidos en el mundo de la electrónica es la Ley de Moore, un enunciado en 1965 que dice que cada dos años se duplicaría el número de transistores que se insertarían en los circuitos integrados, algo que se ha seguido cumpliendo prácticamente hasta nuestros días. La realización de transistores más pequeños, nos ha permitido aumentar la capacidad de proceso de nuestros circuitos integrados, sin embargo, la miniaturización comenzaba a ser un problema hoy en día con tamaños que hacen aflorar inestabilidades en el silicio. Una de las soluciones que más se barajan en el campo de la microelectrónica es el uso de nuevos materiales que puedan complementar al silicio para poder traspasar esta barrera, por ejemplo el grafeno (Saldivar, 2015).

Podría ser un material útil para transistores de alto rendimiento, ya que lleva electrones más rápido que el silicio. Dado que los transistores de grafeno no pueden ser apagados, son más útiles para aplicaciones de radio frecuencia (RF) que para

circuitos lógicos. Investigadores en California han aumentado el rendimiento, al tiempo que simplifica la producción de grafeno transistores de RF (Saldivar, 2015).

Un transistor tradicional tiene un canal semiconductor de silicio o de metal emparedada entre la fuente y electrodos de drenaje. La aplicación de voltaje entre un electrodo de puerta en la parte superior del canal y el electrodo de fuente permite que la corriente fluya a través del canal. Una pequeña señal de RF al electrodo de puerta, mientras que el transistor se lleva corriente, amplifica la señal ya que el grafeno lleva electrones más rápido que el silicio, llenando los canales con la hoja de carbono podría acelerar señales que corren a través del transistor. Pero transistores de alto rendimiento de grafeno no se puede hacer usando técnicas estándares de fabricación. La construcción de un electrodo de puerta encima de la hoja de grafeno lo daña y reduce su capacidad de transporte de electrones (Saldivar, 2015).

Se han desarrollado métodos especializados y conseguido compatibilidad con los métodos industriales. El rendimiento de estos transistores, depende de la calidad de la grafeno subyacente. Cuando el grafeno fue hecho por deposición de vapor se ha conseguido un transistor con una frecuencia de corte de 427 GHz, hasta ahora la frecuencia más alta para un transistor, pero estos todavía no pueden competir con los transistores actuales debido a que la ganancia de potencia inferior (Saldivar, 2015).

Otra ventaja a explorar es que se consiguen compuertas lógicas con un único transistor de grafeno con una misma configuración para todos los casos y variando el voltaje de compuerta para cada uno en específico. En aplicaciones digitales la cuestión hoy con los transistores de grafeno es mejorar el ratio de "on-off". Investigaciones recientes emplearon una heteroestructura del grafeno de dos capas, metiendo entre estas capas del nitruro de boro y disulfido de molibdeno como aislante. La construcción resultó muy eficaz: su ratio "on-off" alcanzó 50 con el nitruro de boro y 10.000 con el disulfido de molibdeno. Estos valores prácticamente no dependían de la temperatura, por eso se calcula que los dispositivos que usen esta tecnología pueden funcionar incluso con cierto recalentamiento (Saldivar, 2015).

Así, pues esta es la manera como se propone que el sistema se alimente y genere energía para su correcto funcionamiento.

## ***PUERTAS TÁCTILES***

El empleo de pantallas táctiles ha tenido una gran difusión en estos últimos años, los encontramos teléfonos celulares, cámaras digitales y donde el teclado y el ratón no satisfacen la interacción del usuario con el contenido de la pantalla (Saldivar, 2015).

Las pantallas táctiles más comunes son la resistiva y capacitiva.

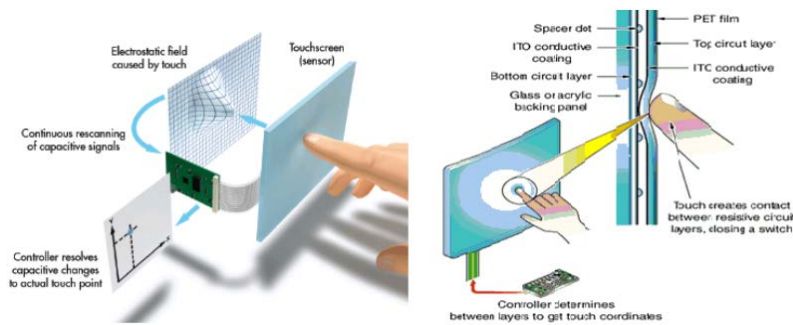


Ilustración 21. Esquemáticos de pantallas táctiles capacitivas (izq.) y resistivas (der.)

Un panel táctil resistivo comprende un sustrato conductor, un dispositivo de cristal líquido (LCD) panel frontal, y una TCF. Cuando se presiona la pantalla el panel frontal entra en contacto con el posterior TC y las coordenadas del punto de contacto son calculadas dado los valores de su resistencia. Son fundamentales algunas propiedades mecánicas de los materiales que la componen, incluyendo fragilidad y resistencia al desgaste, alta resistencia química, no toxicidad, además de los costos de producción. Las limitaciones de ITO son el costo, fragilidad, resistencia al desgaste y durabilidad química. Al igual que en los OLEDs el grafeno (GTCFs) se presenta como un TCF más conveniente dada su flexibilidad y robustez (Saldivar, 2015).

Las pantallas táctiles capacitivas consisten básicamente en un aislante tal como vidrio, recubiertas con ITO. Ya que el cuerpo humano es un conductor, al tocar la superficie de la pantalla se puede medir un cambio en la capacitancia (campo electrostático). Aunque las pantallas táctiles capacitivas. Los esfuerzos mecánicos que sufre son menores con respecto a los resistivos, el uso de GTCFs puede mejorar el rendimiento y reducir los costes (Saldivar, 2015).

De esta manera se podría fabricar la puerta de acceso a Olivá ya que el grafeo permitiría moldear su forma y hacerla táctil para que esta se contraiga y se “oculte” al momento de introducir las verduras o retirarlas según sea el caso.

### **MOLDEO POR INYECCIÓN**

Las máquinas de inyección de plásticos derivan de la máquina de fundición a presión para metales, según algunas referencias, la primera máquina de moldeo fue patentada en 1872 para la inyección de nitrato de celulosa, pero debido a su inflamabilidad y peligrosidad, el proceso no floreció (Alejandre, 2007).

Las partes que forman a una máquina de inyección son:

**Unidad de cierre:** también es conocida como unidad de cierre del molde y es el componente de la máquina que sostiene el molde, efectúa el cierre y la apertura, genera la fuerza para mantenerlo cerrado durante la fase de inyección y cuando el molde se abre, expulsa la pieza moldeada. En la actualidad se han creado muchos sistemas de cierre, pero los más conocidos y utilizados son: cierre por rodillera (simple o doble), Cierre por pistón (también conocido como cierre directo) y cierre hidromecánico o pistón bloqueado (Alejandre, 2007).

**Unidad de inyección:** la unidad de inyección es la parte de la máquina que efectúa la alimentación, la plastificación y la inyección al molde del material plástico, el cual entra en esta unidad de inyección en forma de pellet o grano (Alejandre, 2007).

**Controles:** Es el tablero eléctrico y/o electrónico que contiene los parámetros a controlar en la máquina de inyección (Alejandre, 2007).

**Bancada:** es la base de la máquina de inyección que sostiene la unidad de cierre, a unidad de plastificación o inyección, los controles y el sistema hidráulico de la máquina. Todas las máquinas de inyección poseen las mismas partes, sin embargo, existen algunos arreglos especiales, entre ellas se distinguen dos tipos, estos arreglos pueden ser los siguientes: **Inyección horizontal ó Inyección vertical** (Alejandre, 2007).

## **El proceso de inyección**

El proceso de inyección es discontinuo, y es llevado totalmente por una sola máquina llamada inyectora con su correspondiente equipo auxiliar o periférico (Alejandre, 2007).

El proceso de inyección consiste básicamente en:

1. Plastificar y homogenizar con ayuda de calor el material plástico que ha sido alimentado en la tolva y el cual entrara por la garganta del cilindro.
2. Inyectar el material fundido por medio de presión en las cavidades del molde, del cual tomará la forma o figura que tenga dicho molde.
3. En el tiempo en el que el plástico se enfría dentro del molde se está llevando a cabo el paso "a", posteriormente se abre el molde y expulsa la pieza moldeada.

Describiremos en una forma más detallada lo que ocurre en los pasos del proceso de moldeo por inyección (Alejandre, 2007).

El plástico se coloca en la tolva, normalmente es gránulo (pellet) en forma de esfera o cubo. En algunos casos el termoplástico tiene que ser secado o deshumificado antes de utilizarlo. El aceite entra en el cilindro hidráulico empujando a la platina móvil hacia delante, cerrando el molde (Alejandre, 2007).

Esto se lleva en dos pasos. Primero un cierre a alta velocidad y momentos antes de que las mitades del molde hagan contacto se reduce la velocidad cerrando lentamente y a baja presión hasta que el molde se encuentra cerrado completamente. Esto se hace con el fin de proteger el molde. Después de cerrado el molde, se eleva la presión del aceite, en el cilindro hidráulico generando la fuerza de cierre para mantener cerrado el molde durante la inyección (Alejandre, 2007).

Si la fuerza de cierre es menor a la fuerza generada por la presión de inyección dentro del molde, éste se abrirá, teniendo como consecuencia que la pieza salga con exceso de plástico o comúnmente llamada rebaba o flash, a la cual habrá que darle un acabado o ser molida para procesarla nuevamente (Alejandre, 2007).

El material es plastificado principalmente por la rotación del husillo, convirtiendo la energía mecánica en calor, también absorbe calor de las bandas calefactores del cilindro, conocidas también como resistencias. Mientras el material es plastificado y homogenizado, se le transporta hacia delante, a la punta del husillo. La presión generada por el husillo sobre el material fuerza el desplazamiento del sistema motriz, el pistón hidráulico de inyección y del mismo husillo hacia atrás, dejando una reserva de material plastificado en la parte delantera del husillo. A este paso se le conoce como dosificación o carga del cilindro. El husillo sigue girando hasta que se acciona un switch límite que retiene la rotación. Este switch es ajustable y su posición determina la cantidad de material que queda delante del husillo (Alejandre, 2007).

El husillo al correrse hacia atrás fuerza la salida del aceite del pistón hidráulico de inyección. Esta salida de aceite puede ser directa al tanque o depósito por medio de una válvula para generar una cierta presión en el material que está siendo plastificado y homogenizado por el husillo. A esta presión se le conoce como contrapresión. Al finalizar la dosificación, se retrocede el husillo ligeramente para descomprimir el material y evitar que fluya hacia fuera de la boquilla cuando la unidad de inyección se separe del molde. A esto se le conoce con el nombre de descompresión y es controlado generalmente por un regulador de tiempo (Alejandre, 2007).

Ahora actúan los cilindros hidráulicos de inyección empujando el husillo hacia delante, utilizándolo como pistón al inyectar el material en las cavidades del molde,

con una predeterminada presión y velocidad de inyección, después de la inyección, la presión es mantenida un cierto tiempo, a esta se le conoce con el nombre de presión de sostenimiento y normalmente es menor a la presión de inyección (Alejandre, 2007).

Normalmente se tiene en la punta del husillo una válvula de no retorno que impide que el material fluya hacia atrás en el momento de la inyección. Esta válvula se abre al dosificar y se cierra al inyectar, mientras el material se enfría, se vuelve más viscoso y solidifica hasta que el punto en la presión de sostenimiento no tiene efecto alguno (Alejandre, 2007).

El calor de la pieza transmitido al molde durante el enfriamiento es disipado por un refrigerante, normalmente agua, que corre a través de los orificios hechos en el molde (circuitos ó canales de refrigeración). El tiempo de cierre necesario para enfriar la pieza se ajusta en un regulador de tiempo, Cuando este termina se abre el molde, un mecanismo de expulsión separa el artículo del molde y la máquina se encuentra lista para iniciar el próximo ciclo (Alejandre, 2007).

Esto ocurre durante el proceso de inyección del material al molde para obtener la pieza que se quiere hacer, moldear o fabricar (Alejandre, 2007).

Con base en este conocido proceso se espera posteriormente un recubrimiento con grafeno ya que como se ha mencionado esta es una de las propiedades de este que al contacto con polímeros genera una dureza y resistencia mayor a la del acero.

## RECURSOS HUMANOS

Las personas que participan, contribuyen o colaboran en un proyecto de investigación son el elemento activo que garantiza el éxito de los objetivos y de los resultados de la **Actividad de Investigación y Desarrollo**. En diversos niveles, comportan el denominado *Know How*, o conocimiento incorporado en personas que, en forma eficaz y diligente, permitirá captar, analizar, clasificar e interpretar la información obtenida del **objeto de investigación** y del **Problema de Investigación** (Carvajal, 2003).

Así pues, Johnny Andrés Yépez Jiménez estudiante de Ingeniería en Diseño Industrial del Instituto Tecnológico Metropolitano ITM y estudiante de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia UdeA de la Ciudad de Medellín en el departamento de Antioquia desarrollará el presente proyecto de grado.

## RESULTADOS

Se encontró que el producto se puede desarrollar conceptualmente, que da como resultado un sistema de cocción al vapor para verduras, que a su vez contribuyen al aprovechamiento biológico de los nutrientes propios de estos alimentos, contribuyendo a la disminución del **hambre oculta**<sup>5</sup> y con ella las Enfermedades Crónicas No Trasmisibles (ECNT), latentes en Colombia.

Groso modo se logró desarrollar un producto prospectivo conceptual, junto a un prototipo no funcional, modelado en Inventor e impreso en maquina prototipadora 3D con el fin de mostrar las tecnologías existentes con las cuales se podría desarrollar el proyecto prospectivo, además de las que se podría implementar en un futuro si estas se llegaran a implementar; se logra proponer como alternativa la implementación del método de cocción al vapor para verduras, en un sistema que logrará maximizar su efecto benéfico sobre la preparación de verduras.

