

**DESARROLLO TEÓRICO Y TÉCNICO DE UN SISTEMA QUE PERMITE LA
REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN LA DUCHA POR MEDIO DE UN
CONTROL DE TEMPERATURA.**



**CARLOS ANDRÉS CORTÉS MORENO
JAIME LIEVANO AVELLA**

Profesor del proyecto de grado:

Ing. JOHN PEÑA

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA
Trabajo de grado
Bogotá, 2010**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo general.	13
2.2. Objetivos específicos.	13
3. MARCO TEÓRICO	14
3.1 Creación de empresa.	14
3.2. Mercadotecnia.	14
3.3 Producto.	14
3.3.1 Desarrollo y diseño del nuevo producto	14
3.3.2 Proceso de desarrollo del nuevo producto	15
3.3.2.1 Generación de la idea.	15
3.3.2.2 Selección del producto.	15
3.4 Construcción del producto.	15
3.4.1 Pruebas.	16
3.5 Diseño definitivo del producto.	16
3.5.1 Análisis del valor	16
3.5.2 Ingeniería del Valor	16
3.5.3 Costo y Valor	16
3.6 Investigación de mercados.	16
3.6.1 Planificación preliminar de la investigación	17
3.6.2 Diseño de la Investigación:	17
3.6.3 Desarrollo de la investigación	17
3.7 Métodos de análisis de inversiones –TIR, VAN	17
3.7.1 Métodos estáticos.	17
3.7.2 Los métodos dinámicos.	18
3.7.3 Flujo neto de caja	18
3.7.4 Plazo de recuperación, Plazo de reembolso o Pay-Back estático	18
3.7.5 Tasa de rendimiento contable	18
3.7.6 El valor actual neto (V.A.N.)	18
3.7.7 Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.)	18
3. 8 Diseño de EcoRain.	19
3.8.1 Sistema de temperatura	19
3.8.2 Concepto de temperatura	19

3.8.3	Sensores de temperatura	19
3.8.4	Sensores eléctricos	19
3.8.4.1	LM 35	20
3.8.5	Microcontroladores	21
3.8.6	Programación de PIC (controlador de interfaz periférico) y lenguajes de programación.	21
3.8.7	Programadores para PIC.	22
3.8.8	Conversores A/D.	22
3.8.9	Electroválvulas.	23
3.8.10	Diodos LED.	24
3.8.11	Sensores de nivel.	25
3.8.12	LCD.	25
	CAPITULO 4: NUEVO PRODUCTO	27
4.1	Desarrollo de nuevos productos.	27
4.2	Planeación de nuevos productos.	27
4.3	Planteamiento de la oportunidad de negocio.	27
4.4	Objetivos en la creación de nuevos productos.	27
4.5	Generación de ideas.	28
4.5.1	Selección de ideas	28
4.6	Prueba del concepto.	30
4.7	Ingeniería del diseño del producto.	31
4.7.1	Especificaciones	31
4.7.2	Especificaciones de Funcionamiento	31
4.7.2.1	Diseño del tanque	31
4.7.2.2	Medición de temperatura	32
4.7.2.3	Parámetros del microcontrolador	32
4.7.3	Especificaciones de Seguridad del producto	34
4.8	Desarrollo del EcoRain	35
4.8.1	Diseño del producto y análisis de funcionamiento.	36
4.8.2	Revisión de costos y diseño.	37
4.8.3	Diseño del tanque	38
4.8.4	Diseño del sistema electrónico	38
4.8.4.1	Selección del microcontrolador	39
4.8.4.2	Fuente de alimentación (L7805CV)	39

4.8.4.3	Señal análoga Teclado	40
4.8.4.4	Señal analógica de temperatura	41
4.8.4.5	Señal digital del switch de nivel	42
4.8.4.6	Señal digital del oscilador externo	42
4.8.4.7	Señal digital salida arreglo luminiscente	43
4.8.4.8	Señal digital salida hacia el LCD	44
4.8.4.9	Señal salida digital hacia electroválvula de control y de alivio	45
4.8.4.10	Programación del PIC	46
4.9	Análisis de resultados	46
4.9.1	Prueba de temperatura	46
4.9.2	Prueba de electroválvula	50
4.9.3	Pruebas de llenado del tanque	52
4.9.4	Prueba de funcionamiento y ensamble	53
4.9.5	Diseño del tanque	56
4.10	Análisis DOFA del producto y de la empresa	56
CAPITULO 5: ESTUDIO DE MERCADO.		58
5.1	Población objetivo.	58
5.2	Competidores.	58
5.2.1	Identificación de los competidores.	58
5.3	Desarrollo del trabajo de campo.	59
5.3.1	Metodología de la investigación	60
5.4	Análisis de los resultados.	62
5.5	Lanzamiento del producto	64
5.5.1	Nombre	65
5.5.2	Ambientación	65
5.5.3	Mezcla de Mercadeo	65
5.5.3.1	Producto	65
5.5.3.2	Precio	65
5.5.3.3.	Plaza	66
5.5.3.4	Promoción	66
5.5.3.5	Publicidad	66
5.5.3.6	Servicio	67
CAPITULO 6: AREA DE PRODUCCIÓN Y CALIDAD		68
6.1	Desarrollo de la estructura de producto	69

6.1.1	BOM (Bill of materials)	69
6.1.2	BOM Línea de sub-ensamblaje uno	69
6.1.3	BOM Línea de sub-ensamblaje dos	70
6.1.4	BOM Línea de ensamblaje principal del producto.	71
6.1.5	Planificación de los requerimientos de material	72
6.1.5.1	Proyección de materiales	72
6.1.5.2	Tiempos de entrega	73
6.2	Manejo de inventarios.	74
6.3	Distribución física de la planta.	75
CAPITULO 7: ESTUDIO ADMINISTRATIVO, JURÍDICO Y LEGAL		76
7.1	Modelo administrativo.	76
7.1.1	Cultura organizacional.	76
7.1.1.1	Nombre de la empresa	76
7.1.2	Planeación estratégica	76
7.1.2.1	Misión	76
7.1.2.2	Visión	76
7.1.2.3	Objetivos	76
7.1.3	Estructura organizacional	77
7.1.3.1	Descripción Estructura Organizacional:	78
7.1.3.2	Manual de Funciones	79
7.1.3.3	Jornada Laboral	83
7.1.3.4	Estrategias de reclutamiento	83
7.1.3.5	Contratación y salarios	83
7.2	Modelo de área jurídico – fiscal.	83
7.2.1	Determinación de la forma jurídica.	83
7.2.2	Consultas de Nombre	84
7.2.3	Definición de la actividad económica.	84
7.2.4	Documento de constitución.	84
7.2.5	Patentes y marcas.	85
7.2.6	Obligaciones fiscales	85
7.2.7	Obligaciones Tributarias	86
7.2.8	Cobertura de responsabilidades	87
CAPITULO 8: ÁREA FINANCIERA		89
8.1	Diseño del prototipo.	89

8.2	Costos de fabricación	89
8.2.1	Costo de fabricación proyectada	90
8.2.2	Proyección de ventas	91
8.3	Inversión.	92
8.3.2	Costos variables	93
8.3.3	Precio de Venta	93
8.4	Régimen de impuestos.	93
8.5	Proyección del estado financiero.	93
8.5.1	Valor actual neto (VAN).	94
	CAPITULO 9: ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD DEL PROYECTO	96
9.1	Conclusión de estudio.	96
9.1.1	Estudio de Mercadeo	96
9.1.2	Estudio de Ingeniería.	97
9.1.3	Estudio Administrativo, Jurídico y Fiscal.	98
9.1.4	Estudio Financiero.	98
9.2	Fiabilidad del proyecto.	99
9.3	Aspectos a mejorar.	99
	BIBLIOGRAFIA	100
	ANEXOS	103

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ventajas y desventajas de algunos sensores eléctricos.	20
Tabla 2. Análisis de lluvia de ideas para nuevo producto.	29
Tabla 3. Cuadro de voltajes y resistencias teclado matricial.	41
Tabla 4. Configuración de pines para LCD.	44
Tabla 5. Prueba sensor LM35 temperatura ascendente	47
Tabla 6. Prueba sensor LM35 temperatura descendente	48
Tabla 7. Datos de llenado del tanque.	51
Tabla 8. Tabla comparativa con el mayor competidor.	59
Tabla 9. Determinación de la población muestra.	62
Tabla 10. Parámetros de evaluación de desempeño empresarial	77
Tabla 11. Escala Salarial.	83
Tabla 12. Costos fabricación prototipo.	89
Tabla 13. Costos fabricación en el mercado local.	90
Tabla 14. Costos fabricación realizando importaciones.	90
Tabla 15. Valor producción unitaria proyectada.	91
Tabla 16. Proyección de ventas anuales.	91
Tabla 17. Costos iniciales de montaje de la empresa.	92
Tabla 18. Costos fijos.	93
Tabla 19. Utilidades totales proyectadas.	94
Tabla 20. Flujo de caja.	95
Tabla 21. Punto de equilibrio.	96

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Prueba sensor LM35 temperatura ascendente	51
Gráfica 2. Prueba sensor LM35 temperatura descendente	52
Gráfica 3. Utilidad anual esperada.	96

LISTA DE IMÁGENES.

Imagen 1 Prueba de temperatura LM35 Vs. Termómetro Analógico	49
Imagen 2 Prueba de temperatura ascendente	49
Imagen 3. Prueba de temperatura descendente con temperatura aproximada a 0 °C	50
Imagen 4. Instalación de la electroválvula en la ducha	53
Imagen 5. Instalación de la electroválvula en funcionamiento	53
Imagen 6. Instalación del montaje interno del tanque EcoRain	53
Imagen 7, Instalación de montaje final de electroválvula en funcionamiento	54
Imagen 8 Circuito impreso EcoRain	55
Imagen 9. Montaje del Teclado, LED y Display LCD.	56
Imagen 10, Circuito de control del EcoRain	57
Imagen 11. Ensamble de la válvula dentro del tanque	58
Imagen 12. Abrazaderas para manguera 3/8	58
Imagen 13. Diseño final del tanque EcoRain	59
Imagen 14. Plano de distribución de la planta.	78

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. AHORRO DE AGUA Y DINERO CON EL USO DE Eco Rain.	66
ANEXO B. CUESTIONARIO	105
ANEXO C. PLANOS DEL DISEÑO DEL TANQUE.	108
ANEXO D. ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN	110
ANEXO E. DOCUMENTO DE CONSTITUCIÓN PRIVADA	123
ANEXO F. ¿CÓMO PATENTAR EN COLOMBIA?	127
ANEXO G. PROCEDIMIENTO PARA REGISTRAR UNA MARCA	128

INTRODUCCIÓN

Con el fin de aplicar los conocimientos obtenidos durante la carrera y en una constante búsqueda por lograr un crecimiento socio-económico, se busca crear una empresa auto sostenible a lo largo del tiempo, por lo que se realizará un proyecto en el cual se desarrolle un avance tecnológico con fines a apoyar la creación de una empresa sobre dicho avance.

Es claro que en el mundo se están presentando problemas de desabastecimiento de agua y desaprovechamiento de recursos naturales. Frente a esta problemática, en nuestro país, el gobierno de Colombia mediante el ministerio de ambiente y la comisión de regulación de agua (CRA), ha decidido tomar acción frente al despilfarro de agua, fijando límites en el consumo mensual que cada familia podrá tener, según el clima de la ciudad donde viva (1). El mal uso de este recurso, se castigará con el pago doble de la tarifa por cada metro cúbico de agua que se derroche. Estas sanciones buscan penalizar el consumo irresponsable y excesivo de agua para fomentar su ahorro y crear conciencia de esta problemática en la población.

Desde el punto de vista de la ingeniería electrónica, el regulador de temperatura de agua para la ducha EcoRain, es un proyecto que pretende crear conciencia a los usuarios sobre la conservación del medio ambiente. Con esta intención se busca el ahorro de agua en el momento de iniciar la ducha, ya que existe un desperdicio considerable con aproximado de 4 litros por baño, que se presenta mientras el agua llega a la temperatura deseada.

El dispositivo EcoRain se creó con el fin que el producto pudiera llegar a todo el público, con un precio económico y de fácil uso. EcoRain es un producto con el cual el usuario puede observar por medio de una gráfica de barras y un display LCD el momento en que el agua graduada de la ducha ha alcanzado la temperatura deseada y se pueda iniciar automáticamente la salida de agua.

Existen algunos dispositivos como los grifos térmicos que consisten en sistemas que emplean materiales termo-sensibles que se contraen o expanden en función de la temperatura, son precisos y seguros, pero varía su calidad y tiempo de vida según su costo. Con la instalación de estos dispositivos se puede llegar a ahorrar hasta un 16% del consumo de agua (2) frente a un grifo tradicional. Una de las desventajas que presentan estos grifos es su precio, ya que estos tienen un precio aproximado de 300 euros (2).

Este producto fue diseñado con fines comerciales, pero es importante anotar, que también se quiere que el desarrollo de este trabajo contribuya a la concientización de las personas por el medio ambiente. Para lograr el desarrollo del producto, se hizo necesario que el dispositivo fuera 100% seguro. Para el desarrollo de este trabajo se realizaron pruebas de cada una de las variables que influyen en la seguridad del usuario con el fin de poder mostrar la documentación necesaria que deje constancia que el dispositivo está realmente listo para ser comercializado.

En el proceso de creación de empresa es fundamental crear un plan de empresa para realizar un análisis de viabilidad de la misma, antes de incurrir en posibles gastos y fracasos empresariales. En el plan de empresa se describen cada uno de los factores relacionados con la empresa desde la competencia, modo de venta, proyecciones de gastos y ventas, hasta la ubicación de la misma entre otras; por lo que con ayuda de entidades especializadas para tal fin como Bogotá Emprende que apoya la realización de empresas en Bogotá, se desarrolla este proyecto con el fin de aterrizar la compañía a la realidad socioeconómica del país y lograr presentar una propuesta de empresa auto sostenible, para así obtener financiamiento de las entidades dispuestas para tal fin.

Se realizará un recorrido a través de los diferentes módulos de un plan de negocios con el fin de demostrar la viabilidad técnica, administrativa y financiera, soportada por estrategias de mercado que llevará a la constitución de una empresa con altos estándares de productividad y calidad, satisfacción al cliente, interés por el colaborador y rentabilidad.

Este es un proyecto que se ideó, planeó y diseñó partiendo desde las bases de la ingeniería electrónica. Se aplicaron conceptos de ingeniería industrial para encontrar la viabilidad comercial del producto.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general.

Planear y diseñar un dispositivo electrónico que permita la conservación de los recursos hídricos reduciendo el desperdicio de agua en la ducha mediante un sistema que controla la salida de agua.

2.2. Objetivos específicos.

- Seleccionar e implementar para una familia de microcontroladores, un sistema capaz de controlar la salida de agua de la ducha mediante el monitoreo de temperatura.
- Desarrollar un plan de negocios, minimizando los riesgos que conllevan la generación de un proyecto empresarial.
- Diseñar un plan financiero, cuantificando la inversión y los gastos necesarios para iniciar la actividad de la empresa, y cuantificando los recursos utilizados para cubrir las inversiones iniciales.
- Llevar a cabo los trámites correspondientes para la creación y formalización de una empresa con avance tecnológico dirigido a proteger el medio ambiente.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Creación de empresa.

Teniendo en cuenta los constantes cambios que actualmente atraviesan todas las organizaciones y más aún en relación con el alto nivel de desempleo que se presenta no solo en Colombia sino en todo el mundo, se ha hecho necesario el emprendimiento empresarial, que generalmente ha sido definido como el proceso que impulsa el desarrollo de un proyecto y que va en busca de un fin determinado que puede ser económico, político o social cuyas características principales son la incertidumbre y la innovación (3).

3.2. Mercadotecnia.

Para el desarrollo de la mercadotecnia, se utilizan tres conceptos fundamentales. En primer lugar, la necesidad que es la carencia y la privación de un deseo no satisfecho. En segundo lugar, los deseos, que son los principales motivadores de la conducta humana para satisfacer una necesidad y en tercer y último lugar, las demandas definidas como deseos existentes hacia un producto determinado que se encuentra respaldado por una capacidad de pago (4).

3.3 Producto.

Tanto las necesidades como los deseos de los consumidores se satisfacen por medio de los productos. Un producto es “cualquier cosa que se pueda ofrecer a un mercado para atraer la atención, para su adquisición, su empleo o su consumo”. Así mismo, un producto debe caracterizarse por cualidades que satisfagan a los consumidores, entendiendo esto como la calidad y la innovación del servicio (4).

Una organización debe trazar bien sus objetivos con el fin de sobrevivir en el mercado y lograr crecimiento a largo plazo, esto se conoce como la planeación estratégica definida como “El proceso de desarrollar y mantener un ajuste estratégico entre las metas y capacidades de la organización y sus oportunidades de mercadotecnia cambiantes”. Este proceso está conformado por el establecimiento de la misión definido como el propósito de la organización y la determinación de los objetivos y metas de la compañía (5).

3.3.1 Desarrollo y diseño del nuevo producto La introducción al mercado de un nuevo producto representa uno de los principales factores para contribuir a la supervivencia de una organización. Es por esto, que el desarrollo depende en gran medida de su diseño industrial.

Una organización es la encargada de definir al producto por medio de la estrategia empresarial y diferentes decisiones que coordinan las operaciones y la mercadotecnia en función del diseño del producto que finalmente se constituye como un prerrequisito para la producción y el volumen del mismo (5)

3.3.2 Proceso de desarrollo del nuevo producto No importa cuál sea el enfoque organizacional, el desarrollo de un nuevo producto consta de los mismos pasos en su mayoría de veces.

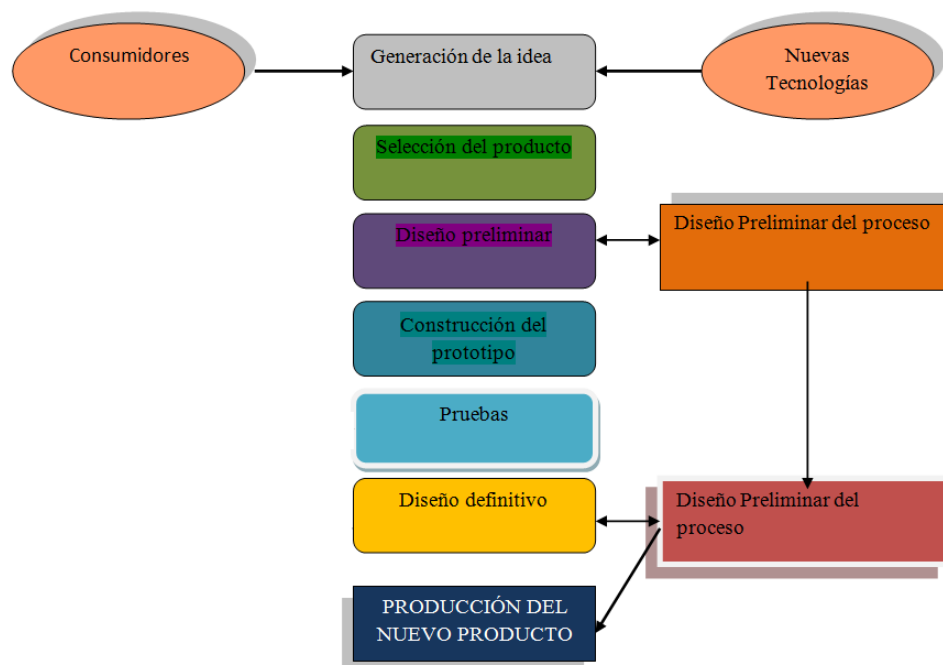


Figura 1: Proceso del desarrollo del nuevo producto (6)

3.3.2.1 Generación de la idea. Las ideas se derivan principalmente de las necesidades latentes del cliente o se pueden generar a partir del desarrollo de tecnología nueva disponible, como es el caso de los circuitos integrados.

3.3.2.2 Selección del producto. No todas las ideas de producto llegan a la etapa final en el desarrollo del producto antes deben pasar por una serie de pruebas en la que el producto es analizado así como sus posibilidades de éxito productivo y comercial. Un producto debe pasar por lo menos por las siguientes pruebas: El potencial de mercado, la factibilidad financiera y la compatibilidad con operarios. Dichas pruebas se basan en información muy básica y se hacen a través de diferentes métodos, de entre los cuales se destaca el análisis financiero (CAPITULO 8), en el cual se realiza un cálculo del rendimiento aproximado sobre la inversión, el flujo de efectivo de la inversión, los ingresos y costos de ventas del futuro (6).

3.4 Construcción del producto.

En el momento en el que el diseño del producto se encuentra listo, se procede a la construcción del mismo. Para esto se debe tener como punto de partida un prototipo (diseño tridimensional) con el fin de tener un punto de comparación en similitud, que permita realizar diferentes pruebas como si ya se tratase del producto final. Dichos prototipos pueden ser manuales o industriales (6).

3.4.1 Pruebas. Una prueba se realiza con el fin de obtener datos acerca del comportamiento del producto en relación con el desempeño técnico y comercial. Para lo anterior el producto debe ser expuesto ante diversas condiciones. Los reajustes en el diseño se realizan luego de que las pruebas en los prototipos se incorporan al diseño final (5,6).

3.5 Diseño definitivo del producto.

Para esta etapa, la mayoría de inconvenientes ya se han superado y sólo faltaría la aceptación de los consumidores o del mercado meta como también cómo el producto se comportaría en relación con la producción.

Las especificaciones deben contener toda la información involucrada con la tecnología del proceso, los datos del control de calidad y cada uno de los procedimientos de prueba de rendimiento, estas especificaciones también son utilizadas para asegurar la factibilidad de producir el producto (4).

3.5.1 Análisis del valor Realizar un análisis de valor empieza de la necesidad de una organización de realizar un proceso de mejoramiento continuo en cuanto al producto y el servicio para así generar una ventaja competitiva en el mercado (4).

3.5.2 Ingeniería del Valor “Método conveniente de organizar la innovación con miras a mejorar el valor de productos y servicios”, o, “Filosofía que busca eliminar todo aquello que genere costo y no contribuya al valor ni a la función del producto o servicio” (4).

3.5.3 Costo y Valor El costo es un término que se utiliza cuando se refiere a algo absoluto y se expresa en unidades monetarias y mide los recursos que llevaron a la creación del producto o servicio. El valor, por su parte, es la manera de ver que tiene el cliente de la relación de utilidad, es decir, de la calidad, la confiabilidad y el rendimiento del producto en relación con su costo (4).

3.6 Investigación de mercados.

Para el lanzamiento de un nuevo producto o servicio se hace indispensable realizar una investigación de mercados que proporcione toda la información necesaria para la toma de decisiones.

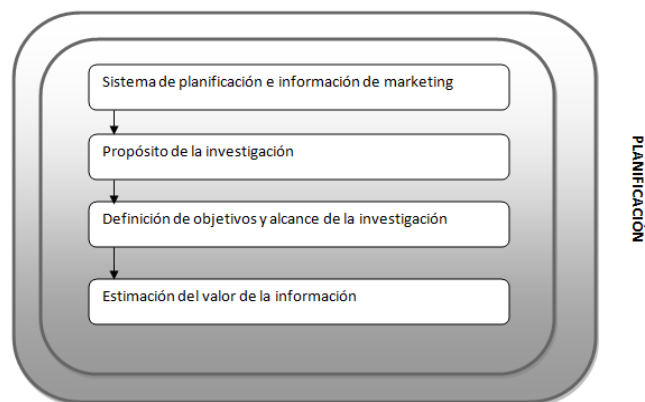


Figura 2 “Investigación de mercados” (5)

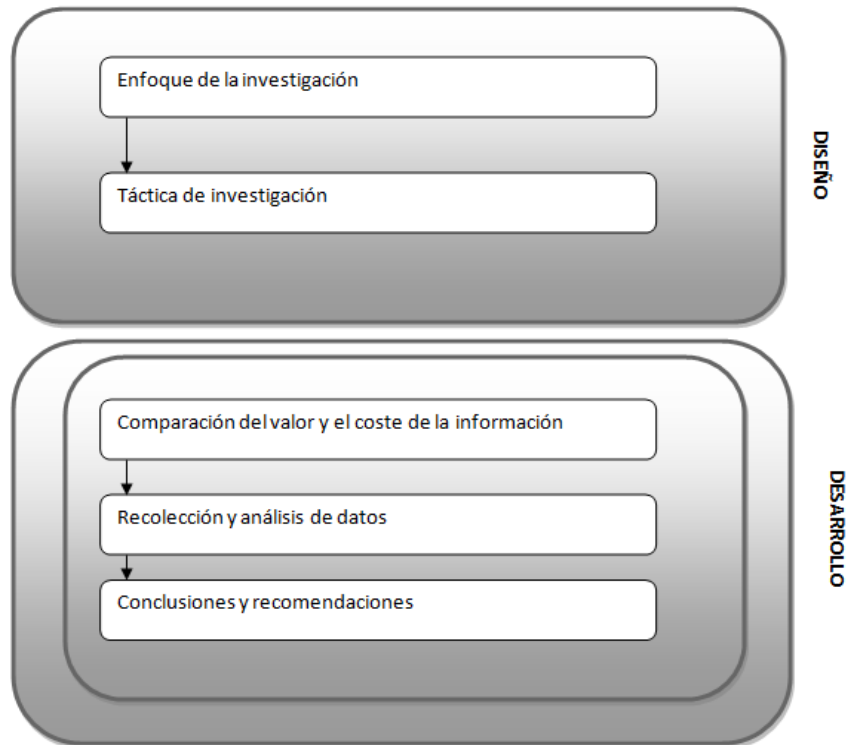


Figura 2 “Investigación de mercados” (5)

3.6.1 Planificación preliminar de la investigación La definición del objetivo principal de la investigación. Está compuesta por los problemas a investigar y las alternativas. Así mismo debe hablar de los objetivos, el alcance y las hipótesis a investigar (5).

3.6.2 Diseño de la Investigación: El procedimiento a seguir para cumplir los objetivos propuestos para la investigación. Para esto es necesario: analizar cada enfoque y dependiendo de las características de la investigación implementar el más apropiado (exploratorio, descriptivo o causal). Por otro lado, el investigador debe definir el método de investigación y el diseño de experimentación para la selección de los individuos que se van a investigar (5).

3.6.3 Desarrollo de la investigación Es la etapa final de proceso y se trata principalmente de analizar toda la información recolectada, el procesamiento de datos y describir todos los resultados obtenidos (5).

3.7 Métodos de análisis de inversiones –TIR, VAN

En la actualidad existen varios métodos o modelos para llevar a cabo la valoración de inversiones. Generalmente están divididos en dos: los métodos estáticos y los métodos dinámicos (7).

3.7.1 Métodos estáticos.

- El método de flujo de caja
- El método del Pay-Back o Plazo de recuperación

- El método de la tasa de rendimiento contable

Dichos métodos han sido criticados pues ninguno de ellos toma en cuenta el tiempo, es decir, no tienen en cuenta ni los cálculos ni el momento en que se produce la salida o la entrada de dinero (7).

3.7.2 Los métodos dinámicos.

- El pay-Back dinámico o descontado
- El valor actual neto (V.A.N.)
- La Tasa de Rentabilidad Interna (T.I.R.)

Estos 3 métodos se complementan uno con el otro teniendo en cuenta que cada uno de ellos representa cada uno de los aspectos de un problema en específico. Cuando estos 3 se utilizan simultáneamente proporcionan una visión holística al problema (7).

3.7.3 Flujo neto de caja Es la suma de todos los cobros menos todos los pagos efectuado durante la vida útil del proyecto de inversión.

Flujo neto de caja/Inversión inicial

3.7.4 Plazo de recuperación, Plazo de reembolso o Pay-Back estático Es definido como el número de años en el cual una empresa se demora en recuperar la inversión. Es por medio de este método que se puede seleccionar todos aquellos cuyos beneficios dan lugar a recuperar la inversión de manera más rápida (7).

3.7.5 Tasa de rendimiento contable Por medio de este método se puede hacer cálculos de manera más rápida pues este no implica tener que elaborar estados de cobros y pagos como es el caso de otros métodos (7).

[(Beneficios +Amortizaciones)/Años de duración del proyecto] / Inversión inicial del proyecto

3.7.6 El valor actual neto (V.A.N.) Es la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados de un proyecto determinado, deducido el valor de la inversión inicial. En el caso que un proyecto tenga un VAN positivo se estima que el proyecto será rentable. Cuando se dice que hay un VAN nulo quiere decir que la rentabilidad del proyecto es igual a la de colocar los fondos en él invertidos en el mercado con un interés equivalente a la tasa de descuento que se utilizó (7).

3.7.7 Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.) Se define como la tasa de descuento que hace el VAN (o Valor Actual Neto) de una inversión de cómo resultado 0.

V.A.N.=0

En este método se cree que una inversión es aconsejable siempre y cuando la Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.) sea igual o superior a la tasa exigida por el inversor. En general, se cree que la más conveniente será aquella cuya T.I.R. sea mayor (7).

3.8 Diseño de EcoRain.

3.8.1 Sistema de temperatura El sistema contará con sensores de temperatura para realizar el control, es necesario hacer un estudio de medición de temperatura por contacto, para encontrar los parámetros que se deberán tener en cuenta en el momento de hacer la medición de la temperatura del agua.

3.8.2 Concepto de temperatura Calor es una medida de energía que se incrementa cuando aumenta la velocidad de las moléculas dentro de un cuerpo. La temperatura se mide en grados Kelvin cuando se realiza transferencia de calor. A cero grados Kelvin las moléculas de cualquier cuerpo están en reposo y no desarrollan ninguna energía térmica (8). La transferencia de calor se puede realizar por:

- **Conducción:** Se transfiere el calor cuando las moléculas chocan unas con otras, de partículas con más energía a las menos energéticas (9).
- **Convección:** Se transfiere el calor en líquidos o gases, cuando circulan las partículas libremente (9). En el EcoRain la mezcla de agua caliente con agua fría se lleva a cabo dentro de la tubería en el momento de abrir las dos llaves, cuando esta mezcla llega al tanque, ya la transferencia de calor se ha adelantado, terminando o estableciéndose en el tanque de agua.
- **Radiación:** Energía emitida por una fuente hacia todas direcciones y se produce por cambios en las configuraciones electrónicas de los átomos o moléculas (9).

Las unidades de temperatura con las cuales trabaja el EcoRain son las unidades del SI (Sistema Internacional de Unidades), sistema de unidades que se maneja en Colombia, tomando como unidad de temperatura los grados centígrados (C°).

3.8.3 Sensores de temperatura Cada proceso en la industria debe ser controlado de alguna manera, y esta necesidad, con frecuencia, incluye la medición de temperaturas (10). Se dispone de una gran variedad de sensores:

- **Eléctricos:** Termocuplas, Termorresistencias, Termistores, Resistores de Carbono, Diodos, Transistores Cristales de Cuarzo.
- **Mecánicos:** Sistemas de Dilatación, Termómetros de Vidrio con líquidos, Termómetros Bimetálicos.
- **Radiación Térmica:** Pirómetros de radiación: total (banda ancha), Banda de radiación, Espectral o radiación parcial, Fibra óptica.

3.8.4 Sensores eléctricos Los sensores de temperatura eléctricos no requieren de ningún transductor adicional cuando se están realizando aplicaciones eléctricas, este tipo de sensores entregan como valor de temperatura una corriente o un voltaje (depende del tipo de sensor) directamente proporcional al valor de la temperatura que se esté censando.

En la siguiente tabla, **Tabla1**. Se pueden apreciar algunas de las características que presentan algunos de los sensores eléctricos de temperatura (8, 11, 12, 13).

	Ventajas	Desventajas
Termocupla	Gran límite de temperatura	Emplear un conector isotérmico para asegurar Tref
	Económicas	Requiere compensación por junta fría
		Los hilos requieren especial extensión
		Exactitud no es menor a un grado
RTD	Alta Precisión	Mayor costo
	Mejor Linealidad	Límite de temperatura es el más bajo
	Mejor Estabilidad	Tiempo de respuesta bajo
Termistor	Gran sensibilidad a variaciones de temperatura	No sirven para medición dentro de rangos amplios
		Son más susceptibles al auto-calentamiento por su tamaño
LM35	Escala de factor lineal	Requieren empaque especial para medición de temperatura en algunos líquidos.
	Calibrado directamente en ° Celsius	
	Bajo auto-calentamiento	
	Opera entre 4 y 30 volts de alimentación	
	Bajo costo debido al ajuste del wafer-level	
	Conveniente para aplicaciones remotas	
	Rango entre -55° a +150°C	
	Exactitud garantizada 0.5°C (a +25°C)	

Tabla 1. – Tabla de ventajas y desventajas de algunos sensores eléctricos (8, 11, 12, 13).

3.8.4.1 LM 35

Es un sensor de temperatura con precisión calibrada de 1°C y un rango que abarca desde -55° a +150°C. Está compuesto por 3 patas, dos de ellas para alimentarlo y la tercera entrega un valor de tensión que es proporcional a la temperatura medida por el dispositivo. La salida es lineal y equivale a 10mV/°C por lo tanto (13):

- +1500mV = 150°C
- +250mV = 25°C
- -550mV = -55°C

3.8.5 Microcontroladores Un microcontrolador es un circuito integrado que permite procesar datos, almacenarlos en memoria e interactuar con dispositivos por medio de entradas y salidas (14). Los microcontroladores son diseñados para reducir el costo económico y el consumo de energía de un sistema. El EcoRain utiliza un microcontrolador de 16 bit.

Algunas de las características de los microcontroladores son:

- **Fuente de voltaje:** Un circuito regulador de voltaje, es usualmente usado para obtener la fuente de energía cuando el dispositivo está diseñado para funcionar con adaptadores o baterías (15, 16).
- **Reloj:** Se utiliza un reloj con el fin de sincronizar las instrucciones del microcontrolador, este permite el funcionamiento del microcontrolador, existen relojes u osciladores internos para algunas familias de microcontroladores y los que no poseen necesitan un reloj externo. Algunos microcontroladores poseen circuitos de temporización integrados y, por tanto, no requieren de ningún componente de temporización externo (17).
- **Watchdog:** Es un sistema de protección con el que cuentan los microcontroladores, el watchdog es un temporizador, el cual se está actualizando cada cierto tiempo. Cuando esto no ocurre, el microcontrolador se reinicia de forma automática (17).
- **Convertor Análogo-digital:** Se emplea para convertir una señal analógica a una señal digital, de manera que pueda ser utilizada para realizar procesos dentro del microcontrolador. Algunos microcontroladores tienen convertidores A/D integrados, otros no pero se les pueden conectar circuitos externos (17).
- **EEPROM data memory:** (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*): es una memoria de sólo lectura, programable y borrrable. La ventaja de la memoria EEPROM es que el programador puede guardar datos en dicha memoria, y también puede cambiar estos datos cuando se requiera. La ventaja que tienen este tipo de memorias es que los valores quedan almacenados aún después de haber retirado la alimentación (17).
- **LCD drivers:** circuitos internos que permiten habilitar las señales de control de los Display LCD (17).

3.8.6 Programación de PIC (controlador de interfaz periférico) y lenguajes de programación.

Las listas de instrucciones que se generan cuando se programa un microcontrolador se llaman OPCODES ó códigos de operación, estos códigos quedan almacenados en un archivo con extensión .hex, el cual se carga al microcontrolador por medio de un programador o quemador de PIC. (18, 19). El microcontrolador se puede programar utilizando tres tipos diferentes de lenguajes, Visual que es un lenguaje sencillo aunque no optimiza el tamaño de la memoria, el lenguaje en C que es un lenguaje que permite construir rutinas matemáticas con facilidad y por último el lenguaje Ensamblador que es un lenguaje donde se programa organizadamente cada instrucción con el fin de tener un mejor aprovechamiento de los recursos del microcontrolador, aunque puede ser un poco más dispendiosa la programación (18).

3.8.7 Programadores para PIC. Un programador para PIC es la interface entre el computador y el PIC. A la hora de programar un microcontrolador hay que tener en cuenta la diferencia que existe en los procedimientos para obtener el archivo final.

- **Compilar:** Es un proceso en el cual se traduce el código fuente al lenguaje de máquina. Es decir en este proceso se hace la programación en lenguaje C y al compilar se obtiene el archivo .hex.
- **Depurar:** Es el proceso en el cual se revisa el código fuente o programa para eliminar posibles errores en el mismo y a la vez optimizar el programa e incrementar su velocidad de ejecución.
- **Simular:** Procedimiento en el cual se corre el programa paso a paso con el fin de verificar el comportamiento de los registros del programa.
- **Emuladores:** Pueden ser programas que aprovechando los recursos del computador, simulan la memoria de programa del microcontrolador, permitiendo simular los resultados del programa sin necesidad de programar el microcontrolador.
- **Programadores:** Permiten grabar en el microcontrolador el programa desarrollado. Comunica un computador con un PIC para transmitir datos, especialmente un código fuente compilado (20).

