



Diseño e implementación de un prototipo de reloj de paso digital a bajo costo mediante el uso del microcontrolador atmega328p para el deporte de la natación.

Michael Steven Ariza Puentes

Andrés Felipe Alvarado Alfaro

Universidad del Magdalena

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Electrónica

Santa Marta, Colombia

2022





**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE RELOJ DE PASO A BAJO
COSTO MEDIANTE EL USO DEL MICROCONTROLADOR ATMEGA328P PARA EL
DEPORTE DE LA NATACIÓN.**

Michael Steven Ariza Puentes

Andrés Felipe Alvarado Alfaro

Trabajo presentado como requisito para optar el título de:

Ingeniero Electrónico

Directora:

Yesica Tatiana Beltrán, Ms.

Codirector

Jaime Antonio Mendoza Del Castillo

Universidad del Magdalena

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Electrónica

Santa Marta, Colombia

2022



Nota de aceptación:



Aprobado por el Consejo de Programa en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad del Magdalena para optar al título de ingeniero electrónico

Jurado

Jurado

Santa marta. de 2022

Índice

Índice	i
Resumen.....	xiv
Abstract.....	xv
Introducción	xvii
1. Capítulo I Desarrollo del proyecto.....	1
1.1. Descripción del problema.....	1
1.2. Justificación.....	4
1.3. Objetivos	6
1.3.1. Objetivo General	6
1.3.2. Objetivos Específicos	7
1.4. BECHMARKING.....	7
1.4.1. COTIZACIONES DE RELOJES DE PASO.	9
1.5. Competidores directos.....	13
2. Capítulo II. Marcos de referencia.	16
2.1. Antecedentes.....	16

2.2.	Marco conceptual.....	19
2.2.1.	Innovación.....	19
2.2.2.	Emprendimiento.....	20
2.2.3.	Emprendedor.....	21
2.2.4.	Modelo de negocio.....	22
2.2.5.	Mapa de empatía.....	26
2.3.	Tablero de validación.....	28
2.4.	Lean Startup	30
2.5.	Definición de un prototipo	31
2.6.	Definición del lienzo de la propuesta de valor.....	32
3.	Capítulo III Generalidades del producto.....	35
3.1.	Estructura de entrenamiento en la natación.....	35
3.2.	Los relojes de paso en la natación.....	40
4.	Capítulo IV. Desarrollo Metodológico.....	46
4.1.	Descripción de la idea del modelo de negocio.....	46
4.2.	Identificación del problema.....	46

4.2.1.	Hipótesis del Problema.....	49
4.2.2.	Diseño del experimento	49
4.2.3.	Segmento de cliente.....	69
4.3.	<i>Propuesta de valor</i>	93
4.3.1.	Lienzo de la propuesta de valor.....	93
4.3.2.	Validación de prototipo.....	95
4.3.3.	Encaje del producto.	96
4.3.4.	Propuesta de valor	97
4.3.5.	Oferta de valor.....	97
4.3.6.	Atributos.....	97
4.3.7.	Características.	97
4.3.8.	¿Por qué es mejor que la alternativa actual?	98
4.4.	Portafolio de marca.....	99
4.4.1.	Colores corporativos.....	100
4.4.2.	Tipografía corporativa.	101
4.4.3.	Usos de la marca.....	102

4.4.4.	Uso incorrecto del logo.....	104
4.4.5.	Mockups.....	105
4.5.	Validación de la propuesta de valor.....	107
4.5.1.	Resultados y análisis de la encuesta.....	107
5.	Capítulo V Modelo de negocio Canvas.....	118
5.1.	Segmento de clientes.....	118
5.2.	Propuesta de valor.....	118
5.3.	Canales.....	118
5.4.	Relación con el cliente.....	120
5.5.	Flujo de ingresos.....	120
5.5.1.	Venta de productos o servicios.....	120
5.5.2.	Préstamo, renta o leasing.....	121
5.5.3.	Formas de pago.....	121
5.6.	<i>Recursos claves</i>	121
5.6.1.	Recursos financieros.....	121
5.6.2.	Recursos sociales.....	121

5.6.3.	Recursos humanos	122
5.7.	Activades claves.	122
5.8.	<i>Socios clave.</i>	123
5.9.	Estructura de costos.	124
5.9.1.	Costos fijos.....	125
5.9.2.	Costos Variables.....	127
5.9.3.	Cálculo de precio de venta y punto de equilibrio.....	129
5.9.1.	Ingreso, Egresos y utilidad.....	132
5.9.2.	Inversión Inicial.....	132
6.	Capítulo VI. Prototipo Funcional	136
6.1.	Creación del reloj de paso.	137
6.2.	<i>Pruebas del reloj de paso.</i>	152
6.3.	<i>Materiales utilizados para el diseño del reloj</i>	164
6.4.	Validación del prototipo.....	167
6.5.	Mejora de rendimiento.	168
6.6.	Integridad física de los deportistas.....	170

7.	Reloj de paso fase comercial.....	176
7.1.	Componentes del reloj de paso.....	178
8.	Capítulo VII. Conclusiones.....	177
8.1.	Conclusión general.....	177
8.2.	Conclusión específica.....	178
9.	Capítulo IX. Referencias.....	183
10.	Anexos.....	186
10.1.	Anexo #1 Directorio candidatos.....	186
10.2.	Anexo #2 selección de muestra.....	187
10.3.	Anexos #3 Validación de prototipo.....	187
10.4.	Anexo #4 Certificado de obra DNDA.....	203

Índice de Figuras

Figura 1	<i>Piscina olímpica con 10 carriles y 9 separadores.</i>	2
Figura 2	<i>Nadadores ubicados en los carriles.</i>	2
Figura 3	<i>Cronometro de la marca Finís</i>	5