Finalmente, se probó la asertividad de la propuesta a través de entrevistas semiestructuradas, a una población en específico.

---

<sup>5</sup> Carencia de micronutrientes por un consumo inadecuado de micronutrientes: Ej. Anemia por falta de hierro.

## CONCLUSIONES

El objetivo fundamental de esta tesis era desarrollar conceptualmente un sistema que permita la conservación de sustancias nutritivas propias de las verduras para después de ser aprovechadas biológicamente contribuyan a la disminución del estado de seguridad alimentaria y nutricional en un contexto local.

Así pues, puedo concluir que el proyecto es viable desde diferentes puntos de vista, expuestos a lo largo de la tesis, en el cual el aporte principal de este trabajo consiste en el diseño y conceptualización de un sistema de cocción al vapor y un choque térmico automático en el que, desde que se introducen las verduras hasta que se realiza la cocción, permite la conservación de los nutrientes al no someter las verduras a tiempos prolongados de cocción o inmersión en agua a altas temperaturas que provocan la pérdida de sustancias nutritivas.

El prototipo diseñado y conceptualizado permite un mayor aprovechamiento biológico al momento de ingerir las verduras por parte de los usuarios, al utilizar métodos de cocción amigables.

También se concluye que la nanotecnología y todo lo que de esta se despliega como nanomateriales, nanocápsulas entre otros, tiende muchas veces a ser tema de ciencia ficción, pero en la realidad se han logrado avances realmente interesantes, mostrándonos e ilustrándonos hechos impensables, que solo una mente futurista sería capaz de aceptar, pero esto se convierte en realidad, día a día hombres de ciencia dedican el máximo de su intelecto y tiempo para realizar estudios capaces de sorprender a cualquiera que más adelante serán posiblemente imprescindibles para el hombre.

Finalmente quedaría plantear cuáles pueden ser las líneas futuras de investigación, tales como el estudio comparativo de nuevas tecnologías que ofrecen otras técnicas de procesado, así como un valor agregado diferente. Además, aún queda mucha investigación por delante en la aplicación de la nanotecnología al mundo de los alimentos y solucionar incógnitas tales como el método que se implementará para que haya un tiempo considerable entre la cocción de los alimentos y el choque térmico, que materiales se implementarían y de qué manera.

## Capítulo II

### MODELO Y PLAN DE NEGOCIO

Las proyecciones están simulando costos hipotéticos por materia prima requerida, ya que estos, están en proceso de desarrollo y comercialización.

#### PRESENTACIÓN

El plan de negocio que se presentará a continuación define elementos que se consideran pertinentes para poner en ejecución el diseño conceptual de un producto llamado Olivá a través de la empresa que lleva su mismo nombre.

Para llevar a cabo dicho plan se tuvo en cuenta las habilidades la formación y la experiencia de su desarrollador: JOHNNY ANDRÉS YÉPEZ JIMÉNEZ<sup>6</sup>, tecnólogo en Diseño Industrial y próximo Ingeniero en la misma disciplina, quien decidió apostarle a esta propuesta, siendo además, estudiante de Nutrición y Dietética quien identificó un problema real en cuanto a preservar al máximo las sustancias nutritivas de las verduras después de la cocción de las misma, siendo una necesidad para contribuir a mejorar la inseguridad alimentaria y nutricional de la población; fue así que decidió presentarlo como propuesta de trabajo de grado para optar por el título de Ingeniería en Diseño Industrial.

Ahora bien, las capacidades y habilidades que posee la persona en cuestión han permitido concebir un diseño conceptual que favorecerá de alguna manera a la población, esto a través de la interdisciplinariedad de dos disciplinas que son propias de su formación.

Para finalizar, se espera que Olivá sea producido en masa en un futuro.

#### **Definición del negocio**

Johnny Andrés Yépez Jiménez, piensa crear la empresa “Olivá”, que se ocupará de la producción de electrodomésticos utilizando nanotecnología como principal

---

<sup>6</sup> Normalista, tecnólogo en Diseño Industrial y estudiante de décimo semestre de Ingeniería en Diseño Industrial y estudiante de quinto semestre de Nutrición y Dietética, con experiencia de 1 año 6 meses como docente del programa Jornadas Complementarias, siendo un programa de secretaria de educación y la alcaldía de Medellín que hacia parte del plan de desarrollo de la pasada administración.

componente pasando de la ficción a la realidad productos que quizá hoy en día sean difíciles de producir.

Johnny Andrés Yépez Jiménez, estudiante universitario de dos disciplinas con experiencia en otros campos y fiel creyente de que la, interdisciplinariedad de procesos generan grandes resultados por lo que decidió apostarle a esta idea de negocio.

A consecuencia de la experiencia adquirida, y los conocimientos alcanzados en sus dos procesos formativos como base, dan pie a lo que será una empresa solida enfocada en responsabilidad social.

## Modelo CANVAS

### Modelo CANVAS “AyUp”

Cuadro 8. Modelo CANVAS de A. Osterwalder Adaptó: Johnny Andrés Yépez Jiménez

ALIANZAS	ACTIVIDADES CLAVE	PROPUESTA DE VALOR	RELACIONES CON CLIENTES	SEGMENTOS DE CLIENTES
Proveedores de materias primas:  GRAPHENEA, AVANZARE, GRANPH NANOTECH, GRAPHENANO  Proveedores de servicios:  CORPORACIONES Y ENTIDADES FINANCIERAS	<b>Compras:</b> Nanomateriales, nanocápsulas, células fotovoltaicas y otros  <b>Fabricación metalmecánica:</b> Cortes, doblado, ensamblajes y otros.  <b>Diseño: productos</b>	Hacemos que las personas disfruten al máximo las propiedades nutritivas de los alimentos gracias a los procesos empleados para su cocción.  <b>Productos:</b> Electrodomésticos inteligentes	Adaptar las necesidades primordiales para llevar una vida digna, entre otras con buena salud y convertirlas en un producto que contribuya a esto  Interacción mediante formatos que faciliten la sistematización de las	Se espera que niños desde los 10 años en adelante y adultos que puedan hacer uso de nuestro producto que contribuya a solucionar situaciones problemáticas de su entorno a nivel

	<p><b>que aporten a mejorar la inseguridad alimentaria mundial:</b></p> <p><b>Ventas:</b> Marketing 2.0</p> <p><b>Logística:</b> Almacenamiento, entregas, despachos.</p> <p><b>Facturación y cobranza:</b> Dinámica de ingresos y recuperación de cartera.</p>		<p>necesidades de los clientes.</p>	<p>alimentario.</p> <p>Empresas del sector público y privado.</p>
	<p><b>RECURSOS CLAVE</b></p> <p>Talento humano.</p> <p>Conocimiento del estado de <b>inseguridad alimentaria</b> de la población</p> <p>Conocimiento en diseño de producto</p> <p>Local</p>		<p><b>CANALES DE DISTRIBUCIÓN Y COMUNICACIÓN</b></p> <p>E-commerce, página web, redes sociales: Facebook, Twitter, Youtube, voz a voz.</p>	

	comercial Vehículos			
<b>ESTRUCTURA DE COSTOS</b> Costos de compra y fabricación, costos comerciales y administrativos. Desglose: 1. Costos fijo mensuales 2. Costos variables (Materias primas, Mano de obra, costos indirectos de fabricación) 3. Precio de venta 4. Margen de contribución 5. Punto de equilibrio en unidades y en pesos 6. Recuperación de la inversión y Generación de utilidades		<b>FLUJOS DE INGRESOS (FLUJO DE CAJA PROYECTADO):</b> Venta de productos a clientes Venta de producto online – comercio electrónico		

## MARKETING

Pérez (2004) indica que el marketing es el diseño, implementación y control de programas, dirigidos a incitar la aceptación de ideas sociales, mediante la inclusión de factores como la planeación del producto, precio, comunicación, distribución e investigación.

El marketing se vislumbró desde el origen de Internet un nuevo medio a través del cual las marcas podían establecer una relación con sus consumidores. El marketing clásico entendió que se debían adaptarse los principios de las 4P's (Producto, Precio, Plaza y Promoción) al medio, y ello fue posible mediante el desarrollo de: sitios web, colocar anuncios y promociones en línea, crear o participar en comunidades web y utilizar envíos masivos de correos electrónicos (Castro, 2015).

Así pues, sin importar el tamaño o el objetivo del negocio, se necesita tener una buena estrategia de marketing exitosa para comunicarse con el mercado y se toma como base, al ser lo más pertinente para la empresa lo siguiente:

### **Logo de la empresa**



*Ilustración 22. Ilustración 1. Desarrollo del logo de la empresa Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez*

### **Justificación del logo**

El logo siendo una palabra en Ingles Británico traducido al español desde el *Slang* como: "**Hola**", invita a nuestros usuarios a conocernos y probar nuestros productos, creando empatía para beneficio de las dos partes.

### **Difusión de nuestros productos**

El advenimiento de Internet ocasionó un cambio en la forma en que los seres humanos nos comunicamos y relacionamos. El desarrollo de la Web 2.0 y las redes sociales, trajo consigo una dinámica comunicacional en donde cada usuario dejaba de ser un receptor de información, y se convertía en un co-creador. La personalización e inmediatez de contenidos, pasó a ser la nueva dinámica en el uso de Internet (Castro, 2015).

El desarrollo del Marketing 2.0 debe considerar cinco ejes de acción o estrategias de marketing. Las mismas son las siguientes: Marketing de Relaciones, Marketing One to One, Marketing Viral, Marketing On-Line y Marketing en Móviles. Detallemos cada una de ellas:

### ***Marketing de Relaciones o Marketing Relacional***

Tiene como finalidad establecer una relación con los clientes/consumidores/usuarios que permita identificar y anticipar sus necesidades. En el fondo, se habla del clásico marketing directo en donde se desarrolla una gestión eficiente en el manejo de las relaciones con los clientes partiendo de una base de datos donde se encuentre la información necesaria para promover fidelidad (Castro, 2015).

Las formas de hacer Marketing Relacional corresponden al uso de Correo Electrónico y el Marketing de Proximidad. La principal limitante del e-mail marketing responde a la necesidad de contar con un permiso previo por parte del cliente en recibir información por este vía (Castro, 2015).

Esta práctica puede considerarse siguiendo ejemplos como la empresa *Amazon.com* en donde el cliente accede a recibir correos electrónicos que le ofrecen información sobre ofertas, promociones, marcas o nuevos productos vinculados a sus historiales de compra, gustos o preferencias. De tal forma, el cliente no considera la recepción del e-mail como una invasión, sino como una atención personalizada en el servicio ofrecido. El Marketing de Proximidad conserva la misma lógica del envío de información, pero utilizando la telefonía móvil o dispositivos móviles. Bien sea a través de un mensaje de texto al teléfono celular del cliente o el uso de tecnología Bluetooth para enviar publicidad, ofertas, promociones, música, imágenes, catálogos, facturas, etc. Básicamente información relevante que el consumidor esté dispuesto a recibir en su teléfono celular (Castro, 2015).

### ***Marketing One to One (Uno a Uno)***

Partiendo de la base de los principios del mercadeo directo, esta modalidad busca entender a cada cliente/consumidor como un segmento. Vale decir, se busca aplicar las estrategias de marketing considerando las características individuales de cada consumidor y ofrecer la información de forma personalizada. Ello no sólo implica conocer a cabalidad los diversos perfiles de clientes, sino que se apalanca en la Focalización del Comportamiento (Behavioral Targeting) (Castro, 2015).

Entendiendo que uno de los usos de Internet es el entretenimiento, las plataformas web de video juegos han resultado ser de utilidad como una forma de mercadeo uno

a uno las marcas, productos y/o servicios. Esta inserción de publicidad en los video juegos llamada *Advergaming*, puede ser ejecutada desde la colocación de una publicidad en una página web de videos juegos en Internet, pasando por la colocación del producto dentro del video juego (permitiendo así la interacción con la marca), hasta llegar al desarrollo de un video juego en línea de la marca (Castro, 2015).

Una última modalidad, es la utilización con dispositivos móviles o celulares, mediante el uso de Códigos Bidimensionales (Códigos Bidi, 2D o QR – Quick Response). A través del teléfono celular o un dispositivo móvil con una cámara se puede realizar una lectura del Código QR y acceder a la información establecida. Desde un comercial, una publicidad, promoción, un link para ingresar a una página web, una invitación, instrucción de uso, una entrada de cine u otro espectáculo o descargar contenidos de la marca, música, tonos o imágenes (Castro, 2015).

### ***Marketing Viral***

La finalidad de esta técnica es garantizar que los consumidores reciban la información, publicidad o contenido y lo compartan. En tal sentido, son muchos los ejemplos, pero los mismos tienen las siguientes características: ofrecen información relevante de conocer, ser comentada/compartida, que ofrezca entretenimiento, comicidad y/o elementos audiovisuales atractivos (Castro, 2015).

De cara a las estrategias de marketing, lo relevante de este apartado de la publicación son las tácticas y métodos para el desarrollo del Marketing Viral que plantea. A nivel de tácticas tenemos:

1. Incentivar al consumidor/usuario a que promueva la cadena de envíos con una mecánica que implique que deba pasar la información.
2. Incentivar la publicidad mediante una recompensa a quienes hagan los reenvíos.
3. Generar información que incentive el rumor o la polémica, para de esta forma incentivar comentarios
4. Brindar a los usuarios la posibilidad de crear y gestionar sus propias bases de datos de usuarios a quien pueden enviar información (Castro, 2015).

Por ejemplo, como ocurre en Redes Sociales o Comunidades de búsqueda de empleos. En relación a los métodos:

- Desde una página web que permita al usuario enviar la información a terceros mediante un enlace.
- Correo electrónico, siguiendo los parámetros ya mencionados.