3.8.8 Conversores A/D. Uno de los sistemas importantes en la realización del trabajo es la utilización de un Conversor análogo-digital, para poder leer la señal enviada por el sensor de temperatura LM35 en el PIC16F873A.

El conversor analógico/digital (A/D) se emplea para convertir señales análogas una señal digital, de tal manera que pueda ser leída y manipulada por el microcontrolador. En los microcontroladores la conversión A/D debe iniciarse dentro del programa de usuario. Los conversores A/D generan una señal de interrupción cuando finalizan su conversión para que el programa pueda leer los datos convertidos de forma rápida (21).

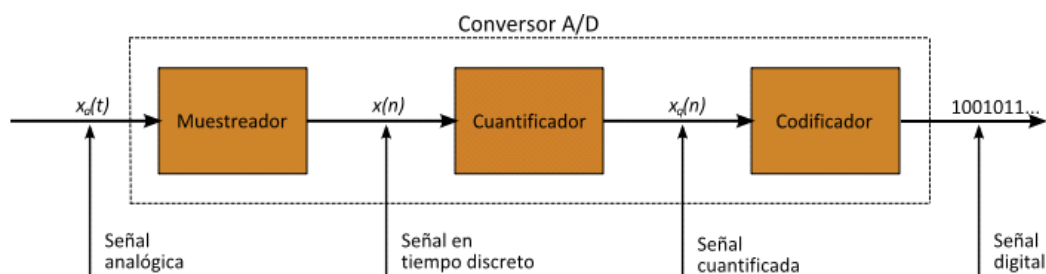


Figura 3. Procesos de la conversión A/D (21)

- **Señal analógica:** Puede tomar en principio cualquier valor, su nivel no está limitado a un conjunto finito de niveles predefinidos, como es el caso de las señales cuantificadas (22).

- **Señal digital:** Es una señal cuyos valores son discretos, es decir que la señal cuenta con valores fijos en determinados instantes de tiempo (22).

Las señales analógicas se diferencian de las señales digitales en su precisión, con frecuencia es más fácil obtener precisión y preservar la forma de onda de la señal analógica (22). Procesos que intervienen en la conversión analógica-digital:

- **Muestreo:** consiste en tomar muestras periódicas de la amplitud de onda. La frecuencia de muestreo es la velocidad con que se toma esta muestra, es decir, el número de muestras por segundo.
- **Retención:** las muestras tomadas son retenidas por un circuito de retención, el tiempo suficiente para permitir evaluar su nivel (cuantificación).
- **Cuantificación:** mide el nivel de voltaje de cada una de las muestras. Consiste en asignar un margen de valor de una señal analizada a un único nivel de salida.
- **Codificación:** traduce los valores obtenidos durante la cuantificación al código binario. Hay que tener presente que el código binario es el más utilizado, pero también existen otros tipos de códigos que también son utilizados (23).

Durante el muestreo y la retención, la señal aún es analógica, puesto que aún puede tomar cualquier valor. No obstante, a partir de la cuantificación, cuando la señal ya toma valores finitos, la señal ya es digital.

En la **Figura 4**, se puede observar una señal analógica, que para ser interpretada en un computador se debe modificar mediante digitalización. Si el valor de la señal está por debajo o encima de un determinado umbral, la señal digital toma un valor mínimo o un valor máximo respectivamente (24).

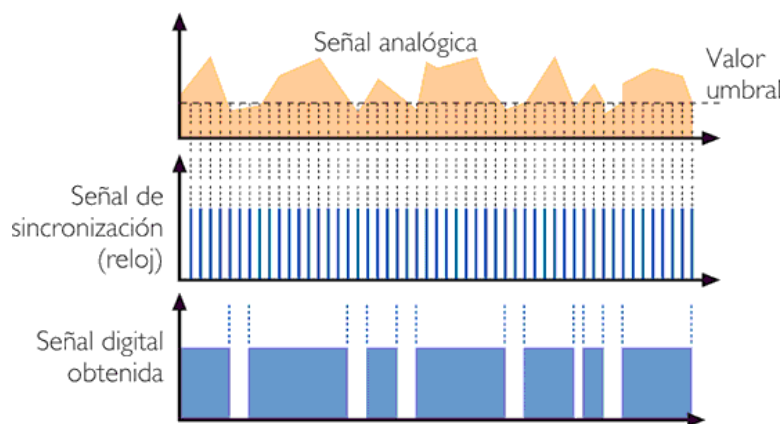


Figura 4. Digitalización por muestreo de una señal analógica (24)

El momento en que se realiza cada lectura es ordenado por un sistema de sincronización que emite una señal de reloj con un período constante (24).

3.8.9 Electroválvulas. Una electroválvula tiene dos partes fundamentales: la solenoide y la válvula. La solenoide se encarga de convertir la energía eléctrica en energía mecánica. Y la válvula

es la que se encarga de permitir o restringir el flujo a través de esta, la acción que toma la válvula depende exclusivamente de la solenoide (25, 26).

En algunas electroválvulas el solenoide actúa directamente sobre la válvula proporcionando toda la energía necesaria para su movimiento. Normalmente la válvula se mantiene cerrada por la acción de un muelle, la acción del solenoide consiste en vencer la fuerza que ejerce el muelle para permitir el flujo a través de la válvula, como consecuencia de esto la solenoide consume energía constantemente mientras la válvula se encuentre abierta. Las electroválvulas pueden ser falla cerrada o normalmente cerradas, lo cual quiere decir que cuando falla la alimentación eléctrica quedan cerradas; también pueden ser de tipo falla abierta o normalmente abiertas, que quedan abiertas cuando no hay alimentación y que se utilizan en aplicaciones donde es crítico el flujo a través de las válvula (25).

Por seguridad en el diseño se deben utilizar válvulas que sean normalmente cerradas, para que en caso de fallas no se vayan a presentar fugas de agua hacia el ambiente.

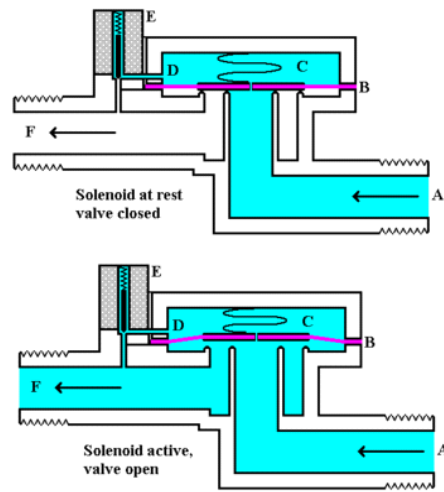


Figura 5. Fases de la electroválvula (27)

- A- Entrada
- B- Diafragma
- C- Cámara de presión
- D- Conducto de vaciado de presión
- E- Solenoide
- F- Salida

3.8.10 Diodos LED. Con el fin de realizar una interfaz agradable entre el sistema de control y el usuario, se diseñó un sistema de colores, el cual brinda información de la aproximación de temperatura de agua dentro del tanque con respecto al valor de temperatura deseada seleccionada por el usuario. Para llevar a cabo esta ilustración fue necesario llevar a cabo la instalación de un arreglo de LEDs en el exterior del tanque.

Los LEDs son dispositivos que generan luz de una manera diferente a otras fuentes de luz, calientan un filamento de metal (tungsteno) a miles de grados Celsius debido a su resistencia al paso de la corriente eléctrica. A esta temperatura el filamento emite luz que se ubica en el área infrarroja del espectro lumínico. Un bajo voltaje de corriente continua (CC) circula a través de dos capas de material semiconductor que genera fotones de luz de un reducido rango de frecuencias. El color de

la luz depende del material semiconductor utilizado (28). Aunque el plástico que cubre el LED puede estar coloreado, es sólo por razones estéticas, ya que ello no influye en el color de la luz emitida (29).

La diferencia de potencial que se utiliza para encender el diodo, varía de acuerdo a las especificaciones relacionadas con el color y la potencia soportada. En términos generales, pueden considerarse de forma aproximada los siguientes valores de diferencia de potencial:

- Rojo = 1,8 a 2,2 voltios.
- Anaranjado = 2,1 a 2,2 voltios.
- Amarillo = 2,1 a 2,4 voltios.
- Verde = 2 a 3,5 voltios.
- Azul = 3,5 a 3,8 voltios.
- Blanco = 3,6 voltios (30)

Mediante la ley de Ohm se puede calcular la resistencia necesaria para obtener la corriente sobre el LED.

$$R = \frac{V_{fuente} - V_d}{I}$$

El termino V_d corresponde al valor caída de voltaje sobre el diodo y el término I corresponde al valor de corriente. Lo común es de 10 mA para LEDs de baja luminosidad y 20 mA para LEDs de alta luminosidad; un valor superior puede inhabilitar el LED o reducir de manera considerable su tiempo de vida (30).

3.8.11 Sensores de nivel. El nivel es una de las variables de proceso más utilizadas, para el desarrollo del proyecto fue importante por seguridad tener información del llenado del tanque, para no tener problemas de presurización en el interior de este. Para eso es necesario utilizar un sensor que pueda transmitir al microcontrolador la información del momento en que el nivel del agua ha alcanzado su punto máximo. En el diseño de este proyecto se utilizó un sensor de nivel tipo flotador.

- **Switch de Flotador:** Es el switch de nivel más conocido y simple. Consiste en un cuerpo flotador montado sobre un brazo móvil y acoplado magnéticamente a un interruptor.

Ventajas del flotador normal:

- Relativamente sencillo
- Adecuado para muchos productos y de bajo costo

Desventajas:

- Requiere un cierto montaje
- Punto de conmutación no reproducible
- Mal funcionamiento en caso de adherencias de las partes mecánicas y no es a prueba de fallos (30)

3.8.12 LCD. Es una pantalla de cristal líquido donde se puede mostrar información en forma de caracteres. La cantidad de información que se puede ver en el Display depende de la

cantidad de caracteres que pueda mostrar. Para mostrar los datos del LCD es necesario crear un circuito que sea capaz de controlar las señales de control del LCD

En el Display 2x16 se pueden visualizar 2 líneas de 16 caracteres cada una, es decir, $2 \times 16 = 32$ caracteres. Los LCD cuentan con un consumo de energía de menos de 5mA (31).

CAPITULO 4: NUEVO PRODUCTO

4.1 Desarrollo de nuevos productos.

Las personas requieren de productos que logren satisfacer plenamente sus deseos y necesidades o solucionen sus problemas y la única garantía de triunfar que tiene la empresa, es precisamente dar respuesta adecuada y oportuna a ella. Los consumidores desean productos nuevos o renovados, lo cual no solo beneficia a los consumidores, también se beneficia la sociedad en general. En consecuencia la innovación, transformación de una idea en producto es esencial para las empresas y el desarrollo económico de las organizaciones.

Es de vital importancia para cualquier empresa tomar decisiones con respecto a la creación, modificación o abandono de un producto, estos son de vital importancia para las empresas, independiente de su tamaño o actividad ya que conciernen no solo a la función comercial, sino también a toda la organización que compromete la existencia de la misma. La razón de ser de las empresas es satisfacer a los clientes, y ante el acelerado cambio en los gustos, en la tecnología y en la competencia, ninguna compañía puede prescindir de desarrollar nuevos productos o servicios.

4.2 Planeación de nuevos productos.

Debido a la alta tasa de fracaso en el desarrollo de nuevos productos se hace imprescindible estudiar el problema que estos conllevan. Así mismo estudiar los procedimientos que pueden disminuir el fracaso con el fin de aumentar las probabilidades de éxito. Es fundamental plantear el enfoque estratégico de la empresa con el fin de estructurar su futuro, en el que básicamente se plantea:

- ¿Dónde estamos? (Diagnóstico)
- ¿Adónde queremos ir? (Objetivos)
- ¿Cómo llegar allá? (Estrategias)

4.3 Planteamiento de la oportunidad de negocio.

Siguiendo un análisis de vacío (Estudio Gap) el cual se concentra en observar los vacíos que se encuentran en el mercado, se busca la creación de productos que presten servicios únicos y novedosos que aún no están siendo ofrecidos por ninguna otra empresa. A partir de este estudio se observó que en el momento de tomar la ducha en ciudades de clima frío, se presenta un desperdicio considerable de agua mientras esta se calienta. Con el fin de solucionar esta problemática se pensó en un producto que fuera capaz de ahorrar el agua que se estaba desperdiciando.

4.4 Objetivos en la creación de nuevos productos.

"La compañía determina previamente cual es la función del nuevo producto y como este puede ayudar a alcanzar las metas corporativas y de mercado" (32)

Con la creación del producto se busca lograr una consolidación en el mercado actual, crecimiento de la organización y lograr los medios económicos para alcanzar una diversificación en los productos y servicios ofrecidos por la empresa

4.5 Generación de ideas.

A partir de un método de generación de ideas se fueron imaginando productos que podrían cumplir con el objetivo, por lo que se realizó una lluvia de ideas para el cumplimiento de tal fin. Las siguientes ideas fueron las que se estudiaron para cumplir con el objetivo de la empresa.

- Tanque de recirculación.
- Tanque de almacenamiento de agua EcoRain V1.1.
- Control de grifos de agua caliente y fría EcoRain V1.0.
- Programar la temperatura del agua desde el calentador.
- Control de flujo y temperatura desde el calentador.
- Ducha eléctrica con control de temperatura.
- Tanque de almacenamiento y purificación.

4.5.1 Selección de ideas Con el fin de obtener un acercamiento hacia la idea que mejor se acople a la misión y estrategia corporativa establecidas por la empresa se llevó a cabo un filtro de la lluvia de ideas con base en los siguientes parámetros.

- Comercialización: la viabilidad que tiene el producto para poder ser vendido a cualquier tipo de sociedad. Recepción que tiene el producto frente al mercado.
- Posibilidades de éxito: Cuales son las posibilidades de que el producto tenga una buena acogida entre los consumidores en caso de que su comercialización sea alta.
- Diferenciación: Tiene en cuenta la diferencia entre los otros productos que hay en el mercado y la posibilidad que existe que el producto sea fácilmente imitado.
- Equipo necesario para su fabricación: Que tan costoso seria fabricarlo teniendo en cuenta la materia prima, los equipos y maquinaria necesarios para su fabricación.
- Diversificación: Cómo a partir de este producto se pueden obtener nuevos mercados.
- Ahorro: tiene en cuenta los beneficios que presenta la idea con base en el costo-beneficio.
- Instalación: Que tan viable es instalar el producto en el hogar, tiene en cuenta la facilidad para uso e instalación.

"En general en esta etapa, las decisiones deben ser tomadas con muy poca información, pero aún así la empresa debe elaborar pautas que faciliten este proceso." (33).

Con base en los criterios de selección se elaboró una matriz que muestra la viabilidad que tiene cada idea asignándosele un puntaje de 1 a 5 según satisface cada criterio.

	INSTALACIÓN			COMERCIALIZACIÓN			POSIBILIDAD ÉXITO			DIFERENCIACIÓN			EQUIPO DE FABRICACIÓN			DIVERSIFICACIÓN			AHORRO			TOTAL
	CREADORES ECORAIN	DIRECTOR DE PROYECTO ECORAIN	ESPECIALISTA EN EL AREA	CREADORES ECORAIN	DIRECTOR DE PROYECTO ECORAIN	ESPECIALISTA EN EL AREA	CREADORES ECORAIN	DIRECTOR DE PROYECTO ECORAIN	ESPECIALISTA EN EL AREA	CREADORES ECORAIN	DIRECTOR DE PROYECTO ECORAIN	ESPECIALISTA EN EL AREA	CREADORES ECORAIN	DIRECTOR DE PROYECTO ECORAIN	ESPECIALISTA EN EL AREA	CREADORES ECORAIN	DIRECTOR DE PROYECTO ECORAIN	ESPECIALISTA EN EL AREA	CREADORES ECORAIN	DIRECTOR DE PROYECTO ECORAIN	ESPECIALISTA EN EL AREA	
TANQUE DE RECOLECCIÓN DE AGUA	1	2	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	4	3	3	3	3	2	3	4	3	2,34
TANQUE PARA LA DUCHA MANUAL (ECORAIN V1.1)	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	2	2	2	2	3	3	3	3,24
TANQUE PARA LA DUCHA AUTOMÁTICO (ECORAIN V1.0)	1	1	2	2	3	4	4	3	3	5	3	4	3	4	3	2	3	2	3	3	3	2,93
CONTROL DE TEMPERATURA EN EL CALENTADOR	5	5	4	3	3	2	4	4	2	4	4	4	1	2	3	3	2	3	1	2	3	3,03
DUCHA ELECTRICA CON CONTROL	5	4	4	4	3	2	1	2	3	2	2	3	3	2	3	2	3	2	1	2	2	2,64
TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y PURIFICACIÓN	1	2	2	4	4	4	5	4	5	4	5	4	1	2	1	3	3	3	5	4	4	3,31

30% 20% 50%

Tabla 2. Análisis de lluvia de ideas para nuevo producto (33)

Se realizó una tabla con las ideas que se tenían con el fin de verificar la viabilidad de cada una de ellas y poder filtrar cuales se podrían convertir en nuevos productos. En la *Tabla 2*, se pueden ver resaltadas tres ideas de producto las cuales presentan mayor puntuación respecto a las demás.

La puntuación se realizó teniendo en cuenta cada uno de los parámetros de producción de las ideas y en una escala de 1 a 5, donde 1 es la menor puntuación y 5 es la mayor puntuación, se fue calificando cada aspecto según se observó que se podía presentar en cada idea.

Se analizó la viabilidad técnica de las tres ideas que más alto puntúan, con el fin de seleccionar cual posiblemente es la que mejor se ajusta a ser un nuevo producto. A continuación se presenta el análisis de cada una de ellas:

- Tanque para la ducha manual EcoRain V1.1: Consiste en un tanque de almacenamiento de agua, el cual controla la salida del agua de la ducha dependiendo de la temperatura del agua dentro de este. El usuario selecciona la temperatura a la cual desea que el agua salga. Su instalación es fácil ya que solo se necesita acoplar la tubería de la ducha y realizar la instalación del tanque de agua sobre la pared de la ducha. Los equipos de fabricación utilizados para construir este tanque son de fácil consecución y la mano de obra no es tan elevada.
- Control de temperatura en el calentador: Consiste en realizar la instalación de un sistema de control de temperatura al calentador de gas, el cual controla la salida de agua dependiendo de la temperatura que se le haya configurado. La instalación de este sistema es un poco más complicada que la del tanque para la ducha EcoRain, ya que es necesario modificar la

instalación del calentador y además intervenir en este. El problema que se presentaría es que según la temperatura deseada esta temperatura no solo saldría en la ducha, sino también en todas las conexiones donde exista la salida de agua caliente. La construcción del sistema de control para mantener a una temperatura determinada el agua del controlador puede ser un poco complicada.

- Tanque de almacenamiento y purificación: Es la idea que presenta más alta puntuación, consiste en un tanque que se instala debajo de la instalación del baño, después del desagüe. Este tanque tiene la capacidad de recolectar el agua y purificarla, para después poder volver a ser utilizada en el hogar. La construcción y diseño del sistema de purificación es bastante compleja.

Luego de analizar cada una de las ideas, se hizo la selección de cuál es la idea que mejor se ajusta para ser nuevo producto. La idea seleccionada fue el tanque para la ducha manual EcoRain VI.1. Este tanque presenta mejores opciones técnicas para poder ser comercializado. Aunque el tanque de almacenamiento y purificación presenta puntuación más alta debido a su gran capacidad de ahorro de agua, es una idea muy difícil de llevar a la práctica ya que el diseño y construcción haría que el costo del producto fuera demasiado elevado. Además de esto la instalación sólo se podría hacer en viviendas que aún estén sobre planos para poder construir el espacio necesario para este tanque.

4.6 Prueba del concepto.

Un concepto es la descripción de las características físicas y perceptuales del producto final y de la promesa que constituye para el grupo de usuarios, con este se pretende ir más allá de la idea de producto. La prueba de concepto se realiza para conocer la aceptación que tendrá el nuevo producto en el mercado y verificar la aceptabilidad de las ideas, con el fin de obtener las relaciones de los compradores frente al concepto hipotético del producto. La prueba de concepto presenta las siguientes características:

- Se presentan descripciones verbales o pictóricas del producto a compradores potenciales.
- Se pide a los informantes clasificar concepto en grados de interés, intención de compra e inclinación a obtener el producto frente a una cantidad de dinero.
- Se puede pedir a los informantes enumerar los gustos y disgustos sobre el concepto e información adicional que sería importante tener sobre el concepto.

Para lo anterior es importante realizar preguntas claves para revisar la claridad del concepto:

- Razones para el interés o falta de él: Determina los atractivos claves e identifican las áreas que requieren mejora.
- Frecuencia de uso o compra: Determina que tan exitoso puede ser el producto debido a la frecuencia de compra.
- Singularidad y diferenciación: Permite destacar la facilidad que tiene el producto de ser copiado.

- Precio-valor: Determina si el precio afecta la aceptación del público.

4.7 Ingeniería del diseño del producto.

Para la construcción del prototipo primero se evaluaron las especificaciones de funcionamiento que debía contener el diseño y las condiciones de seguridad con las que el producto contaría. Una vez se verificaron las especificaciones del EcoRain se procedió a diseñar el prototipo por bloques, con base en el diagrama presentado en las especificaciones. Posterior a esto se realizó el ensamble final del sistema.

Proceso de fabricación EcoRain V 1.1

4.7.1 Especificaciones Las especificaciones de diseño se elaboraron teniendo en cuenta que el Ecorain debe cumplir con una serie de requerimientos para poder ser comercializado, esto con el fin de brindar al usuario la confianza y la comodidad a la hora de pensar en obtener el producto.

En el diseño del producto es necesario verificar el funcionamiento de cada uno de los componentes que van a componer todo el sistema, ya que este producto requiere que todos sus componentes se encuentren en buen estado y sincronizados entre todos para obtener resultados positivos a la hora de trabajar. Se tuvieron en cuenta las variables más importantes que son las de funcionamiento del dispositivo, pensar la variable de temperatura correctamente, calibración del sistema luminiscente para información de mezcla de agua al usuario, verificar sistemas de encendido, verificar alimentación y comportamiento eléctrico y finalmente verificar alarmas de seguridad en caso de falla. Debido a la gran importancia que tiene este proyecto, también se tendrán en cuenta las variables de seguridad para comercialización, ya que debe ser un producto seguro para los clientes que deseen adquirirlo.

El dispositivo deberá ser fácilmente accesible, con un precio económico y fácil de utilizar. Este es un producto que está diseñando con fines comerciales aunque también se quiere que el desarrollo de este proyecto pueda contribuir a la concientización de las personas hacia el medio ambiente. Para esto es primordial que el dispositivo sea 100% seguro, por tal motivo se realizaron pruebas de cada uno de los puntos de acción mencionados anteriormente con el fin de tener pruebas y poder tener la documentación y la certeza de que el dispositivo está realmente listo para ser comercializado.

4.7.2 Especificaciones de Funcionamiento

4.7.2.1 Diseño del tanque: Uno de los puntos más importantes del sistema es contar con el almacenamiento del agua. Es por esto que en el diseño y construcción del tanque fue importante tener en cuenta el tiempo que se demora aproximadamente una persona en graduar la temperatura del agua, con este tiempo se obtuvo una medida aproximada del volumen de agua que debería ser capaz de almacenar el tanque para que no se presenten problemas de llenado.

- **Diseño del tanque:** El diseño del tanque se llevó a cabo teniendo en cuenta el peso del agua, los soportes que están en capacidad de poder ser instalados en cualquier pared y poder soportar el tanque en su totalidad por largos periodos de tiempo. El tanque de este

proyecto, usa una entrada de agua de ½” al igual que la salida, de forma que es independiente de los diferentes tipos de duchas que existen pues es cómodo y fácil de instalar.

- **Capacidad de almacenamiento:** La capacidad de almacenamiento con la que el tanque diseñado cuenta, se diseñó según el tiempo promedio que se obtiene desde que una persona abre la ducha hasta que el agua se encuentra a la temperatura deseada (aproximadamente 15-20 segundos). Con este tiempo se obtuvo un volumen de agua promedio que corresponde al de diseño, volumen que debe ser almacenado para que el agua pueda salir con la temperatura deseada.
- **Material de construcción anticorrosivo:** Para la construcción del tanque fue necesario que el material de construcción fuera resistente a la corrosión para evitar que el tanque comience a presentar problemas de corrosión y en consecuencia se presenten fugas de agua, mal estado y presentación del tanque. También se pensó en la forma de aislar la parte del tanque que contiene el agua a la parte donde se encuentra almacenada la electrónica para evitar posibles cortos circuitos.
- **Sistema de alivio:** El sistema de alivio se encuentra en la parte inferior del tanque y cuenta con una alarma luminiscente que se activa cuando el agua ha llegado a su tope máximo para que el usuario se retire, el agua salga del tanque y no quede expuesto a posibles quemaduras. Este sistema de alivio se diseñó pensando que el sistema no puede ser presurizado para evitar accidentes.
- **Válvula de funcionamiento modo manual:** El tanque contiene una válvula que permite al usuario poder utilizar el sistema en modo manual, en caso de que se presenten problemas en el sistema eléctrico el usuario podrá seguir utilizando la ducha normalmente. Este es un punto que se revisará más adelante en los resultados del diseño.

4.7.2.2 Medición de temperatura: Se tuvo en cuenta el funcionamiento del sensor de temperatura. Es por esto, que para el desarrollo del proyecto, se utilizó el sensor de temperatura LM35 con encapsulado TO-92, el cual presenta un nivel de precisión de 1 grado centígrado, en escala Celsius. Éste dispositivo transforma la temperatura del ambiente en voltaje, en el orden de mV.

- **Rango de trabajo:** Rango de medición en el cual el sensor de temperatura LM35 es capaz de censar la variable de temperatura que se esté midiendo. Para el desarrollo del trabajo se seleccionó el sensor LM35, cuyo rango de trabajo va desde 2 hasta 150 grados centígrados, que aplica para el rango de trabajo de la temperatura dentro del tanque.
- **Resolución:** La resolución del instrumento es lo suficientemente buena para medir cambios de hasta 1 grado Celsius que se presenta en la mezcla de agua caliente y agua fría.
- **Exactitud:** El sensor seleccionado mide un valor cercano al valor de la magnitud real. Para el sensor LM35 el valor es de 0.5 grados centígrado por encima o por debajo de cero grados Celsius.

4.7.2.3 Parámetros del microcontrolador: La selección de los parámetros del microcontrolador es de los aspectos más importantes en el desarrollo de este producto. Con el fin de

presentar los datos del sensor de temperatura LM35 y no tener errores en las comparaciones de los datos de entrada con los de la temperatura de referencia, ingresada mediante un teclado por el usuario, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos a la hora de decidir un microcontrolador adecuado.

- **Número de pines:** El número de pines del micro-controlador se escogió teniendo en cuenta la cantidad de entradas y salidas que se quieren tener para el control del dispositivo, en este caso se van a controlar las siguientes señales:

Entradas:

- Señal de entrada sensor LM35 (1 Entrada Análoga).
- Señal de entrada de la temperatura deseada (1 Entrada Análoga).
- Señal de entrada de activación de alarma por alto nivel (1 Entrada Digital).

Salidas:

- Señales de salida de LED (10 Salidas Digitales)
 - Señal de Alarma por alto nivel LED (1 Salida Digital)
 - Señal de apertura electroválvula (1 Salida Digital)
 - Señal de Salida LCD Display información (7 Salidas Digitales)
- **Tamaño de memoria rom y ram:** Este parámetro se tuvo en cuenta para la velocidad de la toma de muestras del sensor de temperatura LM35 y la cuantificación de los datos muestreados. Debido a que la programación para el micro-controlador usado en el sistema no es muy extensa este parámetro no afecta la configuración del PIC, sin embargo es un parámetro importante que se debe tener en cuenta a la hora de comercializar un producto ya que dependiendo de la capacidad que brinde un microcontrolador puede variar el precio y mientras menos recursos se utilicen la producción será más exitosa.
 - **Periféricos embarcados que requieran:** para el caso del diseño del Ecorain es importante que el micro-controlador tenga periféricos importantes embarcados para el correcto control y funcionamiento del sistema. En este caso fue primordial contar con un conversor análogo digital ADC para poder tomar la muestra de la señal del sensor de temperatura LM35 y poderla digitalizar para poder mostrar la salida de forma digital por medio de un arreglo de luces LED.
 - **Precio:** El precio del micro-controlador es importante a la hora de adquirirlo ya que se pretende comercializar el producto. En este caso se está haciendo el desarrollo del primer prototipo con un micro-controlador PIC16F873A, esto nos permitió conocer los requerimientos mínimos que necesitamos para poder hacer funcionar el sistema.

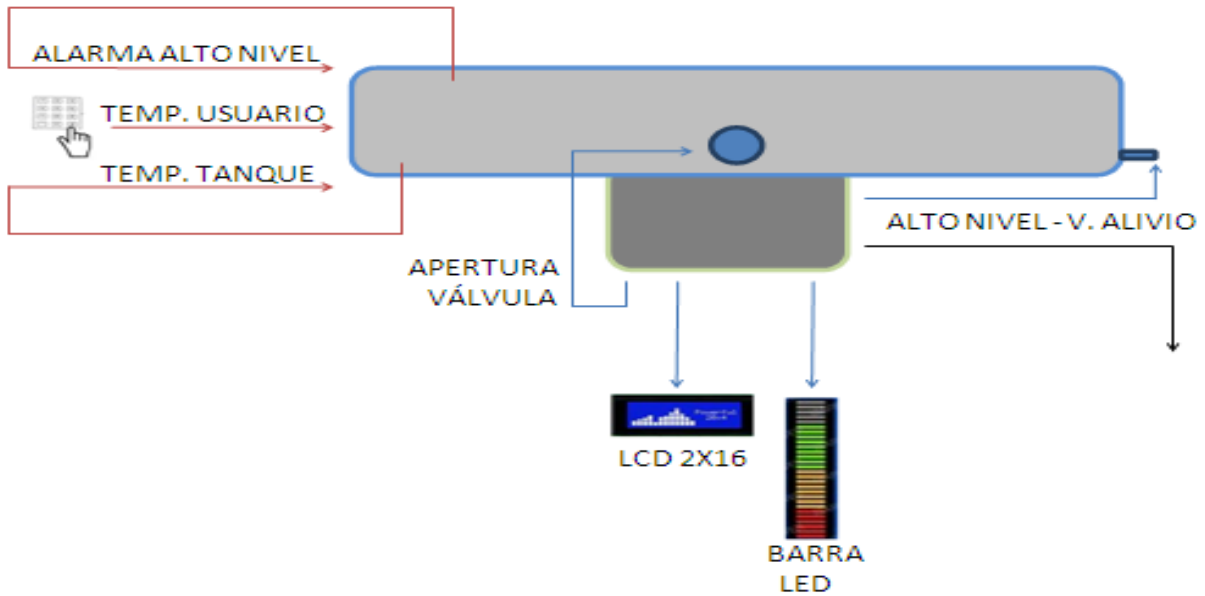


Figura 6. Diagrama de bloques del funcionamiento del control

4.7.3 Especificaciones de Seguridad del producto Cada fabricante que pretende comercializar un producto disponible al público en general debe cumplir con normas de seguridad básicas para el correcto funcionamiento de su dispositivo y así evitar posibles accidentes en el momento en que el dispositivo se active, aún cuando esté o no en funcionamiento. Debido a que el dispositivo que se está trabajando requiere almacenar agua pero además tener un control electrónico es de vital importancia tener correctamente aisladas estas dos variables ya que de haber un contacto entre estas se podrían presentar graves incidentes.

Los puntos más importantes para tener en cuenta en el desarrollo y diseño del dispositivo son los siguientes:

- **Variable:** Presión y Nivel (Despresurizar el sistema)

Acción: El dispositivo cuenta con una válvula de alivio que se activa automáticamente para que el agua no quede atrapada adentro y en caso de que las líneas de agua fría y caliente sigan enviando agua al dispositivo, el compartimiento de almacenamiento y mezcla no se vaya a presurizar y el sistema presente una falla de control.

Riesgo: Es indispensable que el sistema cuente con un alivio, en caso de que por algún motivo no se logre la temperatura que el usuario desea el dispositivo entre en modo de falla y haga el alivio. Los riesgos que se puede presentar son bastantes, la caja podría presurizarse a tal punto de estallar y posiblemente ocasionar lesiones a la persona que lo esté utilizando. Podría haber filtraciones debido al volumen de agua y podría ocurrir un corto circuito con el compartimiento aislado para la parte electrónica. En caso de que la temperatura no se hubiese alcanzado pero por fallas en la línea del agua fría el usuario quedaría expuesto a posibles quemaduras con el agua que está encerrada dentro del compartimiento. Finalmente una sobre presión podría dañar el dispositivo.

- **Variable:** Voltaje y Corriente (Riesgo Eléctrico)

Acción: El dispositivo cuenta con un aislamiento seguro de la parte eléctrica. Con el fin de brindar al usuario la confianza suficiente para poder utilizar y comprar el producto sin ningún temor.

Riesgo: En el momento en que el agua entre en contacto con la parte eléctrica se pueden generar cortos circuitos, chispas que pueden perjudicar la integridad de la persona que esté utilizando el producto, o también puede ocasionar fallas en el dispositivo y dejarlo temporal o definitivamente inservible.

- **Variable:** Voltaje y Corriente (Falla del suministro eléctrico)

Acción: El dispositivo cuenta con la opción de manejo manual por parte del usuario en caso de que haya una falla eléctrica, de tal forma que el usuario manualmente podrá regular la temperatura del agua.

Riesgo: En caso de que se presente una falla eléctrica lo mejor es que el dispositivo pueda funcionar en forma manual, con el fin de condicionar el uso del producto únicamente cuando hay electricidad. Esta opción de poder dejar el proceso de regulación de temperatura del agua puede ser de gran utilidad cuando la persona que se va a bañar esta de afán y solo necesita tomar un baño breve, también sirve para prevenir contratiempos en caso por ejemplo de que la persona este enjabonada y se pierda la línea eléctrica, entonces el usuario podrá continuar con el baño en forma manual terminando así la ducha.

- **Variable:** Temperatura

Acción: El dispositivo se pensó para ser fácil de utilizar además de contar con manual de instalación, manual del usuario y estar garantizado.

Riesgo: Es importante que el dispositivo sea fácil de utilizar para evitar que el usuario cometa errores a la hora de manejarlo. Si el dispositivo no es bien configurado podrían ocurrir accidentes como por ejemplo dejar la temperatura del agua muy caliente y cuando se abra la llave sufrir quemaduras. En caso de que el cliente desee hacer por si solo la instalación del producto deberá haber un manual de instalación paso a paso.

4.8 Desarrollo del EcoRain

Para el desarrollo de este producto, se realizaron los diseños de las partes que lo componen por etapas. La parte principal del EcoRain, es la parte electrónica, ya que es la que se encarga de controlar todas las funciones del sistema. La parte del tanque es indispensable porque es donde el agua se almacena y permite ir tomando las muestras de temperatura, y la parte de creación de espuma es la parte que permite dar un enfoque económico para poder presentar una propuesta de empresa y realizar un plan financiero de negocio. En este numeral se puede encontrar todo el desarrollo teórico del sistema de control electrónico y del diseño del tanque para almacenamiento de agua.

4.8.1 Diseño del producto y análisis de funcionamiento.

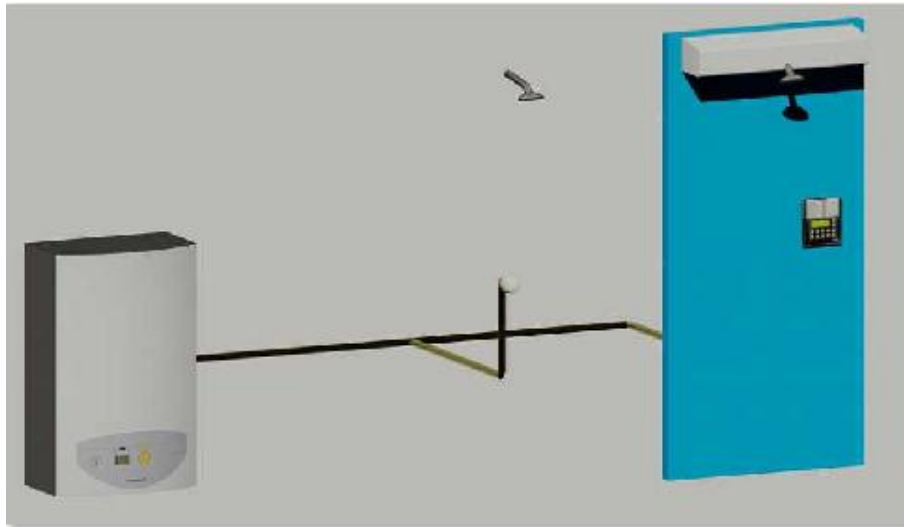


Figura 7. Boceto de diseño del EcoRain.