Figura 4 <i>Cotización Reloj de paso Empresa Natare</i>	9
Figura 5 <i>Publicidad reloj de paso en el país de México</i>	11
Figura 6 <i>Conversión de pesos mexicanos a pesos colombianos</i>	12
Figura 7 <i>Early Adopter para ruta de competir directo (Systronic)</i>	13
Figura 8 <i>Early Adopter para ruta de competir directo (Natare S.A.S)</i>	14
Figura 9 <i>Tablero de validación</i>	30
Figura 10. <i>Entrenamiento de natación grupo competitivos club H2O</i>	37
Figura 11 <i>Paletas o remos de natación</i>	39
Figura 12 <i>Relojes de paso análogos marca Swimsport</i>	43
Figura 13 <i>Reloj de paso digital marca colorado time System</i>	44
Figura 14 <i>Rol desempeñado en el deporte de la natación</i>	56
Figura 15 <i>Departamento al cual pertenece el entrevistado</i>	57
Figura 16 <i>Uso de relojes de paso en entrenamientos o clubes</i>	57
Figura 17 <i>Conocimiento de los costos de los relojes de paso</i>	59
Figura 18 <i>Percepción sobre el precio que el cliente está dispuesto a pagar</i>	59
Figura 19 <i>Impacto del precio ante el cliente</i>	61

Figura 20 <i>Percepción del uso de baterías en relojes de paso</i>	62
Figura 21 <i>Percepción sobre la autonomía de los dos tipos de relojes de paso</i>	63
Figura 22 <i>Conocimiento sobre empresas que vendan relojes de paso en el país</i>	64
Figura 23 <i>Percepción sobre el interés en adquirir el reloj de paso</i>	64
Figura 24 <i>Mapa de empatía</i>	69
Figura 25 <i>Uso de relojes de paso en los entrenamientos</i>	73
Figura 26 <i>Tipos de relojes de paso</i>	73
Figura 27 <i>Tipos de reloj con mayor visibilidad</i>	74
Figura 28 <i>Preferencias en los relojes de paso</i>	75
Figura 29 <i>Resistencia al agua de los relojes de paso</i>	76
Figura 30 <i>Alimentación del reloj de paso</i>	76
Figura 31 <i>Uso de corriente alterna en relojes de paso</i>	77
Figura 32 <i>Con respecto a la pregunta anterior especifica su respuesta</i>	78
Figura 33 <i>Alimentación en corriente alterna del reloj de paso</i>	83
Figura 34 <i>Tamaño del reloj de paso</i>	84
Figura 35 <i>Facilidad de uso del reloj de paso</i>	85

Figura 36 <i>Precepción del costo del reloj de paso.</i>	86
Figura 37 <i>Empresas que comercialicen el reloj de paso en Colombia.</i>	87
Figura 38 <i>Percepción de precios de los relojes.</i>	89
Figura 39 <i>Costo ideal para un reloj de paso.</i>	92
Figura 40 <i>Lienzo de la propuesta de valor.</i>	94
Figura 41 <i>Logo de la marca.</i>	99
Figura 42 <i>Color principal de la marca.</i>	100
Figura 43 <i>Color secundario de la marca.</i>	101
Figura 44 <i>Color terciario de la marca.</i>	101
Figura 45 <i>Versiones correctas de la marca.</i>	102
Figura 46 <i>Versiones correctas de la marca.</i>	103
Figura 47 <i>Uso incorrecto del logo.</i>	104
Figura 48 <i>Tarjetas de presentación.</i>	105
Figura 49 <i>Otros mockups.</i>	105
Figura 50 <i>Departamento al cual pertenece el encuestado.</i>	107
Figura 51 <i>Rol al cual pertenece el entrevistado.</i>	109

Figura 52 <i>Productos o servicios asociados al logo.</i>	109
Figura 53 <i>Impresión que tiene el cliente potencial sobre el logo.</i>	110
Figura 54 <i>Percepción sobre los colores del logo.</i>	110
Figura 55 <i>Oferta de valor de la marca.</i>	111
Figura 56 <i>Sensación sobre la Oferta de valor de la marca.</i>	112
Figura 57 <i>Calificación sobre el diseño del prototipo.</i>	113
Figura 58 <i>Sugerencias sobre mejoras al prototipo.</i>	114
Figura 59 <i>Tracción comercial.</i>	115
Figura 60 <i>Salario Ingeniero electrónico.</i>	126
Figura 61 <i>Diodo led a chorro de 5 mm.</i>	137
Figura 62 <i>Matriz led de fabricación artesanal.</i>	138
Figura 63 <i>Modulo led P10 indoor y Puerto de comunicación.</i>	140
Figura 64 <i>conexión de registros dentro del módulo led.</i>	143
Figura 65 <i>Filas del módulo led p10.</i>	143
Figura 66 <i>Código Arduino IDE para la generación de figuras en Modulo p10.</i>	145
Figura 67 <i>Código para la visualización de texto en el módulo led P10.</i>	146

Figura 68 <i>Código fuente del prototipo de reloj de paso digital.</i>	147
Figura 69 <i>Visualización de los dígitos en la matriz led.</i>	150
Figura 70 <i>Conexión del Arduino a la matriz led.</i>	151
Figura 71 <i>Primer diseño de caja para prototipo de reloj.</i>	152
Figura 72 <i>Primeras pruebas del reloj de paso.</i>	153
Figura 73 <i>Fallo en el sistema.</i>	154
Figura 74 <i>Caja en lámina galvanizada.</i>	156
Figura 75 <i>Defectos de la Caja en lámina galvanizada.</i>	157
Figura 76 <i>Caja en perfiles de aluminio.</i>	158
Figura 77 <i>Caja en lámina galvanizada vs caja en perfiles de aluminio.</i>	159
Figura 78 <i>Resistencia al agua del reloj de paso.</i>	160
Figura 79 <i>Modulo led P10 outdoor</i>	164
Figura 79 <i>Arduino uno.</i>	165
Figura 80 <i>Pulsador normalmente abierto.</i>	166
Figura 81 <i>Powerbank.</i>	167
Figura 82 <i>Reloj de paso de 64 x 32.</i>	178