- Mediante dispositivos móviles o telefonía celular con el envío de un mensaje de texto o tecnología Bluetooth.
- Redes Sociales en donde se envía un mensaje a algunos miembros de la comunidad para que ellos la repliquen.
- Ofrecer una bonificación por recomendaciones emitidas a los usuarios
- El tradicional boca-a-boca que se apalanca en Internet con el uso páginas web donde los usuarios intercambias ideas o dejan comentarios (foros, chats o blogs) (Castro, 2015).

### **Marketing On Line**

Remite a los elementos clásicos acerca de la presencia en Internet:

1. Creación de un sitio web
2. Colocación de anuncios o promociones en línea
3. Creación o participación en comunidades web (Castro, 2015).

Adicional a estos aspectos, se debe considerar:

1. Cómo hacer que la publicidad en Internet se haga presente en la navegación de los usuarios
2. Cómo los diversos tipos de formatos publicitarios ofrecen ventajas y un mayor impacto para llamar la atención del usuario (Castro, 2015).

En primer lugar, la mejor de forma de hacer que la publicidad o la página web corporativa se haga presente en la navegación de los usuarios, es a través del Marketing en Buscadores. Siendo *Google.com* el principal buscador de Internet, el mismo ofrece diversas plataformas de comercialización en donde se garantiza una mejor presencia de la página web e igualmente presencia publicitaria acorde al perfil de navegación del usuario objetivo (Castro, 2015).

Esto es posible gracias a la posibilidad que ofrece Google de vincular las páginas web y sus contenidos mediante palabras claves. De esta forma, la publicidad o el ranking de colocación de la página web deseada corresponden a una posición acorde a las búsquedas, términos y palabras utilizadas por el usuario. Así como también, mostrar la publicidad en la página que visita el usuario según su contenido (Castro, 2015).

### **Marketing en Móviles**

Las formas de marketing en los dispositivos móviles abarcan desde el envío de mensajes de texto, el uso de tecnología Bluetooth, Códigos QR e

información/contenidos para ser usados en el equipo celular tales como televisión, emisoras de radios, música, tonos, melodías, imágenes, videos juegos y aplicaciones. Adicional a estos aspectos, relación a las campañas existen:

Campañas tipo Push, que se caracterizan porque la acción de Marketing en Móviles parte de la empresa que intenta conseguir contacto directo con el consumidor (...) campañas tipo Pull, son campañas cuya característica principal es que se incita al consumidor a que sea él que inicie la acción de contacto mediante su teléfono móvil (Castro, 2015).

Según sean los objetivos de los planes de marketing, estos tipos de campañas pueden utilizarse dentro de la ejecución de tácticas de promoción o de venta de un producto o servicio. En última instancia, ambas tácticas tienen como finalidad generar fidelidad o mantener comunidades/grupos de clientes, en la medida que ellos envíen mensajes de textos o ingresen desde su teléfono a la página web de la marca, producto o servicio (Castro, 2015).

En definitiva, todo agente de marketing debe estar atento a la evolución de los medios de comunicación, entender sus nuevas dinámicas y reconocer, que en una sociedad y realidad mundial digital, el Marketing 2.0 es una herramienta fundamental en el desarrollo de las estrategias de mercadeo y planes de negocio de las empresas (Castro, 2015).

## MERCADEO

Ahora bien, agregar valor a los productos mediante servicios es un nuevo reto para los gerentes de mercadeo; entender las particularidades del mercadeo de servicios, la clave del éxito. Cuando el servicio se agrega a un producto que tiene imagen y posicionamiento, el mercadeo es más sencillo, porque el producto es de algún modo la evidencia tangible del servicio. Por lo tanto, el riesgo que asume el consumidor se minimiza: ambas ofertas están atadas.

No hay excusas para que las empresas que comercializan productos no aumenten sus ganancias, permanezcan en el mercado y tengan éxito a mediano y largo plazo: los servicios son la respuesta, de esto se expone que:

Ofrecer un valor superior es cada vez más difícil. Los adelantos tecnológicos y la lucha por la lealtad de los consumidores han creado productos que pueden satisfacer casi cualquier necesidad. Agregar servicios a los productos puede ser la nueva clave de las empresas exitosas (Puente, 2000).

Una empresa debe competir más con categorías que con marcas. De hecho, puede ser más fácil inventar una nueva categoría y ser el primero en llegar a la mente del consumidor que convencerlo de que una nueva marca es mejor que la líder. Este principio, denominado "Ley de la categoría", está asociado a la siguiente "Ley del liderazgo": en la mente del consumidor sólo hay espacio para los dos primeros lugares en el mercado; el resto está fuera de la pelea (Puente, 2000).

El servicio cultiva relaciones con los clientes mediante aprendizaje, uso de información relevante y personalización o mercadeo relacional. Además, incrementa las ganancias futuras de la empresa, pues le permite retener clientes y vender más con menores costos de promoción y publicidad. Cuando se trata de servicios, la mezcla de mercadeo tradicional ya no es suficiente. Es necesario revisar las tradicionales cuatro P del mercadeo promoción, producto, precio y plaza e incluir tres P adicionales: personas (empleados y clientes), procesos y perceptibles (evidencia física) (Puente, 2000).

### **Las personas y el mercadeo interno e interactivo**

Las empresas que comercializan productos se concentran en el mercadeo externo: estrategias para conocer las necesidades de los consumidores, ofrecer productos que los satisfagan, informar sobre la existencia de los productos y colocarlos a su alcance (Puente, 2000).

### **La especificidad de los servicios**

Los gerentes que incorporen al servicio en el producto pudieran pensar que su experticia en mercadeo de productos facilitará el mercadeo de servicios. Sin embargo, una cosa no es más fácil ni más difícil que otra; son simplemente diferentes (Puente, 2000).

Cuatro características distinguen los servicios de los productos:

- Los servicios son intangibles. Podría distinguirse aun entre intangibles "palpables" (en relación con los sentidos) e intangibles "imaginables", según la dificultad del consumidor para imaginarse el servicio. Por ejemplo, si alguien contrata una póliza de seguros no sabrá si funciona hasta que le ocurra un contratempo, pero ya la habrá pagado.
- Los servicios son una "ejecución" realizada por personas. Esto hace que dos servicios sean siempre distintos, no sólo porque el mismo empleado no es siempre la misma persona como un cajero de banco después de un aumento de sueldo o un aviso de extensión de horario sin compensación adicional- sino porque diferentes empleados entregarán el mismo servicio de maneras distintas a la misma persona. En otras palabras, para la empresa es

complicado asegurar una calidad estándar: dependerá, en gran medida, del empleado que produzca el servicio.

- En el caso de los servicios no se puede separar el proceso productivo de la entrega: un dentista no puede extraer una muela sin la presencia del paciente. Esto implica que el consumidor participa en el proceso; por eso, un consumidor puede afectar no sólo su transacción sino la de otros.
- Un servicio no puede ser almacenado, revendido o devuelto. Los asientos libres de un avión durante un vuelo constituyen una pérdida para siempre. Como es imposible inventariar servicios, es difícil manejar las variaciones de la demanda y, por lo tanto, optimizar su rentabilidad con base en una capacidad fija (Puente, 2000).



Ilustración 23. Las 7 P del mercadeo de servicios

El mercadeo de servicios requiere dedicar mayor atención a dos tipos de mercadeo en los cuales participan consumidores y empleados: interno e interactivo. El mercadeo interno se refiere a las estrategias de la empresa para contratar, capacitar y motivar a la mejor gente. Por su parte, el mercadeo interactivo es una relación que no depende de la empresa: la que se establece entre empleado y consumidor. ¿Por qué es necesario considerar estas estrategias de mercadeo adicionales?

El consumidor debe ser tomado en cuenta en la estrategia de mercadeo, porque está presente durante la mayoría de los procesos productivos. En primer lugar, el cliente puede añadir valor al producto o servicio (Puente, 2000).

El mercadeo interactivo es crucial para los servicios, porque son negocios de alto contacto, esos contactos entre empleado y cliente denominados "momentos de la verdad", durante los cuales se deben resolver los problemas del cliente. Si la solución se retrasa en espera de la decisión del supervisor, se perderá un cliente quien, por efecto de las referencias, hará perder muchos más. No es lo mismo que un cliente espere durante media hora en el lobby del hotel porque el empleado

necesita autorización superior, que sea informado inmediatamente que el hotel le ofrecerá la habitación de lujo al mismo precio porque es un cliente leal. Si no lo era, seguramente comenzará a serlo. Si esos contactos no añaden valor a la oferta de la empresa, se lo restarán, sobre todo cuando el consumidor recibe el mensaje de que sus sugerencias, problemas o quejas no tienen mayor importancia, pues el empleado que lo atiende no tiene suficiente autoridad para decidir. Aquí comienza a adquirir importancia el mercadeo interno (Puente, 2000).

El mercadeo interno implica que la organización debe contar con empleados más capaces y con cultura de servicio. El éxito del mercadeo de una compañía de servicios depende de cómo mercadee el trabajo de sus empleados. Los empleados de servicios son los menos motivados y peor pagados; sin embargo, se espera que ofrezcan la mejor atención. La cultura de servicio que la empresa quiere mercadear con sus empleados no siempre es recíproca: internamente, los empleados pueden ser clientes insatisfechos. Es importante dotar a los empleados de información y poder para decidir; de otra forma, la oportunidad de lograr un cliente satisfecho desaparecerá. En servicios, la mejor publicidad es *word of mouth*, la referencia que un cliente pueda dar a sus conocidos, y será satisfactoria en la medida en que los empleados puedan resolver problemas (Puente, 2000).

Un caso interesante es el de Sears. La empresa comenzó a enfrentar dificultades financieras porque no contaba con una oferta de valor superior a la de la competencia. Como respuesta, utilizó la orientación al consumidor como elemento diferenciador. Gracias a la aplicación de un modelo (*Total Performance Indicators*) que permite medir la relación beneficio-empleado- consumidor, los empleados se convirtieron en protagonistas del cambio: se les brindaron posibilidades de crecimiento, poder de decisión y participación en la planificación estratégica de la empresa (Puente, 2000).

### **Procesos: la sincronización entre oferta y demanda**

Es imposible inventariar servicios, dado que en la mayoría de los casos se producen al mismo tiempo que se entregan y se consumen. Esto hace que los gerentes de servicios enfrenten un nuevo reto: ¿Qué hacer con la capacidad ociosa durante los períodos de baja demanda? ¿Cómo atender los picos de demanda si no hay suficientes recursos y no existen "depósitos" de cortes de pelo o asientos vacíos en un vuelo que está copado? Hay dos maneras de enfrentar estas situaciones: mitigar las variaciones de la demanda, de modo que se adecue a la oferta de la empresa, y ajustar la capacidad productiva para que se adapte a las fluctuaciones de la demanda (Puente, 2000).

La empresa tiene varias opciones para los períodos de alta demanda: aumentar precios, publicitar las promociones para las épocas de baja temporada, concentrar esfuerzos en clientes leales o valiosos, e informar a quienes consuman en períodos de alta demanda acerca de la existencia de períodos de menor demanda. Cuando la demanda es muy baja, una empresa puede vender más a los mismos clientes mediante publicidad y promoción, o atraer nuevos consumidores modificando ofertas u ofreciendo descuentos o promociones en precio, entre otras acciones (Puente, 2000).



Ilustración 24. Sincronización entre oferta y demanda. Adaptado de Kotler (1996).

Una empresa puede flexibilizar su capacidad para enfrentar los períodos de alta demanda. Por ejemplo, puede modificar el horario de servicio, contratar servicios (outsourcing) o reclutar empleados por tiempo determinado. Cuando la demanda es muy baja, la empresa puede planificar vacaciones o entrenar a los empleados (Puente, 2000).

### **Perceptibles: lo tangible de los servicios**

Dado que los servicios son intangibles, es difícil evaluarlos antes de comprarlos; de allí que sus principales atributos sean credibilidad, fe y experiencia. Por esto, los gerentes de mercadeo tratan de proporcionar al consumidor evidencias o indicios tangibles de la oferta, llamados también perceptibles o *servicescape*. Entre estos indicios se encuentran el ambiente físico (temperatura, ruidos, música, olor), uniformes, decoración, gráficos, correspondencia, apariencia del empleado o publicidad (Puente, 2000).

Los perceptibles no sólo ayudan a visualizar la oferta del servicio; también pueden influir en la respuesta del consumidor y en la evaluación del servicio post-compra.

Por ejemplo, si el *servicescape* es "positivo" (ambiente agradable o decoración de buen gusto), los clientes internos y externos se sentirán más a gusto: el empleado tratará mejor al cliente y éste pasará más tiempo en la tienda y estará dispuesto a comprar más (Puente, 2000).

### **Mercadeo de servicios: ¿responsabilidad funcional o compromiso de la organización?**

Introducir servicios como valor agregado a los productos requiere que las funciones de recursos humanos y operaciones estén estrechamente relacionadas con mercadeo. Esto es especialmente cierto en empresas de servicios, más que en aquéllas que ofrecen productos. Para crear una cultura de servicio es primordial que la orientación y los objetivos de mercadeo sean compartidos por el resto de la organización. De aquí que, en empresas de servicio, todos los empleados y departamentos deben hacer mercadeo (Puente, 2000).

### **El precio de los servicios**

El papel del precio como indicador de calidad es un protagonista más importante en el mercadeo de servicios que en el de productos, dado que son intangibles y que uno de sus principales atributos es fe o credibilidad. Al contratar un abogado, los consejos de amigos o conocidos resultan muy útiles; pero, si se trata de un caso importante seguramente no se recurrirá al más económico porque de alguna forma esto indica que no es el mejor (Puente, 2000).

El precio debe reflejar en forma clara y sencilla el valor ofrecido al cliente y minimizar el riesgo que asume al adquirir el servicio. Para ello, una empresa puede ofrecer diferentes precios para diferentes niveles de servicios, precios con garantía de satisfacción, contratos a largo plazo o agrupación de precios que aseguren relaciones de confianza (Puente, 2000).