Inicialmente el producto se pensó para que pudiera funcionar de una manera totalmente autónoma. El control consiste en un sistema que era capaz de graduarse y autoregularse para poder activar la salida de agua y el usuario no tuviera que realizar ningún otro tipo de acción. Los pasos de funcionamiento del sistema son los siguientes:

- El usuario selecciona la temperatura deseada.
- Se permite el paso de agua desde el calentador hacia el tanque de regulación de temperatura (tanque instalado en la parte superior de la ducha *Figura 7*). En este tanque se acumula el agua que se encuentra en la tubería entre el calentador y la ducha antes de iniciar el baño, además del líquido contenido en el tanque residuo del baño anterior, los cuales están a temperatura ambiente. Este contenido de agua es el que finalmente se mezclará con el agua caliente que proviene del calentador.
- Con un sistema de control a lazo cerrado se monitoriza y controla la temperatura del agua en el tanque, regulando el ingreso de agua caliente y fría.
- Cuando la temperatura del agua sea la deseada se permite la salida del líquido hacia el usuario.
- El constante llenado del tanque se realiza regulando la apertura de los grifos, con el fin de que se mantenga la temperatura deseada.
- El usuario termina el baño y se suspende el paso de agua.

4.8.2 Revisión de costos y diseño.

En la revisión de costos y diseño del proyecto se fueron teniendo en cuenta diferentes tipos de parámetros que llevaron a realizar cambios en el diseño y funcionamiento del dispositivo, procurando siempre que el objetivo del sistema se mantuviera.

El análisis de diseño que se realizó para llevar a cabo los cambios en el sistema fueron pensados teniendo en cuenta que el sistema de ahorro de agua en la ducha EcoRain tenía que cumplir con dos objetivos principales, los cuales eran que fuera fácil y rápido de usar y que pudiera ser fácilmente comercializado.

Los problemas que existían con el primer diseño, a pesar de que realmente se había pensado para ser fácil y cómodo de usar, eran problemas relacionados con la comercialización e instalación del producto. Estos problemas eran:

- Para que el sistema pudiera auto regularse se necesitaba que el sistema tuviera control sobre el paso de agua de ambas entradas, es decir agua caliente y agua fría. Aunque este control brinda facilidad al usar el producto, se pueden generar problemas en el momento en que el sistema presente fallas eléctricas o fallas en algún componente electrónico, ya que el usuario no tiene una forma manual de poder controlar la ducha.
- El sistema de control automático de salida de agua se podía lograr, pero debido a la dificultad que existe en alcanzar una temperatura tan exacta, se necesitaba un sistema con bastante precisión en el control del grifo de agua fría. Es posible que el sistema hubiera podido presentar demoras en el momento de iniciar la ducha.
- Para realizar el control automático de la temperatura se necesitaba instalar motores de paso para que se pudiera controlar el paso de flujo de las válvulas de agua caliente y agua fría. La compra de estos motores y válvulas representa un gasto adicional que no es fácilmente justificado en el precio del producto.
- Para realizar la instalación del tanque y sistema de control de EcoRain, era necesario realizar la instalación dentro de la pared ya que por ahí es donde se encuentran las líneas hidráulicas del baño, para instalar las válvulas controladas por los motores es necesario entrar en la pared. El problema era la dificultad para resanar la ruptura de la pared ya que muchas veces los baños están enchapados con baldosa que ya no está en existencia, y mucha gente no se arriesgaría a realizar una instalación de este tipo.

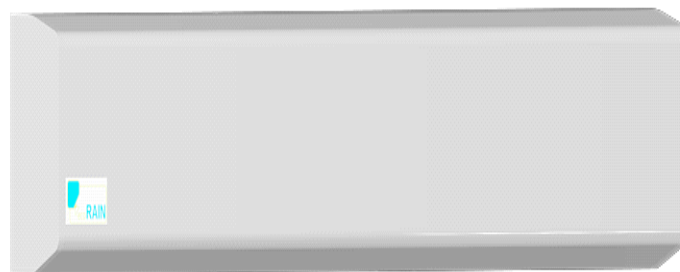


Figura 8. Primer diseño del tanque EcoRain.

4.8.3 Diseño del tanque El producto necesita un tanque que sea capaz de almacenar cierta cantidad de agua, que tenga resistencia al peso del agua almacenada, que sea de un material resistente a altas temperaturas, y además pueda mantener concentrada la temperatura de agua en el interior. La forma del tanque debe cumplir con el objetivo de almacenar agua y en el momento de finalizar la ducha deberá desocuparse en su totalidad.

Por otro lado el tanque debe contar con dos compartimientos, uno donde se va a almacenar el agua proveniente de la línea hidráulica del hogar, y el otro es para almacenar la parte electrónica, la cual contiene los circuitos de control, los LCD, el teclado, los LED y la alimentación para el circuito. Los planos del diseño del tanque se pueden ver en el (ANEXO C).

4.8.4 Diseño del sistema electrónico Para diseñar el sistema electrónico del EcoRain se tuvieron en cuenta las características de control y de utilización por parte del usuario. Se realizó un paso a paso de cómo el usuario debe utilizar el EcoRain y un procedimiento de control en el cual se anotaron las acciones de control que se deberán tomar con base en las señales de entrada al sistema. Con esta información se pudo dividir el circuito en varios bloques para hacer más fácil y organizada su construcción. El circuito final del EcoRain se puede ver en el (Anexo I)

Con el fin de diseñar el circuito del EcoRain se hizo un paso a paso del procedimiento de utilización del dispositivo. Los pasos de uso se presentan a continuación:

1. El EcoRain viene predeterminado para funcionar a una temperatura de 30 grados centígrados.
2. El usuario selecciona mediante un teclado matricial de 4x4 la temperatura deseada para iniciar el baño.
3. El usuario puede escoger en cualquier momento la temperatura deseada, es decir si por ejemplo seleccionó una temperatura de 30 grados pero en el momento en que sale el agua considera que esta muy caliente, el usuario podrá cambiar la temperatura a una menor.
4. Al finalizar la ducha el usuario deberá cerrar las llaves de agua caliente y agua fría y el sistema automáticamente se apagará.

Los pasos de control del sistema consisten en el procedimiento que se debe realizar dentro del microcontrolador para obtener las señales de salida encargadas de controlar el sistema, estos pasos son los siguientes:

1. Censar la temperatura dentro del tanque del ECORAIN.
2. Convertir la señal análoga entregada por el LM35 a una señal digital para que pueda ser leída y posteriormente utilizada por el microcontrolador.
3. Leer la temperatura deseada por el usuario desde el teclado matricial de 4x4 que está instalado en la parte inferior del tanque.
4. Realizar constantemente una comparación de estos dos datos para ir teniendo un valor de cercanía entre estos valores (Valor de temperatura del tanque Vs temp. Del usuario).
5. Con los valores del paso 4. Hacer mediante un arreglo de LEDs una regla de cercanía al valor deseado, teniendo el LED más alto encendido cuando el valor es igual.
6. En el momento en que el valor de la temperatura del LM35 y la temperatura del usuario sean iguales, se deberá activar la electroválvula de salida de agua ubicada en el frente del tanque del ECORAIN, este valor de igualdad se dejó con una ventana de temperatura de 3 grados, es decir un grado por encima y uno por debajo.
7. Todos los datos de temperatura deseada y temperatura sensada se mostrarán en un display LCD 2x16.

8. El tanque del ECORAIN cuenta con un flotador para activar una alarma por alto nivel, con esta información se pretende evitar sobrepresiones dentro del tanque.
9. Si la alarma por alto nivel se activa es necesario activar una válvula de alivio para que el tanque se despresurice.

Con base en la información de funcionamiento y utilización del ECORAIN, se realizó un diagrama que muestra las señales de entrada y salida del microcontrolador (PIC16F873A). Tomando esta información, se procedió a realizar el diseño de bloques para conectar cada señal del circuito, y verificar los canales de entrada y salida del microcontrolador. La *figura 9* muestra el diagrama de señales del microcontrolador.

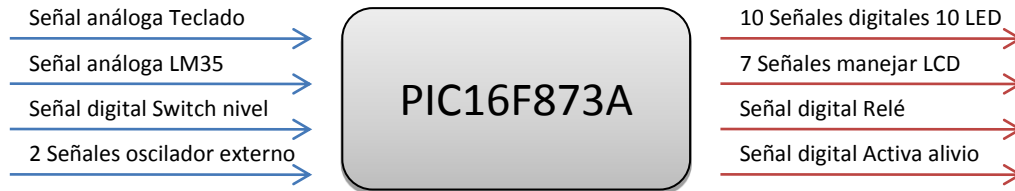


Figura 9. Señales de entrada y salida microcontrolador

Para el acondicionamiento de cada señal fue necesario crear un circuito que se encargara de entregar la información correcta al microcontrolador. A continuación se muestra el desarrollo detallado de cada bloque utilizado para este fin.

4.8.4.1 Selección del microcontrolador: Los parámetros estudiados para la programación del microcontrolador PIC16F873A fueron seleccionados teniendo en cuenta las diferentes características que ofrecen los microcontroladores dependiendo del fabricante, diferentes tipos de arquitectura y capacidades.

4.8.4.2 Fuente de alimentación (L7805CV): Con el fin de energizar los componentes del circuito, se utilizaron dos reguladores de voltaje con corriente de salida de hasta 1.5A, salida de voltaje de 5VDC. Estos reguladores proveen regulación de voltaje sobre el circuito, eliminando disturbios y problemas asociados a regulación de un solo punto. Con un buen disipador pueden entregar una corriente de hasta 1A.

Debido a que la mayoría de los microcontroladores operan con voltaje estándar lógico de 5V, se utilizó este regulador el cual permite tener una fuente de voltaje de 5V, con esta fuente se puede alimentar el microcontrolador, el sensor de temperatura LM35, el display LCD y el amplificador operacional. El circuito cuenta con dos reguladores de voltaje, ya que uno de estos se utilizó exclusivamente para alimentar el microcontrolador con el fin de proteger la entrada de posibles sobre tensiones.

Para energizar los reguladores de voltaje L7805CV se utilizó una salida de tensión proveniente de un transformador de 120VAC a 12VAC rectificada por medio de una configuración de medio puente, un condensador y una resistencia con el fin de reducir el ripple de voltaje.

4.8.4.3 Señal analógica Teclado: Una de las partes más importantes del circuito es la entrada de datos por parte del usuario. Para este bloque se diseñó un sistema que permite por medio de un teclado matricial de 4x4 tener una señal analógica entre 0 y 5VDC conectada a uno de los pines de entrada del microcontrolador. Se seleccionó esta topología por ahorro de pines del microcontrolador. En la *Figura 10*, se puede ver el diseño que se implementó para obtener la señal de salida del teclado.

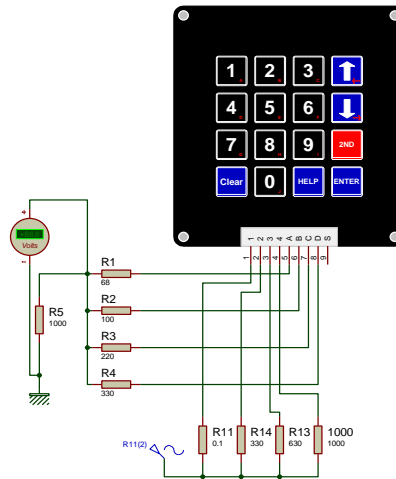


Figura 10. Esquema de conexión del teclado matricial 4x4

Para la construcción de este bloque fue necesario un teclado matricial de 4x4 teclas, 9 resistencias y un condensador para suavizar la señal. Este diseño consiste en realizar divisiones de tensión por medio de las resistencias que se le asignan a cada línea.

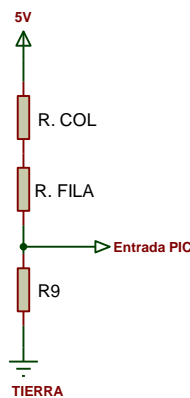


Figura 11. Divisor de tensión por cada tecla

Conociendo el comportamiento del teclado se hizo por medio de un divisor de tensión el cálculo de los valores que debe tener cada resistencia del circuito. A partir de la formula

$V_o = V_{in} * R_9 / (R_{Col} + R_{Fila} + R_9)$ se pueden obtener los valores de voltaje a la salida, estos valores se presentan a continuación en la *Tabla 3*.

CUADRO DE RESISTENCIAS[ohm]:				
F/C	0	330	630	1000
68	68	398	698	1068
100	100	430	730	1100
220	220	550	850	1220
330	330	660	960	1330
CUADRO DE VOLTAJES[V]:				
F/C	0	330	630	1000
68	4,682	3,577	2,945	2,418
100	4,545	3,497	2,89	2,381
220	4,098	3,226	2,703	2,252
330	3,759	3,012	2,551	2,146

Tabla 3, Cuadro de voltajes y resistencias teclado matricial.

En el primer diseño del EcoRain que es el que se presenta en este documento, no se utilizan sino 11 teclas de las 16, las cuales son los números de 0 a 9 y una tecla adicional para validar los datos que es la tecla ENT.

4.8.4.4 Señal analógica de temperatura: El sensor de temperatura LM35 es un sensor de temperatura el cual por cada grado centígrado que censa entrega un voltaje de 10mV x grado centígrado (datasheet LM35). El sensor fue seleccionado con el empaque metálico TO-46 con el fin de que la conductividad térmica sea mejor a través del termoposo y la carcasa del sensor.

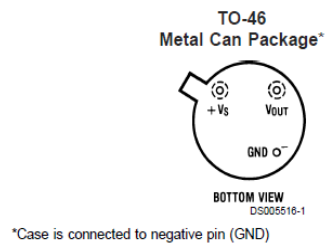


Figura 12. Diagrama conexión LM35 (34)

Un microcontrolador puede detectar a la entrada valores de hasta 5v (34). Para la aplicación para la cual fue creado el ECORAIN el valor crítico de temperatura es de 50 grados centígrados, es decir 500mV, para obtener mayor resolución en el convertidor análogo-digital, se diseñó un amplificador diferencial para tener un rango más amplio a la entrada del microcontrolador. Esta señal entra a uno de los pines del micro controlador del convertidor análogo digital, con el fin de que el dato sea tomado por el PIC y luego esta información pueda ser comparada con la ingresada por el usuario mediante el teclado matricial. El pin al cual está conectada esta señal se puede ver en el diagrama del circuito.

El convertidor análogo-digital embebido en el microcontrolador PIC16F873A es de 10 bits obteniendo una resolución de 1024, esta resolución permite poder almacenar todos los datos tomados por el sensor de temperatura con mayor precisión. En el circuito de la *figura 13*, se puede ver el amplificador utilizado para la aplicación LM358. Este chip permite hacer bloques de amplificación y generación de señales aunque la topología que se encuentra en el diagrama funciona como amplificador de voltaje y su ganancia está determinada por: $V_o = V_{in} * (1 + R_9 / R_7)$, despejando los valores de la ecuación para obtener una ganancia de 10 los valores de R9 y R7 respectivamente serán 8,8k y 1k.

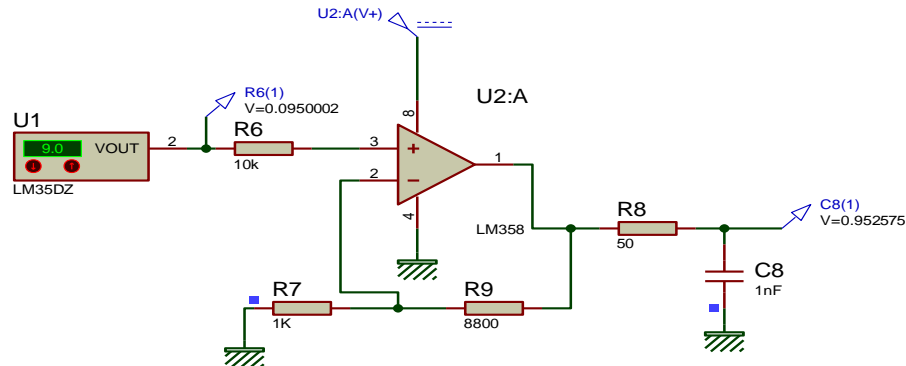


Figura 13. Circuito amplificador y sensor de temperatura LM35

4.8.4.5 Señal digital del switch de nivel: Esta es una señal digital que se activa cuando el nivel del tanque está muy alto y no se quiere que las llaves sigan abiertas ya que se puede presentar una sobre carga de agua dentro del tanque y así generar presiones muy altas. Esta señal se activa cuando el nivel del agua ha alcanzado cierto nivel y se envía una alarma al microcontrolador para que proceda a abrir la válvula de alivio.

Con la activación de esta señal no se cierran las válvulas de apertura de agua caliente y agua fría, por seguridad se abrirá la válvula de alivio que permite evitar sobre presiones en el tanque pero el usuario deberá cerrar manualmente las llaves de la ducha para que no haya desperdicios de agua.

4.8.4.6 Señal digital del oscilador externo: Para indicar la velocidad de trabajo del microcontrolador, se conectó un oscilador de frecuencia construido por medio de un cristal de 4Mhz y un par de condensadores. El microcontrolador PIC16F873A cuenta con opciones seleccionables para configurar el tipo de oscilador que se requiere.

Existen microcontroladores como la familia PIC16F que tienen su oscilador internamente y no requieren de pequeños circuitos electrónicos externos. Para este diseño, se pensó en aplicaciones futuras, ya que con el PIC16F873A se puede incrementar el timer 1, el cual permite por medio de un oscilador externo incrementar el contador cuando el microcontrolador se encuentre en modo SLEEP. Esta configuración se realizó pensando a futuro en integrar a la programación del microcontrolador un reloj para que el usuario pueda ver la hora en el display del ECORAIN.

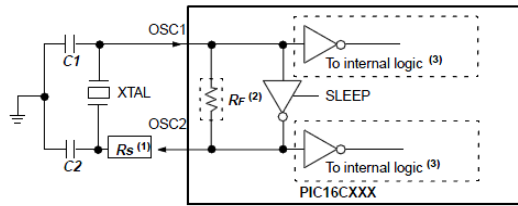


Figura 14. Diagrama de conexión oscilador externo (35)

Con Base en la *Figura 14*, se llevó a cabo la construcción del bloque del oscilador externo para conectar externamente al microcontrolador.

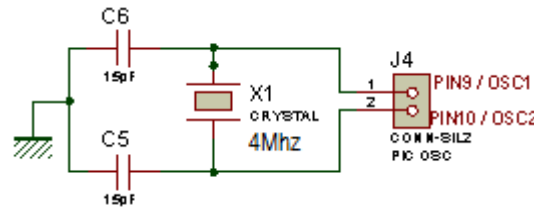
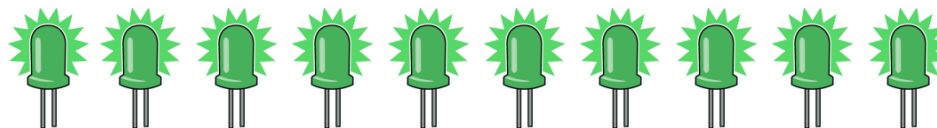


Figura 15. Diagrama de conexión de oscilador externo al PIC

Con base en la información del fabricante MICROCHIP se tuvieron en cuenta las condiciones de instalación necesarias para que el oscilador funcionara. Los condensadores C5 y C6 tuvieron que ser iguales, se seleccionaron de un lote de condensadores los 2 con valores más parecidos. Para osciladores cuya frecuencia es de 4 Mhz, se pueden utilizar condensadores desde 15pF hasta 68 pF (35)

4.8.4.7 Señal digital salida arreglo luminiscente: Para las salidas hacia el arreglo de LEDs, indicador luminiscente que indica la proximidad a la temperatura deseada, fue necesario utilizar 10 salidas digitales del microcontrolador. Por medio de programación se elaboró un comando para encender cada LED según la proximidad de la temperatura del tanque a la seleccionada. El LED que se encuentra en la parte superior se encenderá si la temperatura del agua en el tanque es la deseada y el LED de la parte inferior se encenderá cuando las temperaturas están alejadas 9 grados centígrados o más. Cada LED entre el superior y el inferior se encenderá por cada grado que la temperatura se acerque.



Temp. Deseada	-1 Grado	-2 Grado	-3 Grado	-4 Grado	-5 Grado	-6 Grado	-7 Grado	-8 Grado	-9 Grados o mas
PIN 6	PIN 7	PIN 11	PIN 12	PIN 13	PIN 14	PIN 15	PIN 16	PIN 17	PIN 18

Figura 16, Arreglo de 10 LED correspondiente a la aproximación en grados

Esta salida se puede hacer por medio de la salida del PWM del microcontrolador utilizando únicamente 1 PIN, pero por facilidad se realizó el diseño utilizando 10 salidas digitales para encender cada LED. De este modo no hubo la necesidad de calcular las resistencias asignadas a

cada LED para formar una escalera y tener que encender cada LED dependiendo del voltaje a la salida. Por medio de las salidas digitales la relación de temperatura por LED se hace mediante programación, haciendo más fácil el diseño y reduciendo el costo ya que con la salida del PWM era necesario utilizar resistencias, condensadores y un amplificador para darle mayor resolución.

4.8.4.8 Señal digital salida hacia el LCD: Para mostrar los datos de la temperatura seleccionada por el usuario, y poder ir mostrando los cambios en la temperatura del agua dentro del tanque se escogió un display LCD de 2x16, el cual es conveniente para esta aplicación pues los datos que puede manejar se ajustan a la información que se necesita mostrar. El control del LCD se realizó mediante la programación del PIC la cual por medio de salidas digitales habilita la escritura del LCD. El diagrama de conexión del microcontrolador PIC16F873A hacia el LCD se puede ver en la *figura 17*.

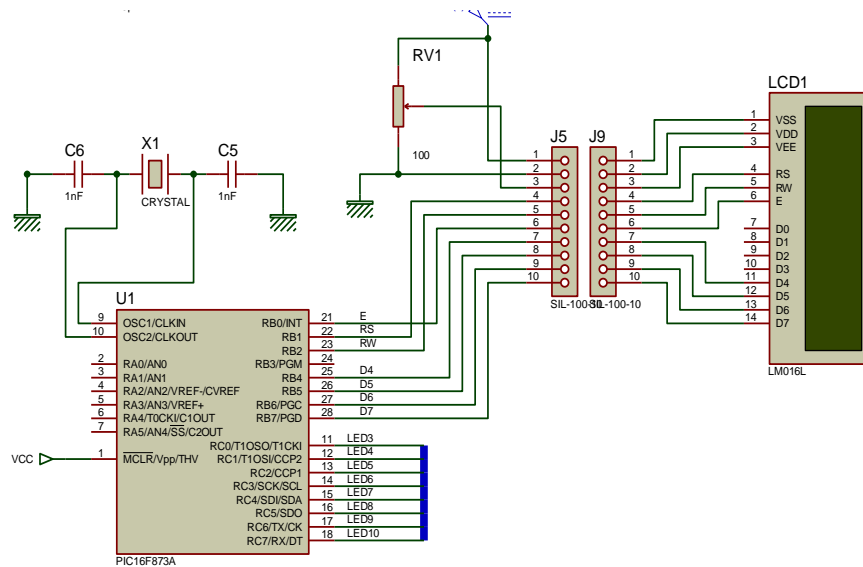


Figura 17. Conexión del LCD desde el microcontrolador

Para la configuración del LCD del ECORAIN no se utilizaron los puertos de entrada DB0, DB1, DB2, DB3. El control generado por el programa, permite generar el envío de datos contenidos en el microcontrolador hacia al display en paquetes de 4 bits y no en paquetes de 8, esto se hizo con el fin de ahorrar pines en el microcontrolador, ya que adicional a los 8 bits correspondientes al bus de datos se necesitan salidas adicionales para controlar la escritura, función y habilitación del LCD.

Las conexiones correspondientes a la alimentación del LCD y ajuste del contraste se llevó a cabo por medio de 1 fuente generada para el LCD que se menciona más adelante en este documento. Los pines correspondientes al control del LCD (RS, R/W y E) y los pines correspondientes al envío de información desde el microcontrolador se pueden ver en la *Figura 17*.

Para el valor del contraste se seleccionó un valor de voltaje de 3.4 voltios el cual permite tener una lectura clara en el display, este valor no quedó ajustable en el ECORAIN con el fin de no tener que hacer perforaciones adicionales al tanque. El display utilizado es un display tipo backlight que siempre tiene habilitada la luz para que la información mostrada pueda ser leída de una forma clara.

Con base en la información obtenida por el fabricante, se realizó una tabla la cual muestra la información correspondiente a la función que cumple cada pin dentro del LCD. Teniendo esta tabla se asignaron los pines que deben salir desde el microcontrolador hacia el LCD y cada uno se

programó según los requerimientos de funcionamiento de cada entrada del LCD. Esta información se puede ver en la *Tabla 4*.

Pin N-.	Simbolo	Nivel	I/O	Función
1	VSS	-	-	0 Vlts. Tierra (GND).
2	VCC	-	-	+ 5 Vlts. DC.
3	Vee = Vc	-	-	Ajuste del Contraste.
4	RS	0/1	I	0= Escribir en el modulo LCD. 1= Leer del modulo LCD
5	R/W	0/1	I	0= Entrada de una Instrucción. 1= Entrada de un dato.
6	E	1	I	Habilitación del modulo LCD
7	DB0	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 1 (LSB).
8	DB1	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 2
9	DB2	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 3
10	DB3	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 4
11	DB4	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 5
12	DB5	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 6
13	DB6	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 7
14	DB7	0/1	I/O	BUS DE DATO LINEA 8 (MSB).
15	A	-	-	LED (+) Back Light
16	K	-	-	LED (-) Back Light.

Tabla 4. Configuración de pines para LCD

4.8.4.9 Señal salida digital hacia electroválvula de control y de alivio: Para la señal de salida hacia la electroválvula se utilizó una salida digital la cual activa un relevador para poder permitir el paso de corriente a través de la electroválvula y así permitir el paso de agua a través de la ducha. Para la conexión del relevador a la electroválvula, se utilizó un transistor 2n2222 para asegurar el paso de corriente a través de la bobina del relé, ya que las salidas digitales del microcontrolador no cuentan con la corriente suficiente para activar el relé. El diodo 1N4001 se instaló para que la corriente que se almacena en la inductancia del relé no pase a través del transistor con el fin de protegerlo de una sobrecarga y posible daño del componente.

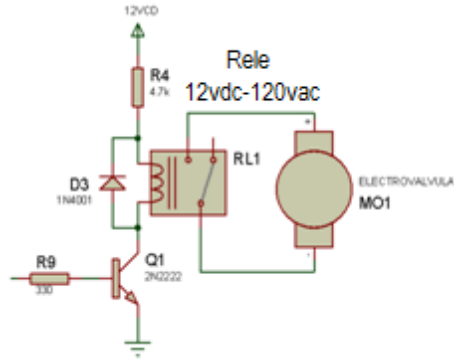


Figura 18. Diseño del circuito para salida electroválvula

4.8.4.10 Programación del PIC: Para llevar a cabo el funcionamiento del ECORAIN fue necesario programar el microcontrolador para que todas las señales de entrada se pudieran procesar y leer, y con base en esta información se pudieran observar ciertos parámetros para tomar acciones de control y poder tener la información correspondiente en las señales de salida del microcontrolador. Esta programación no será expuesta en este trabajo, aunque se puede encontrar un anexo con el diagrama de flujo del programa utilizado en el microcontrolador (ANEXO H).

4.9 Análisis de resultados

Luego de hacer el montaje del circuito del EcoRain se realizaron una serie de pruebas para verificar el funcionamiento de cada uno de los bloques que lo componían. Con el fin de observar el comportamiento final del sistema se llevaron a cabo las siguientes pruebas:

4.9.1 Prueba de temperatura El circuito del EcoRain cuenta con un sensor de temperatura LM35 el cual está conectado a un amplificador y posteriormente a una entrada ADC del microcontrolador. La señal del sensor es constantemente escaneada y mostrada en la pantalla LCD 2x16 ubicada en el tanque del EcoRain. Con el fin de verificar el comportamiento del sensor se llevó a cabo una prueba de verificación de temperatura, variando la temperatura del sensor con un vaso de agua caliente (la temperatura más alta que sale de la ducha) para hacer la prueba de temperatura en ascenso, y para la prueba en descenso se utilizó un vaso con hielo. Haciendo la comparación de los datos con un termómetro análogo marca BRIXCO.

En la *Imagen 1*, se puede ver el resultado en el Display LCD 2x16 de la temperatura del sensor el cual se encuentra a temperatura ambiente, este dato se verificó con el termómetro. Los LED se encuentran encendidos debido a que la temperatura en el sensor es igual a la temperatura seleccionada como baño deseado, es por esto que el nivel de proximidad esta al máximo, y la señal de la válvula de paso de agua se encuentra en alto.

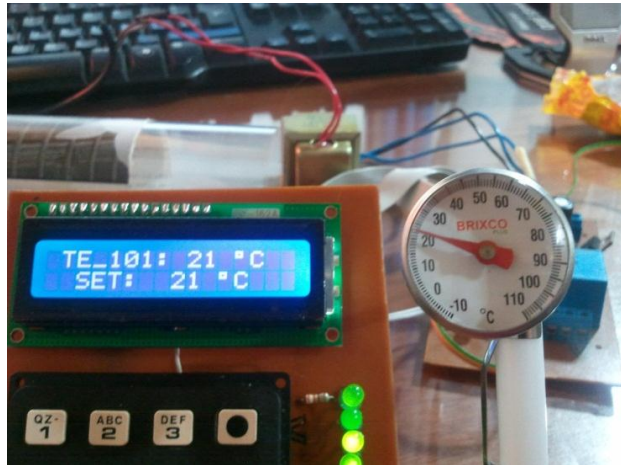


Imagen 1. Prueba de temperatura LM35 Vs. Termómetro Analógico

En la *Imagen 1*, se muestra el dato tomado por el sensor LM35, el cual fue expuesto a variaciones de temperatura en ascenso, también se muestra el comportamiento del termómetro utilizado para realizar la prueba de temperatura. En la prueba se puede ver que el comportamiento del sensor de temperatura LM35 es aproximadamente igual al del termómetro, aunque presenta un retardo de 2 segundos, y a medida que la temperatura aumenta la diferencia en tiempo va aumentando. Este desfase de temperaturas se pudo haber presentado por la diferencia de distancias a la que estaban expuestos el sensor y el termómetro. Otro aspecto de importancia en la prueba es que posiblemente el termómetro responde con mayor rapidez gracias a que el sensor es metálico y presenta mejor conductividad térmica.



Imagen 2. Prueba de temperatura ascendente

En la *Imagen 2*, se muestra el dato tomado por el sensor LM35 de la prueba realizada al sensor y al termómetro descendiendo la temperatura. La prueba se llevó a cabo introduciendo la punta del termómetro y el sensor dentro de un vaso con hielo. Para llevar a cabo esta prueba fue necesario aislar cada pin del sensor de temperatura para evitar un posible corto circuito al ingresar el sensor dentro del agua. Para aislar el sensor, se aisló cada punta con marquillas termocogibles y luego con cinta aislante. Además de este aislamiento se puso una marquilla sobre el sensor que cubriera toda la parte eléctrica y así no se tengan problemas.

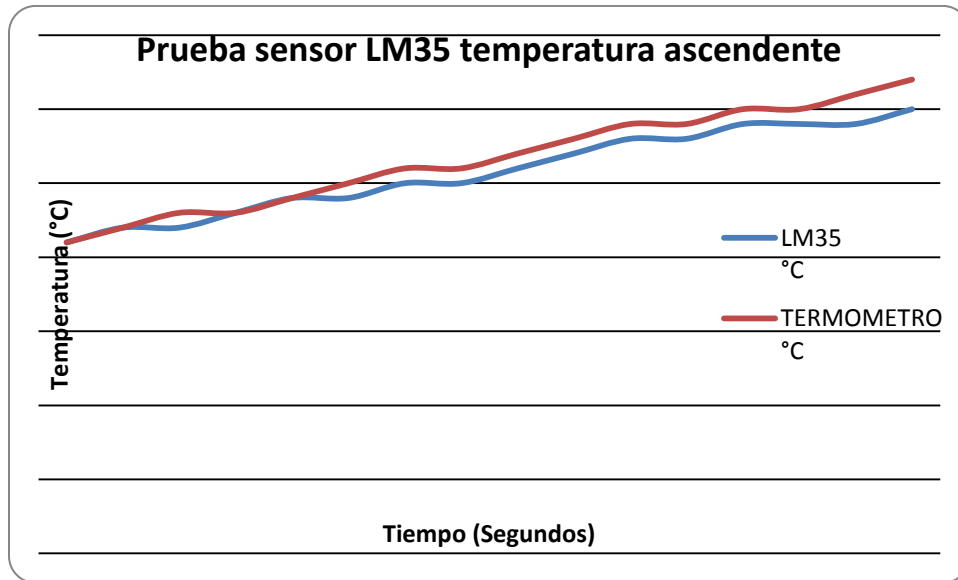
En la *Imagen 3*, se puede ver la punta del termómetro y el sensor de temperatura dentro de un vaso con hielo, la temperatura se encontraba descendiendo en el sensor y se encontraba en 2 °C.



Imagen 3. Prueba de temperatura descendente con temperatura aproximada a 0 °C

TIEMPO (Segundos)	LM35 °C	TERMOMETRO °C
1	21	21
2	22	22
3	22	23
4	23	23
5	24	24
6	24	25
7	25	26
8	25	26
9	26	27
10	27	28
11	28	29
12	28	29
13	29	30
14	29	30
15	29	31
16	30	32

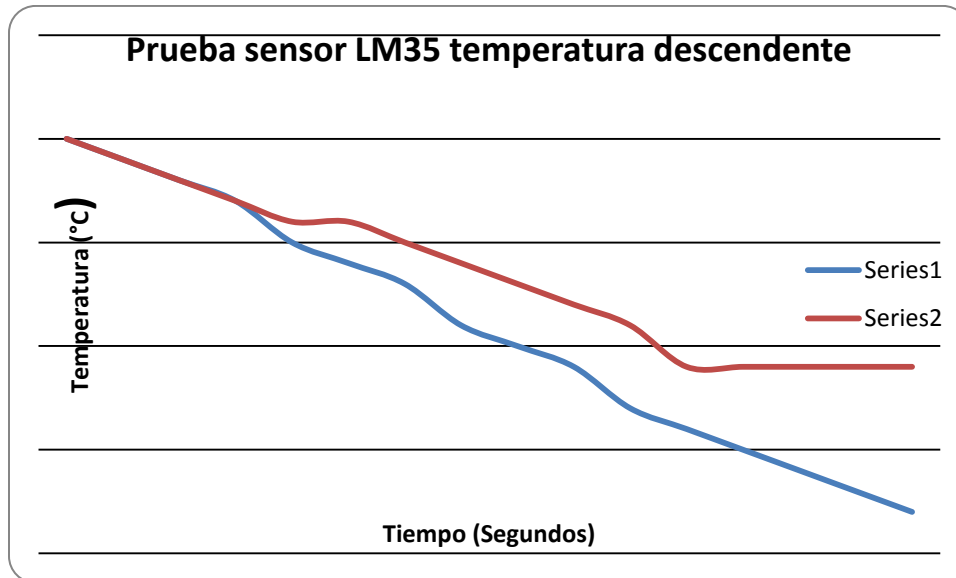
Tabla 5. Prueba sensor LM35 temperatura ascendente



Gráfica 1. Prueba sensor LM35 temperatura ascendente

TIEMPO (Segundos)	LM35 °C	TERMOMETRO °C
1	20	20
2	19	19
3	18	18
4	17	17
5	15	16
6	14	16
7	13	15
8	11	14
9	10	13
10	9	12
11	7	11
12	6	9
13	5	9
14	4	9
15	3	9
16	2	9

Tabla 6, Prueba sensor LM35 temperatura descendente



Gráfica 2. Prueba sensor LM35 temperatura descendente

En la prueba de temperatura en descenso se observó como el sensor de temperatura LM35, respondía de una forma deseada a la temperatura a la cual estaba expuesto. En ambas pruebas el sensor llegó a la temperatura esperada aunque con desfases de tiempo con respecto al termómetro analógico. En la prueba de descenso el sensor llegó más rápido a 0 °C posiblemente porque la punta del sensor del termómetro aún estaba caliente y los cambios eran más lentos. El rango de temperatura en el cual se llevó a cabo la prueba fue de 0 °C a 30 °C, este rango se seleccionó teniendo en cuenta que en este rango se encuentran las temperaturas de agua que pueden salir por la ducha.

Luego de realizar la prueba, se verificó que el comportamiento del sensor de temperatura es el esperado, y que aplica para el funcionamiento del producto EcoRain. También se pudo hacer la verificación del aislamiento del sensor LM35, ya que esta es una de las partes críticas de diseño en los parámetros de seguridad del dispositivo.