Figura 83 <i>Tarjetas de control usadas para programar el reloj de paso digital de referencia HDw60 y HDw00</i>	179
Figura 84 <i>Software HD2018</i>	180
Figura 85 <i>Conexión del celular al reloj de paso</i>	181
Figura 86 <i>Interfaz gráfica de la aplicación LedArt</i>	182
Figura 87 <i>Inicio, pausa y reset, desde la aplicación móvil</i>	183
Figura 88 <i>Relojes de paso diseñados</i>	184
Figura 89 <i>Reloj de paso más vendido</i>	174
Figura 90 <i>Relojes de paso personalizados</i>	175

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>BECHMARKING</i>	8
Tabla 2 <i>Ficha técnica de validación</i>	52
Tabla 3 <i>Resumen de resultados de la validación de la hipótesis del problema</i>	66
Tabla 4 <i>Matriz de segmentación de cliente</i>	71
Tabla 5 <i>Costos Fijos</i>	125

Tabla 6 <i>Costos Variables</i>	127
Tabla 7 <i>Costos Variables unitario</i>	130
Tabla 8 <i>Costos Total</i>	130
Tabla 9 <i>Costos total unitario</i>	130
Tabla 10 <i>Precio de venta reloj de paso digital.</i>	131
Tabla 11 <i>Punto de equilibrio</i>	131
Tabla 12 <i>Inversión Inicial.</i>	132
Tabla 13 <i>Conexiones Arduino a Matriz led</i>	152
Tabla 14 <i>Comparación de Tecnologías existentes y usadas para la fabricación del reloj.</i>	161
Tabla 15 <i>Mejora de rendimiento nadadores.</i>	168
Tabla 16 <i>Conclusiones Especificas</i>	178

Resumen

La propuesta presentada tiene como finalidad resolver una necesidad que se identificó inicialmente en el Club de actividades acuáticas anfibia ubicado en la ciudad de Santa Marta, Magdalena, Colombia y que también se ha manifestado a nivel nacional en los clubes deportivos de natación del país. Dicha propuesta consiste en implementar un prototipo de reloj de paso digital a bajo costo y alimentado con corriente directa (DC). El motivo por el cual se quiere desarrollar este proyecto es debido a que, para los deportistas de alto rendimiento y aficionados que practican deportes individuales es necesario tener el control de sus ritmos de entrenos (series y descansos), por lo tanto, el entrenador se ve obligado a llevar estas cuentas, descuidando muchas veces la parte técnica de los deportistas. Otro de los motivos es la reducción de costos de este tipo de relojes, ya que en su mercado se encuentran con precios superiores a los 250 dólares, y se quiere permitir una mayor accesibilidad en las diferentes ligas, clubes y deportistas, lo cual se puede lograr cambiando la forma como se fabrica este producto (cambiando diseño y componentes de fabricación), y adoptando un diseño distintivo en la creación nuestro modelo de reloj de paso diferente a los que se encuentran en el mercado nacional e internacional. En este caso, se optó por eliminar el convertidor AC/DC que viene integrado en los relojes de paso actuales y de esta forma conectar el reloj a 5v DC directamente, ahorrando el costo de este convertidor y cableado interno, así como bajar su costo al reducir el tamaño si se mira comparativamente respecto a los relojes tradicionales y de esta manera sea más de práctico transportar y ubicar en los escenarios deportivos, pero de igual manera garantizando una buena visibilidad para los deportistas y, a su vez, evitar accidentes eléctricos en los usuarios relacionados con la mala infraestructura que presentan los diferentes escenarios en el país o condiciones de los clubes o ligas.

La implementación de este dispositivo permitirá a los entrenadores y nadadores: 1). Verificar tiempos de salida y llegada de un trabajo continuo o de repeticiones; 2). Controlar el tiempo de descanso entre repeticiones; 3). Controlar el número de repeticiones; 4). Ayuda al Control de la frecuencia cardíaca antes durante y después del entrenamiento. El dispositivo es apto para todo tipo sistemas de entrenamiento: aeróbico, anaeróbico, de velocidad, técnica, soltura, calentamientos, etc.

Los resultados de este proyecto son favorables, dando cumplimiento al objetivo general con el diseño e implementación de un reloj de paso digital, que resuelva las necesidades previamente mencionadas que presentan los deportistas de natación en sus entrenamientos, actualmente este prototipo ha evolucionado a una fase comercial donde se cambió la forma en que se programa el reloj por medio de celular o software en el computador y se ha vendido en diferentes departamentos del país como son Bogotá, Quindío, Atlántico, Bolívar, Nariño, Magdalena y Santander.

Abstract

The purpose of the proposal presented is to solve a need that was initially presented in the Amphibious Aquatic Activities Club located in the city of Santa Marta Magdalena Colombia and that has also manifested itself at the national level in the country's swimming sports clubs. This proposal consists of implementing a low-cost digital pace clock prototype powered by direct current (DC). The reason we want to develop this project is because, for high-performance athletes and amateurs who practice individual sports, it is necessary to have control of their training rhythms (series and rest), therefore, the coach is forced to keep these accounts, neglecting the technical part of the athletes. Another reason is the cost reduction of this type of

watch compared to its competitors, to achieve greater accessibility in different leagues, clubs and athletes, which can be achieved by changing the way this product is manufactured, and adopting an industrial property. In order to design our pace clock model different from those found in the national and international market, we chose to eliminate the AC/DC converter that is integrated in the clocks found in the current market and in this way connect the clock to 5v DC directly saving the cost of this converter, another way to lower its cost is to reduce the size compared to traditional watches so that it is more practical to transport and locate in sports settings but in the same way guaranteeing good visibility for athletes and, in turn, avoid electrical accidents in users related to the poor infrastructure presented by the different scenarios. Arios in the country or conditions of the clubs or leagues.

The implementation of this device will allow coaches and swimmers to 1). Verify departure and arrival times of a continuous job or repetitions; two). Control the rest time between repetitions; 3). Control the number of repetitions; 4). Helps control heart rate before, during and after training. The device is suitable for all types of training systems: aerobic, anaerobic, speed, technique, ease, warm-ups, etc.