## SEGMENTACIÓN DEL MERCADO

### **Zona geográfica**

El producto al ser un electrodoméstico, y anqué la base científica esta soportada a nivel de América Latina y el Caribe, se decidió enfocarse a Colombia, Colombia se encuentra ubicada en América, en el extremo noroccidental de América del Sur. El país es travesado por la cordillera de los Andes y la llanura amazónica, es el único país de América del Sur con costas sobre los océanos Atlántico y Pacífico. Su

ubicación latitudinal corresponde a 17° norte y 4° de latitud sur, lo cual corresponde a la zona tropical. El área total de Colombia es de 2 129 748 km<sup>2</sup> conformados por el territorio continental y las aguas marítimas. El territorio continental de Colombia es de 1 141 748 km<sup>2</sup>. El territorio marítimo del país es 988 000 km<sup>2</sup>, de los cuales 658 000 km<sup>2</sup> en el Océano Atlántico, Mar Caribe y 330 000 km<sup>2</sup> al océano Pacífico. Las aguas colombianas en el mar Caribe poseen gran diversidad de arrecifes de coral, praderas de pastos marinos, manglares, fondos blandos, playas y estuarios que alimentan cientos de especies de fauna y flora. Las aguas del océano Pacífico colombiano poseen las islas de Gorgona y Malpelo (Wikipedia, 2016).

### **Variables demográficas**

**Edad:** Desde 15 años en adelante

**Sexo:** Hombres y mujeres

**Estado civil:** Casado, soltero, separado, con hijos, sin hijos, entre otros

**Profesión:** Profesionales, artesanos, agricultores, estudiantes, jubilados, amas de casa entre otros

**Nivel de estudios:** Básicos, medios y universitarios

### **Variables económicas**

**Renta:** Baja, media-baja, media-alta y alta.

### **Variables psicográficas**

**Clase social:** Baja, media y alta

**Estilos de vida:** Deportista, intelectual, moderno y/o tecnológico

### **Cliente y consumidor**

En esta parte deberás remitirte al primer capítulo en definición del usuario Pág. 52

## PRODUCCIÓN Y CALIDAD

### **Calidad: adecuación del uso-satisfacción del cliente**

La calidad es una noción que da cuenta de las cualidades y características del servicio que presta una empresa o sistema. Las definiciones más importantes y completas y las cuales compartimos son:

- Calidad es adecuación al uso.
- Calidad es el grado en que satisfacemos las expectativas de los clientes (Rodríguez y Gómez, 1991).

### **Productividad: facultad de producir**

La productividad es un concepto que en sentido restringido se le ha vinculado a expresiones matemáticas producto/insumos y a su operacionalización cuantitativa y, por esta vía, se le ha mal interpretado y disminuido su importancia (Rodríguez y Gómez, 1991).

Las definiciones de productividad más completas y que igualmente compartimos son las siguientes:

- Facultad de producir. Calidad de lo que es productivo
- Aprovechamiento productivo de la naturaleza para reproducir y mejorar la raza humana (Rodríguez y Gómez, 1991).

En tal sentido, la productividad evaluará la capacidad del sistema para elaborar los productos que son requeridos (que se adecúan al uso) y a la vez del grado en que aprovechan los recursos utilizados, es decir el valor agregado, el cual tiene dos vertientes para su incremento:

1. producir lo que el mercado (clientes) valora y
2. Hacerlo con el menor consumo de recursos (Rodríguez y Gómez, 1991).

Como puede observarse, la productividad podría decirse que va ligada de Calidad, sin embargo, prescindiendo de fanatismos estériles diremos que ambas nociones convergen cuando son debidamente tratadas, calidad como expresión de factores que van más allá del producto en sí mismo (incluyendo el servicio y los procesos que lo hacían posible) y productividad como resumen de las dos vertientes arriba anotadas. (Rodríguez y Gómez, 1991).

## Las seis letras claves

A nivel específico y operacional en la empresa serán de interés desde el punto de vista de calidad y productividad los siguientes aspectos:

1. **Cantidad de productos y servicios entregados o prestados:** Es decir, la producción necesaria de forma que se satisfagan los requerimientos cuantitativos del mercado (cliente) y los niveles óptimos de operación del sistema.
2. **Calidad del producto (sentido restringido):** Es decir, las especificaciones técnicas que aseguran la adecuación al uso, tanto en términos de calidad de diseño y calidad de concordancia o conformidad.
3. **Oportunidad en la entrega:** incluyendo tanto el periodo con que debe anticipar el cliente su pedido como la concordancia con el momento comprometido.
4. **Costos en los productos o servicios:** Es decir, el gasto en recursos (materiales financieros humanos etc) que realizamos para elaborar los productos o servicios Este costo tiene dos factores el precio a que compramos o pagamos los insumos y la capacidad que se tiene para ser aprovechados.
5. **Seguridad del sistema:** Como expresión del grado en que se garantiza la especialmente del recurso humano.
6. **Moral:** Como elemento clave y que además determina los anteriores aspectos de la calidad y productividad del sistema; debemos velar por el mejoramiento permanente de la motivación y actitud de la gente hacia el servicio y el trabajo (Rodríguez y Gómez, 1991).

## Eficiencia, efectividad y eficacia

Existen tres criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuales están muy relacionados con la calidad y la productividad: *eficiencia, efectividad y eficacia*. Sin embargo, a veces, se les mal interpreta, mal utiliza o se consideran sinónimos; debido a ello, creemos conveniente puntualizar aquí tanto las definiciones de los mismos como su relación con calidad y productividad (Rodríguez y Gómez, 1991).

**La eficiencia:** Se la utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones: *la primera*, como relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se había estimado o programado utilizar; *la segunda*, como grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándolos en productos. Como puede observarse, ambas definiciones están muy vinculadas a una vertiente de la productividad: la del uso de recursos; sin embargo, como se ha dicho anteriormente, no da cuenta tanto de la cantidad como de la calidad del producto o servicio, por lo que expresa solo parte del significado de la productividad. La exageración de la importancia de la eficiencia nos lleva a poner

más énfasis en la administración de recursos (hacia adentro) descuidando el cumplimiento de objetivos, de los resultados de la calidad y la productividad. Estos son los llamados estilos eficientistas: cumplimiento de presupuesto de gastos, uso de las horas disponibles, realización de actividades, etc., son expresiones muy comunes características del eficientísimo. No obstante, sus limitaciones, el concepto de eficiencia nos lleva a tener siempre presente la idea del costo, a través del uso que hagamos de los recursos (Rodríguez y Gómez, 1991).

**La efectividad:** Es la relación entre los resultados logrados y los resultados que nos habíamos propuesto. y da cuenta del grado de cumplimiento de los objetivos que hemos planificado: cantidades a producir, clientes a tener, órdenes de compra a colocar, etc. Cuando se considera la efectividad como único criterio se cae en los estilos efectivistas, aquellos donde lo importante es el resultado, no importa a qué costo. La efectividad se vincula con la productividad a través de impactar en el logro de mayores y mejores productos (según el objetivo), sin embargo, adolece de la noción de uso de recursos (Rodríguez y Gómez, 1991).

**La eficacia:** Valora el impacto de lo que hacemos, del producto o servicio que prestamos. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que nos fijamos, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado, aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en nuestro mercado. Como puede deducirse la eficacia es un criterio muy relacionado con lo que hemos definido como calidad (adecuación al uso, satisfacción del cliente), sin embargo, considerando a ésta última en sentido amplio (calidad de procesos, sistemas, recursos), la eficacia debe ser utilizada en conjunción con los dos criterios anteriores (Rodríguez y Gómez, 1991)

## ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

Los procesos son el elemento más apreciado, y utilizado de forma más general, en los modelos de gestión de organizaciones, sobre todo en las empresas que toman la calidad total como base de su estrategia. Este interés por los procesos ha originado gran cantidad de herramientas y técnicas relacionadas tanto con la gestión de los propios procesos como con la gestión basada en los mismos. La gestión de procesos se basa en las herramientas de mejora, popularizadas por los resultados obtenidos por empresas japonesas, generalmente integradas en el "método sistemático" o científico de mejora de procesos (Zaratiegui, 1999). Entre los modelos de gestión de empresa basados en los procesos, por su aceptación tan amplia están el Mapa de procesos y el Cuadro de Mando Integral.

## Mapa de procesos

De forma sintética, se puede resumir la aplicación de este modelo en los siguientes pasos:

1. La empresa acepta previamente una clasificación genérica de los procesos en tres categorías: estratégicos, operativos y de apoyo o soporte. Dentro de cada una de estas categorías, la importancia de los procesos para la marcha de la empresa los clasifica en prioritarios y secundarios.
2. La empresa analiza el núcleo de sus actividades, identifica sus procesos y los coloca en cada uno de esos tres grupos. Una vez repartidos los procesos en los tres grupos, la atención de la empresa se centrará en el grupo de los procesos operativos.
3. La empresa relaciona los procesos en secuencias ordenadas, agrupadas alrededor de los procesos prioritarios. Estos procesos prioritarios requerirán el concurso de procesos secundarios realizados de forma eficiente para desarrollarse con un alto nivel de rendimiento.
4. Para poder gestionar los procesos, la empresa ha de realizar un despliegue detallado de los mismos. Este despliegue puede comprender (Zaratiegui, 1999).

## Clasificación de los procesos

**Estratégicos:** procesos destinados a definir y controlar las metas de la empresa, sus políticas y estrategias. Estos procesos son gestionados directamente por la alta dirección en conjunto (Zaratiegui, 1999).

**Operativos:** procesos destinados a llevar a cabo las acciones que permiten desarrollar las políticas y estrategias definidas para la empresa para dar servicio a los clientes. De estos procesos se encargan los directores funcionales, que deben contar con la cooperación de los otros directores y de sus equipos humanos (Zaratiegui, 1999).

**De apoyo:** procesos no directamente ligados a las acciones de desarrollo de las políticas, pero cuyo rendimiento influye directamente en el nivel de los procesos operativos (Zaratiegui, 1999).

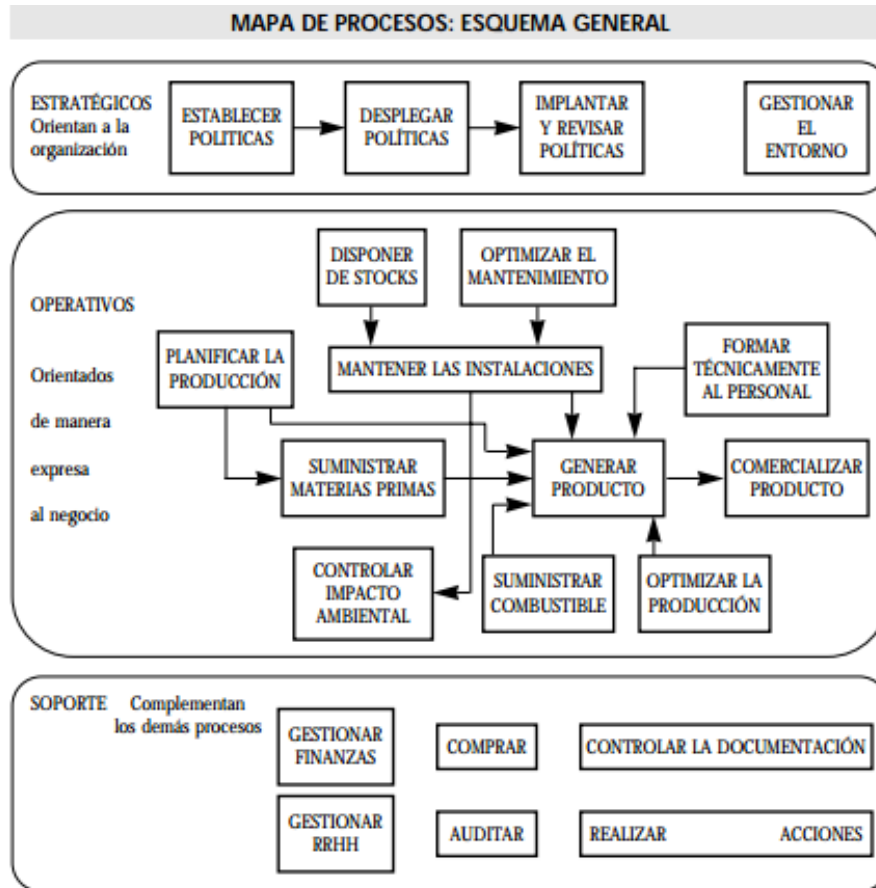


Ilustración 25. Mapa de procesos: Esquema general

Este método de visualizar las actividades de la empresa, a todos los niveles, mediante los procesos ordenados por sus jerarquías y relaciones, junto con el despliegue sistemático de objetivos, responsabilidades, características, relaciones, etcétera, de cada proceso, proporciona a la dirección de la empresa (Zaratiegui, 1999), sobre todo:

- Una visión integrada de las actividades que la empresa necesita para cumplir sus obligaciones ante el mercado
- Una ayuda imprescindible para planificar nuevas estrategias o el despliegue de nuevas políticas. Este aspecto se hace especialmente relevante cuando la innovación (tecnológica o de reingeniería) tiene un papel destacado en esas nuevas políticas (Zaratiegui, 1999).

De ahí el uso extendido del Mapa de procesos en las empresas que emplean una estrategia de Calidad Total, con su fuerte componente de innovación, cambio y adaptación al entorno (Zaratiegui, 1999).