4.9.2 Prueba de electroválvula Uno de los bloques más importantes del sistema es el de la electroválvula encargada de permitir el paso del agua desde el tanque hacia el exterior. Con el fin de verificar el comportamiento de la electroválvula se realizó una prueba conectando la válvula directamente a la ducha y activándola manualmente conectando la alimentación de esta.

Con esta prueba se quiso verificar la capacidad de flujo de la válvula, es decir la cantidad de agua que podía pasar a través de esta y verificar su funcionamiento para posteriormente ensamblar todo el tanque.

A continuación se presenta el procedimiento que se realizó para llevar a cabo esta prueba:



Imagen 4. Instalación de la electroválvula en la ducha



Imagen 5. Instalación de la electroválvula en funcionamiento

En la *Imagen 4*, se puede ver la instalación de la electroválvula en la ducha y la *Imagen 5* muestra la electroválvula en funcionamiento. La prueba se hizo conectando la electroválvula a una toma eléctrica instalada en el baño.

La prueba se realizó abriendo al máximo la llave de agua fría, el comportamiento de la válvula fue bueno y posterior a hacer la comprobación de funcionamiento de la electroválvula, se hizo la instalación del montaje que se instala en el interior del tanque del EcoRain.



Imagen 6. Instalación del montaje interno del tanque EcoRain



Imagen 7, Instalación de montaje final de electroválvula en funcionamiento

Para hacer la instalación de la electroválvula dentro del tanque del EcoRain fue necesario acoplar a la electroválvula una manguera de 3/8" ajustándola con abrazaderas para manguera, luego de esto, se instaló a la manguera una reducción de 3/8 a 1/2", la salida de 1/2" se conectó a la ducha para verificar el funcionamiento del sistema final de la electroválvula.

Luego de haber realizado el montaje de la electroválvula en la prueba, se conectó la solenoide a la línea eléctrica del baño de 110 VAC – 60Hz. En el momento en que se conectó la válvula, esta se activó y se abrió. Luego de esto, se abrió lentamente la llave de agua fría para ir variando el flujo de agua a través de la válvula, con el fin de no someter el sistema a sobre presiones, el resultado final fue el grifo de agua fría completamente abierto con el de agua caliente y la válvula seguía respondiendo. Luego de hacer la comprobación de funcionamiento de la válvula se procedió a realizar la siguiente prueba.

4.9.3 Pruebas de llenado del tanque Con el fin de verificar la capacidad de llenado del tanque, se hizo una prueba donde se verificaba el tiempo que demora el tanque en llenar hasta el nivel crítico 11 cm, donde se encuentra la alimentación e la electroválvula.

Prueba	Tiempo (Segundos)	Nivel (cm)	Volumen de agua cm ³	Volumen de agua (Litros)	Flujo Lts/seg
1	39	11	12375	12,375	0,32
2	39	11	12375	12,375	0,32
3	40	11	12375	12,375	0,31
4	38	11	12375	12,375	0,33
5	38	11	12375	12,375	0,33
6	39	11	12375	12,375	0,32
7	38	11	12375	12,375	0,33
8	39	11	12375	12,375	0,32
9	37	11	12375	12,375	0,33
10	38	11	12375	12,375	0,33

Tabla 7. Datos de llenado del tanque

La tabla 7, muestra los datos tomados con respecto a la prueba de llenado del tanque que se llevó a cabo haciendo 10 pruebas de llenado del tanque del EcoRain, con el fin de verificar el tiempo que se demora en llenar y cuál es la cantidad de agua que el tanque es capaz de contener. La prueba se realizó instalando el tanque a la entrada de agua de la ducha y abriendo la llave de agua fría al

máximo. Los datos obtenidos muestran que el promedio de flujo en la línea en la cual se hizo la medición es de 0.32 Lts/Seg llenando el tanque en un tiempo aproximado de 38,5 Segundos.

El volumen de agua siempre es el mismo ya que siempre se llenó el tanque hasta el mismo nivel marcado sobre el tanque, ubicado a 11 cm de altura desde la parte más baja.

4.9.4 Prueba de funcionamiento y ensamble Después de haber diseñado el circuito en el programa PROTEUS 7.2 se procedió a hacer la impresión del circuito para realizar la conexión y montaje de los componentes. El circuito se puede ver en la *Imagen 8*. Luego de haber mandado a imprimir el circuito se realizó el montaje de este, encontrando que existían errores y faltaban caminos por conectar, debido a esto fue necesario conectar algunos componentes con cables realizando cortes entre los pines de los componentes. Otros detalles que fue necesario corregir, fue que algunos caminos del circuito quedaron muy delgados y en el momento que se llevaron a cabo las pruebas aparecían errores ya que algunos componentes quedaban incomunicados, a esto también fue necesario aplicar puntos adicionales de soldadura.

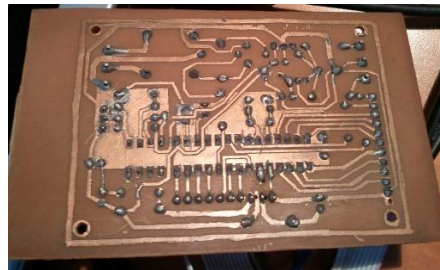
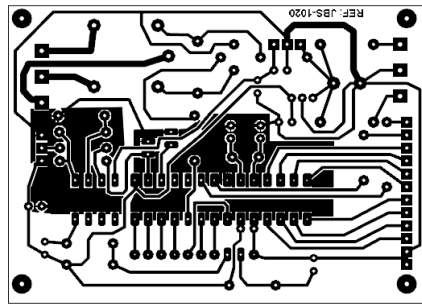


Imagen 8 Circuito impreso EcoRain

Luego de haber realizado las pruebas de llenado, electroválvula y temperatura, se procedió a realizar el ensamble de los circuitos dentro del tanque del EcoRain.

Lo primero que se hizo luego de realizar las pruebas, fue el montaje del LCD, el teclado matricial de 4x4 y el arreglo de LED sobre el tanque del EcoRain en el compartimiento para el montaje electrónico. En la *Imagen 9*, se puede ver el acoplamiento de estos elementos sobre el tanque del EcoRain.

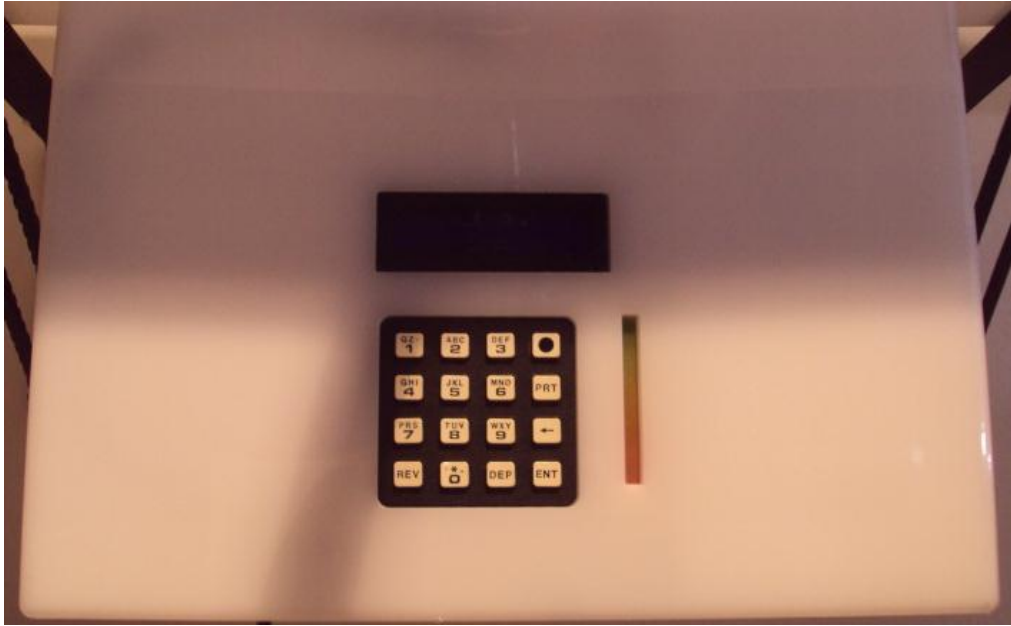


Imagen 9. Montaje del Teclado, LED y Display LCD.

También se guardó el circuito que controla los sistemas del EcoRain y el transformador de 120 VAC a 9 VAC que alimenta el sistema. En esta parte se presentaron varios problemas debido al espacio disponible para guardar los circuitos. El problema que se presentó fue el siguiente:

- Cuando se estaban realizando las pruebas de funcionamiento del EcoRain se llevaba a cabo una prueba en la cual se subía la temperatura del sensor con un secador de pelo para verificar la transferencia de calor del tanque al sensor. En este punto el sistema funcionaba bien cuando la temperatura se acercaba a la temperatura deseada, la electroválvula se activaba. Cuando la temperatura disminuía y el valor se alejaba del setting de temperatura, el relé se desactivaba y la electroválvula dejaba de funcionar, el problema era que la señal del LCD desaparecía y quedaba en blanco sin mostrar ningún tipo de información. Este problema se debía a que la cinta de datos del microcontrolador al LCD pasaba cerca del relé, y cuando se desactivaba la electroválvula, el movimiento que se generaba en el cable de alimentación de la electroválvula hacía que el pin de habilitar datos en el LCD se desconectaría.

Para solucionar esto fue necesario alejar la cinta del bus de datos del microcontrolador al LCD, del cable de alimentación de la electroválvula.

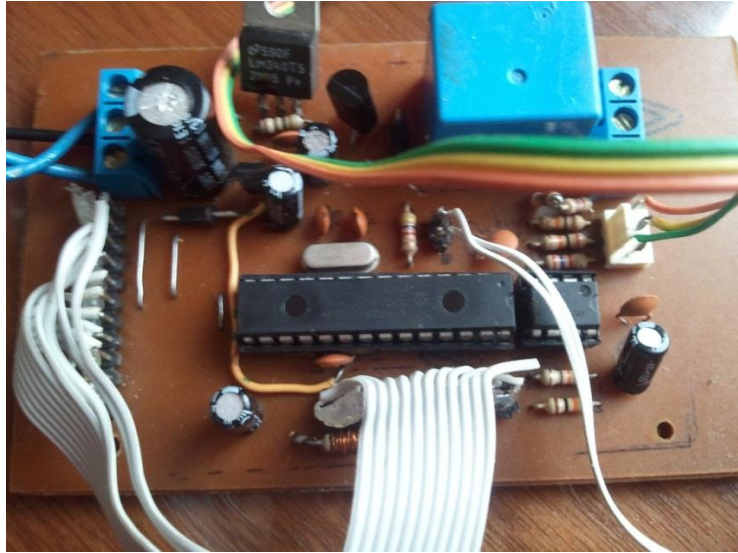


Imagen 10, Circuito de control del EcoRain

Después de ensamblar la parte electrónica al tanque, se realizó el montaje de la electroválvula al tanque de almacenamiento de agua. Se realizó la instalación de los accesorios para montaje de la manguera a la electroválvula y se llevó a cabo una prueba de paso de agua para verificar escapes dentro del tanque debido al paso de agua a través de la manguera. Esperando 5 minutos con la válvula encendida no se presentaron fugas de agua dentro del tanque ni por sus paredes. El montaje final se puede ver en la *Imagen 10*.



Imagen 11. Ensamble de la válvula dentro del tanque

En la *Imagen 12*, se puede ver el montaje de las abrazaderas a la manguera para evitar fugas de agua, y que la manguera se desacople de la electroválvula por altas presiones.



Imagen 12. Abrazaderas para manguera 3/8

4.9.5 Diseño del tanque El diseño del tanque se pensó teniendo en cuenta una serie de parámetros los cuales están relacionados con la capacidad de almacenamiento de agua y el espacio del baño. A continuación se presenta una imagen comparativa donde se muestran los diseños y el trabajo final. En la *Imagen 13*, se pueden ver las medidas finales y el acabado del tanque con respecto al diseño realizado.

El tanque final es un tanque que está construido en acrílico de 5mm de espesor, con el fin de mantener aislada la temperatura y en el interior del tanque y además para poder soportar el volumen de agua que se almacena en el interior del tanque. Los agujeros del tanque para instalación de la ducha y entrada de agua al tanque fueron cortados con una cortadora laser para acrílico, brindando mayor precisión a los agujeros disminuyendo el riesgo de tener fugas de agua en las paredes del tanque a la entrada y salida del sistema.

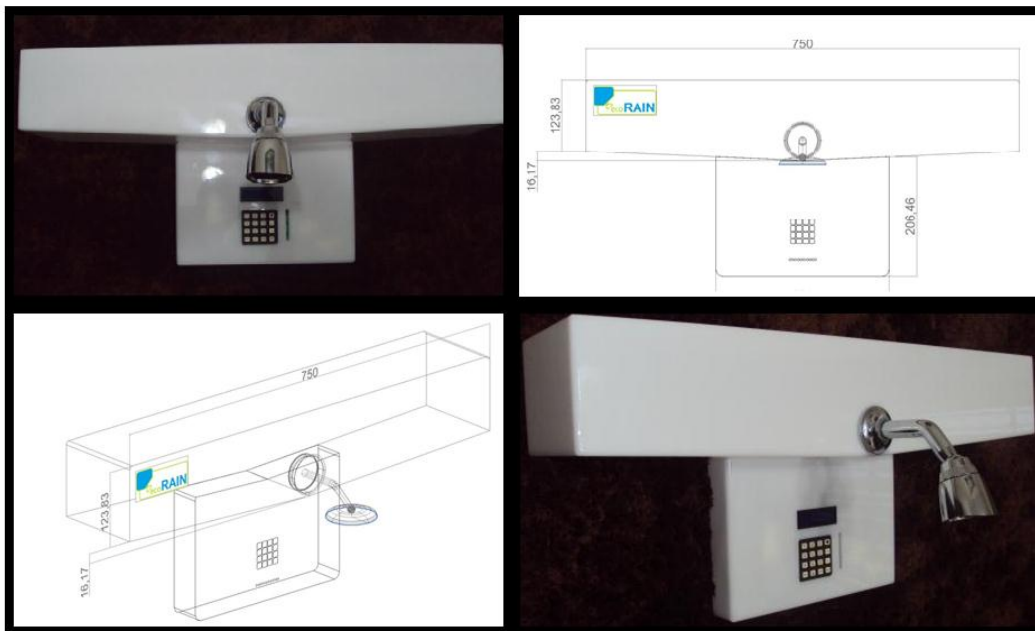


Imagen 13. Diseño final del tanque EcoRain

4.10 Análisis DOFA del producto y de la empresa

Para el desarrollo de este proyecto se hizo necesario realizar un análisis especializado tipo DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, Amenazas) con el fin de identificar la principal ventaja competitiva de nuestra organización y los principales factores a los cuales nos íbamos a enfrentar.

FORTALEZAS

Innovación: El proyecto introducirá en el mercado un producto nuevo que con el tiempo creará una nueva estructura en el mercado, teniendo en cuenta que en la actualidad los consumidores no se encuentran familiarizados con el producto.

Creatividad: Se implementará un producto único en el mercado con la intención de satisfacer las necesidades de los clientes.

Tecnología: Se implementará una tecnología que garantizará el ahorro mensual en el consumo de agua

Preservación del medio ambiente y ahorro de agua: Favorece la economía de los hogares y promueve el cuidado del medio ambiente.

Personal Capacitado: Se contará con personas capacitadas en cada una de las áreas de la compañía para maximizar las cualidades del producto

Satisfacción de los clientes: Se suministrará un producto que satisficará cada una de las necesidades de los clientes maximizando su aceptación y por tanto promoviendo la fidelidad de los mismos.

DEBILIDADES

Falta de capacidad de producción: No se cuenta con capacidad de producción para grandes cantidades.

Precio: El precio establecido será mayor al precio promedio que un consumidor estaría dispuesto a pagar teniendo en cuenta la necesidad de cubrir costos, obtener un margen de rentabilidad considerable y buscar el posicionamiento en el mercado a largo plazo.

OPORTUNIDADES

Se abrirá un nuevo segmento de mercado que posesionará la marca en la mente de los consumidores buscando satisfacer cada una de sus necesidades teniendo en cuenta que la empresa se dedicará única y exclusivamente a la elaboración del producto aumentando la calidad y el servicio del mismo.

Se presentará la oportunidad de abrir mercados extranjeros.

AMENAZAS

Venta de productos sustitutos

Cambios en la tecnología de fabricación ya que el producto puede volverse obsoleto

CAPITULO 5: ESTUDIO DE MERCADO.

Investigar al mercado hace parte de una de las principales partes para llevar a cabo un plan estratégico. Por lo anterior, se hizo necesario llevar a cabo un estudio de mercadeo que recolectara y analizara cada uno de los factores que envolvían al producto y más aún, cuál era el nivel de aceptación del mismo dentro del mercado con el fin de determinar la viabilidad del proyecto.

5.1 Población objetivo.

La empresa se ubica dentro de la economía de hogar. En este proyecto de empresa, el producto será pionero dentro del mercado por lo cual esto tendrá implicaciones en el segmento que se desea trabajar. El mercado se podrá percibir en dos segmentos: las personas de estratos socioeconómicos tres, cuatro, cinco y seis (3,4,5,6) como sinónimo de economía y ahorro mensual de los servicios del hogar; y el público joven y adulto (entre 20 y 40 años) para llegar a todo tipo de mercados.

Lo anterior significa, que el mercado meta está comprendido por personas entre los 20 y los 40 años, sin importar el género, pertenecientes a los estratos 3,4, 5 y 6.

5.2 Competidores.

El análisis de la competencia es necesario para establecer quiénes son los competidores y cuáles son sus respectivas ventajas competitivas frente a nuestra organización.

5.2.1 Identificación de los competidores. Teniendo en cuenta que se trata de un producto único en el mercado colombiano de la economía de hogar, a pesar de que corresponde a la categoría de productos ahorradores de agua, estaría diferenciado por la tecnología utilizada y su funcionamiento creando así una nueva categoría dentro del mercado por lo cual la competencia no sería directa. Las Griferías térmicas se alzan como el único competidor en el mercado, las cuales se encuentran principalmente en el mercado europeo y con fuertes diferencias con ECORAIN que se inclinan a favor de nuestro producto por las siguientes razones.

- **GRIVAL COLCERAMICA S.A:** Aunque es una empresa que no posee productos similares a EcoRain, es importante contemplarla como una debido a que esta se es una organización especializada a la fabricación de productos para el baño y es una empresa posicionada en el mercado colombiano ya que hace parte de CORONA.
- **HUDSON REED:** Fabrica duchas, grifos de baño, y toalleros a precios asequibles, lo cual hace que sea otro competidor directo, sus desventajas ante el EcoRain radican en no tener un producto con las mismas cualidades, funciones y no tener una gran representación en Colombia (36).
- **STANDARD HIDRÁULICA Y COMAP IBÉRICA:** “Ambas del Grupo Holandés Aalberts Industries, tiene dos actividades principales en las que se erige como líder mundial del mercado: Servicios Industriales (componentes y equipos específicos para la industria) y Control de Fluidos (productos y sistemas de conexión, distribución y regulación de agua sanitaria y gas)”, por lo que está siempre será una competencia fuerte, cuando se piense incursionar a mayores mercados (37).

- **GROHE:** “Se caracteriza no sólo por el alto nivel de diseño incorporado a sus productos y líneas, sino que también por la alta tecnología aplicada a ellos, hecho que repercute en su forma, uso, instalación, eficiencia o ahorro, por nombrar algunos”. Por lo que hace que sea una de las más fuertes competencias por su constante innovación en las diferentes líneas que manejan y por la incorporación de la electrónica en sus productos (38)
- **ROCA:** Será la competencia directa que tendrá que afrontar EcoRain, ya que esta es la principal fabricante de las griferías termostáticas, con más de 20 empresas que distribuyen su producto por el mundo hace parte de la organización Marval, por lo que se realiza un análisis comparativo de los productos.

	EcoRain	GRIFERÍAS TERMOSTÁTICAS
Manejo de temperatura durante la ducha.	Constante, sin importar el estado del consumo de agua en el hogar.	Problemas de regulación de temperatura si se abre otra llave.
Instalación.	Puede ser instalado por el usuario gracias a su fácil montaje.	Se requiere un técnico especializado en fontanería para hacer el cambio de grifos.
Distribución y publicidad.	Baja, porque no se cuenta con los presupuestos de grandes empresas.	Más de 20 empresas distribuyen y venden el producto.
Alcance.	Nivel Bogotá, como mercado inicial.	Se encuentra principalmente en Europa, pero posee cobertura global
Ahorro de agua.	Cuatro litros por uso.	Hasta un 16%
Valor	325.000 pesos	De 50 Euros a 300 Euros
Calidad Vs Precio	Se maneja solo una gamma de tecnología por lo que su variación de precios será debido a sus acabados.	La calidad del dispositivo por foros que muestran el pensar de la gente frente al producto, manifiestan que su calidad es mala para la línea económica y muy eficiente para los dispositivos más costosos.

Tabla 8. Tabla comparativa con el mayor competidor.

5.3 Desarrollo del trabajo de campo.

Con el fin de suministrar información al proceso de toma de decisiones, se decidió hacer una investigación de mercados para poder conocer el grado de aceptación en el mercado de “EcoRain”.

Título de la investigación: Preferencias de consumo de ahorradores de agua en la ciudad de Bogotá para introducir la marca “EcoRain”

Objetivos de la investigación

Objetivo General:

Recolectar la información necesaria que especifique el grado de aceptación del producto ECORAIN

Objetivos Específicos:

- A partir de la recolección de información determinar el interés de los consumidores por el producto.
- Conocer el segmento de mercado que más comprará el producto.
- Identificar características y necesidades del consumidor teniendo en cuenta la frecuencia y el motivo de compra de un producto específico.
- Determinar los principales sitios de compra en los cuales el consumidor le gustaría adquirir un producto como el “ECORAIN”
- Determinar si el precio del producto es el que estarían dispuestos a pagar a los consumidores
- Conocer otras cualidades del producto que a los consumidores les gustaría agregar al producto

Alcance de la investigación.

- Se espera conocer información de Bogotá y no de todo el país.
- No se planea analizar a la competencia.
- No se planea determinar la fidelidad del cliente hacia el producto.

Hipótesis.

- Las personas que están entre los 30 y los 40 años serán quienes más compren el “ECORAIN”
- Las personas estarán dispuestas a pagar el precio estipulado.

5.3.1 Metodología de la investigación

- **Tipo de investigación.**

El tipo de investigación que se utilizó fue una **investigación exploratoria**, pues este tipo de investigaciones se utilizan en las primeras etapas del proceso de toma de decisiones. Así mismo, y teniendo en cuenta el tiempo y el poco presupuesto con el que se cuenta, se determinó que esta sería la mejor solución con el fin de obtener una investigación preliminar. La idea de esta investigación es recopilar información acerca de las oportunidades potenciales que tendrá este nuevo producto en el mercado y así tomar decisiones que logren la satisfacción plena de los consumidores (39).

Público Investigado.

Hombres y mujeres entre los 20 y los 40 años

Nivel socioeconómico: Estrato Socioeconómico 4,5 y 6

Residentes de la Ciudad de Bogotá

Procedimiento.

Se realizaron un total de 300 encuestas en diferentes sitios de la Ciudad de Bogotá, con especial énfasis en la Universidad Javeriana

- Las entrevistas se realizaron bajo los siguientes parámetros:
- La encuesta no debía durar más de 3 minutos
- La selección de los participantes fue aleatoria
- Instrumento utilizado: Encuesta estructurada con una única pregunta abierta

Fecha de realización del trabajo de campo: viernes 29 de octubre de 2010 al 6 de noviembre de 2010

Encuestadores: Carlos Andrés Cortés

Jaime Lievano

Oscar Pinzón

José Falla

Juliana Bustamante

Paula Andrea Ramírez

Supervisores: Carlos Andrés Cortés y Jaime Lievano

Determinación de la muestra mediante un uso de parámetros estadísticos y formato de encuesta

Determinación de la población objetivo: Con el fin de establecer el número de personas que residen en la Ciudad de Bogotá entre los 20 y 40 años ubicados en los estratos 4,5 y 6 se tuvieron en cuenta los datos poblacionales proporcionados por el DANE del año 2003. Así mismo y con el fin de averiguar el número de personas por estrato socioeconómico se acudió a las estadísticas realizadas por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital que brindan un porcentaje de la estratificación social en la Ciudad de Bogotá. Por lo cual:

POBLACIÓN OBJETIVO	
CRITERIO	NÚMERO DE PERSONAS
HOMBRES Y MUJERES ENTRE LOS 25 Y 29 AÑOS	631.687
HOMBRES Y	583.755

MUJERES ENTRE LOS 30 Y 34 AÑOS	
HOMBRES Y MUJERES ENTRE LOS 35 Y 39 AÑOS	589.118
TOTAL	1.804.560
CRITERIO	%
HOMBRES Y MUJERES, ESTRATO 4	5.73%
HOMBRES Y MUJERES, ESTRATO 5	2.46%
HOMBRES Y MUJERES, ESTRATO 6	1.98%
TOTAL	10.17%

POBLACIÓN OBJETIVO	1835
---------------------------	-------------

Tabla 9. Determinación de la población muestra.

Para determinar el número de encuestas que debía realizarse se utilizó un modelo estadístico que diría el número de personas que conformarían una muestra representativa dentro de toda la población. El modelo matemático está compuesto por:

$$n = (Z^2pqN) / (Ne^2 + Z^2pq)$$

$$\text{Nivel de confianza (Z)} = 1.96$$

$$\text{Grado de error (e)} = 0.05$$

$$\text{Universo (N)} = 1.835$$

$$\text{Probabilidad de ocurrencia (P)} = 0.5$$

$$\text{Probabilidad de no ocurrencia (Q)} = 0.5$$

$$N = 317$$

De esas 317, 17 fueron anuladas, teniendo en cuenta la automatización de las respuestas y algunas encuestas cuyas respuestas estaban incompletas.

5.4 Análisis de los resultados.

Todos los objetivos planteados en un principio para la investigación de mercados se cumplieron a cabalidad. En total fueron 300 los encuestados, de los cuales 175 fueron mujeres (58.1%) y 125

hombres. Así mismo, de estas 300 personas encuestadas, 2 se encontraban en estrato 2 (7%), 80 en estrato 3(26.6%), 130 en estrato 4 (43.2%), 66 en estrato 5 (21.9%) y por último 22 en estrato 6 (7.3%). Por otra parte y en relación a la edad investigada, el público meta estuvo entre 20 y 40 años.

Después de realizar el análisis de la información recolectada (ANEXO D) se pudo evidenciar un nivel alto de interés teniendo en cuenta que 115 personas, es decir, el 38.2% encontraron a “EcoRain” muy interesante y 134 personas, es decir, el 44.5% lo calificaron como nivel 5 en una escala de 1 a 6, donde 6 correspondía a “muy interesante”. Uniendo estas dos cifras estaríamos hablando del 82.7% que es una cifra bastante considerable y más aún tratándose de un producto que recién estará por salir al mercado. Lo anterior evidencia un gran nivel de interés por el producto por parte de los consumidores por lo cual se puede decir que este proyecto de empresa tiene altos niveles de viabilidad pues los consumidores están insatisfechos con los ahorradores de agua que hasta el momento han salido al mercado y “EcoRain” se encargaría de suplir dichas necesidades.

Por otra parte y en relación con la pregunta 2, acerca de la principal motivación que tenían los encuestados (o posibles consumidores), 221 personas, es decir, el 73.4% respondieron que la principal razón por la cual comprarían un producto como el “EcoRain” sería el ahorro de agua. Esta respuesta al igual que la anterior aumenta la validez del proyecto teniendo en cuenta que la principal característica del “EcoRain”, es el ahorro de agua. Así mismo esta pregunta logró evidenciar una necesidad que aún no está satisfecha por ningún producto, por lo cual el producto tiene grandes posibilidades de entrar con fuerza en el mercado y posesionarse en la mente de los consumidores.

Así mismo y aún cuando no en la misma proporción, 45 personas, es decir, el 15% de los encuestados respondieron que su principal motivador era la utilidad del hogar, por lo cual también aumentaría la viabilidad del proyecto pues al ser un producto perteneciente a la economía del hogar, una de sus principales características es la utilidad que puede llegar a tener dentro de los hogares. Por último, 16 personas, es decir, el 5.3% respondió que el producto debería ser de fácil uso y aún cuando el porcentaje no representa a una mayoría en relación con la muestra estudiada, este factor es de vital importancia y se tendrá en cuenta en la realización del mismo pues la idea es que las necesidades de los consumidores sean satisfechas.

En cuanto a la preferencia del consumidor (o encuestado/a) acerca del lugar de compra, 50.2%, es decir, 151 personas respondieron que preferían comprar este producto en hipermercados y 94 personas, es decir, el 31.2% respondieron que lo preferían en centros comerciales. Esta información es de vital importancia para los lugares de distribución pues será indispensable acordar con los diferentes hipermercados de Bogotá y los espacios disponibles en Centros Comerciales para la venta y distribución del producto.

Acerca de los medios publicitarios en los cuales le gustaría recibir información sobre el producto, 145 personas, es decir, 48.2% respondieron que preferirían la televisión como medio publicitario y 86 personas, es decir, el 28.6% preferirían internet. Este punto será analizado con más especificación durante el análisis de cada variable encuestada.

Tal vez uno de los puntos más importantes para analizar sería el nivel de satisfacción que traería “EcoRain” en los consumidores, a lo cual 195 personas, es decir, el 64.8% respondió que tenía un nivel de satisfacción alto, 86 personas (28.6%) respondió que nivel de satisfacción medio. Estas cifras proporcionan una ventaja competitiva para el proyecto pues esto quiere decir que el producto resulta útil para los consumidores y más aún que satisface plenamente sus necesidades que finalmente hace parte de los principales objetivos del producto.

Al igual que la pregunta 5, la pregunta 6 hablaba sobre el nivel de funcionalidad del producto a lo cual 193 personas, es decir, el 64.1% de los encuestados respondieron que encontraba un nivel alto de funcionalidad, lo que se puede evidenciar es que las características del producto se ajustan a las requeridas por el consumidor, así mismo las personas creen útil adquirir un producto como el “ECORAIN” lo que no sólo aumenta la validez del estudio sino también las probabilidades de entrar con fuerza en el mercado.

Las respuestas de las preguntas 7,8 y 9 que hacían referencia al precio de introducción del producto en el mercado. A la pregunta 7 acerca de la posibilidad de compra a precio aceptable, 122 personas (40.5%) respondieron que lo comprarían muy probablemente y 153 personas (50.8%) lo comprarían probablemente. Haciendo la suma de los porcentajes, se tendrían que el 91.3% de los encuestados estarían dispuestos a comprar el producto si este tuviera un precio aceptable. A la pregunta 8 sobre si compraría el producto a un precio de \$350.000, 138 personas, es decir, el 45.8% de los encuestados respondieron que probablemente lo comprarían y 93 personas, es decir, el 30.9% respondieron que sería poco probable comprarlo a ese precio. A la pregunta 9 sobre si compraría el producto a un precio de \$280.000, 148 personas, es decir, el 49.2% respondieron que probablemente lo comprarían y 110 personas, es decir, el 36.5% respondieron que muy probablemente lo comprarían a ese precio. El análisis detallado de la información recolectada acerca del precio de introducción será explicado en detalle en el análisis de las variables encuestadas.

La décima y última pregunta acerca del nivel de aceptación del nombre del producto (“EcoRain”), 220 de las personas encuestadas, es decir, 73.1% respondieron que el nombre les parecía menos interesante lo que por supuesto llevó a una conclusión importante dentro del proyecto que también será analizada más adelante.

Por último, la única pregunta abierta del cuestionario que hacía referencia a sugerencias para el producto, los encuestados respondieron que sería bueno cambiar el nombre del producto y algunos ponían que les gustaría que el proyecto se hiciera realidad e incluso que saliera rápido al mercado dada la necesidad de un producto como el “EcoRain”.

5.5 Lanzamiento del producto

El lanzamiento del producto se llevará a cabo en la semana del 16 al 19 de noviembre, en esta fecha se llevará a cabo “EXPOELECTRÓNICA” en la Pontificia Universidad Javeriana por lo cual es la fecha perfecta para llevar a cabo el lanzamiento del producto. La exposición se llevará a cabo en la Sala Múltiple Santiago Páramo, piso 7º, Edificio Fernando Barón S.J., entre 10.00 a.m. y 4:00 p.m. Este evento se utilizó teniendo en cuenta que la entrada es libre y hay gran número de estudiantes que acuden a esta exposición a admirar los proyectos realizados. Así mismo, y teniendo en cuenta que el público investigado en su gran mayoría fueron estudiantes de la Universidad de Javeriana entre los 20 y 25 años esto puede hacer que las personas se acerquen más a su funcionamiento y atraiga su atención para llevar la compra del mismo. Con el lanzamiento se pretende crear una buena imagen de la marca para que ellos mismos sean los encargados de publicitarla a sus conocidos y familiares. La exposición del producto buscará llevar a cabo una buena campaña publicitaria que invite a los consumidores a comprar el producto y llamar la atención del mismo en cuanto a las cualidades y funcionamiento del producto.

Finalmente el lanzamiento se llevará a cabo en un pabellón de color llamativo que haga alusión al cuidado del medio ambiente y al ahorro de agua. Estará conformado por dos personas, que serán los

que crearon y diseñaron el producto con el fin de explicar cómo funciona y cuáles son sus principales cualidades.

5.5.1 Nombre En un principio se determinó que el nombre del producto sería “ECORAIN”, aún así y teniendo en cuenta que la investigación de mercados arrojó resultados no satisfactorios en cuanto al nombre del producto se concluyó y con ayuda de un publicista y experto en imagen de marca, que lo mejor era cambiar el estilo del nombre para que este fuera entendido. Así pues, se concluyó que el producto sería llamado “EcoRain”, con el cual se pretende despertar en el consumidor sensación de tranquilidad y pureza ambiental. El nombre del producto es sofisticado en relación al público que va dirigido. La primera parte, “Eco”, hace alusión al medio ambiente y a la economía del hogar, pues no sólo significa ecología sino también economía. La segunda parte, “Rain” hace alusión a la lluvia. Así entonces, en conjunto constituyen una nueva forma de vida en donde los consumidores no sólo podrán ahorrar en su economía mensual sino que contribuirán al futuro de ellos y de los que lo rodean. Es un nombre original, despierta curiosidad y evoca sentimientos de paz y tranquilidad.

5.5.2 Ambientación Será una de las partes cruciales del proyecto. Como ya se había dicho anteriormente será colorida pero siempre teniendo en cuenta los colores que hacen alusión al medio ambiente. Así pues, todo el pabellón estará pintado de colores verdes oscuros y verdes claros, también uno de los puntos clave será el olor del pabellón por lo cual se hace necesario que el pabellón tenga un olor característico del medio ambiente que evoque sensación de limpieza y tranquilidad: Este olor será el de eucalipto que envuelve a la naturaleza y promueve el cuidado de la misma. Por último, será importante el buen aspecto de los expositores por lo cual también llevarán en su ropa aspectos distintivos de la marca para generar una buena imagen de la misma siempre buscando la fidelidad de los consumidores.

5.5.3 Mezcla de Mercadeo

5.5.3.1 Producto: La empresa se dedicará única y exclusivamente a la producción y distribución del producto del ahorro de agua. Así pues y teniendo en cuenta que sólo se dedicará a este mismo y que además es único en el mercado, se puede decir que esto representa la mayor ventaja competitiva del mismo, pues nunca antes se había visto un objeto parecido en el mercado por lo cual no existe mayor competencia que pueda suplir las mismas necesidades que suplirá el “EcoRain”.

Aún cuando no existen competidores directos es importante tener en cuenta las principales compañías cuyos productos son sustitos a nuestra marca, por lo cual estos también deberán ser tomados en cuenta siempre teniendo claro cuáles son las expectativas de los consumidores, generando un producto superior cuyas características y bondades serán los únicos argumentos para la compra del mismo.

5.5.3.2 Precio: El precio se determinó teniendo en cuenta los resultados obtenidos durante la investigación de mercados. Como las respuestas indicaron que aún cuando existía una gran posibilidad que los consumidores compraran el producto a un precio de \$350.000, existían varias personas que probablemente no lo comprarían a ese precio, así sucedió también con el precio del producto a \$280.000 aunque en este existían más posibilidades de compra que con el precio anterior. Por lo anterior, se determinó, que teniendo en cuenta las características del producto, los gastos y costos del mismo y las respuestas encontradas en la investigación de mercados, lo mejor

sería que el producto tuviera un precio de \$325.000. Aún así y con el fin de aumentar la producción del mismo se harán estrategias de precios como promociones de introducción al mercado que logren posesionar el producto dentro del mercado

Cabe aclarar que luego de un tiempo se fijará un precio que logre la participación máxima del producto en el mercado teniendo en cuenta a la competencia y a la aceptación del servicio.