The results of this project are favorable, fulfilling the general objective with the design and implementation of a digital pace clock, which solves the previously mentioned needs presented by swimming athletes in their training, currently this prototype has evolved into a commercial phase where the way in which the clock is programmed by cell phone or software on the computer was changed and it has been sold in different departments of the country such as Bogota, Quindío, Atlántico, Bolívar, Nariño, Magdalena and Santander.

Introducción

Tomando la problemática identificada en el club de actividades acuáticas anfibios por parte del entrenador Fitzgerald Vázquez, quien es el encargado del grupo competitivo, además quien ha sido entrenador de la selección Colombia en varios eventos nacionales e internacionales como son Juegos Panamericanos, suramericanos y Copa Pacífico en los años 2014, 2015, 2016. El entrenador cuenta con una experiencia de más de 24 años y manifiesta la necesidad de una herramienta que le permita llevar control de los tiempos de descanso y series para los nadadores, debido al descuido que puede suponer para la parte técnica de los nadadores el ocuparse de los tiempos, derivando en un impedimento del desarrollo profesional de estos.

Los entrenadores de nivel competitivo manejan grupos grandes de deportistas lo cual dificulta el control de los tiempos, series, ritmos de nado de todos los nadadores, al entrenador estar tan concentrado en estos aspectos del entrenamiento descuida la parte técnica de los nadadores lo cual es muy fundamental para poder garantizar el perfecto desarrollo del entrenamiento dirigido a deportistas de alto rendimiento.

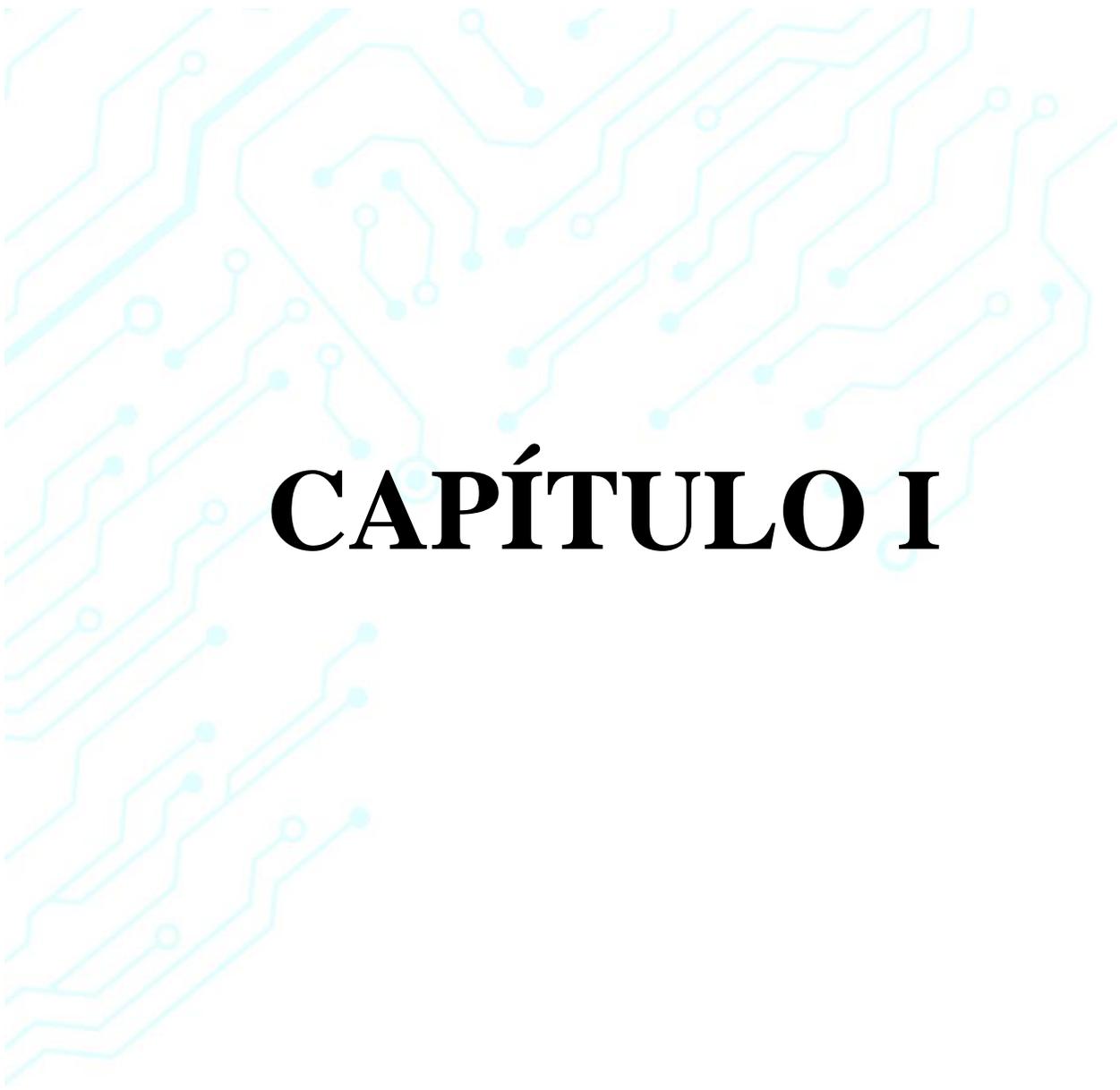
Para todos aquellos deportistas que practican deportes individuales es necesario el control de sus ritmos de entreno (series, descansos, etc.), siendo el entrenador quien lleva este control, descuidando de esta manera la parte técnica de los deportistas, la cual es necesaria para sacar el máximo nivel y tener un excelente desempeño deportivo. Por esta razón se propone diseñar un reloj de paso digital (cronómetro cíclico) que permita a los deportistas y entrenadores llevar control de sus entrenamientos y de esta manera coordinar el trabajo entre ambos a fin de potencializar las ventajas y destacar los resultados en el deporte.