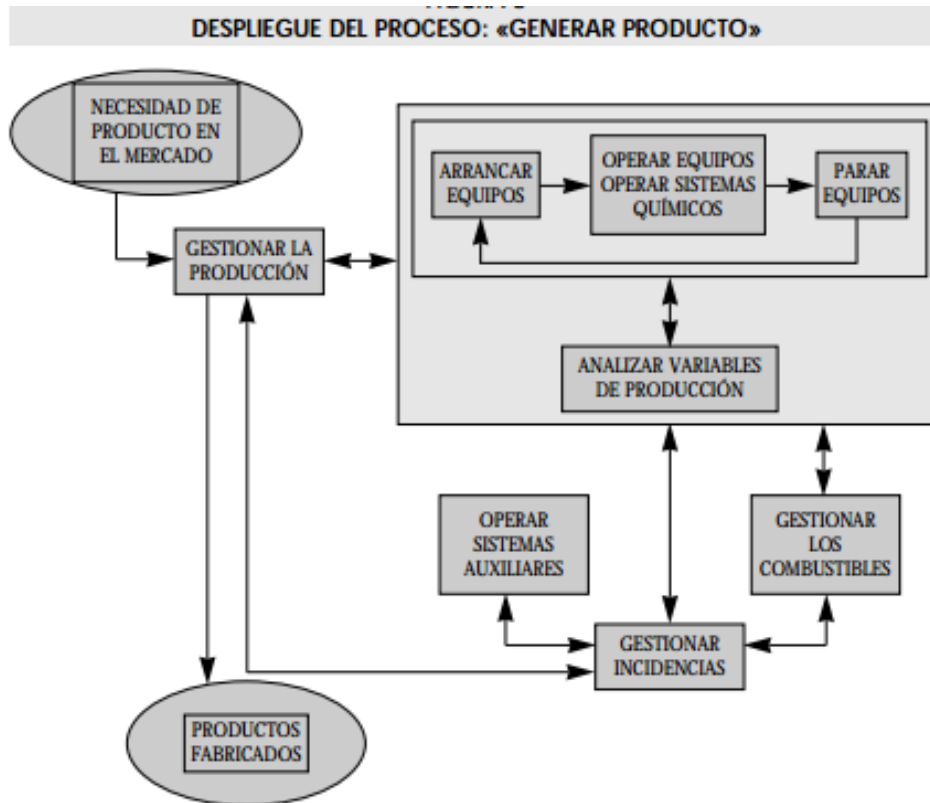


Ilustración 26. Despliegue de Proceso: "Generar Producto"

### Cuadro de mando integral

En este camino de una gestión continua de los factores con influencia importante en la empresa, otro modelo que está teniendo mucho éxito es el propugnado por Robert S. Kaplan y David P. Norton, «The balanced scoreboard», traducido al español como Cuadro de mando integral (Zaratiegui, 1999).

Este modelo, aplicado por los autores en diversas empresas desde finales de los años ochenta, se popularizó a mediados de los años noventa y últimamente ha sido adoptado como el modelo de medidas de gestión aceptado por muchas empresas que siguen el Modelo E F Q M de Calidad Total (Zaratiegui, 1999).

La propuesta básica del cuadro de mando integral, que se muestra en la figura 27, es la siguiente:

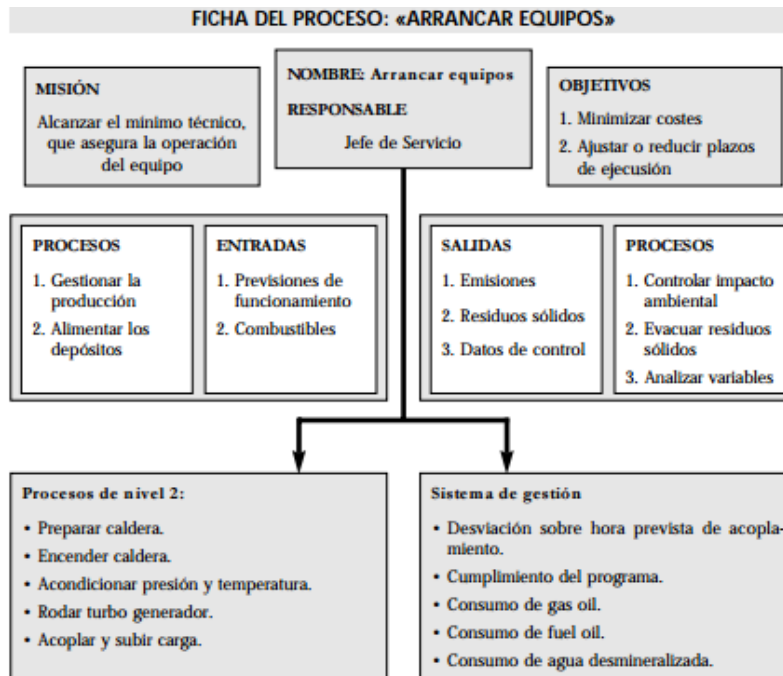


Ilustración 27. Ficha de proceso: "Arrancar equipos"

El cuadro de gestión de una empresa, atenta al pasado, al entorno y a las tendencias del entorno (Zaratiegui, 1999), ha de contener indicadores que le informen y orienten acerca su rendimiento en cuatro grandes áreas:

- Clientes
- Finanzas
- Procesos internos
- Formación y crecimiento

Los rasgos más importantes que perfilan la imagen del cuadro de mando integral son:

- El modelo no supone un cambio revolucionario. No sustituye a los métodos de gestión existentes ni elimina las medidas e indicadores actuales, sino que les da una mayor coherencia y los ordena jerárquicamente, pero esos métodos se han usar y mejorar siguiendo los criterios más adecuados, e introduciendo en ellos cambios y mejoras que incluyan los hallazgos que aparezcan en distintos campos de gestión (Zaratiegui, 1999).
- En esta ordenación jerárquica se distingue entre los indicadores de diagnóstico y de resultados *que comprenden casi todos los empleados normalmente por una empresa, que siguen siendo necesarios* y los indicadores estratégicos, unos pocos, con influencia clara en las decisiones estratégicas, que son los que formarán el núcleo para las decisiones en el cuadro de mando integral (Zaratiegui, 1999).

- La aplicación del cuadro de mando integral sólo es posible en empresas con una cultura participativa; transparencia de información, comunicación, motivación de los empleados, delegación de autoridad, equipos multifuncionales, etcétera. Por cierto, estas características son las que propugna también la Calidad Total (Zaratiegui, 1999).
- La empresa ha de ser selectiva en sus estrategias ante los clientes, y dedicarse principalmente a los más rentables, en la actualidad o en potencia. En este caso, la recomendación es usar instrumentos de marketing para esta selección (Zaratiegui, 1999).
- Las decisiones que resulten del uso del modelo han de reflejarse en mejoras en la contribución de la empresa a la cadena de valor del cliente. El modelo distingue en esta cadena de valor entre procesos de innovación, operativos y de servicio posventa (Zaratiegui, 1999).
- La empresa ha de buscar mejoras y resultados equilibrados (balanced). El espejismo de la promesa de unos resultados óptimos en uno de los factores componentes del cuadro han de contrastarse con su influencia en los demás factores y, por tanto, en los resultados globales (Zaratiegui, 1999).

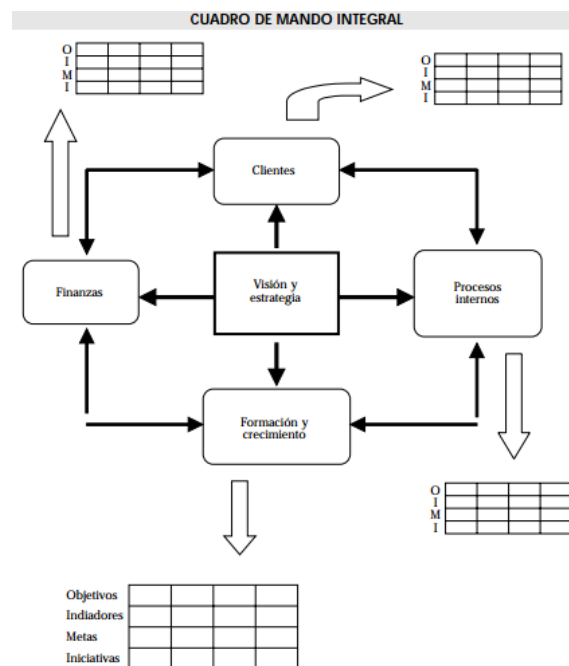


Ilustración 28. Cuadro de mando integral

Así pues se concluye que los procesos constituyen para muchas empresas la base de su gestión estratégica. Esto se debe por la flexibilidad que ofrece este tipo de organización y de gestión por procesos para adaptarse a los frecuentes cambios de entorno y de mercado (Zaratiegui, 1999).

## Organigrama

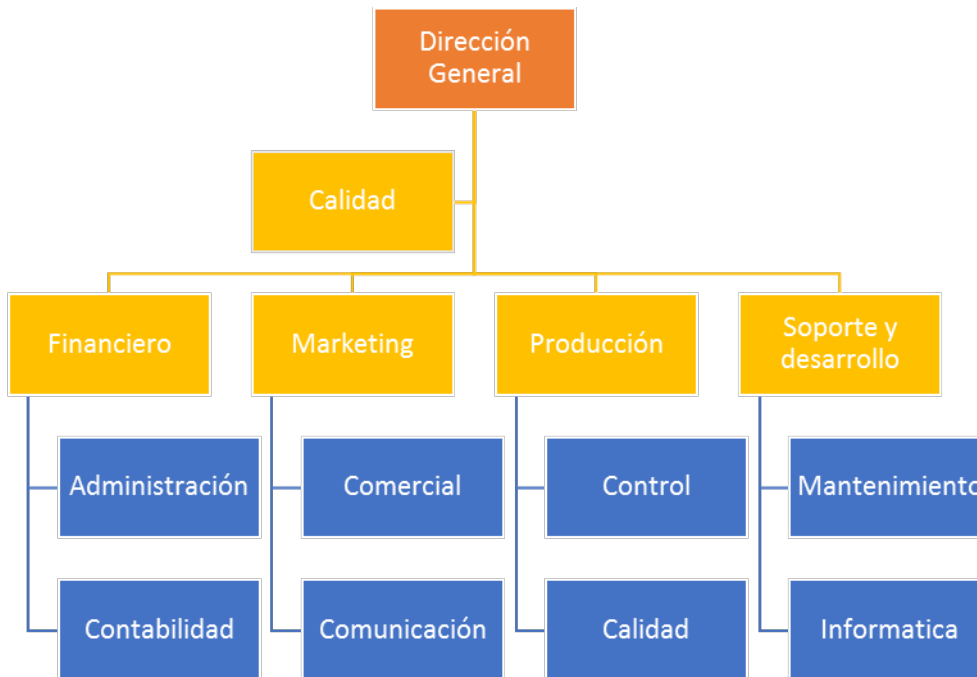


Ilustración 29. Organigrama empresarial Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez

## La cadena de valor

Generalmente se supone que este valor debe ser superior a los costos acumulados que se han "agregado" a lo largo de la etapa del proceso de producción. Las actividades del valor agregado real (AVAR) son aquellas que, vistas por el cliente final, son necesarias para proporcionar el output que el cliente está esperando. Hay muchas actividades que la empresa requiere, pero que no agregan valor desde el punto de vista de las ventajas para el cliente (actividades de valor agregado en la empresa o VAE). Además, existen otras actividades que no agregan valor alguno, por ejemplo, el almacenamiento (Porter, 2004).

La técnica de Cadena de Valor, tiene por objetivo, identificar las actividades que se realizan en una institución, las cuales se encuentran inmersas dentro de un sistema denominado sistema de valor, que está conformado por:

- Cadena de valor de los proveedores
- Cadena de valor de otras unidades del negocio
- Cadena de valor de los canales de distribución
- Cadena de valor de los clientes.

Se define el valor como la suma de los beneficios percibidos que el cliente recibe menos los costos percibidos por él al adquirir y usar un producto o servicio. La cadena de valor es esencialmente una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual descomponemos una empresa en sus partes constitutivas, buscando identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades generadoras de valor (Porter, 2004).

Esa ventaja competitiva se logra cuando la empresa desarrolla e integra las actividades de su cadena de valor de forma menos costosa y mejor diferenciada que sus rivales. Por consiguiente la cadena de valor de una empresa está conformada por todas sus actividades generadoras de valor agregado y por los márgenes que éstas aportan. Una cadena de valor genérica está constituida por tres elementos básicos:

- *Las Actividades Primarias*, que son aquellas que tienen que ver con el desarrollo del producto, su producción, las de logística y comercialización y los servicios de post-venta (Porter, 2004).
- *Las Actividades de Soporte a las actividades primarias*, como son las administración de los recursos humanos, las de compras de bienes y servicios, las de desarrollo tecnológico (telecomunicaciones, automatización, desarrollo de procesos e ingeniería, investigación), las de infraestructura empresarial (finanzas, contabilidad, gerencia de la calidad, relaciones públicas, asesoría legal, gerencia general) (Porter, 2004).
- *El Margen*, que es la diferencia entre el valor total y los costos totales incurridos por la empresa para desempeñar las actividades generadoras de valor (Porter, 2004).



Ilustración 30. Descripción de la cadena de valor Adaptó: Johnny Andrés Yépez Jiménez

## **Análisis de la cadena de valor como herramienta gerencial**

El Análisis de la Cadena de Valor es una herramienta gerencial para identificar fuentes de Ventaja Competitiva. El propósito de analizar la cadena de valor es identificar aquellas actividades de la empresa que pudieran aportarle una ventaja competitiva potencial. Poder aprovechar esas oportunidades dependerá de la capacidad de la empresa para desarrollar a lo largo de la cadena de valor y mejor que sus competidores, aquellas actividades competitivas cruciales (Porter, 2004).

## **Flujograma de Procesos**

Un flujograma de información (FI) describe un proceso. Si éste tiene divisiones en su interior, se elabora un FI por cada etapa o versión. En el flujograma de información los recuadros representan actividades, la secuencia sigue la temporalidad (las actividades de más abajo ocurren después) y sobre todo, se busca “el vistazo”, significa que con una mirada se recuerda cómo es el proceso. Decimos “se recuerda”, considerando que todo usuario del proceso debería haber participado en su elaboración o haber sido capacitado (Carrasco, 2011).