5.5.3.3. Plaza: La distribución del producto se llevará a cabo inicialmente en cada uno de los consumidores del dispositivo, se buscará incursión en ferias y congresos emprendedores para dar a conocer el producto, debido a las limitaciones monetarias que posee la empresa por los gastos de creación e inicialización de la misma.

A su vez se buscará contar con la distribución de ECORAIN en los principales comercios o grandes superficies como lo son Éxito, Carrefour, Carulla entre otros, con el fin de acercarse a los posibles compradores en el momento que realizan sus compras habituales, facilitando el acercamiento al producto por parte de los futuros compradores.

Las ferias especializadas se usarán como posibles catapultas para ampliar las redes de contactos con el fin de expandir el mercado al que se está alcanzando y su forma de aproximarse al mismo.

5.5.3.4 Promoción: La promoción que se utilizará será la promoción de precios en el momento de lanzamiento. Así pues y buscando posesionar la marca como una marca que sólo tiene en cuenta las necesidades de los consumidores se utilizará una promoción de lanzamiento de marca las 2 primeras semanas luego del día de lanzamiento. Esta promoción incluirá un descuento del 10% por cada producto adquirido y un descuento del 20% si el consumidor adquiere más de dos productos en su primera venta.

Como parte de las estrategias de promoción se divulgarán las cantidades de ahorro de agua tanto en consumo de agua como en dinero para cada uno de los estratos, según el costo del litro de agua para el acueducto de Bogotá. (ANEXO A)

También estará presente en campañas que promueven el cuidado del medio ambiente como “Siembra un árbol” con el fin de aumentar las relaciones públicas y demostrar el compromiso de la marca con la preservación y cuidado del medio ambiente.

Por otra parte y teniendo en cuenta que la mayor adquisición de producto se hace por medio del crédito por lo cual se aceptaran tarjetas de crédito o cheques como forma de pago. Así mismo, se buscará una alianza con CODENSA para que su tarjeta también pueda ser utilizar para adquirir nuestro producto.

5.5.3.5 Publicidad: La publicidad será agresiva desde el mismo momento en que el proyecto sea aprobado por lo cual se hará necesario en primer lugar utilizar el voz a voz, principalmente por medio de los estudiantes de la Universidad que recibirán folletos que publiciten la marca, sus características y cualidades. Así mismo, estos folletos también serán repartidos en los principales centros comerciales de la ciudad, dichos folletos también manejarán una campaña expectativa de la marca con el fin de generar curiosidad en los consumidores.

Por otra parte y con la ayuda de 10 compañeros de la universidad se pretenderá ir por las calles haciendo publicidad al producto, de manera tal que este sea intrigante y genere expectativas de consumo en cuanto al producto y sus cualidades.

En cuanto a los medios de comunicación se utilizarán, en un primer momento sólo será publicitado en la emisora radial de la Universidad y se buscará que el producto pueda aparecer en las diferentes revistas de la misma.

Por último y también en relación a los resultados adquiridos, se determinó hacer una campaña agresiva por medio del correo electrónico y redes sociales como “Facebook” y “Twitter” pues estas dos últimas están conformadas por miles de personas no sólo a nivel nacional sino también mundial, lo que haría que el producto se conociera más.

5.5.3.6 Servicio: Teniendo en cuenta que es una empresa que se dedicará única y exclusivamente a la satisfacción del cliente se realizará un modelo en el cual siempre se tenga en cuenta el servicio al cliente, sus necesidades, sus quejas y reclamos acerca del producto o servicio. Así pues, los clientes serán encuestados para validar la calidad del servicio en busca de un mejoramiento continuo.

Por último se harán seguimientos a los consumidores con el fin de evaluar el nivel de satisfacción prestado por el producto.

CAPITULO 6: AREA DE PRODUCCIÓN Y CALIDAD

Constituye en un estudio de los aspectos relacionados con la producción, gestión de calidad, logística de equipamientos e infraestructura, y las medidas de protección en el trabajo (seguridad industrial).

El proceso de producción es una secuencia de actividades requeridas para la elaboración del producto, describen cada uno de los pasos involucrados para la obtención del producto terminado, por lo que se emplea un estudio de las necesidades estructurales de la empresa según proyecciones de ventas y de crecimiento, recogiendo los aspectos técnicos y organizativos.

- Maquinaria equipos y herramientas existentes: Detalla las maquinarias, equipos, herramientas, equipos de transporte, vehículos, etc. Necesarios para llevar a cabo los objetivos del proyecto.
- Descripción de las instalaciones necesarias: Requerimiento del terreno, adecuación para el tipo de actividad que en él se realizará, servicios básicos (agua, luz, teléfono, etc). Descripción de la infraestructura y construcción. En cuanto a las instalaciones necesarias indicar: características, valor, tamaño y ubicación de oficinas.
- Distribución física: Indicar la distribución física de las maquinarias y equipos dentro de la planta, para establecer el tamaño y la localización de las áreas industriales dedicadas a la recepción de materias primas, elaboración de productos, control de calidad y almacenamiento.
- Insumos requeridos: Materia prima y otros materiales que se utilizarán por producto, en cada etapa del proceso productivo, señalando: características, calidad y durabilidad.
- Requerimiento de personal y costo: Identificar la mano de obra requerida para lograr los objetivos del proyecto indicar la cantidad, calificación, modalidad de contratación, sueldo, beneficios.

Por lo que al priorizar las necesidades infraestructurales de la empresa se procede a realizar un Diagrama de procesos, en el cual se describirán los tiempos estimados para cada una de las etapas de transformación de la materia prima, hasta que el producto final sea distribuido hacia los clientes.

6.1 Desarrollo de la estructura de producto

6.1.1 BOM (Bill of materials) El proceso productivo de EcoRain posee 7 niveles los cuales están distribuidos de la siguiente manera, dos líneas de sub-ensamblaje a las cuales se les realizará este análisis por separado y la línea de ensamblaje principal del producto que contiene a las dos líneas de sub-ensamblaje.

6.1.2 BOM Línea de sub-ensamblaje uno

- **Lamina de acrílico:** La adquisición de estas láminas es por paneles de 1m^2 , que son cortadas según el diseño preestablecido del tanque de almacenamiento, tienen la virtud de ser aislante térmico por lo que la pérdida de temperatura dentro del tanque de almacenamiento será despreciable.
- **Pegamento industrial:** Se adhieren las láminas de acrílico entre sí por este pegamento que derrite las láminas, creando así una sola pieza.
- **Tanque de almacenamiento:** Para la fabricación de un tanque de almacenamiento se emplean 0.644m^2 de la mina de acrílico y 1cm^3 de pegamento industrial.
- **Electro Válvulas:** Se hará uso de dos electroválvulas, una controla salida de agua principal y la segunda es una válvula de alivio si el tanque se llena.
- **Control de nivel (Flotador):** Este se instala el control de nivel en el borde interno superior del tanque.
- **Tanque etapa 1 de ensamblaje:** En esta etapa de producción se instalan en el tanque las electroválvulas.
- **Ducha:** Esta se instala según si el pedido así lo estipula.
- **Tanque etapa 2 de ensamblaje:** Se ensambla al tanque resultante de la etapa 1 de ensamblaje el control de nivel y la ducha.

Fabricación del tanque y montaje hidráulico *Figura 19*.

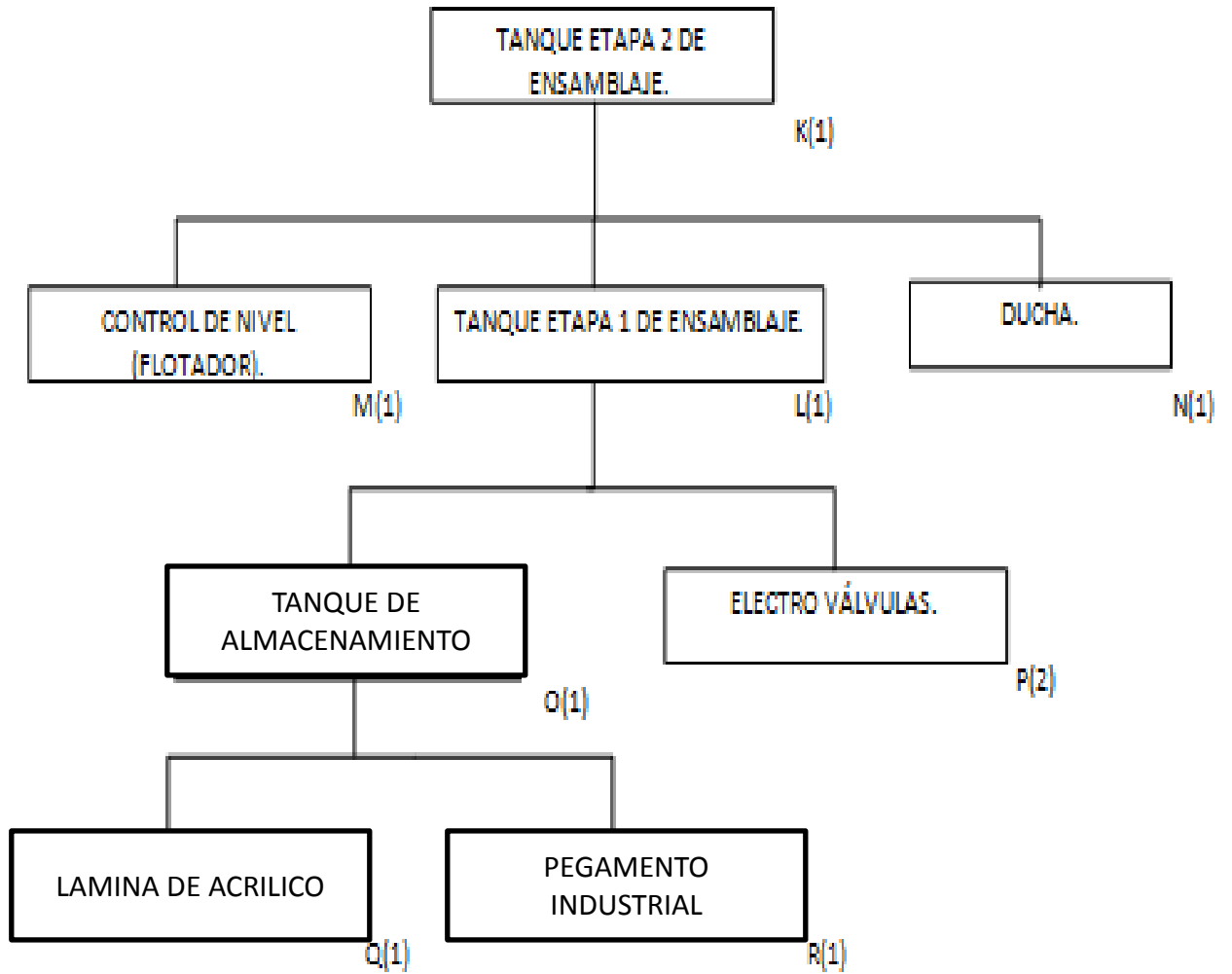


Figura 19. BOM Línea de sub-ensamblaje uno.

6.1.3 BOM Línea de sub-ensamblaje dos

Fabricación del sistema electrónico *Figura 20*

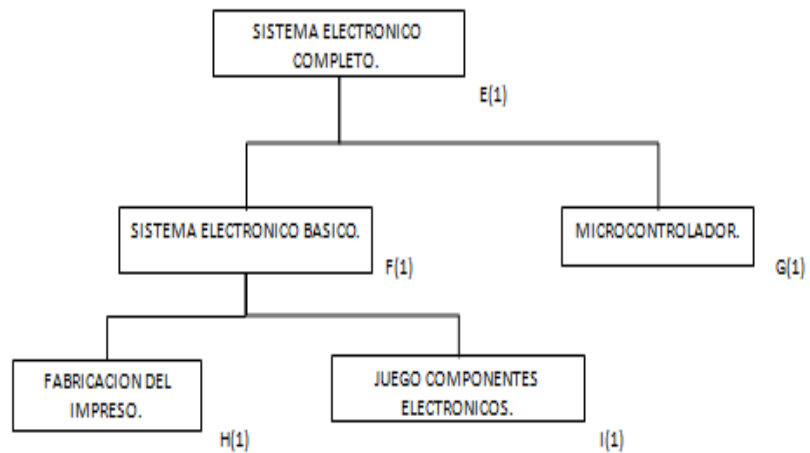


Figura 20. BOM Línea de sub-ensamblaje dos.

- Fabricación del impreso: Se realiza el impreso según diseño del producto.
- Juego de componentes electrónicos: Se contemplan todos los dispositivos necesarios para el correcto funcionamiento del producto según diseños.
- Sistema electrónico básico: Se sueldan los componentes electrónicos al circuito impreso.
- Microcontrolador: Se programa el micro controlador con el programa establecido.
- Sistema electrónico completo: Se integra el micro controlador al circuito resultante del sistema electrónico básico.

6.1.4 BOM Línea de ensamblaje principal del producto.

Proceso final de producción.

- Sub ensamblaje 2: Como se expone en la *Figura 21*, en esta etapa de sub ensamblaje se desarrolla el adelanto electrónico del producto.
- Sub ensamblaje 1: Como se expone en la *Figura 21*, esta etapa de sub ensamblaje se desarrolla el condicionamiento del tanque de almacenamiento.
- Tanque etapa 3 de ensamblaje: En esta etapa se incorpora la electrónica al cuerpo del producto, el tanque de almacenamiento.
- Plotter diseños: Según las líneas, diseños o solicitudes de los clientes se realizan impresiones de los arreglos estéticos que llevara EcoRain al ser comercializado.
- EcoRain operacional: Se depura la presentación del producto y se procede a sellar el tanque.
- Empaque: Para el despacho del producto al mercado se necesita empacar par su correcta conservación en el transporte y almacenaje.
- EcoRain: Producto listo para la venta, almacenaje o distribución.

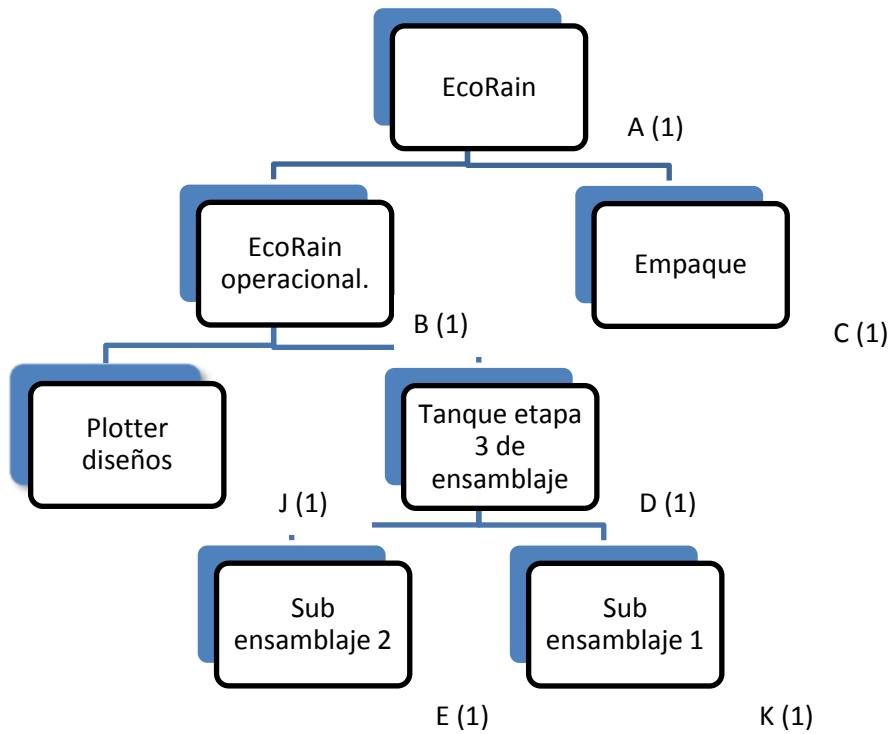


Figura 21. BOM de EcoRain de ensamblaje principal.

6.1.5 Planificación de los requerimientos de material

6.1.5.1 Proyección de materiales Para la fabricación de la corrida mensual equivalente a 20 productos mensuales sería la siguiente: Cada una de los procesos que contempla la estructura de producto hacen uso de una sola pieza, por lo que su proyección de materiales será el mismo número de productos que se deseen fabricar, a excepción de las electro-válvulas que se requieren dos lo que conlleva poseer el doble de este insumo para cada uno de los ejemplares que se deseen producir.

6.1.5.2 Tiempos de entrega

Tiempo de entrega (MANUFACTURA)

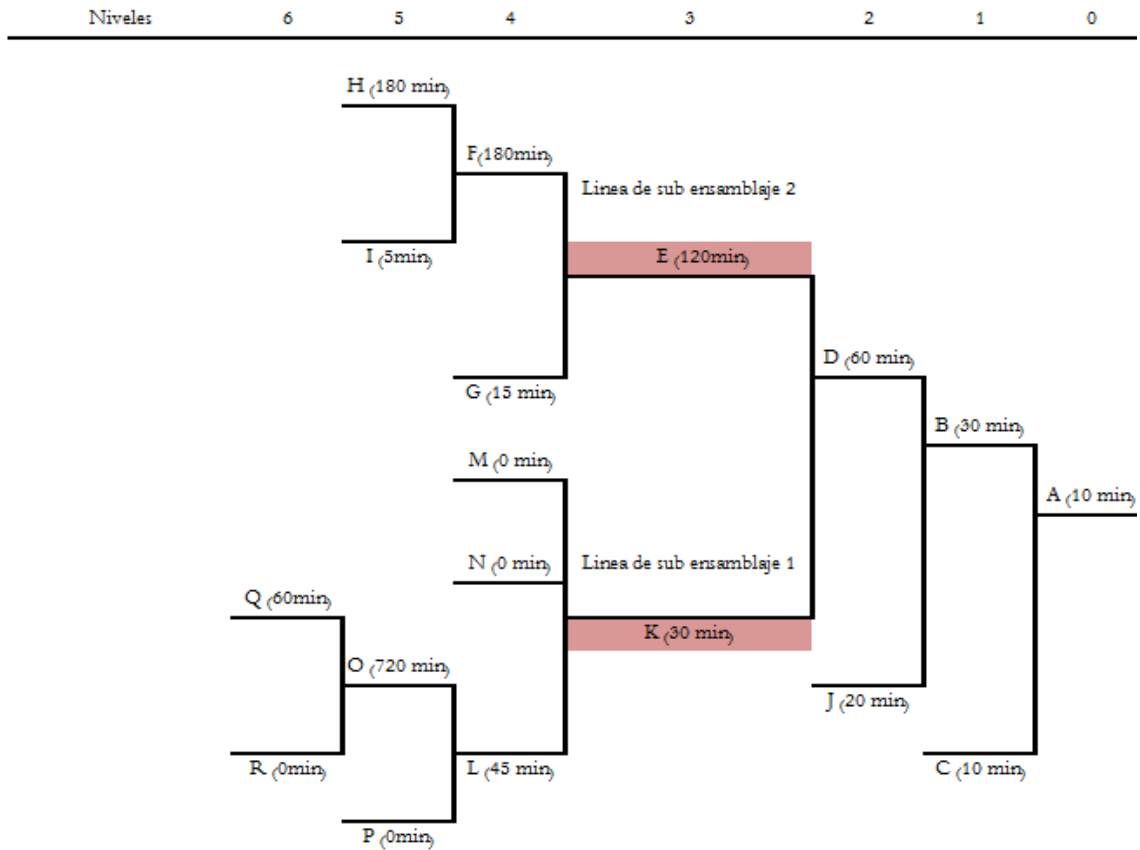


Figura 22. Tiempo de entrega (Manu factura)

En la *Figura 22* observamos los tiempos de fabricación estimados para cada una de las etapas del proceso productivo, con la cual podemos llegar a efectuar un análisis de funcionamiento y realizar modificaciones si se hace necesario.

Tiempos requeridos para culminar los procesos.

- Línea de sub ensamblaje 1: 855 min = 14.25 h.
- Línea de sub ensamblaje 2: 480 min. = 8 h.
- Línea de ensamblaje general: 100 min. = 1.67 h.
- Tiempo total de mano factura: 1435 min = 23.92 h = 1 día.
- Productos fabricados en el mes: 6,68 productos.

Las horas laborales legales en Colombia son jornadas de 8 horas diarias de lunes a viernes, lo que se traduce en 20 días hábiles o 160 horas laborales al mes.

Por lo que un trabajador fabricaría 6,68 productos al finalizar el mes, sin contar días feriados, ya que la meta inicial de la empresa es la fabricación de 20 productos mensuales. Por lo que se analizan los diferentes procesos para buscar optimización en la fabricación.

El proceso de fabricación de cada tanque de almacenamiento conlleva 13 horas de trabajo, lo que representa 13 horas pagas a un trabajador que devenga el salario mínimo que representa a la empresa un gasto de \$ 1'000.000 de pesos mensuales, equivalentes a \$ 6.250 pesos/hora, por lo que el costo de fabricación del tanque de almacenamiento sin contemplar los materiales tendría un costo de \$ 81.250 pesos, que excede el costo de venta del tanque de almacenaje que el contratista fabricante del prototipo cobra por su fabricación si se solicitan 30 o más ejemplares, los cuales tienen un precio de venta de \$ 50.000 pesos.

La fabricación del circuito impreso se realiza en un mínimo de 180 minutos lo que equivale a \$18.750 pesos, y prorroga el proceso en tres horas lo que equivale a 60 horas mensuales, lo cual sería equivalente a 7.5 productos al mes que se dejarían de fabricar, por lo que producir secuencialmente todos los impresos necesarios para la producción mensual, este proceso llevaría menos de un día.

Nuevos tiempos requeridos para culminar los procesos.

- Línea de sub ensamblaje 1: 75 min = 1.25 h.
- Línea de sub ensamblaje 2: 300 min. = 4 h.
- Línea de ensamblaje general: 100 min. = 1.66 h.
- Tiempo total de mano factura: 1445 min = 7,91 h.
- Productos fabricados en el mes: 20,23 productos.

Por lo que con las modificaciones realizadas se consigue fabricar 13,55 productos más mensualmente con la misma fuerza laboral, adicionalmente se espera que al momento que el trabajador alcance una superioridad técnica en el desarrollo del proceso esta baje los tiempos de producción por lo tanto el número de productos mensuales incremente

6.2 Manejo de inventarios.

Los componentes usados para la fabricación de EcoRain son obtenidos del mercado local a excepción de las electroválvulas y los componentes electrónicos que son importados desde china los cuales se demoran un mínimo de tres meses en el transporte por barco. Por lo cual siempre se deben tener estas piezas en el inventario de la empresa, en dado caso que se necesite más cantidad de la existente en bodega se puede exportar por avión lo cual toma un máximo de 7 días (40).

6.3 Distribución física de la planta.

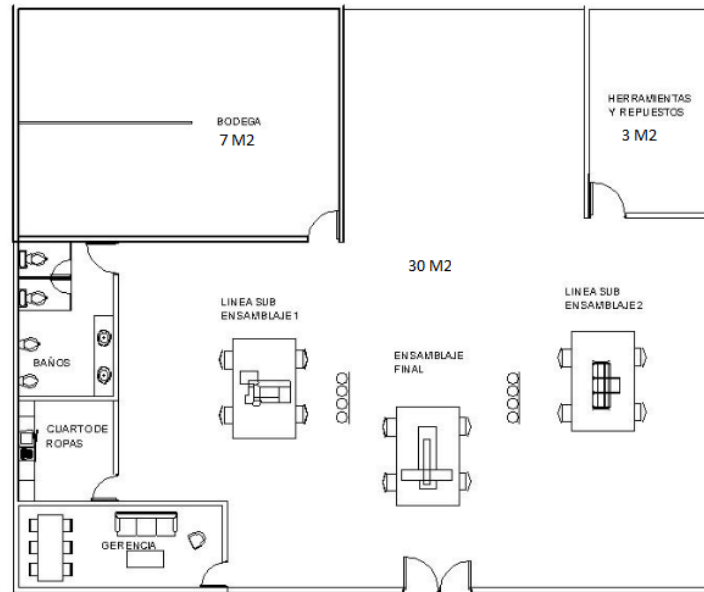


Imagen 14. Plano de distribución de la planta.

Con 50 m² durante el primer año de funcionamiento, la planta se distribuirá de la siguiente manera.

- **Bodega:** Destinada para el almacenaje de productos terminados destinados para reserva de productos o para el despacho de los mismos a clientes, constará inicialmente de 7 m² sin paredes para permitir el acceso de un monta cargas.
- **Herramientas y repuestos:** Con 3 m² destinados para el almacenaje de herramientas, repuestos y materia prima.
- **Gerencia, cuarto de ropas y baños:** Con 10 m² destinados para estas tres superficies.
- **Área de producción:** constará de 30 m² en los que se distribuirán tres mesas con cada una de las etapas de fabricación.

CAPITULO 7: ESTUDIO ADMINISTRATIVO, JURÍDICO Y LEGAL

7.1 Modelo administrativo.

7.1.1 Cultura organizacional.

7.1.1.1 Nombre de la empresa.

El nombre de la empresa quiere hacer un reconocimiento a sus fundadores que al poseer una visión amplia y creativa de su entorno, buscan soluciones innovadoras ofreciendo productos y servicios que beneficien a la sociedad y el medio ambiente. El nombre de la empresa se obtiene de siguiente combinación: **Jaime Liévano y Carlos Andrés Cortés Moreno. (JALCOM).**

7.1.2 Planeación estratégica

7.1.2.1 Misión: Elaborar un producto que satisfaga cada una de las necesidades y expectativas de sus clientes por medio de la compra, venta, fabricación y distribución de su producto, con altos estándares de calidad de acuerdo con los principios y valores de la organización, para abarcar la mayor parte del mercado y fortalecer el liderazgo organizacional, utilizando el Recurso Humano de la organización, para finalmente conseguir altos niveles de rentabilidad que permitan maximizar las labores realizadas.

7.1.2.2 Visión: Para el 2020, JALCOM S.A.S. pretende ser una empresa innovadora, con altos estándares de calidad para responder a cada una de las necesidades de los clientes, desarrollando niveles de competitividad, abarcando la mayor parte del mercado, adquiriendo responsabilidad ética y social buscando ser una de las mejores empresas en la economía del hogar.

7.1.2.3 Objetivos:

- Brindar un producto con altos estándares de calidad caracterizado por un buen desarrollo tecnológico.
- Satisfacer cada una de las necesidades de los clientes con soluciones innovadores en el mercado de la economía del hogar.
- Excelencia en la compra, venta, fabricación y distribución del producto
- Generar conciencia en la preservación del medio ambiente en pro de la comunidad.

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO EMPRESARIAL	SI	NO
Se logró la meta propuesta de venta para el mes		
Las inquietudes de los clientes fueron resueltas a cabalidad		
Los dispositivos que salieron al mercado, presentaron algún inconveniente		
Las estrategias de servicio hacia los clientes han sido eficaces		
Se ha necesitado de asistencia personalizada en la instalación de los dispositivos		
La publicidad utilizada ha llamado la atención de mas clientes		
Se han recibido llamados de atención por parte de Clientes		
La comunicación y el trato brindado a los clientes fue el adecuado por parte de los vendedores.		

Tabla 10. Parámetros de evaluación de desempeño empresarial

7.1.3 Estructura organizacional La estructura planteada a continuación es la base de la empresa en sus diferentes áreas, por lo que es la estructura en la organización cuando la empresa este solidificada en el mercado.

En los primeros años de funcionamiento las áreas funcionales serán operadas desde la gerencia distribuida de la siguiente manera:

- Gerencia: Encargada de las Direcciones del área de mercadeo y jurídica, dando soporte a su vez al área de producción según necesidades principalmente en la programación de los micro controladores.
- Dirección operacional: Manejada desde gerencia, contando con un técnico de ensamblaje y mano factura.
- Dirección financiera: Se contratará un contador que lleve las finanzas de la empresa, desde tesorería hasta pago de impuestos.

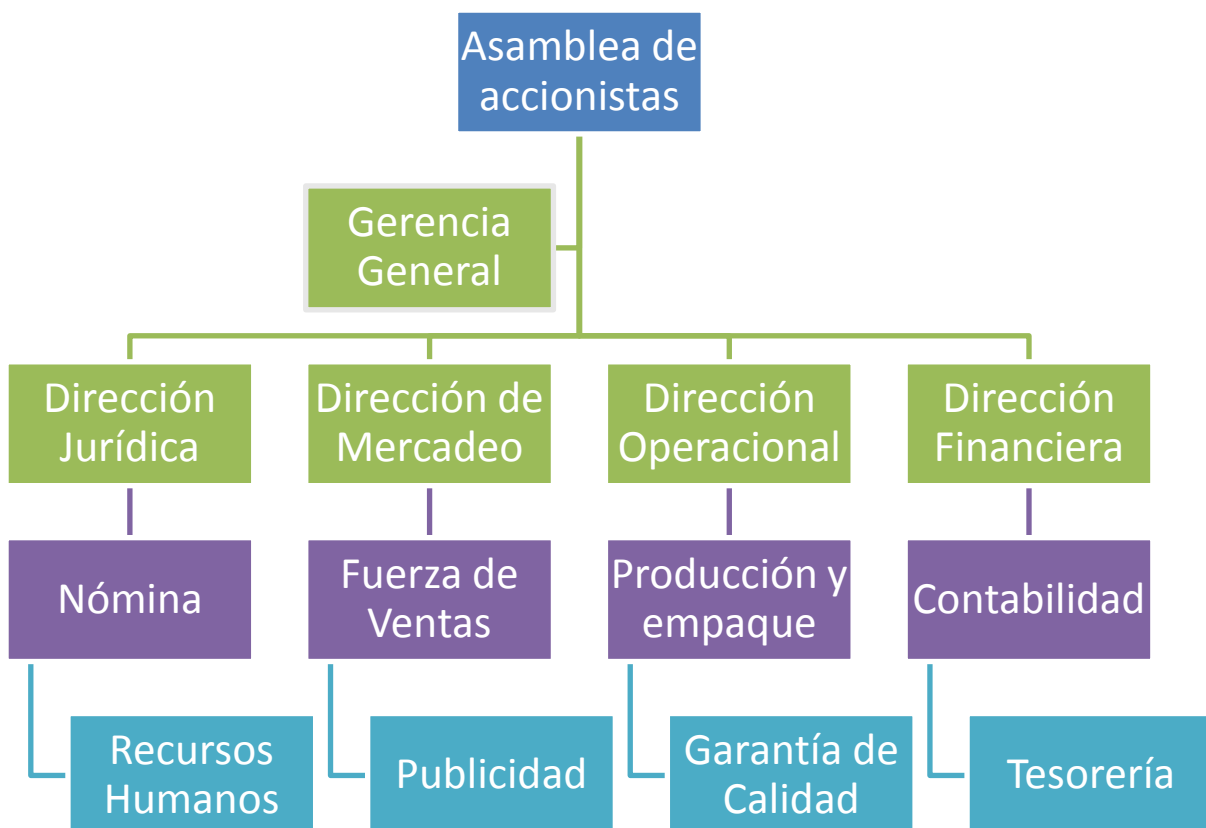


Figura 23. Áreas funcionales de la organización

7.1.3.1 Descripción Estructura Organizacional: Al momento de crear la empresa se define como se van a estructurar sus diferentes áreas funcionales, el organigrama de la Figura 23 es una proyección a 2 años de cómo será la organización de la empresa.

- **Dirección Jurídica:** Esta área estará dividida en dos partes: Nómina y Recursos Humanos. Nómina se encargará de llevar a cabo un buen desarrollo de personal y todos los procesos que ello confiere. En segundo lugar, estará compuesto por Recursos Humanos donde se potenciará el talento humano de la organización por medio de diferentes procesos que permitirán alcanzar los objetivos de la organización mediante la coordinación, gestión y participación de los individuos que conforman a la institución.
- **Dirección de Mercadeo:** Esta área estará conformada por la fuerza de ventas y publicidad. El departamento de mercadeo se encargará de la promoción, del precio, la publicidad y la distribución de los productos con el fin de realizar un intercambio entre la organización y los clientes para que estos últimos obtengan satisfacción plena de sus necesidades.
- **Dirección Operacional:** Coordinará la elaboración del producto mediante altos estándares de calidad teniendo en cuenta la mano de obra, la tecnología, las herramientas y materiales utilizados.

- **Dirección Financiera:** Esta área de encargará de la administración y el buen rendimiento del capital de la organización. Así mismo, organizará los medios económicos dentro de cada una de las áreas de la organización con el fin de maximizar su rendimiento y asegurar su buen funcionamiento. Dicho departamento financiero estará compuesto por tesorería y contabilidad.

7.1.3.2 Manual de Funciones

- **Gerencia General**

Identificación del Cargo: Gerencia General
Finalidad del Cargo: Responsable del buen funcionamiento de la Organización
Funciones: <ul style="list-style-type: none"> • Coordinar cada una de las áreas que conforman a la organización. • Asegurar el buen funcionamiento intra e inter organizacional. • Dirigir el personal cargo • Perseguir y conseguir las metas planteadas por la organización. • Planear, dirigir, coordinar y controlar cada una de las actividades que confieren a la organización. • Asegurar acciones que aseguren el buen rendimiento y eficacia del talento humano de la organización. • Alcanzar de forma eficiente y eficaz los objetivos planteados por la organización.
Requerimientos Nivel de estudios: Profesional en Administración de Empresas o Ingeniería Industrial Competencias: Buen manejo de relaciones públicas, atención al cliente y excelente manejo de herramientas de office. Experiencia: Mínimo un año como administrador con al menos 10 personas a cargo.

- **Dirección Jurídica**

Recursos Humanos

Identificación del Cargo: Recursos Humanos
Finalidad del Cargo: Responsable de potencializar el talento humano de la organización por medio de diferentes procesos que permitirán alcanzar los objetivos de la organización mediante la coordinación, gestión y participación de los individuos que conforman a la institución.
Funciones: <ul style="list-style-type: none"> • Coordinar y dirigir procesos de selección de personal • Implementar el reclutamiento de personal • Aplicación de pruebas psicotécnicas • Realizar visitas domiciliarias al personal que se vinculará a la organización

- Coordinar la selección y vinculación de personal de la organización.
- Asegurar el cumplimiento y el trámite oportuno de la documentación en el momento de la vinculación laboral.
- Coordinar la inducción al cargo y la organización de los nuevos empleados
- Evaluar el desempeño organizacional cada 4 meses, es decir, 3 veces al año del personal organizacional.
- Promover el bienestar organizacional del personal institucional.
- Coordinar el buen funcionamiento de la Administración de Riesgos Profesionales y Salud Ocupacional del personal de la organización.
- Realizar capacitaciones al personal de la organización.

Requerimientos

Nivel de estudios: Profesional en Psicología con especialización en Psicología Organizacional.

Competencias: Buen manejo de relaciones públicas, excelente manejo de la documentación y buen manejo de herramientas de office.

Experiencia: Mínimo un año de experiencia como psicólogo organizacional.

- **Dirección de Mercadeo**

Fuerza de Ventas

Identificación del Cargo: Fuerza de ventas

Finalidad del Cargo: Responsable de inducir el producto en un mercado específico

Funciones:

- Estimular la demanda de consumo en los clientes.
- Cumplir con los objetivos mensuales de venta del producto.
- Determinar y coordinar actividades que promuevan el consumo del producto.
- Buscar, seleccionar y coordinar nuevos mercados de ventas y consumo masivo.
- Coordinar actividades para cumplir las metas propuestas por la organización.
- Llevar un registro mensual de las ventas mensuales realizadas.

Requerimientos

Nivel de estudios: Estudiantes de Universidad de cualquier carrera profesional.

Competencias: Persona espontánea, comunicadora con excelente presentación personal, buen manejo de relaciones públicas y atención al cliente

Experiencia: Experiencia mínima de un año en el área de ventas.