Este reloj de paso digital está implementado para sesiones grupales o individuales resaltando que el entrenador es quien va a definir esto de acuerdo con la planificación de entrenamiento que tenga. Es así como se busca que tanto el deportista como el entrenador logren llevar control de salidas, llegadas, pausas de descanso, los nadadores más avanzados (nadadores profesionales) puedan chequear sus tiempos de pasos en trabajos cortos o largos, repeticiones, ayuda visual para la medición de la frecuencia cardíaca, trabajar coordinadamente con otros deportistas y liberar al entrenador de otros trabajos de control; mejorar la concentración de nadadores menores e infantiles y desarrollar su motricidad, etc. Está diseñado para todas aquellas personas, deportistas, entrenadores, clubes y ligas deportivas que quieran llevar un mayor control de sus entrenamientos y de esta manera mejorar su desempeño deportivo.

El desarrollo del presente proyecto se encuentra estructurado en los siguientes capítulos:

Capítulo I: En este capítulo podrán encontrar la descripción del problema planteado y al cual daremos solución, además de la justificación y los objetivos del presente proyecto. **Capítulo II:** Contiene todos aquellos conceptos que se empleó en el presente informe, como también los antecedentes del proyecto. **Capítulo III:** Explicación sobre la estructura de un entrenamiento en la natación, qué es un reloj de paso y sus principales beneficios para los deportistas y entrenadores. **Capítulo IV:** Trata sobre la idea de modelo de negocio que se empleó para dicho proyecto, la identificación del problema como también las hipótesis de este mismo y la identificación de segmento de cliente. Para tales fines, se puso en práctica la aplicación de la metodología Lean Startup, la cual consiste en un proceso de validación con el fin de conocer el atractivo del prototipo creado respecto a los consumidores a través de la síntesis del desarrollo de clientes, desarrollo ágil y modelo de negocios CANVAS. **Capítulo V:** El capítulo del modelo de negocio CANVAS, donde se establece el segmento de clientes, la propuesta de valor con la cual

se captarán a los clientes, los canales por los cuales vamos a tener contacto con los clientes y el cual definirá la relación con el mismo y otros frentes tales como fuentes de ingreso, actividades, recursos y socios clave. **Capítulo VI:** Describimos el prototipo funcional para dar solución a la problemática identificada en el capítulo 4, establecemos las fases de diseño y la validación del prototipo funcional. **Capítulo VII:** Se muestra el estado actual del proyecto en su fase comercial, todos los avances en cuestión de programación y cambios de componentes para su creación. **Capítulo VIII:** Se encuentra tanto la conclusión general como las específicas que se plantearon para cada uno de los objetivos del capítulo 1. **Capítulo IX:** Por último, se evidencia todas aquellas referencias utilizadas para el desarrollo de este informe.



CAPÍTULO I

1. Capítulo I

Desarrollo del proyecto

1.1. Descripción del problema

Los deportes individuales son todas aquellas disciplinas deportivas que no requieren acompañamiento para ponerlas en práctica (se pueden practicar en solitario). Entre éstas, la natación es un deporte que, a pesar de ser individual, es uno de los más practicados a nivel mundial, donde encontramos deportistas tanto aficionados como profesionales a los que se le conoce como deportistas de alto rendimiento.

Estos deportistas de alto rendimiento son aquellos que consiguen optimizar el aprovechamiento de los recursos corporales y técnicos para adquirir nuevas habilidades mediante el entrenamiento. A su vez, estos entrenamientos normalmente se dividen en zonas de calentamiento, detalles técnicos, zonas centrales donde se trabajan detalles específicos y el afloje (donde se culmina el entrenamiento). En cada una de estas zonas se lleva a cabo una serie de ejercicios establecidos con una cantidad específica de repeticiones a un tiempo concreto para realizarse. En ese sentido, la persona encargada de velar por que se cumplan estos entrenamientos se le conoce como entrenador, el cual es encargado de controlar los tiempos de ejecución del ejercicio como el tiempo de descanso y como también la cantidad de repeticiones.

Una piscina olímpica tiene unas medidas de 50m de largo por 25m de ancho por 2.10m de profundidad. Esto tiene relevancia debido a que los entrenamientos se realizan a lo ancho de la piscina donde el entrenador va a disponer de cierta cantidad de carriles o calles (ver figura 1) para ubicar a los nadadores (ver figura 2).

Figura 1

Piscina olímpica con 10 carriles y 9 separadores.



Nota. Largo: 50 metros, Ancho: 25 metros, Profundidad: 2 metros como mínimo.

(natacion655, 22 septiembre 2017)

Figura 2

Nadadores ubicados en los carriles.



Nota. Nadadores en entrenamiento. (metatriatlon, 2014)

Para el caso en concreto, el club de actividades acuáticas Club de Actividades Acuáticas Anfibios, ubicado en la ciudad de Santa Marta tiene un total de 12 nadadores competitivos, quienes se dividen en 4 grupos de 3 nadadores por carril. El entrenador Fitzgerald Vázquez ha manifestado la necesidad de una herramienta que le permita llevar control de los tiempos de descanso y series para los nadadores, debido al descuido que puede suponer para la parte técnica de los nadadores el ocuparse de los tiempos, derivando en un impedimento del desarrollo profesional de estos.

A nivel nacional logramos evidenciar que varios entrenadores tienen problemas similares, para ello se solicitó a los entrenadores del club de natación Endurance Bogotá, Club de Natación Delfines del Atlántico, Club de Natación Consaca en Nariño que manifestaran sus necesidades o problemáticas a lo que respondieron:

El entrenador Sebastián Guerra, quien ha sido entrenador de la selección colombiana de natación, entrenador de la liga de natación de Bogotá y actual entrenador del club Endurance relato que su necesidad era:

- Poder controlar varios grupos de deportistas.
- Aprendizaje del manejo del entrenamiento en los tiempos de trabajo.
- El reloj ayudara al entrenador para dedicarse al hacer correcciones de equipo de manera más personalizada.