Cabe mencionar que es de vital importancia en el diseño del flujograma la simplicidad: letra grande, poco texto en los cuadros, entre otros, ya que para lograr una adecuada visualización de este debe estar en un lugar visible pegado a la pared que indique la guía de proceso.

## **Identificación de procesos**

Las empresas u organizaciones dependen de sus procesos para ser eficientes, por tanto deben estar debidamente identificados y gestionados en busca de una mejora continua (Macías y Cols, 2007).

Mediante una correcta identificación y gestión de los procesos se producirán ventajas como las mencionadas a continuación:

1. Mejorar resultados, más coherentes y predecibles
2. Identificar los destinatarios del proceso y sus expectativas
3. Integrar y alinear los procesos para permitir el logro de los resultados planificados
4. Producir eficacia y eficiencia
5. Identificar oportunidades de mejora
6. Satisfacer a los clientes
7. Mejorar la productividad de la organización
8. Optimizar de forma continua su funcionamiento global.

Finalmente, el objetivo en la identificación y gestión de los procesos es el cumplir con las expectativas del cliente, por lo que si a lo interno de la organización todo se encuentra ordenado y claro entre los diferentes actores, es más fácil brindarle un servicio de alta calidad al cliente según los requerimientos que él mismo solicite

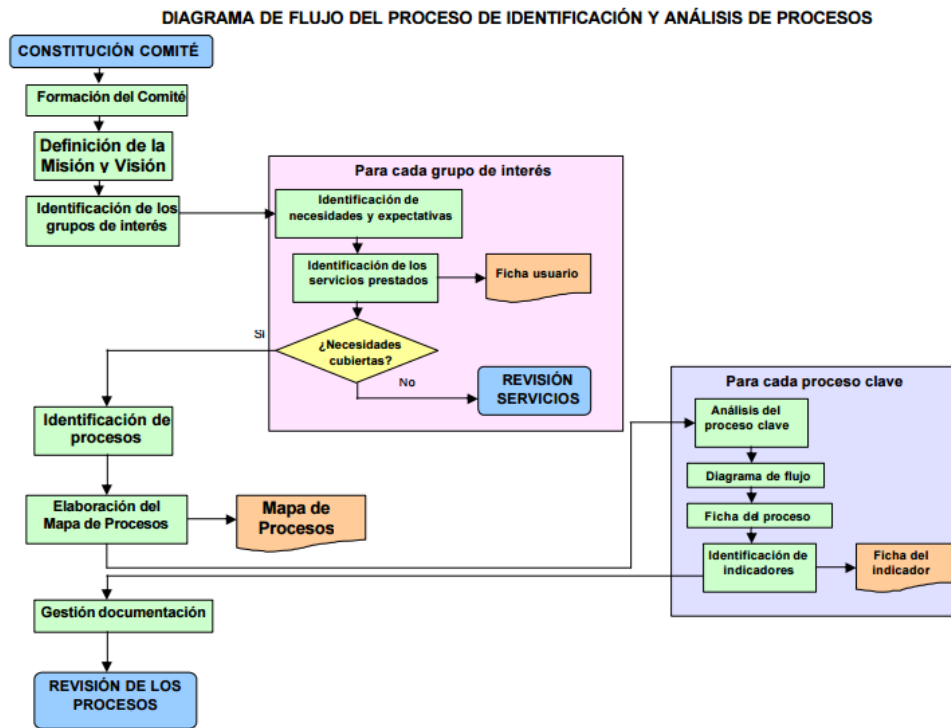


Ilustración 31. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PROCESO Fuente: Macías, M.; Álvarez, J.; Rojas, C.; Grosso, S.; Martínez, M.; Sánchez, M.; Barcala, E. (2007)

## JURÍDICO-FISCAL

### Patentes

En busca de un mejor posicionamiento internacional de Colombia y de un aumento en la calidad de vida de los ciudadanos, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, apoya la actividad empresarial productora de bienes y servicios, con el fin de mejorar su competitividad, y su sostenibilidad, y de incentivar la generación de mayor valor agregado (superintendencia, 2008).

Debido a la gran cantidad de información circulante sobre los avances científicos, tecnológicos y culturales, se encuentra en la propiedad intelectual, una pieza angular a través de la protección de las creaciones e invenciones, no sólo en la medida en que otorga derechos exclusivos, sino debido a la propia racionalidad del sistema que en el caso de las patentes, exige hacer pública toda la información relacionada con

la nueva tecnología, para favorecer el progreso social e investigativo (superintendencia, 2008).

De esta manera, las bases de datos de patentes se convierten en una fuente imprescindible de información tecnológica que transmite los avances más recientes con información que no se encuentra en ninguna otra bibliografía, y de manera clasificada de acuerdo con el campo de la tecnología a que se refiere su contenido (superintendencia, 2008).

Cuando se realiza un diseño es necesario tener en cuenta que para ser protegido como **Diseño Industrial** debe ser perceptible a la vista, es decir, que el diseño se encuentre incorporado a una parte visible del objeto (superintendencia, 2008).


La patente de diseño industrial tiene un carácter estético se protege el aspecto del producto y no su efecto técnico o funcional (superintendencia, 2008), que se aplica según la resolución 79462 de 2012 que resuelve la solicitud de patente de invención contiene el derecho de presentar 10 primeras reivindicaciones y la tasa en pesos colombianos es 500.000.

El trámite del diseño se puede resumir en el diagrama siguiente: (superintendencia, 2008)



Ilustración 32. Trámite para un registro de Diseño Industrial

Así pues, se debe proteger un diseño industrial, para evitar que terceros copien el diseño, llenando el siguiente formato:

<b>PETITORIO</b>			
		Espacio reservado para el adhesivo de notificación	
<b>FORMULARIO ÚNICO DE REGISTRO DE DISEÑO INDUSTRIAL</b>			
<b>1 SOLICITUD DE REGISTRO DE DISEÑO INDUSTRIAL</b>			
<b>2 SOLICITANTE (71)</b>	Nombre: COLGATE-PALMOLIVE COMPANY Dirección: 300 PARK AVENUE, NEW YORK NY 10020, ESTADOS UNIDOS Nacionalidad o Domicilio: US Lugar de Constitución: US Teléfono: _____ Fax: _____ E-mail: _____		<b>IDENTIFICACIÓN</b> C.C. <input type="checkbox"/> NIT <input type="checkbox"/> C.E. <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cual _____ Número _____
	Nombre: RICARDO MONTENEGRO ALPARO Dirección: CRA. 13 NO. 27-01 PISO 17 BOGOTÁ, COLOMBIA Teléfono: ( 571 ) 3820841 Fax: _____ E-mail: RMA@HOTMAIL.CO		<b>IDENTIFICACIÓN</b> C.C. <input checked="" type="checkbox"/> NIT <input type="checkbox"/> C.E. <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cual _____ Número 170145246 TP 65794
<b>4 DISEÑADOR (ES) (72)</b>	Nombre: HAN GIU PING, HANGJI Dirección: OSAKA-SHI, OSAKA 541-8505, JAPON Nacionalidad o Domicilio: JAPON		
<b>3 Título: (54)</b> CEPILLOS DE DENTES			
<b>3 Clasificación Internacional (51)</b> CEPILLOS DE DENTES			
<b>Tipo o género de productos</b> CEPILLOS DE DENTES			
<b>7 Prioridad</b>	<b>(33) País de Origen</b>	<b>(32) Fecha</b>	<b>(31) Número de Solicitud</b>
SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	US	13.09.2001	29145,001
<b>3 Diseño Bidimensional</b> <input type="checkbox"/>		<b>Diseño Tridimensional</b> <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>3 Comprobante de pago No.</b> 583		<b>Fecha</b> 13.09.2002	

2020-F02 (01-04-27)

Ilustración 33. Formulario único de registro de Diseño Industrial

El cual además debe contener el modelo del diseño con todas las vistas así: frontal lateral derecha, lateral izquierda y superior (Ver anexo).

## ECONÓMICO-FINANCIERA

### Aspectos financieros del PN - clasificación de costos y presupuestos

Cuadro 9. Aspectos financieros del PN - clasificación de costos y presupuestos Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez

ASPECTOS FINANCIEROS DEL PN - CLASIFICACIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS PROYECTO: "Olivá"			
Costos / Detalles Subcuentas	Olivá	Subtotales	% de CVU (Flujo de Caja)
<b>Presupuesto "Unidades" a producir en el mes</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
<b>COSTOS VARIABLES UNITARIOS</b>			
Materiales Directos por Unidad prod. (MP*U)	\$ 61.613.500,00	\$ 61.613.500	86,07
Mano de Obra Directa por Unidad Prod. (MOD*U)	\$ 556.239,58	\$ 556.240	0,78
Costos Indirectos de Fabricación por Unidad prod. (CIF*U)	\$ 9.417.461,00	\$ 9.417.461	13,16
<b>Total Costo Variable Unitario</b>	<b>\$ 71.587.200,58</b>	<b>\$ 71.587.200,58</b>	<b>100,00</b>
<b>Costos Fijos Totales (Anexo CFM)</b>	<b>\$ 94.975.710</b>		
<b>Precio de venta unidad</b>	<b>\$ 93.063.361</b>		
<b>Margen de Contribución Unitario (PYU menos CVU)</b>	<b>\$ 21.476.160</b>		
<b>Total Productos (Presupuesto "Unidades" a producir en el mes)</b>	<b>15</b>	<b>TOTALES DE VERIFICACIÓN</b>	
<b>% Participación por línea</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	
<b>Margen de Contribución Ponderado Total</b>	<b>21.476.160</b>	<b>21.476.160</b>	
<b>Unidades mínimas a producir (Punto de Equilibrio unidades)</b>	<b>4,42</b>	<b>4,42</b>	
<b>Punto de Equilibrio en Pesos (Precio de Venta por Unidades en P E)</b>	<b>\$ 411.561.411</b>	<b>\$ 411.561.411</b>	
<b>Total Costos Variables en P E</b>	<b>\$ 316.585.701</b>	<b>\$ 316.585.701</b>	
<b>Ventas Totales Proyectadas (100%)</b>	<b>\$ 1.395.950.411</b>	<b>\$ 1.395.950.411</b>	

## Activos requeridos

Cuadro 10. Activos requeridos Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez

EQUIPOS DE COMPUTO Y OTROS						
TIPO DE ACTIVO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	BASE DEPRECIACIÓN	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Computadores Administrativos	6	\$ 2.500.000,00	\$ 15.000.000,00	3	\$ 5.000.000,00	\$ 416.666,67
Computadores Diseñadores	4	\$ 4.000.000,00	\$ 16.000.000,00	3	\$ 5.333.333,33	\$ 444.444,44
Paquete de office	1	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00	3	\$ 166.666,67	\$ 13.888,89
Inventor	1	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00	3	\$ 166.666,67	\$ 13.888,89
Licencia Inventor	1	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00	3	\$ 666.666,67	\$ 55.555,56
Licencia office	1	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	3	\$ 500.000,00	\$ 41.666,67
<b>TOTAL EQUIPOS DE COMPUTO Y OTROS</b>			<b>\$ 35.500.000,00</b>		<b>Subtotal Depreciaciones \$ 11.833.333,33</b>	<b>\$ 986.111,11</b>
MUEBLES Y ENSERES						
TIPO DE ACTIVO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	BASE DEPRECIACIÓN	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Escritorios	10	\$ 1.500.000,00	\$ 15.000.000,00	10	\$ 1.500.000,00	\$ 125.000,00
Sillas Ejecutivas	10	\$ 900.000,00	\$ 9.000.000,00	10	\$ 900.000,00	\$ 75.000,00
Archivador	8	\$ 750.000,00	\$ 6.000.000,00	10	\$ 600.000,00	\$ 50.000,00
Carpetas	50	\$ 500,00	\$ 25.000,00	10	\$ 2.500,00	\$ 208,33
Libros de contabilidad	50	\$ 10.000,00	\$ 500.000,00	10	\$ 50.000,00	\$ 4.166,67
Sofá recepción	1	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	10	\$ 100.000,00	\$ 8.333,33
Vitrina recepción	1	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00	10	\$ 200.000,00	\$ 16.666,67
Otros	5	\$ 3.000.000,00	\$ 15.000.000,00	10	\$ 1.500.000,00	\$ 125.000,00
<b>TOTAL MUEBLES Y ENSERES</b>			<b>\$ 48.525.000,00</b>		<b>Subtotal Depreciaciones \$ 4.852.500,00</b>	<b>\$ 404.375,00</b>
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS CON DEPRECIACIÓN</b>			<b>\$ 84.025.000,00</b>	<b>DEPRECIACIÓN TOTAL</b>	<b>DEPRECIACIÓN ANUAL \$ 16.685.833,33</b>	<b>DEPRECIACIÓN MENSUAL \$ 1.390.486,11</b>

## Costos fijos mensuales

Cuadro 11. Costos fijos mensuales Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez

COSTOS FIJOS MENSUALES					
PROYECTO: "Olivá"					
DETALLE / CUENTAS	Cantidad Requerida	Valor Unitario	Costo Mensual	Saldo Acumulado (Presupuesto Mes)	Costo Fijo Anual
<b>Saldo Inicial (Presupuesto Mensual)</b>				<b>\$ 94.975.710</b>	
MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Gerente	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 48.000.000
Seguridad Social MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Gerente	1	\$ 2.053.200	\$ 2.053.200	\$ 6.053.200	\$ 24.638.400
MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Jefe Mercadeo	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	\$ 8.553.200	\$ 30.000.000
Seguridad Social MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Jefe Mercadeo	1	\$ 1.283.250	\$ 1.283.250	\$ 9.836.450	\$ 15.399.000
MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Jefe Diseño	1	\$ 2.800.000	\$ 2.800.000	\$ 12.636.450	\$ 33.600.000
Seguridad Social MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Jefe Diseño	1	\$ 1.437.240	\$ 1.437.240	\$ 14.073.690	\$ 17.246.880
MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Jefe Financiero	1	\$ 2.700.000	\$ 2.700.000	\$ 16.773.690	\$ 32.400.000
Seguridad Social MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Jefe Financiero	1	\$ 1.385.910	\$ 1.385.910	\$ 18.159.600	\$ 16.630.920
MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Jefe Producción	1	\$ 2.750.000	\$ 2.750.000	\$ 20.909.600	\$ 33.000.000
Seguridad Social MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Jefe Producción	1	\$ 1.411.575	\$ 1.411.575	\$ 22.321.175	\$ 16.938.900
MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Secretaria	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 24.321.175	\$ 24.000.000
Seguridad Social MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Secretaria	1	\$ 1.026.600	\$ 1.026.600	\$ 25.347.775	\$ 12.319.200
MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Asistente de contabilidad	1	\$ 1.600.000	\$ 1.600.000	\$ 26.947.775	\$ 19.200.000
Seguridad Social MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Asistente de contabilidad	1	\$ 821.280	\$ 821.280	\$ 27.769.055	\$ 9.855.360
MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Dibujante	3	\$ 1.500.000	\$ 4.500.000	\$ 32.269.055	\$ 54.000.000
Seguridad Social MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Dibujante	3	\$ 769.950	\$ 2.309.850	\$ 34.578.905	\$ 27.716.200
MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Diseñador Gráfico y Publicitario	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 36.078.905	\$ 18.000.000
Seguridad Social MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Diseñador Gráfico y Publicitario	1	\$ 769.950	\$ 769.950	\$ 36.848.855	\$ 9.239.400
MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Jefe de Personal	1	\$ 2.300.000	\$ 2.300.000	\$ 39.148.855	\$ 27.600.000
Seguridad Social MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Jefe de Personal	1	\$ 1.180.530	\$ 1.180.530	\$ 40.329.385	\$ 14.167.080
MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Personal de aseo y mantenimiento	10	\$ 2.200.000	\$ 22.000.000	\$ 62.329.385	\$ 264.000.000
Seguridad Social MANO DE OBRA DE ADMÓN Y VENTAS Personal de aseo y mantenimiento	10	\$ 1.129.260	\$ 11.292.600	\$ 73.622.045	\$ 135.511.200
Papelera	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 76.622.045	\$ 36.000.000
Pago servicios eléctricos	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 78.622.045	\$ 24.000.000
Pago servicios de acueducto	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	\$ 81.122.045	\$ 30.000.000
Línea telefónica	1	\$ 2.400.000	\$ 2.400.000	\$ 83.522.045	\$ 28.800.000
Arriendo planta	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 85.522.045	\$ 24.000.000
Arriendo bodega	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 87.522.045	\$ 24.000.000
Mantenimiento de equipo	1	\$ 2.100.000	\$ 2.100.000	\$ 89.622.045	\$ 25.200.000
Depreciación de activos fijos	1	\$ 1.390.486	\$ 1.390.486	\$ 91.012.531	\$ 16.685.833
Abono a Capital Préstamo Financiero para activos fijos	1	\$ 1.400.417	\$ 1.400.417	\$ 92.412.948	\$ 16.805.000
Pago Costo Financiero para activos fijos	1	\$ 1.512.450	\$ 1.512.450	\$ 93.925.398	\$ 18.149.400
Seguros de los activos fijos	1	\$ 1.050.313	\$ 1.050.313	\$ 94.975.710	\$ 12.603.750
<b>TOTAL COSTOS FIJOS MENSUALES</b>	<b>56</b>	<b>\$ 60.472.470</b>	<b>\$ 94.975.710</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 1.139.708.523</b>

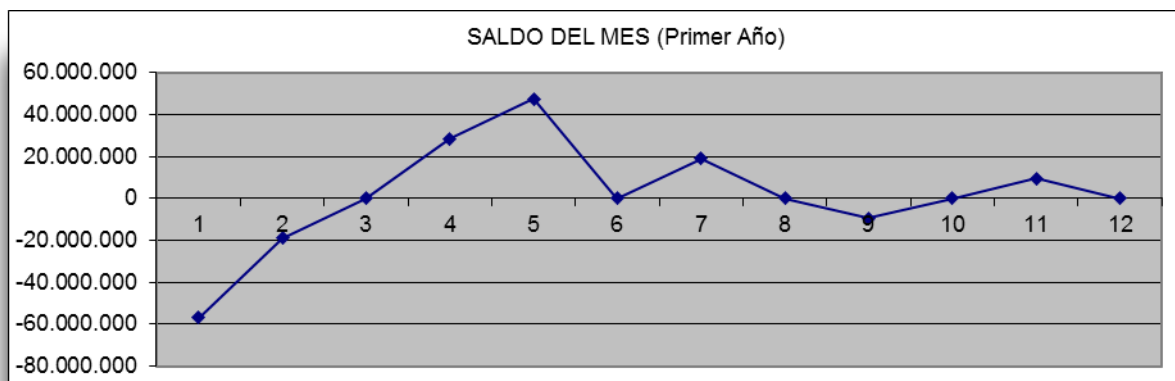
## Costo variable unitario (portafolio)

Cuadro 12. Costo variable unitario (portafolio) Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez

Olivá				
Detalle Materias Primas	Unidad de medida	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Subtotal
Fullerenos Endohedrales	GR	500	\$ 123.227,00	\$ 61.613.500,00
<b>Subtotal Materias Primas por Unidad</b>		<b>500</b>	<b>\$ 123.227,00</b>	<b>\$ 61.613.500,00</b>
Detalle CIF (Insumos)	Unidad de medida	Cantidad Requerida	Costo Unitario	Subtotal
Transporte	Und	2	\$ 40.000,00	\$ 80.000,00
Comisión por venta	Und	1	\$ 3.112.487,00	\$ 3.112.487,00
Imprevistos	Und	1	\$ 6.224.974,00	\$ 6.224.974,00
<b>Subtotal CIF (Insumos)</b>		<b>4</b>	<b>\$ 9.377.461,00</b>	<b>\$ 9.417.461,00</b>
Costo Mano de Obra por Unidad (Instalador)		Cantidad Requerida	Costo Unitario	Subtotal
SMLV		3	\$ 1.500.000,00	\$ 4.500.000,00
Auxilio de Transporte		3	\$ 400.000,00	\$ 1.200.000,00
Seguridad Social + Prestaciones Sociales		3	\$ 769.950,00	\$ 2.309.850,00
			<b>Valor Mes</b>	<b>\$ 8.009.850,00</b>
			<b>Valor Día (8 Horas)</b>	<b>\$ 266.995,00</b>
			<b>Valor Hora</b>	<b>\$ 33.374,38</b>
			<b>Valor Minuto</b>	<b>\$ 556,24</b>
<b>Tiempo Requerido en Minutos</b>		<b>1000</b>	<b>\$ 556,24</b>	<b>\$ 556.239,58</b>
<b>Total Costo Variable Unitario</b>				<b>\$ 71.587.200,58</b>

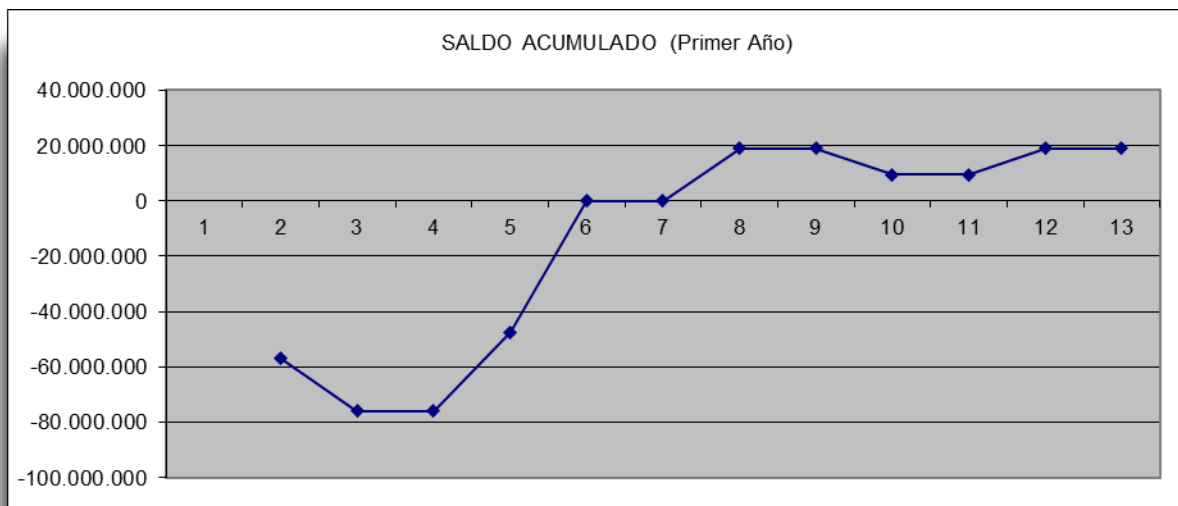
## SALDO DEL MES (Primer Año)

Cuadro 13. SALDO DEL MES (Primer Año) Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez



## SALDO ACUMULADO (Primer Año)

Cuadro 14. SALDO ACUMULADO (Primer Año) Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez



## VALORACIÓN (MATRIZ DAFO)

El análisis FODA consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que en su conjunto diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa; es decir, las oportunidades y amenazas. También es una herramienta que puede considerarse sencilla y permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada. Thompson (1998) establece que el análisis FODA estima el hecho que una estrategia tiene que lograr un equilibrio o ajuste entre la capacidad interna de la organización y su situación de carácter externo; es decir, las oportunidades y amenazas.

Cuadro 15. Matriz DOFA. Autor: Johnny Andrés Yépez Jiménez

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>Un sistema que contribuye a mejorar el estado nutricional de la población y con este su salud, siendo esta la más importante para el desarrollo del país.</p> <p>Nanotecnología aplicada a la industria alimentaria</p>	<p>Poco conocimiento aplicativo referente a nuevas tecnologías que se desarrollan en el mundo.</p> <p>Conocer la viabilidad del producto ya fabricado</p> <p>Ergonomía del sistema</p>

OPOTUNIDADES	AMENAZAS
Grandes recursos destinados a mejorar el estado de seguridad alimentaria y nutricional de la población Latina y del Caribe.	Las tecnologías que aún no se han implementado y parten solo de un concepto.

## CONCLUSIONES

- Se concluye que el Plan de Negocio constituye una herramienta fundamental para el desarrollo de cualquier empresa que se fundamente en la prospectiva estratégica, de modo que cada directivo o empresario debe conocer claramente cómo se elabora, para qué, con cuáles objetivos y los resultados que se esperan obtener con su implementación.
- Sin dudas, el Plan de Negocio es un instrumento crucial el desempeño de cualquier empresa, y en el caso que nos concierne el diseño, por lo que plasmar en él las estrategias y el plan de acciones, será el sello de éxito presente y futuro en la gestión de la implementación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Acha, J. (2009). *Introducción a la teoría de los diseños*. México: Editorial Trillas
2. Alexander, C. (1986). *Ensayo sobre la síntesis de la forma*. (5ª ed). Argentina: Editorial Edición Infinito.
3. Alexandre, D. Manual de inyección de plásticos: 2007.
4. Allan S. Hoffman, et al. REALLY SMART BIOCONJUGATES OF SMART POLYMERS AND RECEPTOR PROTEINS. Volume 52, Issue 4, pages 577–586, 15 December 2000. Disponible en: [http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1097-4636\(20001215\)52:4%3C577::AID-JBM1%3E3.0.CO;2-5/abstract](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1097-4636(20001215)52:4%3C577::AID-JBM1%3E3.0.CO;2-5/abstract)
5. ANCASI QUEVEDO, Susana. NANOTECNOLOGÍA EN LOS ALIMENTOS. RITS, La Paz, n. 5, nov. 2010. Disponible en <[http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1997-40442010000200021&lng=es&nrm=iso](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1997-40442010000200021&lng=es&nrm=iso)>. Accedido en 12 abr. 2016.
6. Anero M. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS. INCENDIOS DE ORIGEN ELÉCTRICO. Universidad Autónoma de Barcelona. 2007. Disponible en: <http://www.recercat.cat/bitstream/handle/2072/5372/PFCAnero.pdf?sequence=1>
7. Barragan P, POTENCIAL SALUDABLE DE SUSTANCIAS BIOACTIVAS DE ALGUNAS VERDURAS. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, Bogotá, D. C. 13 de Enero de 2011
8. Barría P., R. Mauricio, & Amigo C., Hugo. (2006). Transición Nutricional: una revisión del perfil latinoamericano. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 56(1), 03-11. Recuperado en 08 de mayo de 2016, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222006000100002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222006000100002&lng=es&tlng=es)
9. Bonsiepe, G. (1999) Del objeto a la interfase: mutaciones del diseño. Buenos Aires: Infinito.
10. Bürdek, B. (2002). Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial. (3ª ed). Barcelona: Gustavo Gilí. Disponible en: <http://es.calameo.com/read/00389321337a1aa700759>
11. Carvajal L. Recursos Humanos en la Investigación científica. 2003. Disponible en: <http://www.lizardo-carvajal.com/recursos-humanos-en-la-investigacion-cientifica/>
12. Carrillo G, Archila j, Vargas G. MATERIALES INTELIGENTES Y SOSTENIBLES, ESTUDIO DE APLICACIONES INDUSTRIALES. VI Congreso Nacional de Engenharia Mecânica, 18 a 21 de Agosto 2010, Campina Grande -Paraíba