Publicidad

Identificación del Cargo: Publicista
Finalidad del Cargo: Responsable de realizar la promoción y la publicidad del producto.
Funciones: <ul style="list-style-type: none">• Crear expectativas y necesidades de venta dentro del consumidor• Realizar campañas publicitarias del producto.• Implementar métodos de publicidad agresiva• Implementar planes de promoción y ventas para el consumidor• Realizar planes semestrales acerca de la promoción y publicidad del producto teniendo en cuenta el mercado meta• Trabajar en compañía del área de ventas con el fin de implementar los mecanismos más adecuados para llegar al consumidor.
Requerimientos <p>Nivel de estudios: Profesional en publicidad y mercadeo</p> <p>Competencias: Buen manejo de relaciones públicas, atención al cliente. Experto en manejo de computadores MAC</p> <p>Experiencia: Experiencia mínima de un año en el área de publicidad y mercadeo</p>

- **Dirección Operacional**

Producción y empaque

Identificación del Cargo: Producción y empaque
Finalidad del Cargo: Coordinará la elaboración del producto mediante altos estándares de calidad teniendo en cuenta la mano de obra, la tecnología, las herramientas y materiales utilizados.
Funciones: <ul style="list-style-type: none">• Mediante diferentes pruebas de ingeniería, crear el diseño del producto que satisfaga cada una de las necesidades del consumidor.• Realizar el diseño adecuado de las instalaciones teniendo en cuenta el cuidado y mantenimiento del producto• Establecer estándares necesarios que aseguren el control de calidad• Control de inventarios• Abastecimiento de la planta de producción• Realizar pruebas que aseguren el control de calidad del producto• Fabricación del producto
Requerimientos

Nivel de estudios: Ingeniero industrial, Ingeniero electrónico o carreras afines

Experiencia: Experiencia mínima de un año en el área de producción

- **Técnico de producción**

Identificación del Cargo: Técnico Electrónico

Finalidad del Cargo: Ensamble y soporte en el área técnica

Funciones:

- Soldadura de componentes
- Ensamble de piezas
- Programación del microcontrolador
- Soporte en la programación del microcontrolador
- Pruebas del producto

Requerimientos

Nivel de estudios: Técnico en Electrónica.

Competencias: Conocimiento en manejo de microcontroladores en especial PIC.

Experiencia: Experiencia mínima de 6 mese en programación de microcontroladores y ensamble de partes electrónicas.

- **Dirección Financiera**

Identificación del Cargo: Contador

Finalidad del Cargo: Administración y el buen rendimiento del capital de la organización

Funciones:

- Controlar el efectivo y el flujo de caja para asegurar su buen funcionamiento.
- Formular planes del manejo de capital de la organización.
- Llevar la contabilidad de la organización.
- Elaborar balances mensuales, semestrales y anuales.
- Dirección de actividades de crédito y cobranza.
- Revisoría mensual entre los gastos y costos de la organización.
- Manejo de cartera.
- Auditoría interna a la organización.
- Realizar presupuesto mensual, semestral y anual de la organización.
- Realizar datos y estadísticas mensuales de los gastos presupuestales.

Requerimientos

Nivel de estudios: Contador público.

Competencias: Manejo del computador.

Experiencia: Experiencia mínima de un año en el área contable de la organización.

7.1.3.3 Jornada Laboral: La jornada laboral será de 8 horas diarias, es decir, de lunes a domingo los turnos serán de 10 de la mañana a 7 de la noche y de 11 de la mañana a 8 de la noche.

7.1.3.4 Estrategias de reclutamiento: Para el reclutamiento de personal se utilizarán todas las estrategias utilizadas en el área de Recursos Humanos. Por lo cual la selección estará dividida en diferentes etapas: La primera será la requisición de personal que deberá llenarla el jefe directo para luego ser pasada a psicología. Dicha requisición deberá tener el perfil del cargo, los requerimientos, las competencias y la experiencia mínima solicitada.

El segundo paso será el reclutamiento de hojas de vida de acuerdo con las especificaciones de hoja de vida, para luego hacer una entrevista con el psicólogo y el jefe encargado.

El último paso será la selección de las mejores entrevistas para finalmente realizar pruebas psicotécnicas que decidirán al candidato más apropiado para el cargo.

7.1.3.5 Contratación y salarios: La contratación se llevará a cabo por medio de una empresa de servicios temporales con el fin de reducir al máximo los costos laborales.

La siguiente tabla contiene los salarios de los trabajadores teniendo en cuenta el cargo a ocupar.

Tabla salarial	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015
Técnico de manufactura	S.M.L.V	S.M.L.V	S.M.L.V	S.M.L.V	S.M.L.V
Agente comercial	-	-	S.M.L.V	2 S.M.L.V	3 S.M.L.V
Gerente	S.M.L.V	2 S.M.L.V	2 S.M.L.V	4 S.M.L.V	6 S.M.L.V
Auxiliar contable	-	-	S.M.L.V	S.M.L.V	2 S.M.L.V
publicista	-	-	-	S.M.L.V	2 S.M.L.V

Tabla 11. Escala Salarial.

Los costos laborales se plantean con respecto a los salarios mínimos legales vigentes ya que estos se ven modificados anualmente por lo que no se puede asociar un incremento anual constante.

7.2 Modelo de área jurídico – fiscal.

Con el fin de conformar legalmente y cumpliendo todos los requisitos mercantiles y de ley, se siguen los diferentes pasos sugeridos para tal fin por la cámara y comercio de Bogotá.

7.2.1 Determinación de la forma jurídica.

- **Persona Natural:** En esta clasificación no existen opciones de empresa. Para un emprendedor es la opción ideal, ya que no tendrá que desplegar estructuras jurídicas ni de administración complejas y responderá con su patrimonio ante cualquier acción realizada.

- **Persona Jurídica:** Para esta clasificación existen siete tipos de empresa clasificadas como sociedades, por lo que según sus características se escogió la siguiente para la conformación de la empresa.

Sociedad por Acciones Simplificada: “Se constituye mediante documento privado ante Cámara de Comercio o Escritura Pública ante Notario con uno o más accionistas quienes responden hasta por el monto del capital que han suministrado a la sociedad. Se debe definir en el documento privado de constitución el nombre, documento de identidad y domicilio de los accionistas; el domicilio principal de la sociedad y el de las distintas sucursales que se establezcan, así como el capital autorizado, suscrito y pagado, la clase, número y valor nominal de las acciones representativas del capital y la forma y términos en que éstas deberán pagarse. La estructura orgánica de la sociedad, su administración y el funcionamiento de sus órganos pueden ser determinados libremente por los accionistas, quienes solamente se encuentran obligados a designar un representante legal de la compañía. Su razón social será la denominación que definan sus accionistas pero seguido de las siglas "sociedad por acciones simplificada"; o de las letras S.A.S.” (3)

Por lo que se constituirá una **Sociedad por Acciones Simplificadas**, por sus beneficios en la creación que facilita a los integrantes definir el capital a los cuales se responsabilizarán en caso de fracaso empresarial, por lo que no se pondrá en riesgo el patrimonio de cada uno de los socios, otro beneficio en el cual se destaca la S.A.S es su fácil creación y el libre albedrío de los socios para definir su estructura interna siendo necesario tan solo un representante legal.

7.2.2 Consultas de Nombre: Se debe consultar sobre la posible Homonimia del nombre escogido de la empresa y se verifica que no esté inscritos previamente en el Registro Único Empresarial (RUE), el cual tiene alcance en todo el territorio nacional.

Nombre de la sociedad: JALCOM. S.A.S

7.2.3 Definición de la actividad económica.

Se define la actividad económica para poder llevar a buen término el registro mercantil, perteneciendo JALCOMS.A.S. a:

INDUSTRIAS MANUFACTURERAS.

Fabricación de aparatos de uso domestico NCP.

Código CIIU: D293007

COMERCIO AL PORMENOR DE ELECTRODOMESTICOS, EN ESTABLECIMIENTOS ESPECIALIZADOS.

Comercio al pormenor de componentes electrónicos, en establecimientos especializados.

Código CIIU: G523502

7.2.4 Documento de constitución.

Se puede constituir realizando un documento público o privado según la actividad y sus futuros clientes.

Por lo que JALCOM S.A.S queda constituido bajo el documento de constitución privado del ANEXO E.

Tratándose de una Empresa SAS una vez hechos los trámites notariales de la Escritura de Constitución y obtener por lo tanto la Personería Jurídica, debe adelantarse una gestión ante la DIAN para obtener el NIT. También debe registrarse la Sociedad en la Cámara de Comercio, cancelando el Registro Mercantil, de renovación anual.

El Registro Mercantil permite obtener un Certificado de Existencia y Representación Legal, necesario para diferentes actividades en el sector comercial y financiero.

7.2.5 Patentes y marcas.

Se puede empezar la Empresa sin necesidad de contar con una Patente sobre el producto ya que este proceso es largo y no necesariamente exitoso.

En Colombia la entidad encargada de otorgar las patentes es la Superintendencia de Industria y Comercio, es para todo invento, sea de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial. Las Marcas son aquellos signos distintivos cuya función primordial es identificar los productos y servicios ofrecidos por un comerciante, de los productos y servicios ofrecidos por sus competidores en el mercado (ANEXO F).

Procedimiento de registro de marca. (ANEXO G)

7.2.6 Obligaciones fiscales

Para dar inicio a una actividad comercial se hace trascendental conocer y cumplir con cada uno de los requerimientos necesarios para esto, ya que trabajar en la legalidad es fundamental para el futuro de la empresa.

Permisos, licencias y documentación oficial: Al momento de culminar con los procedimientos de creación y constitución de empresa, y según la actividad a realizar los permisos, licencias y documentación oficial puede ser un procedimiento extenso y por demás demorado, por lo que tener presentes cada una de las entidades a las cuales podría existir la necesidad de tramitar algunos de estos procesos ahorraría mucho tiempo a la hora de formalizar la empresa.

Superintendencia de Industria y comercio: Consulta de marca, registro de marca, registro de patentes, expedición del certificado de pesas y medidas, calibración de instrumentos de medición.

Cuerpo oficial de bomberos: Solicitud de revisión técnica de seguridad.

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales DIAN: Actualizaciones, cancelaciones y numeración de facturas (3).

7.2.7 Obligaciones Tributarias

Toda actividad comercial está sujeta al pago de impuestos para su correcto funcionamiento, evitando inconvenientes futuros. Con esto es pertinente conocer los tipos de impuestos que existen al realizar una actividad comercial en Colombia, los cuales pueden variar según el tipo de actividad o forma jurídica.

También es indispensable saber cuales se deberían cancelar individualizándolos a la empresa que se quiere crear, ya que todos estos pagos deberán ser contemplados en el plan financiero para analizar la viabilidad del proyecto.

Tipos de impuestos:

- Impuestos directos

Impuesto de Renta: Es un tributo sobre la utilidad fiscal obtenido durante el año gravable, que ocasiona un incremento patrimonial, para quién lo recibe. Para las personas naturales existe una tabla que establece tarifas progresivas sobre la renta gravable, mientras que la tarifa para la persona jurídica es única y está fijada en el 34% para el año 2007 y 33% para el 2008, sobre la renta gravable.

La sobretasa se liquida en la respectiva declaración de renta y complementarios y no será deducible y descontable en la determinación del impuesto sobre la renta.

- Impuestos indirectos

Impuesto al Valor Agregado IVA: El Impuesto al Valor Agregado IVA, es un tributo sobre el consumo de bienes y servicios gravados con este impuesto. El IVA grava únicamente el valor agregado en cada una de las etapas del ciclo económico, producción, importación y distribución del bien.

Dentro de este impuesto existen dos regímenes, el simplificado y el común: Pertenecen al régimen simplificado del impuesto sobre las ventas, las personas naturales comerciantes y los artesanos que sean minoristas o detallistas, los agricultores y ganaderos que realicen operaciones gravadas, y quienes presten servicios gravados, siempre y cuando cumplan con las siguientes condiciones:

- a. Ingresos brutos totales provenientes de la actividad obtenidos durante el año anterior, inferiores a \$83.896.000.
- b. Máximo un establecimiento de comercio, oficina, sede, local o negocio donde ejerza su actividad.
- c. Que en el establecimiento, oficina, sede, local o negocio no se desarrollen actividades bajo franquicia, concesión, regalía, autorización o cualquier otro sistema que implique la explotación de intangibles.
- d. No sea usuario aduanero.

- e. Que no haya celebrado en el año inmediatamente anterior ni en el año en curso contratos de venta de bienes o prestación de servicios gravados por valor individual y superior a \$69.214.000.
- f. Que el monto de sus consignaciones bancarias, depósitos o inversiones financieras durante el año anterior o durante el respectivo año no supere la suma de \$94.383.000.

Pertencen al régimen común las personas naturales que vendan o presten servicios gravados y no cumplan cualquiera de los requisitos indicados para pertenecer al régimen simplificado.

También pertenecen al régimen común las personas jurídicas, las sociedades de hecho, las empresas unipersonales, los consorcios y uniones temporales, cuando presten servicios gravados con IVA.

- Otros impuestos.

“Retención en la Fuente: Es un sistema de recaudo anticipado de los impuestos, que consiste en la obligación de retener una cantidad determinada por la ley, en el mismo momento del origen del ingreso.”

Impuesto de Industria y Comercio: Es el impuesto que se genera por el ejercicio o realización, directa o indirectamente de cualquier actividad industrial, comercial o de servicios en un determinado municipio, y se causa así la persona posea o no un establecimiento de comercio. El recaudo de este tributo se destina a atender los servicios públicos domiciliarios y las necesidades de la comunidad que pertenece a dicho municipio o distrito.

Impuesto Complementario de Aviso y Tableros: Es el impuesto que se paga por la instalación de avisos en el espacio público. Debe ser liquidado y pagado por los contribuyentes que instalen avisos en el espacio público, como complemento del Impuesto de Industria y Comercio. (41)

7.2.8 Cobertura de responsabilidades

En el funcionamiento de una empresa es fundamental tener diferentes seguros para lograr un grado aceptable de seguridad y prevención en su actividad, con el fin de evitar demandas, multas, indemnizaciones y posible cierre, se debe contar con los seguros obligatorios los cuales son exigidos por la Administración mediante ley para realizar una determinada actividad (instalaciones eléctricas, gas, ascensores, mantenimiento de extintores).

Entre los seguros más habituales adquiridos por empresas se encuentran diferentes tipos de tanto obligatorios como no obligatorios. Como lo son:

- Responsabilidad civil: Que son los que cubren los daños ocasionados a terceros.
- Contenido: Que cubren los elementos que puedas tener dentro del local (muebles y enseres, computadores, etc.).
- Continente: Que cubren el negocio propiamente dicho.

- Multi-riesgo: Que sirven para cubrir varios tipos de seguros en un solo modelo por la existencia de riesgos de distintas clases (pensados para las empresas y profesionales que tienen que contratar varios tipos de seguros).

CAPITULO 8: ÁREA FINANCIERA

El sustento económico en todas las organizaciones es el factor principal ya que su sostenimiento y éxito depende en gran parte de tomarse el tiempo de hacer estudios de inversión, costos, proyecciones entre otros, lo que se busca es que se proporcionen las herramientas necesarias, las cuales estén en la capacidad de vaticinar el futuro de la empresa según su capacidad de ventas, manufactura, mercado, competencia etc. por lo que primero se debieron realizar todos estos estudios previos para poseer el mayor número de factores para que las decisiones tomadas sean las más adecuadas.

8.1 Diseño del prototipo.

Se diseña un prototipo del producto con el fin de verificar si el diseño teórico se podría recrear como un producto real, estos costos deben ser contemplados en las inversiones iniciales de la empresa.

FABRICACIÓN DEL PROTOTIPO EcoRain	
Tanque de agua	\$ 170.000,00
Ducha	\$ 15.000,00
Flotador	\$ 5.000,00
Componentes Electrónicos	\$ 80.000,00
Electro-válvulas	\$ 125.000,00
Fabricación impreso y programación M.C	\$ 100.000,00
Empaque	\$ 20.000,00
	\$ 515.000,00

Tabla 12. Costos fabricación prototipo.

8.2 Costos de fabricación

Se hace el análisis de costos, haciendo un desglose de los costos directos de todos los componentes, materiales, trabajo, costos de operación y de administración. Este valor presentado a continuación expresa el valor de producción –no el valor comercial- el cual será fijado posteriormente basado en cálculos de mano de obra y mercado potencial. Los precios de los elementos están ajustados con la inflación esperada por el Banco de la Republica, y los cálculos para los años siguientes con base en cálculos propios.

Fabricación en mercado local	
Técnico de manufactura y ensamblaje	\$ 31.250,00
Tanque de agua	\$ 50.000,00
Ducha	\$ 15.000,00
Flotador	\$ 5.000,00
Componentes Electrónicos	\$ 60.000,00
Electro-válvulas	\$ 100.000,00
Fabricación del impreso y programación M.C	\$ 10.000,00
Plotter diseño según pedidos	\$ 10.000,00
	\$ 281.250,00

Tabla 13. Costos fabricación en el mercado local.

Fabricación realizando importaciones	
Técnico de manufactura y ensamblaje	\$ 31.250,00
Tanque de agua	\$ 50.000,00
Ducha	\$ 15.000,00
Flotador	\$ 5.000,00
Componentes Electrónicos	\$ 20.000,00
Electro-válvulas	\$ 22.000,00
Fabricación impreso y programación M.C	\$ 10.000,00
Plotter diseño según pedidos	\$ 10.000,00
	\$ 163.250,00

Tabla 14. Costos fabricación realizando importaciones.

Los costos de fabricación se reducen en 41.95% a favor de importar las electro-válvulas y los componentes electrónicos desde China, las electro-válvulas se deben importar una cantidad mínima de 300 unidades que tienen un costo de \$ 1500 dólares más el costo de envío por avión de 100 dólares que toma 8 días en llegar a Colombia e incluye el impuesto de nacionalización y demás fletes. Los componentes electrónicos a su vez se compran por paquetes de 1000 componentes por lo que su costo por unidad se reducen ostensiblemente.

8.2.1 Costo de fabricación proyectada

La siguiente tabla muestra los costos de fabricación por unidad de producto con proyecciones 2011-2015.

<i>Proyecciones de costos de fabricación.</i>	2011	2012	2013	2014	2015
Técnico de manufactura y ensamblaje	\$ 31.250,00	\$ 32.187,50	\$ 33.153,13	\$ 34.147,72	\$ 35.513,63
Tanque de agua	\$ 50.000,00	\$ 51.500,00	\$ 53.045,00	\$ 54.636,35	\$ 56.821,80
Ducha	\$ 15.000,00	\$ 15.450,00	\$ 15.913,50	\$ 16.390,91	\$ 17.046,54
Flotador	\$ 5.000,00	\$ 5.150,00	\$ 5.304,50	\$ 5.463,64	\$ 5.682,18
Electro-válvulas	\$ 22.000,00	\$ 22.660,00	\$ 23.339,80	\$ 24.039,99	\$ 25.001,59
Componentes Electrónicos	\$ 20.000,00	\$ 20.600,00	\$ -	\$ -	\$ -
Fabricación impreso y programación M.C	\$ 10.000,00	\$ 10.300,00	\$ -	\$ -	\$ -
Circuito fabricado en U.S	\$ -	\$ -	\$ 60.000,00	\$ 61.800,00	\$ 64.272,00
Ploter diseño según pedidos	\$ 10.000,00	\$ 10.300,00	\$ 10.609,00	\$ 10.927,27	\$ 11.364,36
Valor unitario	\$ 163.250,00	\$ 168.147,50	\$ 201.364,93	\$ 207.405,87	\$ 215.702,11

Tabla 15. Valor producción unitaria proyectada.

Después del segundo año de producción se fabricaría toda la electrónica relacionada con el producto en los Estados Unidos, lo cual hace más costosa su fabricación, pero su calidad mejoraría y a su vez se reducirían los tiempos de fabricación del producto en 4 horas, que se traduce que un técnico de manufactura y ensamblaje pase de fabricar 20 productos mensuales a fabricar 40 productos mensuales, doblando su producción, lo cual permitiría crecer la producción mensual de la organización sin aumentar su fuerza laboral.

8.2.2 Proyección de ventas

Se establecen las ventas proyectadas de ECORAIN para el primer año, según la acogida esperada del producto según las encuestas realizadas y la capacidad de endeudamiento que posea la organización. La proyección de los artículos fabricados se hizo teniendo en cuenta la capacidad de producción que se espera tener, la cual en el momento de iniciar la empresa se espera sea muy baja. Con base en estos cálculos las metas de crecimiento de ECORAIN para los años siguientes serían:

<i>Proyecciones de ventas</i>	2011	2012	2013	2014	2015
Valor unitario	\$ 163.250,00	\$ 168.147,50	\$ 201.364,93	\$ 207.405,87	\$ 215.702,11
Unidades semanales	5	15	30	50	75
Valor semanal	\$ 816.250,00	\$ 2.522.212,50	\$ 6.040.947,75	\$ 10.370.293,64	\$ 16.177.658,07
Valor mensual producción	\$ 3.265.000,00	\$ 10.088.850,00	\$ 24.163.791,00	\$ 41.481.174,55	\$ 64.710.632,30
Unidades mensuales vendidas	20	55	110	195	250
Precio venta	\$ 325.000,00	\$ 335.000,00	\$ 345.000,00	\$ 355.000,00	\$ 365.000,00
Valor mensual precio venta	\$ 6.500.000,00	\$ 18.425.000,00	\$ 37.950.000,00	\$ 69.225.000,00	\$ 91.250.000,00
Total ingresos mensual	\$ 3.235.000,00	\$ 8.336.150,00	\$ 13.786.209,00	\$ 27.743.825,45	\$ 26.539.367,70
Ingresos totales anuales	\$ 78.000.000,00	\$ 221.100.000,00	\$ 455.400.000,00	\$ 830.700.000,00	\$ 1.095.000.000,00

Tabla 16. Proyección de ventas anuales.

Como observamos en la *Tabla 16* la producción semanal para el año 1 (2011) será de 5 unidades lo que equivale a 20 unidades mensuales. Este número se incrementará a 55 unidades mensuales en el año 2012 debido a que los procesos ya se conocerán y la producción de estos se harán en menor tiempo. Ya para el año 2013 este número duplicará la producción del año 2 con base en la

implementación de las nuevas tarjetas importadas, lo cual no hace necesario incrementar la fuerza laboral del departamento técnico para obtener dichos resultados. Los años posteriores 2014 y 2015 la producción sigue en aumento, por lo que se hace necesario la contratación de mayor personal y la automatización de los procesos de producción.

8.3 Inversión.

La inversión inicial que requiere la organización para empezar su funcionamiento será proporcionada por aportes de los socios, buscando que los préstamos bancarios o los inversionistas sean exclusivamente para el proceso de ampliación de producción, automatización de los procesos productivos o al momento que la demanda requiera una ampliación rápida y eficaz de la organización.

Costos iniciales de montaje de la empresa	
Fabricación prototipo	\$ 515.000,00
Patente de producto y registro de marca	\$ 3.500.000,00
Formalización legal de la empresa	\$ 450.000,00
Impresora laser	\$ 1.100.000,00
Cautin	\$ 15.000,00
Insumos y mano de obra iniciales para la fabricación de productos durante el primer mes de operación.	\$ 3.265.000,00
Costos fijos mensuales de 2 meses sin reinversión.	\$ 5.000.000,00
Importacion de 300 Electro-válvulas	\$ 3.200.000,00
Importacion de 6 paquetes de 1000 componentes.	\$ 2.500.000,00
	\$ 19.545.000,00

Tabla 17. Costos iniciales de montaje de la empresa.

Los valores de patente de producto y registro de marca son costos que únicamente se pagarían al momento de consolidar la empresa y están sujetos a cambios de la Cámara de Comercio de Bogotá (43).

8.3.1 Costos fijos

Costos fijos	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015
Costos iniciales de montaje de la empresa	\$ 19.545.000,00	-	-	-	-
Mano de obra fija	\$ 17.280.000,00	\$ 53.395.200,00	\$ 73.329.408,00	\$ 132.176.258,00	\$ 175.039.130,00
Reinversión.	\$ 7.800.000,00	\$ 22.110.000,00	\$ 45.540.000,00	\$ 83.070.000,00	\$ 109.500.000,00
Promocionales	\$ 3.600.000,00	\$ 3.708.000,00	\$ 3.856.320,00	\$ 3.977.760,00	\$ 4.105.920,00
Transporte	\$ 3.600.000,00	\$ 3.708.000,00	\$ 3.856.320,00	\$ 3.977.760,00	\$ 4.105.920,00
Inversiones	\$ 3.000.000,00	-	-	-	-
Arriendo	\$ 6.000.000,00	\$ 6.180.000,00	\$ 6.427.200,00	\$ 6.684.288,00	\$ 6.884.816,64
Servicios públicos	\$ 2.400.000,00	\$ 2.472.000,00	\$ 2.570.880,00	\$ 2.673.715,20	\$ 2.780.663,81
Caja menor	\$ 2.340.000,00	\$ 6.633.000,00	\$ 13.662.000,00	\$ 24.921.000,00	\$ 32.850.000,00
Costos de producción mensual	\$ 3.265.000,00	\$ 10.088.850,00	\$ 24.163.791,00	\$ 41.481.174,55	\$ 64.710.632,30

Tabla 18 Costos fijos.

La *Tabla 17* muestra los costos que incurre la empresa para mantener la producción descrita en la *Tabla 16*.

8.3.2 Costos variables

Como se desea exportar componentes desde china hace que el costo de fabricación del dispositivo este atado a la tasa representativa de cambio (TRM), por lo que para evitar sobre costos por un intempestivo cambio en el valor del dólar se deben poseer amplias reservas de material en la bodega de almacenamiento. Todos los cálculos realizados han sido realizados desde un escenario pesimista donde la tasa representativa llegue a un valor inexistente desde hace años con el dólar a 2100 pesos.

8.3.3 Precio de Venta

El precio de venta de los dispositivos que comercializa la competencia oscilan entre 60 y 300 Euros según sus características. Por lo que el precio de lanzamiento de ECORAIN se fija, buscando un precio competitivo, que cumpla los márgenes de ganancia esperados y que los futuros clientes estén dispuestos a pagar según las encuestas realizadas por el estudio de mercados.

8.4 Régimen de impuestos.

Para efectos del IVA la sociedad va a pertenecer al Régimen Común. Debe hacerse una declaración bimestral del IVA generado (y pagar) ante la DIAN descontando de este valor el IVA que se haya pagado por materias primas y diferentes gastos directos e indirectos necesarios para obtener el producto final que se está comercializando, este es el IVA Descontable. Aunque parece obvio solo se causará IVA en el momento en que la Empresa comience a facturar (3).

El ICA es un impuesto distrital que va a gravar todas las ventas de le Empresa. Debe hacerse una declaración y pago bimestrales, descontando el valor de las retenciones que al respecto puedan haber efectuado los clientes de la Empresa. Se debe hacer simultáneamente una declaración de Retelca en la medida en que la Empresa haya efectuado retenciones por este concepto en el período.

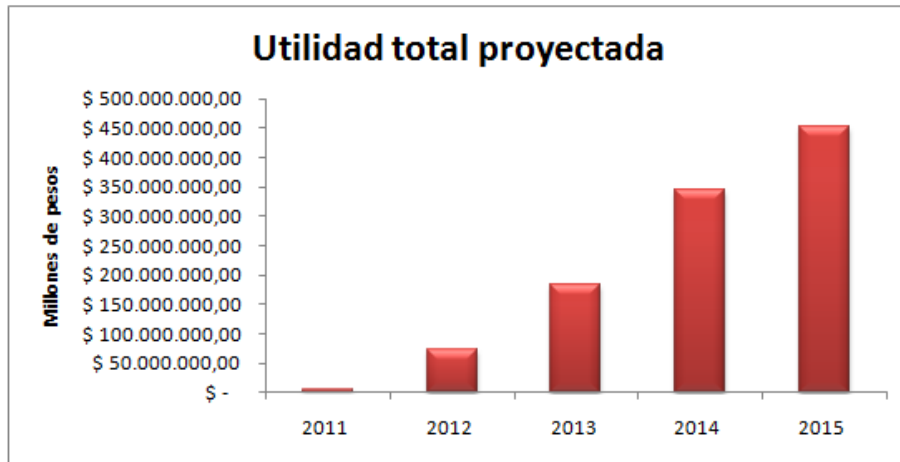
Cada año debe hacerse una Declaración de Renta, en la cual se incluirán todos los ingresos de la Empresa al igual que los costos directos e indirectos admitidos como tales, por lo que una vez establecida la Renta Gravable se le aplica una tarifa del 35% y esto es lo que se paga. Es sobre esta cifra a pagar que se aplican las Retenciones en la Fuente que puedan habernos hecho los clientes, debidamente certificada.

8.5 Proyección del estado financiero.

	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Egresos anual</i>	\$ 68.830.000,00	\$ 108.295.050,00	\$ 173.405.919,00	\$ 298.961.955,75	\$ 399.977.082,75
<i>ingresos anuales</i>	\$ 78.000.000,00	\$ 221.100.000,00	\$ 455.400.000,00	\$ 830.700.000,00	\$ 1.095.000.000,00
<i>Utilidad antes de impuestos</i>	\$ 9.170.000,00	\$ 112.804.950,00	\$ 281.994.081,00	\$ 531.738.044,25	\$ 695.022.917,25
<i>Impuesto de renta</i>	\$ 3.209.500,00	\$ 39.481.732,50	\$ 98.697.928,35	\$ 186.108.315,49	\$ 243.258.021,04
<i>Utilidad total</i>	\$ 5.960.500,00	\$ 73.323.217,50	\$ 183.296.152,65	\$ 345.629.728,76	\$ 451.764.896,22

Tabla 19. Utilidades totales proyectadas.

La *Tabla 19* muestra las posibles utilidades al final de cada periodo. La diferencia entre 2011 y 2012 son debido a que en el primer año hay gastos adicionales como la creación de empresa compra de activos, etc. los cuales son cubiertos con la producción del primer año. Las utilidades obtenidas en el año 1 (2011) serán reinvertidas en la empresa por lo cual la producción del año 2 (2012) arroja una utilidad alta con respecto al primer año. La siguiente gráfica muestra el crecimiento de las utilidades a través de los años.



Gráfica 3. Utilidad anual esperada.

8.5.1 Valor actual neto (VAN).

“El VAN es un indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos y egresos que tendrá un proyecto, para determinar, si luego de descontar la inversión inicial, nos quedaría alguna ganancia. Si el resultado es positivo, el proyecto es viable”(42).

	2011	2012	2013	2014	2015
Utilidad total	\$ 5.960.500,00	\$ 73.323.217,50	\$ 183.296.152,65	\$ 345.629.728,76	\$ 451.764.896,22

Tabla 20. Flujo de caja.

Tasa de descuento refiere a la rentabilidad mínima que se espera del producto.

TD = 50 %

Inversión: 19'545.000 pesos

$$\text{VAN} = \{5'960.500 / (1 + 0.5)^1 + 73'323.217 / (1 + 0.5)^2 + 183'296.152 / (1 + 0.5)^3 + 345'629.728 / (1 + 0.5)^4 + 451'764.896 / (1 + 0.5)^5\} - 19'545.000$$

VAN = 2.639'965.928 pesos

Por lo que el proyecto se considera ampliamente viable.

8.5.2 Tasa interna de retorno (TIR)

“La TIR es la tasa de descuento (TD) de un proyecto de inversión que permite que el BNA sea igual a la inversión (VAN igual a 0). La TIR es la máxima TD que puede tener un proyecto para que sea rentable, pues una mayor tasa ocasionaría que el BNA sea menor que la inversión (VAN menor que 0).”(7)

$$TD = X \%$$

$$0 = \{5'960.500 / (1 + X)^1 + 73'323.217 / (1 + X)^2 + 183'296.152 / (1 + X)^3 + 345'629.728 / (1 + X)^4 + 451'764.896 / (1 + X)^5\} - 945.000$$

$$X = 12,3662$$

8.5.3 Punto de equilibrio.

	2011
TOTAL COSTOS Y GASTOS FIJOS ANUALES	22.265.000
TOTAL COSTOS Y GASTOS VARIABLES POR UNIDAD PRODUCIDA	137.500
PRECIO DE VENTA	325.000
PUNTO DE EQUILIBRIO (PE)	118,746667

Tabla 21. Punto de equilibrio.

La empresa al lograr la venta de 119 productos a 325.000 pesos cada uno alcanzara su punto de equilibrio.

CAPITULO 9: ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

9.1 Conclusión de estudio.

9.1.1 Estudio de Mercadeo

Teniendo en cuenta las características del producto se podrá cumplir con el principal objetivo de la empresa a constituir: lograr la satisfacción plena de las necesidades de los clientes lo que implicará alto rendimiento de la organización.

Así mismo y en relación con lo encontrado en la investigación de mercados, el producto logrará abrir un nuevo mercado en la economía del hogar si se tiene en cuenta que la principal característica del producto es la innovación que no sólo es un factor que creará nuevas necesidades en el consumidor sino que además suplirá otras que están presentes actualmente.

Por otra parte y teniendo en cuenta que el producto será único en el mercado esto creará en la mente del consumidor una imagen de la marca satisfactoria y con el pasar de los años se podrá consolidar en el mercado como una de las principales marcas en el mercado de la economía de hogar enfrentando así a la competencia y logrando rendimientos a corto y a largo plazo dentro de la organización.

- **Innovación:** Teniendo en cuenta que el producto es un producto nuevo en el mercado y actualmente no existe ninguna competencia directa cuyas características suplan las mismas necesidades que nuestro producto, este último tendrá muchas oportunidades de abrir nuevos mercados. Así mismo y teniendo en cuenta que una de las principales características del EcoRain es la innovación, el producto tendrá varias oportunidades de posesionarse en la mente de los consumidores que finalmente constituyen el principal objetivo de nuestra organización.
- **Creatividad:** A partir del proyecto realizado y en relación con lo encontrado en la investigación de mercados, cualitativamente será un producto único en el mercado que logrará suplir las necesidades del consumidor. Así mismo, será un producto hecho a la medida de la población meta que se determinó con anterioridad, lo que brindará un producto personalizado cuyo uso y distribución estará sujeto a las exigencias del ambiente y por supuesto de a las exigencias de los consumidores.
- **Interés:** La investigación de mercados demostró el interés de los consumidores por un producto como “EcoRain”, la información recolectada demuestra que en el mercado ya existe una necesidad que aún no se ha satisfecho dentro de los consumidores. Lo anterior aumenta notablemente la factibilidad del proyecto, teniendo en cuenta que el producto no tendrá que crear una necesidad pues esta ya existe y al parecer ningún otro producto la ha podido satisfacer. “EcoRain” con sus características innovadoras y bastante creativas logrará posesionarse en la mente de los consumidores no sólo como pionero en productos de la economía del hogar sino en general por su utilidad y funcionalidad.
- **Ahorro de agua:** De acuerdo con lo encontrado en la investigación de mercados, el ahorro de agua es uno de los principales factores que motivan a comprar un producto como el de nuestro proyecto, por lo cual se puede inferir que el producto suplirá dicha necesidad teniendo en cuenta que el principal objetivo del proyecto es el ahorro de agua.
- **Satisfacción de los clientes:** Tal vez uno de los puntos más importantes y que se comprobó durante el todo el proyecto, es que el producto logrará la satisfacción plena de las necesidades de los clientes. Teniendo en cuenta que las características del producto son

innovadoras y hechas a la medida de los clientes, el producto logrará entrar con fuerza a la población objetivo y seguramente abrirá nuevos mercados pues no sólo suplirá las necesidades de los clientes del mercado meta sino que creará nuevas necesidades, por lo cual el producto se volverá cada vez más indispensable en la economía del hogar.

- Probabilidad de compra: Es una de las grandes conclusiones a las que se llegó con el estudio de mercadeo. Con la información recolectada se demostró que existen altos índices de posibilidad de compra dentro de los consumidores lo que demuestra que el proyecto saldrá adelante y más aún satisfecerá cada una de las necesidades de los clientes, que finalmente representan el principal objetivo de la organización.

El estudio de mercado no sólo demostró un alto índice de viabilidad y aumentó las probabilidades de éxito del proyecto, sino que además demostró que no estará enfocada para un sólo mercado pues las personas de todos los estratos mostraron igual interés sin importar el precio promedio del producto.

9.1.2 Estudio de Ingeniería.

En un principio se utilizó un microcontrolador PIC16F690 para realizar el control del sistema, en el momento de hacer el diseño no se tuvieron en cuenta las señales de control del LCD la cantidad de pines del microcontrolador no fueron suficientes. Después de encontrar este problema se hizo una revisión de otro microcontrolador con características similares y que contara con más pines. Con el fin de seguir utilizando la misma familia de microcontroladores de rango medio, se utilizó un microcontrolador PIC16F873A, el cual cuenta con las mismas características que el PIC16F690 pero agrega más señales a cada puerto, además de contar con sistemas adicionales como comparadores y conversores análogo – digital.

Después de haber realizado algunas pruebas de funcionamiento, se encontró que el producto es viable y funcional, los resultados de las pruebas brindaron información con respecto a las mejoras que se deben llevar a cabo, comportamiento del sistema y evaluación de parámetros de seguridad por revisar. Haciendo una revisión del diseño de las dimensiones del tanque, se encontró que es necesario crear un nuevo diseño que sea más pequeño, ya que el prototipo actual no cabe en algunas duchas y la idea es llegar a todo tipo de consumidores. El circuito electrónico funciona bien y las señales de control corresponden a las obtenidas en el diseño, este sistema de control no requiere mayor velocidad por lo que la actuación del relevador para este trabajo es aceptable.