El entrenador del club delfines del Atlántico y entrenador de la liga de natación del atlántico Gabriel Pontón manifestó que “la necesidad que como club deportivo presentamos es poder controlar el entrenamiento de todos los deportistas”, la natación es un deporte de control y

tiempo entonces los nadadores o los deportistas en este caso siempre necesitan tener un control de tiempo para poder manejar las intensidades en los entrenamientos”, también relata que cuando se manejan equipos de más de 10 o 20 nadadores se requiere que todo pueda ser controlado, y que con un cronómetro manual es muy difícil, por eso es que se ven en la necesidad de tener un reloj de paso para que los deportistas se guíen y no descuidar a ninguno.

El monitor y entrenador del club de natación de cosaca ubicado en el departamento de Nariño Oscar Libardo Salazar, relata que no tenían una herramienta adecuada para programar y planificar los diferentes tiempos que manejan en la natación (macro pausas y micro pausas), como también contabilizar la duración de la sección de entrenamiento y los diferentes tiempos que manejan con relación tiempo - distancia, por lo que se veían en la necesidad de utilizar relojes de pared que no era muy visibles y funcionales, otra solución que encontraban era el utilizar tabletas donde descargaban una app de cronometro la cual muchas veces no eran cómodas por la visibilidad, lluvias ocasionales y de día cuando había sol era difícil visibilizar los dígitos. La otra problemática era la adquisición de estos relojes en el país los cuales son muy costosos.

Como respuesta a esta problemática se busca desarrollar un reloj digital para el deporte de la natación, el cual pueda suplir las necesidades de los entradores y así mejorar el desempeño deportivo de los deportistas.

1.2. Justificación

La presente propuesta de innovación y emprendimiento busca desarrollar un prototipo funcional con características de PMV (Producto Mínimo Viable) de reloj de paso digital, para

generar autonomía en los deportistas y facilitar el trabajo de los entrenadores en el deporte de natación dentro del escenario deportivo, dando respuesta a una necesidad identificada inicialmente en el Club de Actividades Acuáticas Anfibios y, a su vez, buscando mejorar el desempeño de los deportistas de la natación, garantizando el perfecto funcionamiento del reloj y acompañado de su entrenador permita mejorar su rendimiento en los entrenamientos y pruebas de resistencia para alcanzar mejores tiempos en la ejecución de actividades orientado hacia el deporte olímpico.

Desde la creación del Club de actividades acuáticas anfibios han utilizado como sistema de medición cronómetros de la marca Finís (ver imagen 3). Con el cual realizaban los entrenamientos para todos los nadadores, con el uso de este cronometro el entrenador daba las instrucciones de salidas, llegadas, pausas y descansos, con la necesidad de siempre estar presente para dar estas indicaciones a los nadadores, en pocas palabras el entrenador siempre debe estar presente para dar continuación al entrenamiento.

Figura 3

Cronometro de la marca Finís



Nota. FINIS 3x300m Stopwatch (natacionalicante, 2021)

A diferencia del club anfibios, algunos entrenadores a nivel nacional ya contaban con relojes de paso digitales, pero estos funcionan con corriente alterna, dificultando su localización en los espacios de entrenamiento por los riesgos que este representa en zonas húmedas en proximidad a espacios de agua como las piscinas y las fallas estructurales que presentan algunos escenarios en el país. Con esto se plantea que el reloj pueda ser localizado con facilidad en los centros de entrenamientos (piscinas, ríos, playas, parques, etc.) con una buena visibilidad y fácil manejo, facilitando la forma en la que se desarrollara los entrenamientos y permitiendo a los entrenadores delegar el control de ciertas partes del entrenamiento a los nadadores, mientras él se enfoca en la parte técnica.

En adición, se busca que el dispositivo diseñado no represente un peligro o factor de riesgo para los escenarios deportivos, integrándolos con dispositivos electrónicos que puedan garantizar las mismas funciones en estos espacios, sirviendo de soporte a los relojes actuales, a fin también de realizar comparaciones y validaciones. De este modo se establece el desarrollo de un dispositivo portable y de fácil manejo en los escenarios deportivos, este prototipo planteado funciona con baterías (powerbank) para eliminar las fuentes de energía AC/DC y así mismo reducir el costo de producción del prototipo.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Diseñar e implementar un prototipo de reloj de paso digital a bajo costo, tamaño y de fácil transporte alimentado con corriente directa (DC) para mejorar el rendimiento y la integridad

física de los deportistas y el trabajo de los entrenadores, usando el microcontrolador ATMEGA328P.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diseñar un prototipo de reloj de paso digital de bajo costo, tamaño y de fácil transporte alimentado con corriente DC.
- Implementar un dispositivo resistente al agua, que permita el control de ritmos y descansos para deportistas de natación.
- Evaluar el funcionamiento del dispositivo implementado.
- Establecer estrategias para la futura venta del prototipo funcional.
- Identificar los futuros clientes potenciales.
- Planificar el modelo de financiación del proyecto.

1.4. BECHMARKING.

Se trata de un proceso de evaluación de productos, servicios y procesos entre organizaciones, mediante el cual una de ellas analiza cómo otra realiza una función específica para igualarla o mejorarla. La aplicación de esta técnica permite a las organizaciones alcanzar mayor calidad en sus productos, servicios y procesos, a partir de la cooperación, colaboración y el intercambio de información. Su objetivo es corregir errores e identificar oportunidades, para aprender a solucionar problemas y tomar decisiones según los patrones de los líderes (de Cárdenas Cristiá, 2006).

En la siguiente tabla exploraremos los competidores directos e indirectos de nuestro producto, la tecnología existente, y posterior mente el precio de venta de estos mismos.

Tabla 1

BECHMARKING.