13. Carrasco J. Gestión de Procesos (Alineados con la estrategia): Resumen libro Gestión de procesos. ISBN 978-956-7604-20-3 del 1º de junio de 2011
14. Castro C. Reseña de Marketing 2.0. El nuevo marketing en la Web de las Redes Sociales. Revista Comunicación, Nº 13, año 2015, PP. 106-110. ISSN 1989-600X
15. Cock L, Zetty A, Ayala A. Use Of Enzymatic Biosensors As Quality Indices: A Synopsis Of Present And Future Trends In The Food Industry. CHILEAN JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH 69(2):270-280 (APRIL-JUNE 2009).
16. Colombia. (2016, 20 de abril). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 22:27, mayo 8, 2016 desde <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Colombia&oldid=90583205>
17. Chandler D. MIT (Massachusetts Institute of Technology) news Office. Graphene shows unusual thermoelectric response to light: Finding could lead to new photodetectors or energy-harvesting devices. October 7, 2011. Disponible en: <http://news.mit.edu/2011/graphene-thermoelectric-1007>
18. Chu J. Steam from the sun: New spongelike structure converts solar energy into steam. MIT News Office: 2014
19. Cross, N. (2008). *Metodologías de diseño: estrategias para el diseño de producto*. México: Editorial Limusa.
20. Cruz, K. NANOTECNOLOGÍA MOLECULAR FÁBRICAS DEL FUTURO. RITS [online]. 2010, n.5 [citado 2016-05-12], pp. 52-53.
21. Cruz, T., Elizabet, D., & Rodas Orellana, F. J. (2015). Propuesta de un Modelo de Gestión de Servicios de Tecnologías de Información y Comunicación en la Nube (Cloud Computing) para Universidades (Doctoral dissertation, Quito, 2015).
22. Drexler E. Molecular Engineering: An approach to the development of general capabilities for molecular manipulation. Proc Natl Acad Sci. 1981; 78(9): 5275-5278.
23. Drexler E. La nanotecnología. El surgimiento de las máquinas de creación. Gedisa Editorial, Barcelona, 1993.
24. Erika, Fundación vasca para la seguridad agroalimentaria. LA NANOTECNOLOGÍA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA. 2012
25. Entrevista Revista MUY Interesante. Publicada en febrero de 1997, número 189.
26. García D, Garza M. Cienfuegos R, Chávez L. APLICACIONES DE LA NANOTECNOLOGÍA EN FUENTES ALTERNAS DE ENERGÍA. ISSN-e 1405-0676, Vol. 13, Nº. 49, 2010. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3306325>
27. Hall JS. Architectural considerations for self-replicating manufacturing systems. Nanotechnology. 1999; 10(3): 323-330

28. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Pilar Baptista L. (2006). *Metodología de la investigación*. México. Ed. Mc Graw Hill.
29. Jiménez C, León D. BIOSENSORS: IMPLEMENTATION AND OUTLOOK IN THE CONTROL AND PROCESS QUALITY AND FOODSTUFFS. *vitae*, revista de la facultad de química farmacéutica, Universidad de Antioquia, ISSN 0121-4004 Volumen 16 número 1, año 2009.
30. J. De la Torre, G. Bremond, M. Lemiti, G. Guillot, P. Mur, N. Buffet SILICON NANOSTRUCTURED LAYERS FOR IMPROVEMENT OF SILICON SOLAR CELLS EFFICIENCY: A PROMISING PERSPECTIVE. *Mater. Sci. Eng. C*, 26 (2006), pp. 427–430
31. Keinonen, T. User-Centered Design and fundamental need. En Proceedings of the 5th Nordic conference on Human-computer interaction: building bridges Vol. 358, pp. 211-219, 20-22 de octubre, Lund, Suecia. 2008.
32. Klimovsky G. Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología. Buenos Aires: A-Z Editora, 1994. Disponible en: <http://www.unl.edu.ar/ingreso/cac/wp-content/uploads/2015/11/Gregorio-Klimovsky-1994-Cap%C3%ADtulo-1.-El-concepto-de-ciencia.pdf>
33. Lavarell P, Cappa M. Oportunidades y desafíos de la nanotecnología para los países en desarrollo: la experiencia reciente en América Latina. Proyecto “Potencialidades de la biotecnología para el desarrollo industrial en Argentina” CEUR-CONICET, 2010.
34. Martínez R, Palma A, Atalah E, Pinheiro A. Inseguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Chile 2009.
35. Mayora CV. Estudio de viabilidad de una planta de producción de grafeno. UPCommons. Portal del coneixement obert de la Universidad Politècnica de Catalunya BarcelonaTech. UPC: 2014.
36. Méndez, Álvarez C. E. (1999). *Metodología guía para elaborar diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas*. 2da. Edición, Santafé de Bogotá Colombia. Ed. Mc Graw Hill interamericana.
37. Merkle RC. Convergent assembly. *Nanotechnology*. 1997; 8(1): 18-22.
38. Moncada LM, Gualdrón L. RETENCIÓN DE NUTRIENTES EN LA COCCIÓN, FREÍDO Y HORNEADO DE TRES ALIMENTOS ENERGÉTICOS. *Revista de Investigación*, julio-diciembre, año/vol. 6, pp. 179-187, número 002, Universidad La Salle, Bogotá, Colombia. 2006.
39. Moncada E. NANOTECHNOLOGY, FOOD AND DRUG PACKAGING APPLICATIONS. *vitae*, revista de la facultad de química farmacéutica, Universidad de Antioquia, ISSN 0121-4004 Volumen 14 número 2, año 2007.
40. Moncada E. Nanotecnología, aplicaciones en embalajes para alimentos y productos farmacéuticos. 2012
41. Montoya, C. (01 de septiembre de 2014). Formato Plan de Negocio, propuesta para la entrega de trabajos de grado. Medellín, Colombia.

- Moriarty P. Nanotechnology: Radical new science or plus ca change. *Nanotechnology Perceptions*. 2005;1(3):115-118
42. Nandwani S. ENERGIA SOLAR- CONCEPTOS BASICOS Y SU UTILIZACION. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica (Centro América). 2005
43. Neves J, Teixeira V. Aplicação e caracterização de nanorevestimentos PVD e de outros materiais com comportamento termocromático e hidrofóbico em substratos têxteis. 2012
44. Neves J, Costa V. VENTAJAS DE LA TINTURA POR PULVERIZACIÓN MEDIANTE LA APLICACIÓN DE PIGMENTOS CROMOTRÓPICOS. *Boletín intexter (U.P.C.)* N° 112: 1997
45. OMS: Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles, 2010. Disponible en: [http://www.who.int/nmh/publications/ncd\\_report\\_summary\\_es.pdf](http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_summary_es.pdf)
46. Pérez, Luis (2004). *Marketing Social* (1era edición). Editorial: Prentice Hall. México
47. Pfister J. *The wall Street Journal: The 'Trophy Kids' Go to Work. Adapted from "The Trophy Kids Grow Up: How the Millennial Generation Is Shaking Up the Workplace" by Ron Alsop. Copyright 2008 by Ron Alsop. Published by Jossey-Bass, a Wiley imprint.* Disponible en: <http://www.wsj.com/articles/SB122455219391652725>
48. Porter M. La cadena de valor. G&C Global Solution: Taller: Innovación de Procesos. 2004
49. PUENTE R. SERVICIOS: LAS NUEVAS ARMAS DEL MERCADEO. *Estudios Gerenciales*, 16(75), 43-48: 2000
50. Saldivar C. El Grafeno. *Propiedades y Aplicaciones*. Universidad Católica Nuestra Señora de Asunción, Paraguay. 2015
51. Silva S. Análisis de las tecnologías empleadas en la generación de nanomateriales: Aprovechamiento, usos e impactos ambientales. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Programa de Doctorado Transdisciplinario en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad (DCTS - CINVESTAV): 2014.
52. Rodríguez, F., & Gómez Bravo, L. (1991). *Indicadores de calidad y productividad de la empresa*. Caracas: CAF. Retrieved from <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/863>
53. Robledo R, Escobar F. LAS ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES EN COLOMBIA. *Boletín del observatorio en salud*, Volumen 3; Número 4; 2010. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/21517/1/17968-57896-1-PB.pdf>
54. Rodríguez G. *MANUAL DE DISEÑO INDUSTRIAL*. Ediciones G. Gili, S.A. de C.V., México: 3a. Edición.
55. Scott F. Nanotechnology: Radical new science or plus ca change? the debate. *Nanotechnology Perceptions*. 2005;1(3):119-146

56. Strauss, W y Howe, N. *Millennials Rising: The Next Great Generation*. New York: Vintage Original. 2000.
57. Thompson et. al. (1998), ***Dirección y Administración Estratégicas, Conceptos, casos y lecturas***. Edición especial en español. México. Mac Gra Superintendencia, I. y. (2008). Diseños industriales. Obtenido de [http://api.sic.gov.co/WEB/assets/pdf/Diseno\\_Industrial.pdf](http://api.sic.gov.co/WEB/assets/pdf/Diseno_Industrial.pdf)
58. w Hill Inter Americana y editores.
59. Twenge, J. *Generation me: Why today's young Americans are more confident, assertive, entitled—and more miserable than ever before*. New York: Reprint. 2007
60. Vanegas, D. (2005). “La geometría es estructura”. *Revista Iconofacto*, V.1, No. 1, P 111-114.
61. Valencia, A. (2006). “Forma, estructura y movimiento”. *Revista Iconofacto*, V.2, No.3, P 73-94
62. Velásquez Ange. Metodología de la investigación científica. Edit. San Marcos. Lima –Perú. s/f. 1999. Williams C. (1984). *Los orígenes de la forma*. Editorial Gustavo gili. P 9-31
63. Vera A, et al. Aplicación de las Comunicaciones Inalámbricas a la Domótica. VOLUMEN 5 - No. 2 - Mayo de 2004
64. Vigara G. GRAFENO, EL MATERIAL DEL FUTURO. ¿POSIBILIDAD REAL O PURA FANTASÍA? Revista química de la Universidad Pablo de Olavide. ISSN 2173-0903, Sevilla España: 2012
65. Wikipedia, La enciclopedia libre. Impresora 3D: 2016
66. Zaratiegui J. La gestión por procesos: su papel e importancia en la empresa. Economía industrial, ISSN 0422-2784, Nº 330, 1999 (Ejemplar dedicado a: La organización para la innovación (I)), págs.81-88

## ANEXOS

---

### ENCUESTA

Inicialmente se presenta el Render principal del producto y se procede a las preguntas y observaciones durante la misma

#### **Funcionalidad**

1. Que sea automático y tenga una APP móvil para configuraciones específicas

*Positiva:* Como se siente si es automático y tiene una APP móvil para configuraciones específicas?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

*Negativa:* ¿Como se siente si NO es automático y NO tiene una APP móvil para configuraciones específicas?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

2. Que cambie de color cuando finalice proceso de cocción

*Positiva:* ¿Como se siente si cambia de color cuando finaliza el proceso de cocción?

- a. Satisfecho

- b. Neutral
- c. Insatisfecho

*Negativa:* ¿Como se siente si NO cambia de color cuando finaliza el proceso de cocción?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

3. Que purifique el agua cuando sea no potable y además sirva como dispensador de la misma como función alterna

*Positiva:* ¿Cómo se siente si purifica el agua cuando sea no potable y además sirva como dispensador de la misma como función alterna?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

*Negativa:* ¿Cómo se siente si NO purifica el agua cuando sea no potable y además NO sirva como dispensador de la misma como función alterna?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

4. Que tenga una bandeja interna donde se depositen las verduras y además sea retráctil para usar en la mesa con las verduras cocinadas

*Positiva:* ¿Cómo se siente si tiene una bandeja interna donde se depositen las verduras y además sea retráctil para usar en la mesa con las verduras cocinadas?

- a. Satisfecho

- b. Neutral
- c. Insatisfecho

*Negativa:* ¿Cómo se siente si NO tiene una bandeja interna donde se depositen las verduras y además NO sea retráctil para usar en la mesa con las verduras cocinadas?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

## **INTERFAZ**

5. Que tenga formas orgánicas (asimetría)

*Positiva:* ¿Como se siente si tiene formas orgánicas (asimetría)?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

*Negativa:* ¿Como se siente si NO tiene formas orgánicas (asimetría)?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

6. Que la puerta sea transparente y además se oculte al momento de abrirla

*Positiva:* ¿Cómo se siente si la puerta es transparente y además se oculte al momento de abrirla?

- a. Satisfecho

- b. Neutral
- c. Insatisfecho

*Negativa:* ¿Cómo se siente si la puerta NO es transparente y además NO se oculte al momento de abrirla?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

7. Que tenga colores llamativos

*Positiva:* ¿Cómo se siente si tiene colores llamativos?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

*Negativa:* ¿Cómo se siente si NO tiene colores llamativos?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

8. Que se apague automáticamente y conserve los alimentos

*Positiva:* ¿Cómo se siente si se apaga automáticamente y conserve los alimentos?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

*Negativa:* ¿Cómo se siente si NO se apaga automáticamente y NO conserva los alimentos?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

## CONCEPTO

9. Que sea un concepto prospectivo (Futuro)

*Positiva:* ¿Cómo se siente si es un concepto prospectivo (Futuro)?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

*Negativa:* ¿Cómo se siente si es un concepto prospectivo (Futuro)?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

10. Que sea la unión de método de cocción al vapor con nuevas tecnologías

*Positiva:* ¿Cómo se siente si es la unión de método de cocción al vapor con nuevas tecnologías?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

*Negativa:* ¿Cómo se siente si NO es la unión de método de cocción al vapor con nuevas tecnologías?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

11. Que sea benéfico para las sustancias nutritivas propias de las verduras

*Positiva:* ¿Cómo se siente si es benéfico para las sustancias nutritivas propias de las verduras?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

*Negativa:* ¿Cómo se siente si NO es benéfico para las sustancias nutritivas propias de las verduras?

- a. Satisfecho
- b. Neutral
- c. Insatisfecho

12. Que utilice energía solar para alimentar todo el sistema así como para generar vapor

*Positiva:* ¿Cómo se siente si utiliza energía solar para alimentar todo el sistema así como para generar vapor?

- d. Satisfecho
- e. Neutral
- f. Insatisfecho

*Negativa:* ¿Cómo se siente si NO utiliza energía solar para alimentar todo el sistema así como para generar vapor?

- d. Satisfecho

- e. Neutral
- f. Insatisfecho

**OBSERVACIONES ADICIONALES**