En la instalación de los circuitos electrónicos dentro del tanque se presentaron varios problemas con el cableado de las señales, es importante que para el diseño final el circuito sea más robusto para no tener problemas de continuidad. Además se puede diseñar un compartimiento adicional para conectar la electroválvula, para tener mayor seguridad de que la válvula queda aislada eléctricamente. Uno de los aspectos más importantes por mejorar es encontrar la forma de alimentar el circuito con una fuente de alimentación que no consuma tanta energía y que no haya necesidad de cablear el circuito hasta una toma de luz.

Realizando las prueba de llenado del tanque se encontró que en caso de que el usuario no pueda graduar la temperatura el tanque se seguiría llenando hasta el tope máximo, como el tanque esta presurizado no habría problema por sobrepresión, el problema sería que el agua no tendría por donde salir a menos que el siguiente baño fuera a la temperatura en la que se encuentra el agua. Por eso es indispensable instalar una válvula de alivio para sobrepresiones en el sistema y llevar a cabo

la instalación de una válvula para que el sistema cuente con un modo de operación manual en caso que se presenten fallas de energía.

Aunque se realizaron todas las pruebas de cada sistema independiente y todas funcionaron, es indispensable realizar una prueba de cómo se comporta el sistema en el agua, para asegurar un mejor funcionamiento del producto. Es necesario que estas pruebas se hagan bajo procedimientos certificados, asegurando así el control de calidad y la seguridad del consumidor.

9.1.3 Estudio Administrativo, Jurídico y Fiscal.

En relación con la parte administrativa, jurídica y legal el estudio hizo especial énfasis en las teorías administrativas y organizacionales para determinar el tipo de empresa que debía fundarse teniendo en cuenta el tamaño y la estructura organizacional que se quería plantear.

Así mismo y teniendo en cuenta que desde un principio el principal objetivo de desarrollar un producto con las características como las de “EcoRain” (satisfacción plena de las necesidades de los consumidores), la empresa se organizó de tal manera que el recurso humano de la misma logrará cumplir dicho objetivo por medio de las capacidad y aptitud del personal que conformaría la organización. Para esto, fue necesario hacer un perfil del cargo, un manual de funciones, una tabla de salarios para cada uno de los cargos que conforman la organización.

Por último, de acuerdo con la parte jurídica y legal de la organización se determinó que tipo de sociedad más adecuada con el enfoque del proyecto sería una sociedad por acciones simplificadas (SAS) debido al número de integrantes que conformaran la organización y el monto de los aportes de los mismos así como la naturaleza comercial de la misma.

9.1.4 Estudio Financiero.

Las proyecciones y análisis económicos realizados suministraron un balance positivo, encontrando maneras de reducir costos a medida que la empresa se consolide y su producción aumente, a su vez los costos iniciales legales y estructurales para dar inicio a la producción del producto se contemplan entre los aportes originarios de los socios por lo que no se hace necesario el apoyo de inversionistas para las etapas iniciales.

El valor del dólar será un factor variable y fundamental en la producción del producto ya que la importación de materia prima se comercializa en dicha moneda, por lo que se hace necesario contar con un stock de materiales suficiente para cumplir con la producción proyectada, previendo algún incremento en la tasa representativa del dólar.

9.2 Fiabilidad del proyecto.

Por todo lo anterior, se concluyó que existe una alta fiabilidad para llevar a cabo el proyecto, teniendo en cuenta que el producto será único en el mercado y que además dicho mercado actualmente tiene unas necesidades de un producto con características similares a las que ofrecerá el “EcoRain”. Así mismo, no existe ninguna restricción legal que pueda impedir llevar a cabo el proyecto y más aún teniendo en cuenta que económicamente se tienen los recursos y que en poco tiempo se espera que dichos recursos se multipliquen dando lugar a nuevos productos y al establecimiento de la organización como principal compañía en la venta de productos de economía de hogar.

El crecimiento de la empresa debe ser acorde a su producción, ventas, gastos e inversiones para poder cumplir con las proyecciones y mantener el margen de ganancia deseado sobre cada producto; por lo que un buen acople entre cada una de las áreas funcionales garantizará el correcto funcionamiento de la organización.

Se hará necesario para garantizar el futuro de la organización estar en constante evolución tanto tecnológicamente como en las tendencias del mercado, para ser una empresa dinámica que sea capaz de hacer reformas en su metodología, productos y en su producción, para poder liderar el mercado.

9.3 Aspectos a mejorar.

El desperdicio que se genera es aproximadamente 10 litros de agua, remanente en el tanque después de finalizar el baño. Se pretende que el usuario sólo accione los grifos en la primera parte del baño suponiendo que el agua acumulada se utilizara para la remoción del jabón, por lo que el dispositivo en su instructivo de uso se debe especificar su modo de operación.

El dispositivo debe contar con opciones de parada de emergencia, se debe simplificar la utilización del mismo para el cambio de temperatura y el ingreso de la misma.

Para lograr una reducción en el consumo de energía se pretenderá que la interfaz máquina-usuario que se realiza a través de un display LCD se realice por dos 7 segmentos ya que su consumo es menor, a su vez el tablero matricial 3x4 se pretenderá reducir tan solo a dos botones uno de ascenso y otro de descenso de temperatura.

BIBLIOGRAFIA

1. Gómez L. Listas las sanciones para quienes desperdicien el agua; decreto será expedido el martes. Publicación eltiempo.com. Sección medio ambiente. Diciembre 2009
2. EROSKI CONSUMER. Grifos termostáticos para ducha y baño: Sólo uno proporciona el caudal de ducha y baño que exige la norma.
<http://revista.consumer.es/web/es/20090101/actualidad/analisis2/74464.php>
3. Alcaldía Mayor de Bogotá y la Cámara de Comercio de Bogotá. Creación de empresa. Bogotá Emprende. 2010 <http://www.bogotaemprende.com/portal/default.aspx?catID=1>
4. Schroeder, Roger. Administración de Operaciones. Capítulo 4: Diseño del Producto. 3ª edición. Ed. McGraw-Hill. España, 1.997.
5. AAKER, D.A.; DAY, G.S. Desarrollo de nuevos productos. Investigación de Mercados. McGraw-Hill. 1989. México.
6. Kotler, Philip. Armstrong, Gary. Creación de un nuevo producto. Mercadotecnia. 6ª edición. Ed. Prentice Hall 1.996.
7. Zona económica. Métodos de Análisis de Inversiones - TIR VAN. 2010.
<http://www.zonaeconomica.com/inversion/metodos>.
8. ADECA. Concepto de temperatura. Cuando la temperatura es importante. Cuaderno profesional No 13. Asociación Argentina de Control Automático. Pag. 1.
http://www.aadeca.org/publicaciones/cponline/Cuaderno_profesional_13.pdf
9. UDEC. Calor y Temperatura. Cap. 14. Mecanismos de transferencia de calor. Pág. 408-414.
<http://www2.udec.cl/~jinzunza/fisica/cap14.pdf>
10. De Alba J. Sensor. Análisis de circuitos con sensores ópticos. Revista digital innovación y experiencias educativas. 2009.
http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_16/JUAN%20ANDRES_DE%20ALBA_1.pdf
11. Gauthier R. What is a RTD?. RdF Corporation. <http://canteach.candu.org/library/20030701.pdf>
12. Glaria J. Termistor. Dos tipos de medidores de temperatura: termo-resistencias y termistores. Departamento de Electrónica. Universidad Técnica Federico Santa María. Pág. 2.
13. National Semiconductor Corporation. LM35. Precision Centigrade Temperature Sensors. LM35. <http://www.national.com/ds/LM/LM35.pdf>
14. Aguayo P. ¿Qué es un Microcontrolador? Introducción al Microcontrolador.
<http://www.olimex.cl/tutorial/tutorial1.pdf>
15. Glez J. Clasificación de amplificadores. Notas de clase de Electronica II.
<http://iniciativapopular.udg.mx/muralmta/mrojas/cursos/elect/apuntesdefinitivos/UNIDAD1/1.1.1.pdf>

16. Iborra A. Suardiaz J. Arquitectura del PIC. Introducción a los microprocesadores y microcontroladores. Tema 11. Introducción a los Microprocesadores y Microcontroladores.
17. Dogan, Ibrahim. Programación de microcontroladores PIC. España: Marcombo, 2008. p 7-10. <http://site.ebrary.com/lib/bibliojaverianasp/Doc?id=10212517&ppg=18>
18. Arteaga L. Lenguajes de programación para PICs. Electrónica en Desarrollo. Artículos y proyectos sobre Hardware, Firmware y Software para el diseño electrónico. <http://luisrobertoarteaga.blogspot.com/>
19. Rojas R. Diseño y fabricación de un dispositivo Electrónico Digital anexo a un Sonómetro B&K 2209 que permita calcular Nivel Equivalente (Leq). Chile -Valdivia. 2002. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2002/bmfcir741d/doc/bmfcir741d.pdf>
20. Toboso E. Microcontroladores. Dispositivos lógicos microprogramables. <http://perso.wanadoo.es/pictob/microcr.htm>. 2008
21. Dogan, Ibrahim. Programación de microcontroladores PIC. España: Marcombo. 2008. p 9. <http://site.ebrary.com/lib/bibliojaverianasp/Doc?id=10212517&ppg=18>
22. Ruiz J. Transmisión de datos analógicos y digitales. Las redes: Transmisión de datos. 2008. <http://www.mailxmail.com/curso-redes-transmision-datos-1/transmision-datos-analogicos-digitales-perturbaciones>
23. García J. Conversión analógico digital. Así funciona la conversión analógica digital. 2010. http://www.asifunciona.com/electronica/af_conv_ad/conv_ad_1.htm
24. Alex. Proceso de digitalización de una señal analógica. Proyecto del circuito accionado por la luz. <http://alexdl8.wordpress.com/2009/03/27/proceso-de-digitalizacion-de-la-senal-analogica/>
25. Sánchez A, Silva J. Electroválvulas. Diseño e implementación de un prototipo analizador de gases para revisión de vehículos livianos a gasolina. Analizador de gases. <http://pwp.etb.net.co/andres.felipe1/INFORME.pdf>
26. Carvallo J, Vargas R, Válvulas de Solenoide. Departamento de Ingeniería Electrónica, Universidad Técnica Federico Santa María, Casilla 110-V, Valparaíso, Chile. 2009.
27. Clases y funcionamiento de las electroválvulas. Electroválvula. 2010. http://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaciones_de_la_electricidad
28. Greenpeace. LED: Diodos Emisores de Luz, Información de la Tecnología. Iluminación Eficiente: primer paso hacia una revolución energética. Campaña contra el cambio climático. 2009. <http://www.greenpeace.org/raw/content/argentina/cambio-climatico/revolucion-energetica/eficiencia-energetica/leds.pdf>
29. Uson. Introducción: LEDs. Módulo de pantalla de diodos emisores de luz. Cap. 4. Pág. 64. <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/19209/Capitulo4.pdf>

30. Mesa A. LEDs. Diodos y sus Aplicaciones. Centro de Estudios de Energía y Tecnologías Ambientales (CEETA) de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UCLV. Cuba. 2008.
31. Velazquez I. Medición de Nivel. Instrumentación de Procesos Industriales. IPI. Cap 2. http://www.inele.ufro.cl/apuntes/Instrumentacion_y_Control/Ivan_Velazquez/Catedra/Capitulo%202.3%20Nivel.pdf
32. Schnarch A. Oportunidad de negocio. Fundamentos del marketing. 2010. Chile. Pag. 87-88.
33. Schnarch A. Selección de ideas. Fundamentos del marketing. 2010. Chile. Pag. 92
34. National Semiconductor Corporation. LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors. LM35. <http://www.national.com/ds/LM/LM35.pdf>
35. Microchip. Datasheet pic mid range manual. PICmicro™ Mid-Range MCU Family Reference. Manual. Pag 34-36
36. Hudson Reed. Fabrica de grifos. Catalogo. 2010. <http://es.hudsonreed.com/catalog.php?cid=3&affid=105&zanpid=1438046780309647360>
37. Standard Hidráulica y Comap Ibérica. Contrl de fluidos. <http://www.caloryfrio.com/noticias/entrevistas/llacuna-balcells-director-standard.html>
38. Grohe. <http://www.plataformaarquitectura.cl/2010/01/05/dreamspray-y-turbostat-tecnologias-grohe-24-grohe/>
39. Jaureguí, A. Tipos de investigación de mercados. (2001). *Sim e investigación de mercados*.
40. Renden y Heizer. Principios de Administración de Operaciones. Capítulo 14, Planeación de Requerimientos de Materiales. Prentice Hall
41. Alcaldía Mayor de Bogotá. Tipos de impuestos. 2010. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=28472>
42. Indicadores meta de inflación (en línea), (citado 14-10-10), Disponible en Internet: <http://www.banrep.gov.co/>
43. Pasos para crear empresa. [en línea], [citado 15-10-10] persona natural, Formato HTML, disponible en internet. <http://camara.ccb.org.co/contenido/contenido.aspx?catID=97&conID=3413>
44. Fuente: cálculos propios. Proyecciones de inflación Banco De la Republica.
45. www.estudiodomma.com/proced-registro-registrar-marcas.html
46. web.acueducto.com.co/Gestion_y.../info/.../TBOficialAlcantarillado.xls

ANEXOS

ANEXO A. AHORRO DE AGUA Y DINERO CON EL USO DE Eco Rain.

Teniendo en cuenta que la principal cualidad de nuestro producto es el ahorro de agua, se hace necesario hacer diferentes cálculos para determinar el valor aproximado del ahorro mensual en la economía del hogar en Colombia. (46)

AHORRO EN LITROS DEL ECORAIN			
LITROS DIARIOS	LITROS SEMANALES	LITROS MENSUALES	LITROS ANUALES
4	28	112	1344

Lo anterior evidencia que el dispositivo “EcoRain” ahorra 4 litros diarios por cada ducha de cada persona, así mismo, se diría que semanal mente una persona ahorraría 28 litros y mensualmente 112 litros que es una cifra bastante considerable en relación al consumo diario de una persona.

Por otra parte y para hacer dichos cálculos también fue necesario determinar el valor del agua teniendo en cuenta los estratos socioeconómicos, así pues se logró determinar qué:

VALOR DEL AGUA EN COLOMBIA APRÓXIMADO	
Metro Cúbico de Agua	Por Litro
\$ 700	\$ 0,70

VALOR DEL AGUA EN COLOMBIA POR ESTRATOS						
ESTRATO	1	2	3	4	5	6
VALOR POR METRO CÚBICO	\$ 6.984	\$ 11.688	\$ 15.768	\$ 17.964	\$ 37.050	\$ 44.209
VALOR POR LITRO	\$ 7,0	\$ 11,7	\$ 15,8	\$ 18,0	\$ 37,1	\$ 44,2

Así mismo y con el fin de realizar cálculos más específicos que evidenciaran exactamente por qué EcoRain se diferencia de los demás ahorradores de agua se estableció que:

AHORRO APRÓXIMADO DE UNA FAMILIA EN COLOMBIA (4 INTEGRANTES)				
	AHORRO DIARIO	AHORRO SEMANAL	AHORRO MENSUAL	AHORRO ANUAL
ESTRATO 1	\$ 112	\$ 782	\$ 3.129	\$ 37.546
ESTRATO 2	\$ 187	\$ 1.309	\$ 5.236	\$ 62.835
ESTRATO 3	\$ 252	\$ 1.766	\$ 7.064	\$ 84.769
ESTRATO 4	\$ 287	\$ 2.012	\$ 8.048	\$ 96.574
ESTRATO 5	\$ 593	\$ 4.150	\$ 16.598	\$ 199.181
ESTRATO 6	\$ 707	\$ 4.951	\$ 19.806	\$ 237.668

La primera tabla evidencia cuál sería el ahorro de una familia aproximada conformada por 4 integrantes por una sola ducha.

Teniendo en cuenta que ciudadano promedio toma una ducha diaria, el ahorro total con el dispositivo “EcoRain” sería de \$3.129 mensuales en las personas de estrato 1, \$5.236 mensuales en las personas de estratos 2, \$7.064 mensuales en las personas de estratos 3, \$8.048 mensuales en las personas de estratos 4, \$16.598 mensuales en las personas de estratos 5 y \$19.806 mensuales en las personas de estratos 6.

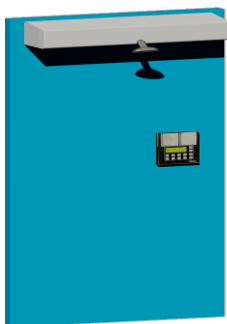
Por todo lo anterior se puede concluir que el ahorro es considerable y teniendo en cuenta que actualmente uno de los servicios más caros es el servicio de agua.

ANEXO B: CUESTIONARIO

Edad:

Sexo:

Estrato:



"ECORAIN"

Por favor rellene esta pequeña encuesta. La información que nos proporcione será utilizada para conocer el grado de aceptación en el mercado de un nuevo producto. La encuesta dura cinco minutos aproximadamente. Gracias.

"ECORAIN" es un producto que pretende ahorrar agua en el momento de iniciar la ducha, ya que existe un desperdicio considerable de aproximadamente 4 litros, que se presenta mientras el agua llega a la temperatura deseada. Solo será necesario digitar la temperatura del agua deseada y esta saldrá únicamente a esta temperatura.

1. En una escala del 1 al 6, donde 6 es "muy interesante" y 1 es "nada interesante"

6 5 4 3 2
1

¿Qué tan interesante es "ECORAIN" para usted?

— : — — — —

—

2. ¿Cuál sería su principal motivación para adquirir un producto como "ECORAIN"?

- A) Simplicidad.
- B) Facilidad de uso.
- D) Utilidad para el hogar.
- E) Ahorro de agua (Economía del hogar)
- F) Ninguno de los anteriores.
- E) Otro (por favor, especifique): _____

3. ¿En qué lugar o lugares le gustaría poder comprar este producto?

- A) Internet.
- B) Hipermercados.
- C) Centros comerciales.
- D) Otro (por favor, especifique): _____

4. ¿A través de que medio o medios le gustaría recibir información sobre este producto?

- A) Internet.

- B) Anuncios.
- C) Televisión.
- D) Correo electrónico.
- E) Panfletos.
- F) Otro (por favor, especifique): _____

5. ¿En qué nivel cree usted que las características de ECORAIN satisfacen sus necesidades como consumidor?

- A) Alto.
- B) Medio.
- C) Bajo.
- D) No sé.

6. En su percepción calificando la forma de uso del producto, le parece que este tiene un nivel de funcionalidad:

- A) Alto.
- B) Medio.
- C) Bajo.
- D) No sé.
- E) No entiendo cómo funciona.

7. Partiendo de la base que el precio de este producto le pareciera aceptable ¿Qué probabilidad hay de que lo compre?

- A) Muy probablemente.
- B) Probablemente.
- C) Es poco probable.
- D) No es nada probable.
- E) No sé.

8. ¿Compraría este producto a un precio de 350.000?

- A) Muy probablemente
- B) Probablemente
- C) Es poco probable
- D) No es nada probable
- E) No sé

9. ¿Compraría el producto a un precio de 280.000?

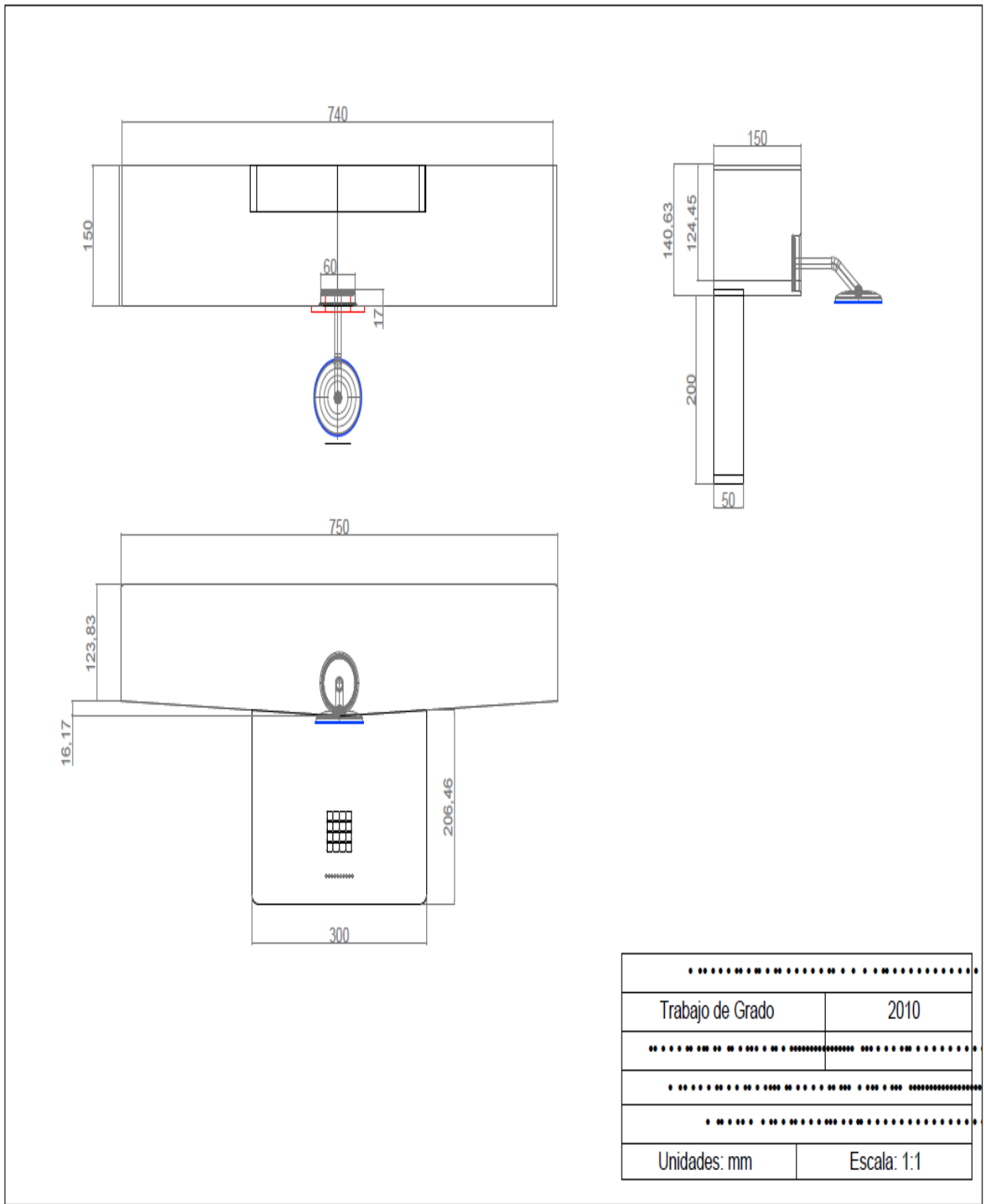
- A) Muy probablemente
- B) Probablemente
- C) Es poco probable
- D) No es nada probable
- E) No sé

10. Este producto lleva el nombre de “ECORAIN”. ¿Eso lo hace más, o menos interesante para usted?

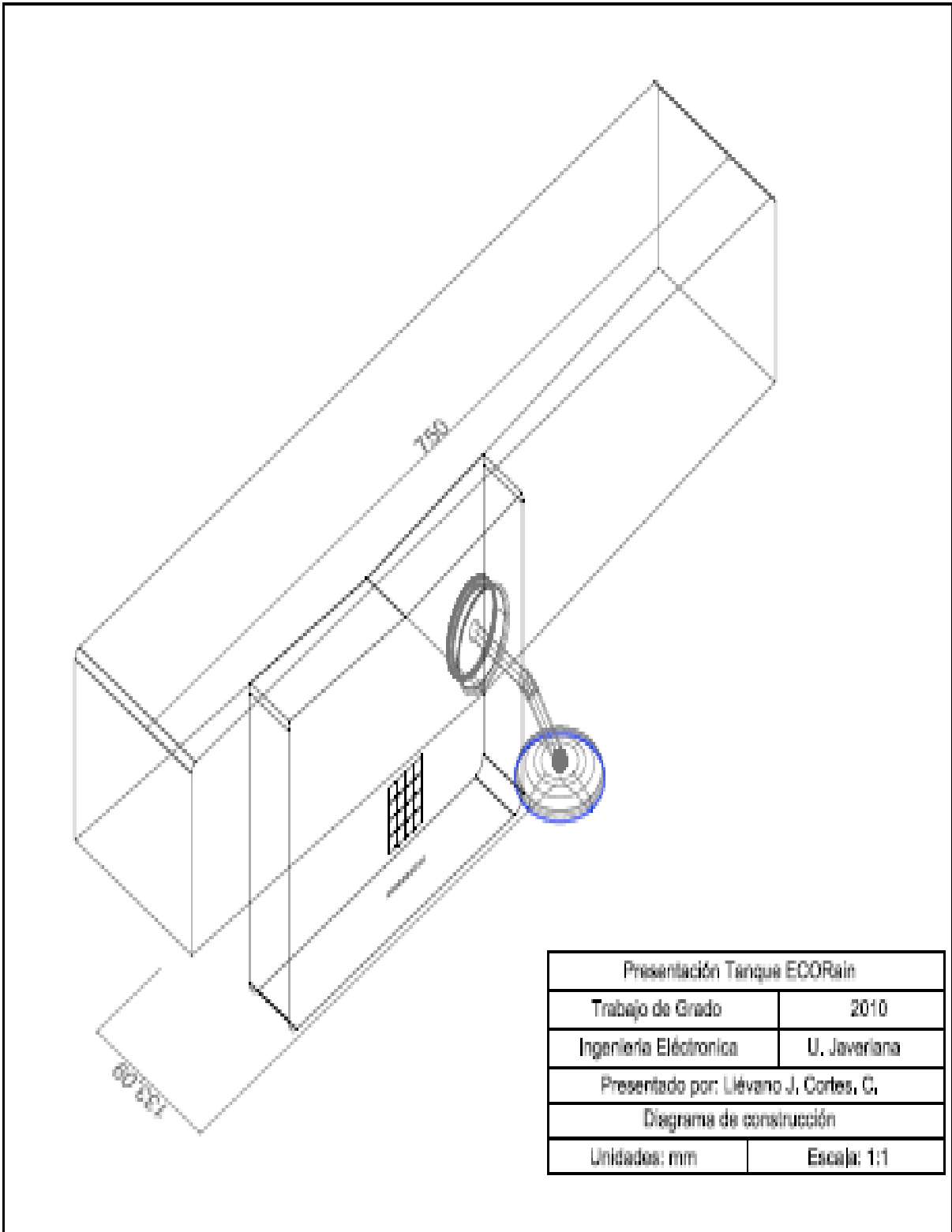
- A) Más interesantes
- B) Menos interesante
- C) Ni más ni menos interesante, no hay diferencia
- D) No sé

11. ¿Tiene algún comentario o sugerencia para “ECORAIN”?

ANEXO C. PLANOS DEL DISEÑO DEL TANQUE



.....	
Trabajo de Grado	2010
.....	
.....	
Unidades: mm	Escala: 1:1



ANEXO D: ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN

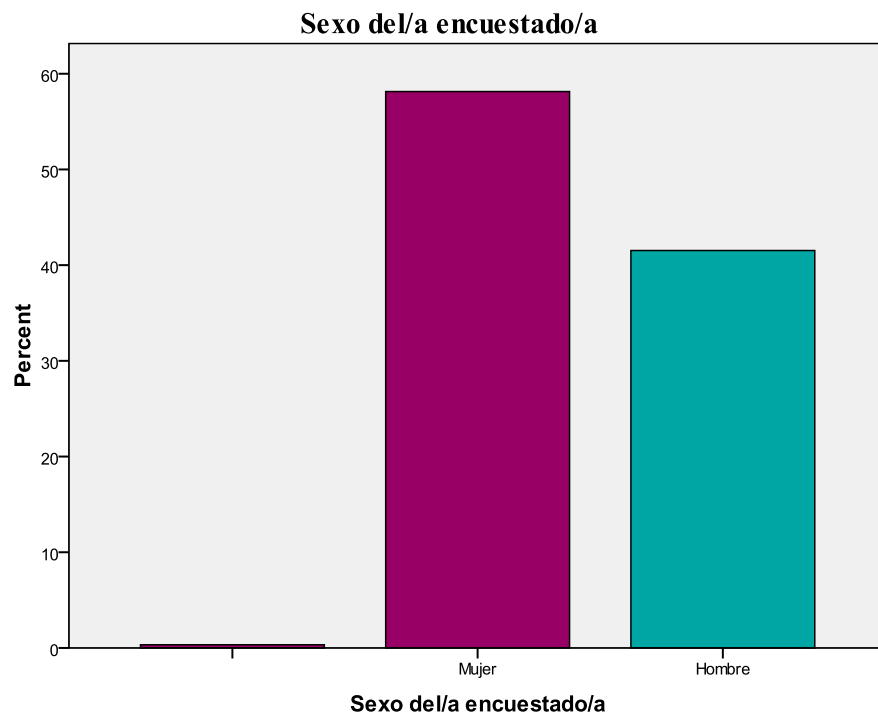
Tabulación de la Investigación de Mercados

CUESTIONARIO

300 Encuestados

Sexo del/a encuestado/a

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	.3	.3	.3
Mujer	175	58.1%	58.1	58.5
Hombre	125	41.5%	41.5	100.0
Total	301	100.0	100.0	

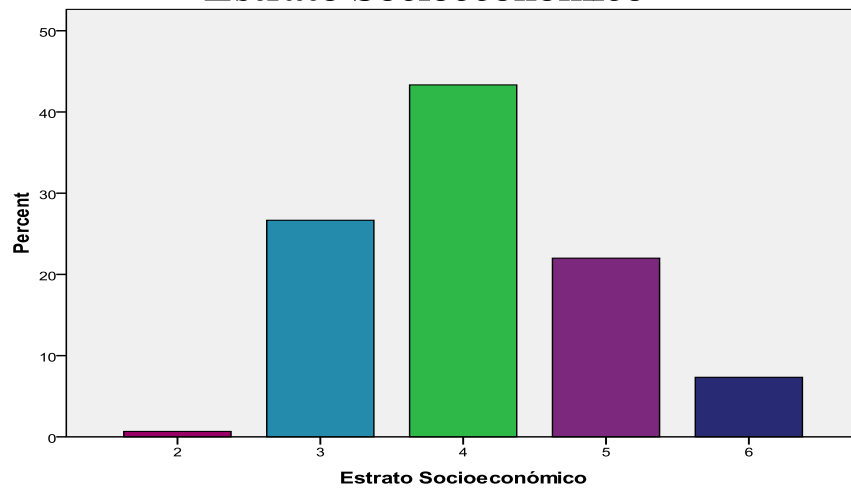


Estrato socioeconómico

Estrato Socioeconómico

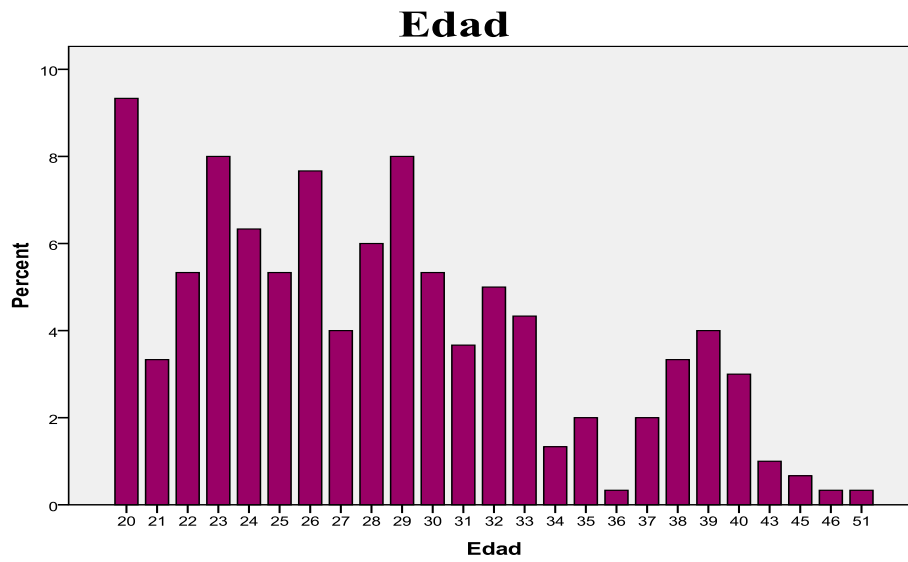
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	2	.7	.7	.7
	3	80	26.6	26.7	27.3
	4	130	43.2	43.3	70.7
	5	66	21.9	22.0	92.7
	6	22	7.3	7.3	100.0
	Total	300	99.7	100.0	
Missing	System	1	.3		
Total		301	100.0		

Estrato Socioeconómico



Edad de los encuestados

N	Valid	300
	Missing	1
Mean		28.37
Median		28.00
Mode		20
Minimum		20
Maximum		51
Sum		8510



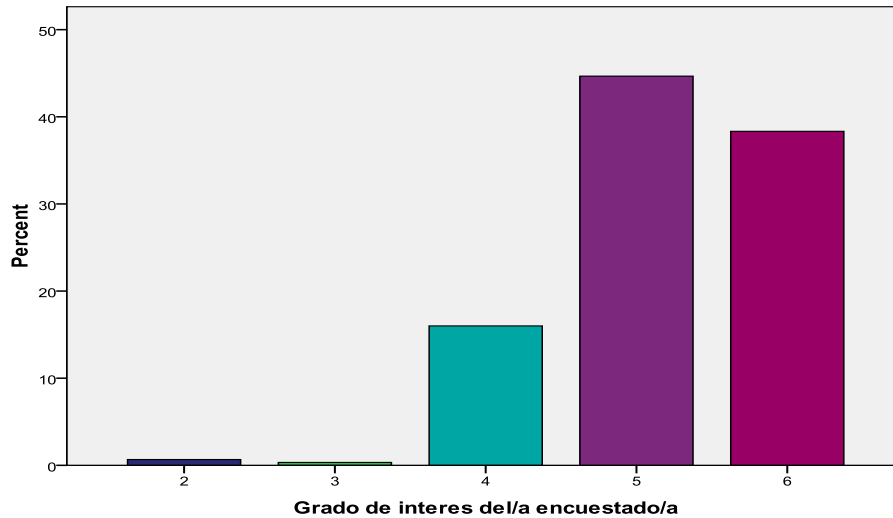
1. En una escala del 1 al 6, donde 6 es "muy interesante" y 1 es "nada interesante"

¿Qué tan interesante es "ECORAIN" para usted? 6 5 4 3 2 1
_ _ _ _ _

Grado de interés del/a encuestado/a

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	2	.7	.7	.7
	3	1	.3	.3	1.0
	4	48	15.9	16.0	17.0
	5	134	44.5	44.7	61.7
	6	115	38.2	38.3	100.0
	Total	300	99.7	100.0	
Missing	System	1	.3		
Total		301	100.0		

Grado de interés del/a encuestado/a

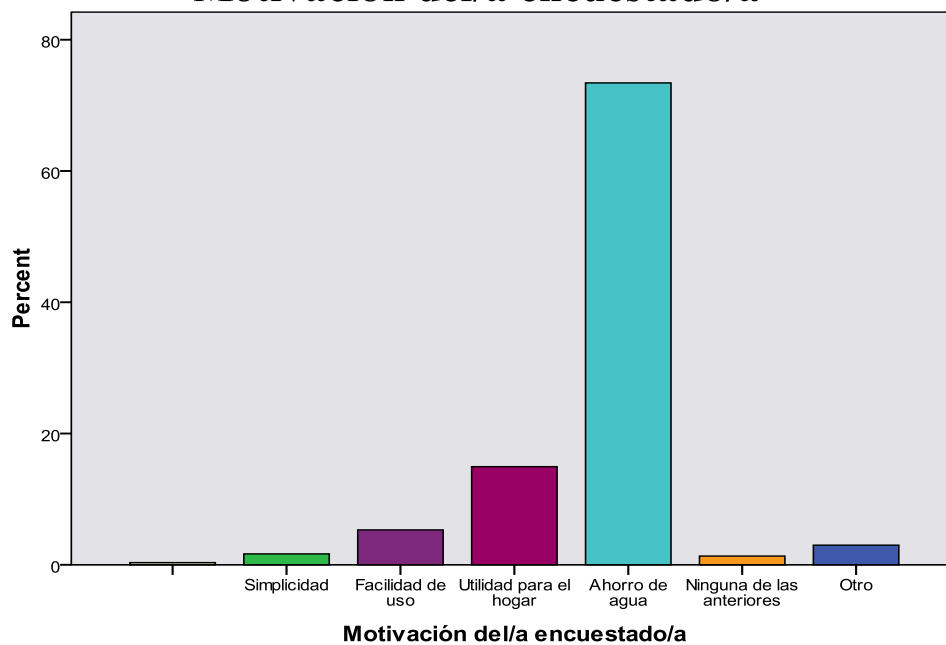


2. ¿Cuál sería su principal motivación para adquirir un producto como "ECORAIN"?