VARIABLES	NOBRE DEL COMPETIDOR	PROBLEMA O NECESIDAD	SEGMENTO DE CLIENTES	PROPUESTA DE VALOR	TECNOLOGIA
COMPETIDORES					
DIRECTOS	NATARE S.A.S SYSTORNIC S.A.S NATAACION EN LINEA	Generar autonomía en los nadadores y liberar al entrenador del controlar series y descansos	Nadadores Entrenadores Directivos del deporte de la natación	Mirar el tiempo de salida de un trabajo continuo o de repeticiones. Controlar las pausas de descanso entre repeticiones de todo tipo de distancia	Relojes de 3, 4 y 6 dígitos, con conexión a 110v Ac Dependiendo del costo pueden ser programables o solo cíclicos.
INDIRECTOS	GARMING SAMSUNG APPLE XIAOMI HUAWEI	Diseñado para uso individual de los deportistas, sirve para medir: saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca, cantidad de brazadas, multi deportivo.	Deportistas aficionados, profesionales o personas del común	Ofrece llevar conteo de su ritmo cardiaco, distancia de nado, bici y trote, como las calorías quemadas.	Relojes de pulseras, ligero y de alto avance tecnológico.

Nota. Herramienta bechmarking elaboración propia

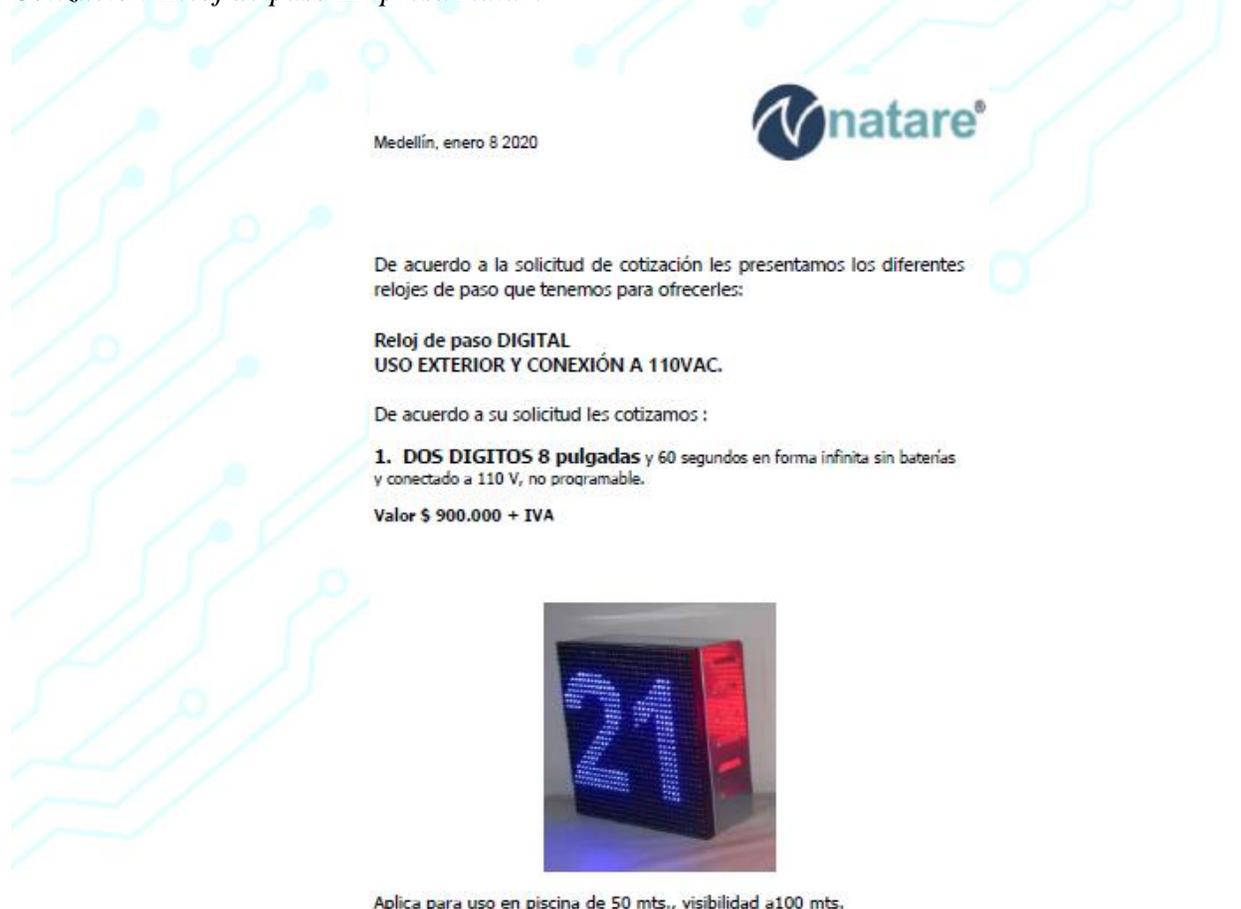
En el mercado actual podremos encontrar relojes de paso digitales o análogos como también relojes tipo pulsera conocidos como smartwatch, el objetivo de esta tabla fue identificar nuestros competidores y la forma en que ellos realizan sus procesos para la generación de los productos. A continuación, se mostrarán las cotizaciones solicitadas a dos de los competidores directos para establecer los precios de venta en el territorio nacional y garantizar en el presente proyecto el bajo costo del producto.

1.4.1. COTIZACIONES DE RELOJES DE PASO.

Presentaremos la cotización realizada por la empresa Natare S.A.S, el día 8 de enero del 2020, esta cotización se solicitó con el objetivo de identificar el valor que tiene el reloj de paso en el mercado y colocar un punto de referencia para garantizar el bajo costo de nuestro prototipo en el mercado colombiano.

Figura 4

Cotización Reloj de paso Empresa Natare



Nota. Cotización solicitada a la empresa Natare S.A.S ubicada en la ciudad de Medellín.

Este reloj de paso tiene un costo de \$1.071.000 pesos colombianos sumándole el IVA, siendo el reloj más básico que vende esta empresa. Uno de nuestros objetivos es garantizar un bajo costo de este producto para que los futuros clientes potenciales logren adquirirlo, por esta razón encontraran en el capítulo 5 la estructura de costos y el precio de venta del reloj de paso propuesto en este proyecto.