Motivación del/a encuestado/a

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	.3	.3	.3
Simplicidad	5	1.7	1.7	2.0
Facilidad de uso	16	5.3	5.3	7.3
Utilidad para el hogar	45	15.0	15.0	22.3
Ahorro de agua	221	73.4	73.4	95.7
Ninguna de las anteriores	4	1.3	1.3	97.0
Otro	9	3.0	3.0	100.0
Total	301	100.0	100.0	

Motivación del/a encuestado/a

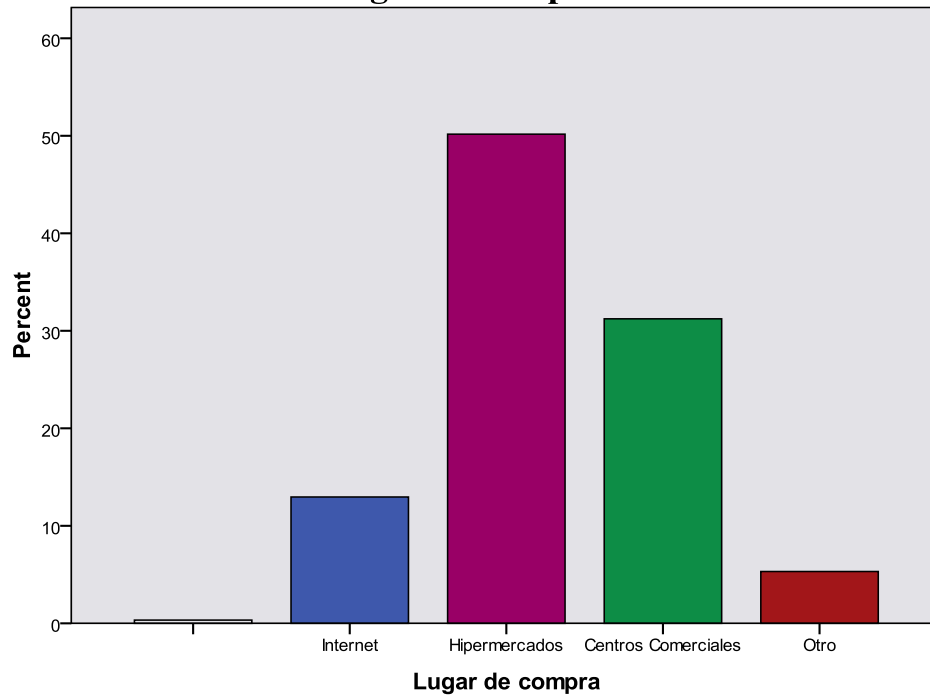


3. ¿En qué lugar o lugares le gustaría poder comprar este producto?

Lugar de compra

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	.3	.3	.3
Internet	39	13.0	13.0	13.3
Hipermercados	151	50.2	50.2	63.5
Centros Comerciales	94	31.2	31.2	94.7
Otro	16	5.3	5.3	100.0
Total	301	100.0	100.0	

Lugar de compra

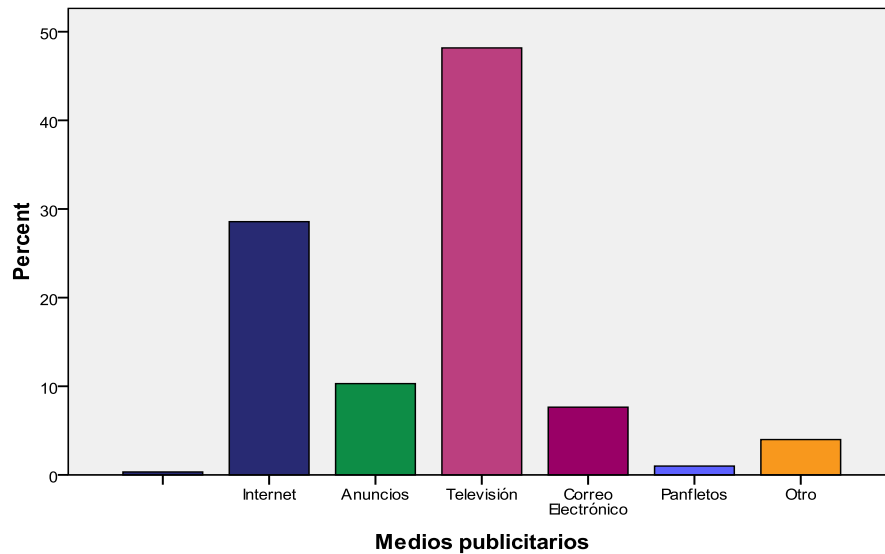


4. ¿A través de que medio o medios le gustaría recibir información sobre este producto?

Medios publicitarios

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	.3	.3	.3
Internet	86	28.6	28.6	28.9
Anuncios	31	10.3	10.3	39.2
Televisión	145	48.2	48.2	87.4
Correo Electrónico	23	7.6	7.6	95.0
Panfletos	3	1.0	1.0	96.0
Otro	12	4.0	4.0	100.0
Total	301	100.0	100.0	

Medios publicitarios

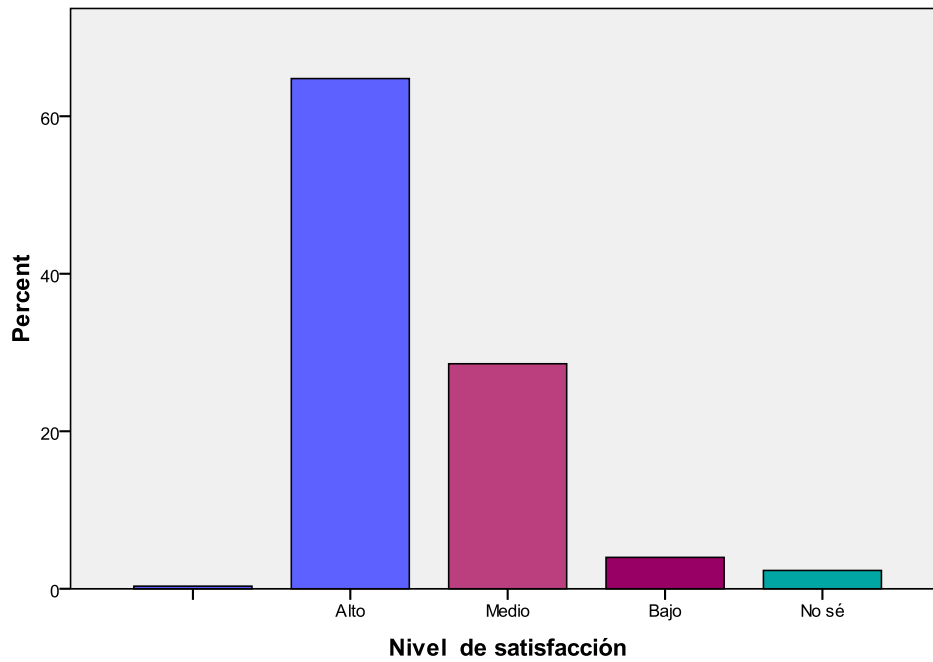


5. ¿En qué nivel cree usted que las características de ECORAIN satisfacen sus necesidades como consumidor?

Nivel de satisfacción

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	.3	.3	.3
Alto	195	64.8	64.8	65.1
Medio	86	28.6	28.6	93.7
Bajo	12	4.0	4.0	97.7
No sé	7	2.3	2.3	100.0
Total	301	100.0	100.0	

Nivel de satisfacción

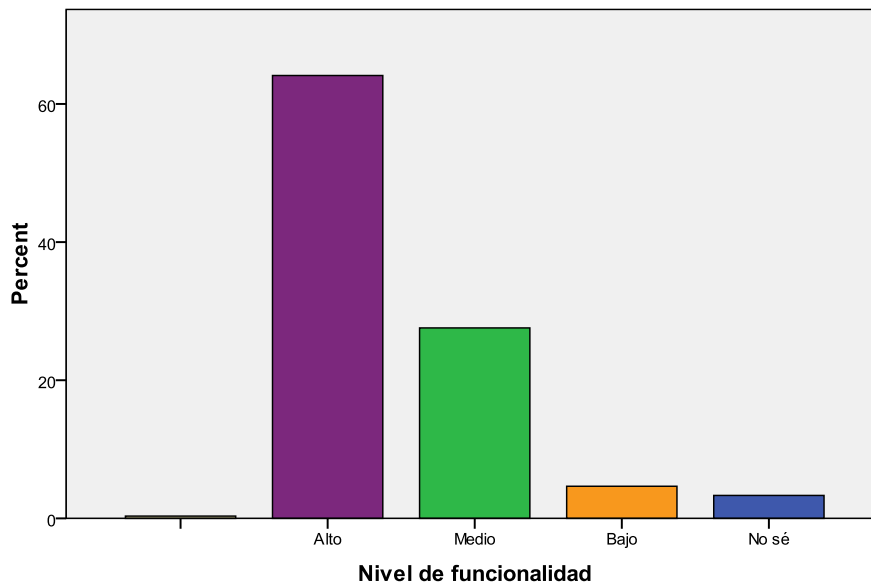


6. En su percepción calificando la forma de uso del producto, le parece que este tiene un nivel de funcionalidad:

Nivel de funcionalidad

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	.3	.3	.3
Alto	193	64.1	64.1	64.5
Medio	83	27.6	27.6	92.0
Bajo	14	4.7	4.7	96.7
No sé	10	3.3	3.3	100.0
Total	301	100.0	100.0	

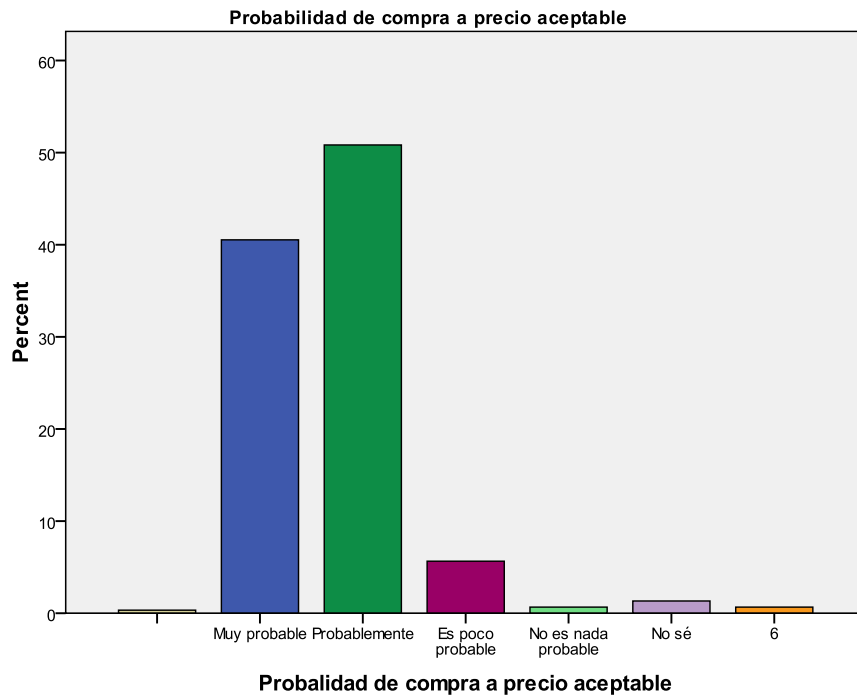
Nivel de funcionalidad



7. Partiendo de la base que el precio de este producto le pareciera aceptable ¿Qué probabilidad hay de que lo comprase?

Probabilidad de compra a precio aceptable

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	.3	.3	.3
Muy probable	122	40.5	40.5	40.9
Probablemente	153	50.8	50.8	91.7
Es poco probable	17	5.6	5.6	97.3
No es nada probable	2	.7	.7	98.0
No sé	4	1.3	1.3	99.3
6	2	.7	.7	100.0
Total	301	100.0	100.0	

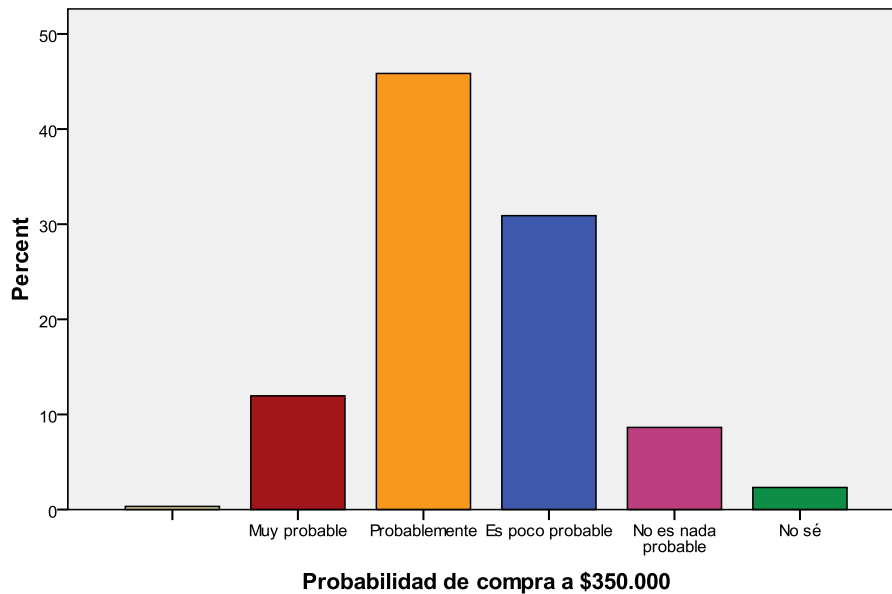


8. ¿Compraría este producto a un precio de 350.000?

Probabilidad de compra a \$350.000

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	.3	.3	.3
Muy probable	36	12.0	12.0	12.3
Probablemente	138	45.8	45.8	58.1
Es poco probable	93	30.9	30.9	89.0
No es nada probable	26	8.6	8.6	97.7
No sé	7	2.3	2.3	100.0
Total	301	100.0	100.0	

Probabilidad de compra a \$350.000

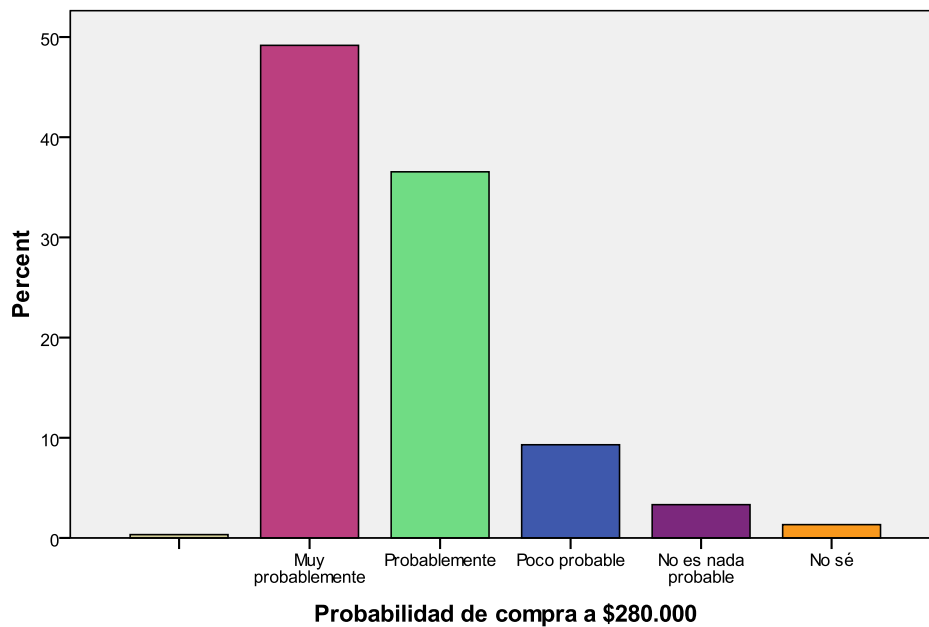


9. ¿Compraría el producto a un precio de 280.000?

Probabilidad de compra a \$280.000

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	.3	.3	.3
Muy probablemente	148	49.2	49.2	49.5
Probablemente	110	36.5	36.5	86.0
Poco probable	28	9.3	9.3	95.3
No es nada probable	10	3.3	3.3	98.7
No sé	4	1.3	1.3	100.0
Total	301	100.0	100.0	

Probabilidad de compra a \$280.000

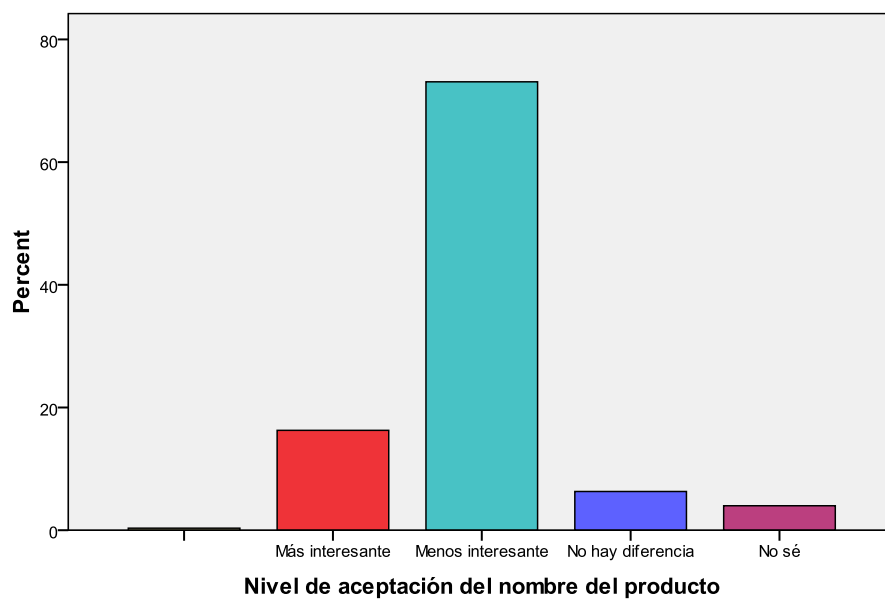


10. Este producto lleva el nombre de “ECORAIN”. ¿Eso lo hace más, o menos interesante para usted?

Nivel de aceptación del nombre del producto

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	.3	.3	.3
Más interesante	49	16.3	16.3	16.6
Menos interesante	220	73.1	73.1	89.7
No hay diferencia	19	6.3	6.3	96.0
No sé	12	4.0	4.0	100.0
Total	301	100.0	100.0	

Nivel de aceptación del nombre del producto



ANEXO E: DOCUMENTO DE CONSTITUCIÓN PRIVADA

ARTÍCULO PRIMERO CONSTITUYENTE: En la ciudad de BOGOTA, Departamento de BOGOTA D.C., República de Colombia, el 26 de Octubre del año 2010; Carlos Andrés Cortes Moreno, mayor de edad, vecino de esta ciudad, identificado con Cedula de Ciudadanía número 14652833 expedida en GINEBRA, de estado civil Soltero domiciliado en la ciudad de BOGOTA en la dirección Calle 127B BIS Nro 52 - 69 apto 508; Jaime Lievano Abella, mayor de edad, vecino de esta ciudad, identificado con Cedula de Ciudadanía número 1032356336 expedida en BOGOTA, de estado civil Soltero domiciliado en la ciudad de BOGOTA en la dirección Avenida Calle 83 A Nro 115 - 07 Casa 20, quien para todos los efectos se denominarán los constituyentes, mediante el presente escrito manifestamos nuestra voluntad de constituir una Sociedad por Acciones Simplificada, que se regulará conforme lo establecido en la ley.

ARTÍCULO SEGUNDO TIPO O ESPECIE DE SOCIEDAD QUE SE CONSTITUYE: La sociedad que se constituye por medio de este documento es por acciones, del tipo Sociedad por Acciones Simplificada, esta se regirá por las disposiciones contenidas en los presentes estatutos, por las normas que de manera especial regulan esta especie de compañía en Código de Comercio y por las generales que en la anterior normativa rigen para las sociedades, teniendo en cuenta que tanto las especiales como las generales sean compatibles con su calidad de una Sociedad por Acciones Simplificada.

ARTÍCULO TERCERO DOMICILIO SOCIAL La compañía tendrá como domicilio principal la ciudad de BOGOTA, pero podrá abrir sucursales o agencias en cualquier parte del territorio nacional, para lo cual se procederá como aparece previsto en las normas legales.

ARTÍCULO CUARTO NOMBRE DE LA SOCIEDAD La sociedad actuará bajo la denominación social Jalcom S.A.S.; con Sigla Jalcom S.A.S.

ARTÍCULO QUINTO TÉRMINO DE DURACIÓN La sociedad tendrá un término de duración de 3 Años, pero podrá disolverse anticipadamente cuando sus socios así lo decidan.

ARTÍCULO SEXTO OBJETO SOCIAL La sociedad tendrá por objeto, el desarrollo de las siguientes actividades:

- a. Creación, innovación y fabricación de nuevas tecnologías con fines ecológicos y de uso domestico.
- b. Comercialización de equipos ecológicos tecnológicamente dotados al por mayor y al detal.

ARTÍCULO SEPTIMO CAPITAL AUTORIZADO, SUSCRITO Y PAGADO El capital autorizado de la sociedad es de 4,000,000.00, divididos en 20,000.00 acciones de igual con un valor nominal, a razón de 200.00 cada una. El accionista constituyente ha suscrito 10000 por un valor nominal total de 2,000,000.00 de pesos, capital que se encuentra suscrito y pagado en dinero en su totalidad, La clase de acciones aquí suscrita son de clase privilegiadas. Parágrafo.- El capital suscrito podrá aumentarse por cualquiera de los medios que admite la Ley, igualmente, podrá disminuirse con sujeción a los requisitos que la Ley señala, en virtud de la correspondiente reforma estatutaria, aprobada por el único socio o socios e inscrita en el registro mercantil:

SOCIO	CUOTAS	CAPITAL	%
Carlos Andres Cortes Moreno	2500	\$500,000.00	50.00%

jaime lievano avella	2500	\$500,000.00	50.00%
TOTAL	5000	\$1,000,000.00	100.00 %

ARTÍCULO OCTAVO CARACTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES Las acciones de la sociedad en que se halla dividido su capital son de clase:

OTORGANTE	TIPO ACCION	CANTIDAD
Carlos Andres Cortes Moreno	Acciones Privilegiadas	2000
Carlos Andres Cortes Moreno	Acciones con Dividendo Preferencial sin derecho a Voto	300
Carlos Andres Cortes Moreno	Acciones con Dividendo Fijo Anual	25
Carlos Andres Cortes Moreno	Acciones de Pago	50
Carlos Andres Cortes Moreno	Accion Ordinaria	125
jaime lievano avella	Acciones Privilegiadas	2000
jaime lievano avella	Acciones con Dividendo Preferencial sin derecho a Voto	300
jaime lievano avella	Acciones con Dividendo Fijo Anual	25
jaime lievano avella	Acciones de Pago	50
jaime lievano avella	Accion Ordinaria	125

ARTÍCULO NOVENO TÍTULOS DE LAS ACCIONES Los accionistas únicos se le expedirá un solo título representativo de sus acciones, a menos que prefieran tener varios por diferentes cantidades parciales del total que le pertenezca. El contenido y las características de los títulos se sujetarán a lo preceptuado en las normas legales correspondientes. Mientras el valor de las acciones no hubiere sido pagado totalmente, la sociedad sólo podrá expedir certificados provisionales. Para hacer una nueva inscripción y expedir el título al adquirente, será menester la previa cancelación de los títulos del tradente.

ARTÍCULO DECIMO LIBRO DE REGISTRO DE ACCIONES La sociedad llevará un libro de registro de acciones, previamente registrado en la cámara de comercio correspondiente al domicilio principal de la sociedad, en el cual se anotará el nombre del único accionista, la cantidad de acciones de su propiedad, el título o títulos con sus respectivos números y fechas de inscripción, las enajenaciones y traspasos, las prendas, usufructos, embargos y demandas judiciales, así como cualquier otro acto sujeto a inscripción según aparezca ordenado en la Ley.

ARTÍCULO DECIMO PRIMERO EMISIÓN DE ACCIONES Se emitirán acciones al mercado solo en el momento que sus accionistas fundadores lo decidan así, por un monto máximo del 20% de las acciones totales de la sociedad.

ARTÍCULO DECIMO SEGUNDO REGLAMENTO DE EMISIÓN DE ACCIONES Corresponde al CONSTITUYENTE expedir el reglamento aplicable a la suscripción de las acciones reservadas, ordinarias y de capital emitidas por la sociedad.

ARTÍCULO DECIMO TERCERO GERENCIA La representación legal de la sociedad y la gestión de los negocios sociales estarán a cargo del gerente, puesto que será ocupado por, Carlos Andres Cortes Moreno, identificado con Cedula de Ciudadania número 14652833 de GINEBRA Tendrá como suplente a Jaime lievano Avella, identificado con Cedula de Ciudadania número 1032356336 de BOGOTA . El suplente del gerente lo reemplazará en sus ausencias temporales y absolutas. El suplente tendrá las mismas atribuciones que el gerente cuando entre a reemplazarlo.

ARTÍCULO DECIMO CUARTO FACULTADES DEL GERENTE El gerente está facultado para ejecutar, a nombre de la sociedad, todos los actos y contratos relacionados directamente con el objeto de la sociedad, sin límite de cuantía. Serán funciones específicas del cargo, las siguientes: a) Constituir, para propósitos concretos, los apoderados especiales que considere necesarios para representar judicial o extrajudicialmente a la sociedad. b) Cuidar de la recaudación e inversión de los fondos sociales. c) Organizar adecuadamente los sistemas requeridos para la contabilización, pagos y demás operaciones de la sociedad. d) Velar por el cumplimiento oportuno de todas las obligaciones de la sociedad en materia impositiva. e) Certificar conjuntamente con el contador de la compañía los estados financieros en el caso de ser dicha certificación exigida por las normas legales. f) Designar las personas que van a prestar servicios a la sociedad y para el efecto celebrar los contratos que de acuerdo a las circunstancias sean convenientes; además, fijará las remuneraciones correspondientes, dentro de los límites establecidos en el presupuesto anual de ingresos y egresos. g) Celebrar los actos y contratos comprendidos en el objeto social de la compañía y necesarios para que esta desarrolle plenamente los fines para los cuales ha sido constituida. h) Cumplir las demás funciones que le correspondan según lo previsto en las normas legales y en estos estatutos. Parágrafo.- El gerente queda facultado para celebrar actos y contratos, en desarrollo del objeto de la sociedad, con entidades públicas, privadas y mixtas.

ARTÍCULO DECIMO QUINTO RESERVAS La sociedad constituirá una reserva legal que ascenderá por lo menos al cincuenta por ciento (50%) del capital suscrito y se formará con el diez por ciento (10%) de las utilidades líquidas de cada ejercicio. El único socio o socios podrá decidir, además, la constitución de reservas voluntarias, siempre que las mismas sean necesarias y convenientes para compañía, tengan una destinación específica y cumplan las demás exigencias legales.

ARTÍCULO DECIMO SEXTO UTILIDADES No habrá lugar a la distribución de utilidades sino con base en los estados financieros de fin de ejercicio, aprobados por el socio único o socios, aprobación que se presume por el hecho de la certificación mientras ocupe el cargo de gerente. Tampoco podrán distribuirse utilidades mientras no se hayan enjugado las pérdidas de ejercicios anteriores que afecten el capital, entendiéndose que las pérdidas afectan el capital cuando a consecuencia de las mismas se reduzca el patrimonio neto por debajo del monto del capital suscrito. Las utilidades de cada ejercicio social, establecidas conforme a los estados financieros aprobados con los que esté de acuerdo el socio único o socios, se distribuirán con arreglo a las disposiciones siguientes y a lo que prescriban las normas legales. 1.- El diez por ciento (10%) de las utilidades líquidas después de impuestos se llevará a la reserva legal, hasta concurrencia del cincuenta por ciento (50%), por lo menos, del capital suscrito. Una vez se haya alcanzado este límite quedará a decisión del socio único o socios continuar con el incremento de la reserva, pero si disminuyere será obligatorio apropiarse el diez por ciento (10%) de las utilidades líquidas hasta cuando dicha reserva llegue nuevamente al límite fijado. 2.- Efectuada la apropiación para la reserva legal se harán las

apropiaciones para las demás reservas que, con los requisitos exigidos en la Ley, decida el socio único o socios. Estas reservas tendrán destinación específica y clara, serán obligatorias para el ejercicio en el cual se hagan, y el cambio de destinación o su distribución posterior sólo podrán autorizarse por la socia única. 3.- Si hubiere pérdidas de ejercicios anteriores, no enjugadas que afecten el capital, las utilidades se aplicarán a la cancelación de tales pérdidas antes de cualquier apropiación para reservas legal, voluntarias u ocasionales. 4.- Las apropiaciones para la creación o incremento de reservas voluntarias u ocasionales, deberán ser aprobadas por el socio único o socios. 5.- El remanente de las utilidades, después de efectuadas las apropiaciones para reserva legal y para reservas voluntarias u ocasionales, se destinará al pago del dividendo al único accionista.

.ARTÍCULO DECIMO SEPTIMO DISOLUCIÓN DE LA SOCIEDAD La sociedad se disolverá por decisión del socio único o socios o cuando se presente alguna de las causales previstas en la Ley y compatibles con la Sociedad por Acciones Simplificada constituida por medio de este documento. La disolución, de acuerdo a causal presentada, podrá evitarse con sometimiento a lo prescrito en la normativa comercial para el efecto.

.ARTÍCULO DECIMO OCTAVO LIQUIDADOR El liquidador y su suplente serán designados por el socio único o socios y esta designación, una vez ellos manifiesten la aceptación, se llevará a cabo su inscripción en el registro mercantil.

.ARTÍCULO DECIMO NOVENO PROCESO DE LIQUIDACIÓN Cuando se trate del denominado proceso de liquidación privada o voluntaria, se seguirán las normas que aparecen en los artículos 218 y siguientes del Código de Comercio, habida cuenta de su compatibilidad con la sociedad anónima unipersonal.

.ARTÍCULO VIGESIMO DECLARACIÓN DEL SOCIO CONSTITUYENTE Los constituyentes de la sociedad Jalcom S.A.S., identificados así: Carlos Andres Cortes Moreno , identificado con Cedula de Ciudadania número 14652833;jaime lievano avella , identificado con Cedula de Ciudadania número 1032356336;, declaran que la sociedad constituida por medio de este documento privado, reúne los requisitos exigidos por la Ley.

Carlos Andres Cortes Moreno
C.C. 14652833 expedida en BOGOTA

Jaime Lievano Avella
C.C. 1032356336 expedida en BOGOTA

ANEXO F: ¿CÓMO PATENTAR EN COLOMBIA?

Para llevar a cabo una patente se debe acudir a la Superintendencia de Industria y Comercio ubicada en la ciudad de Bogotá.

Dicha entidad es la encargada de entregar las carpetas de solicitud de Patentes de Invención, Modelos de Utilidad y Diseños Industriales. Así mismo la Superintendencia de Industria y Comercio también es la encargada de registrar marcas normativas, de origen, mixtas y enseñas comerciales, es decir, de nombre, por ciudad región y país, combinando nominativos de origen y los nombres para locales de bodega.

En Colombia cualquier ciudadano está en el derecho de solicitar su patente siempre y cuando las diligencias de solicitud se realicen en Bogotá y si así es necesario y con el fin de agilizar el proceso, el ciudadano puede utilizar servicios de abogados que ayuden a diligenciar el formato de la Superintendencia.

En el momento de radicar una solicitud la Superintendencia se encarga de investigar si la invención realmente es una novedad no sólo nacional sino también internacional. Esto puede hacer que la solicitud tome mucho tiempo pues la investigación y búsqueda debe ser exhaustiva que de cuenta de la información proporcionada por parte del ciudadano.

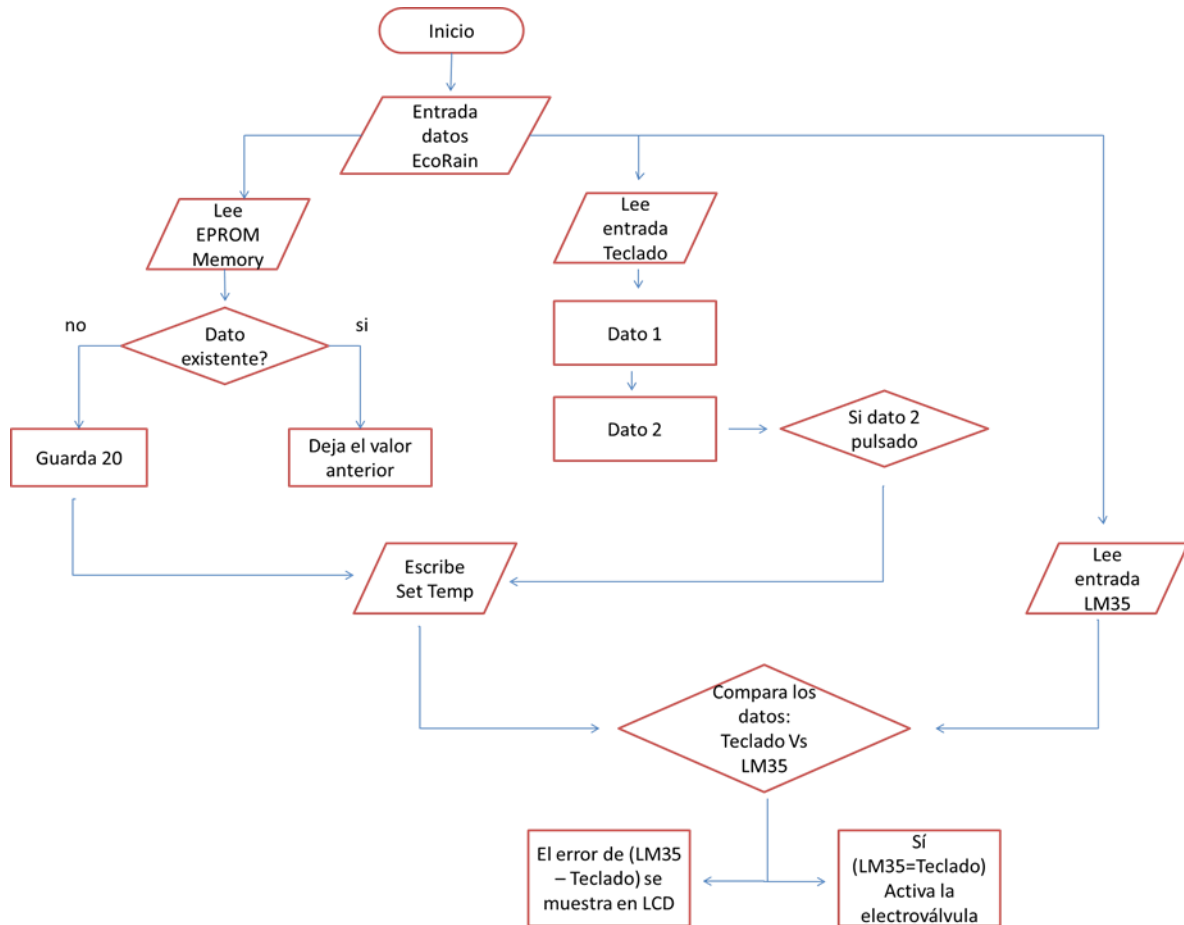
Requisitos para solicitar una Patente de Invención o Modelo de Utilidad

1. El ciudadano debe acercarse a la Superintendencia de Industria y Comercio para solicitar una carpeta de cartulina (Forma P-10) que se utilizará como carátula para la solicitud.
2. La solicitud presentada debe contener la siguiente información:
 - Identificación del solicitante y del inventor.
 - Título o nombre de la investigación que además debe ser descriptivo, breve y preciso.
 - Un resumen detallado con el objeto y la finalidad de la invención.
 - Descripción detallada, clara y precisa de la invención teniendo en cuenta que el funcionario de la Superintendencia debe ser capaz de ejecutarla al leer dicha descripción.
 - Una o más pretensiones que den cuenta el porqué se necesita llevar la Patente de Invención
 - Los dibujos, planos y figuras necesarias para describir la invención deben realizarse en hojas tamaño oficio, en tinta negra indeleble por una sola cara del papel.
 - Identificación del inventor, el título de la invención, una descripción detallada del requerimiento, dibujo o figura cualitativa de la invención y las referencias bibliográficas necesarias.
 - Poderes y comprobantes de pago requeridos para una Patente de Invención.

ANEXO G: PROCEDIMIENTO PARA REGISTRAR UNA MARCA (45)



ANEXO H: DIAGRAMA DE FLUJO Y CIRCUITO DE ECORAIN



ANEXO I: CIRCUITO DE ECORAIN