Mirando el panorama internacional pensando en una futura exportación de nuestro producto y gracias a las redes sociales se logró encontrar una publicidad de venta de los relojes de paso con características similares a nuestra versión comercial del reloj de paso contemplada en el capítulo 7, este reloj se está comercializando en el país de México. donde se está comercializando por un valor de \$7500 pesos mexicanos sin incluir el IVA de ese país el cual es del 16% en el año 2022.

Figura 5

Publicidad reloj de paso en el país de México

natación
en línea

LOGOTIPO
INCLUIDO

*Incluye control remoto.

RELOJ DE PASO DIGITAL

\$7,500
+iva

Elaborado de aluminio negro, acrílico antirreflejante y LEDs de alto brillo.

Funciones:

- Cronometro (Ascendiente/Descendiente).
- Programable para resetearse cada determinado tiempo.
- Reloj con horario.

Medidas:
Gabinete 70x24 cm
Dígitos 16x8.5 cm

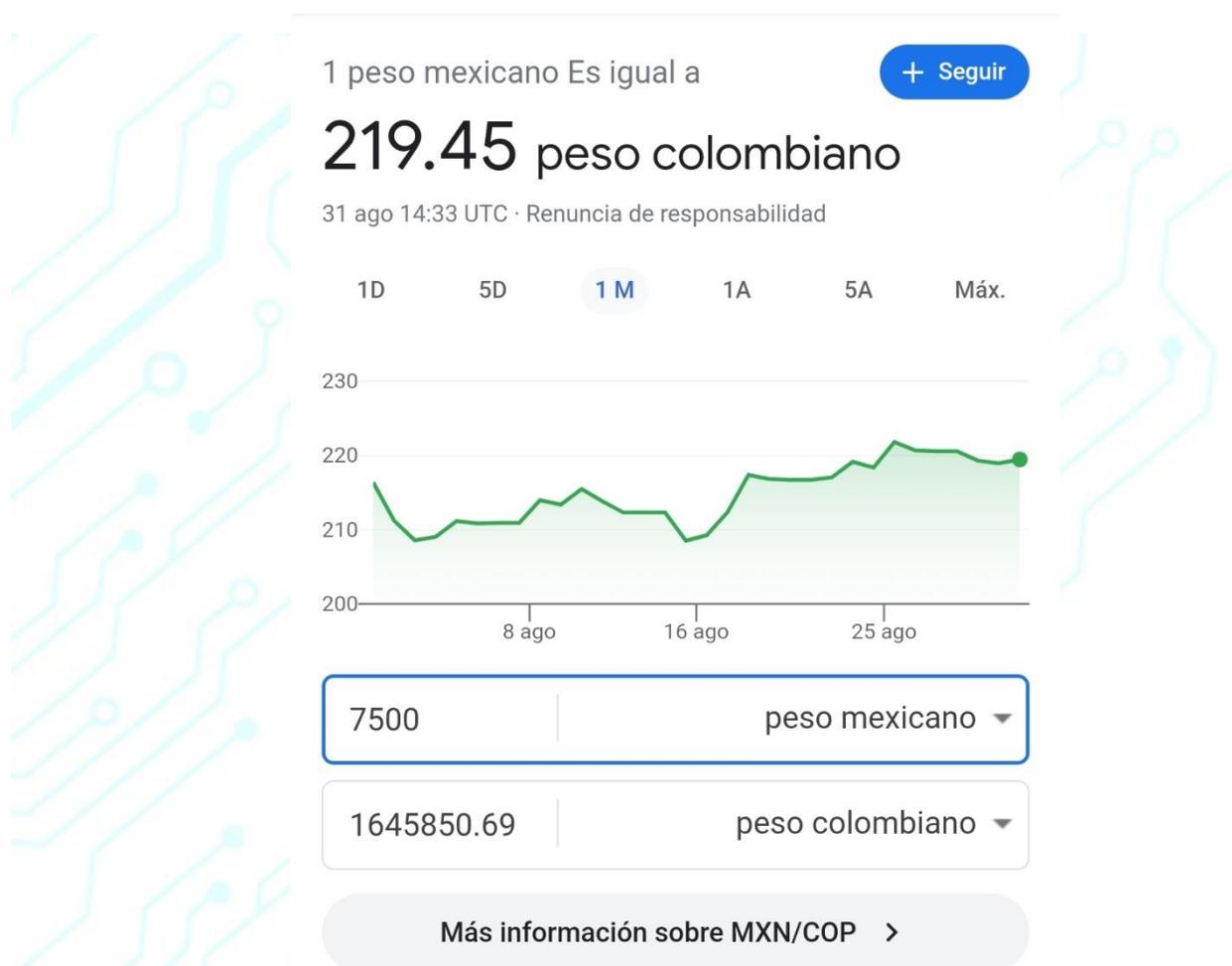
¡ENVIAMOS A TODA LA REPÚBLICA! **1 año de garantía**

f natacion en linea ☎ 01 871 722 0374
✉ ventas@natacionenlinea.com www.natacionenlinea.com

Realizando la conversión de pesos mexicanos a pesos colombianos tenemos que:

Figura 6

Conversión de pesos mexicanos a pesos colombianos



Pasando de pesos mexicanos a pesos colombianos se obtiene que el reloj tendrá un costo de \$1.645.850.96 pesos colombianos, como se observa en la figura 5 la publicidad establece que el costo del reloj es de 7500 pesos más IVA, por ende, al valor en pesos colombianos se debe sumar el IVA de ese país lo que aumenta de aún más su costo

1.5. Competidores directos.

Se detallan los segmentos de competidores a analizar, tales como ruta de competidores directos, con el fin de describir las actividades que realizan los clientes actualmente para suplir esta necesidad.

Una de las problemáticas o necesidades que pretendemos solucionar es la forma en que se adquiere los relojes, por esta razón realizamos una ruta de competidor directo, que es la forma en que los clientes adquieren sus productos, para este caso en particular la compra del reloj de paso.

Figura 7

Early Adopter para ruta de competir directo (Systronic)

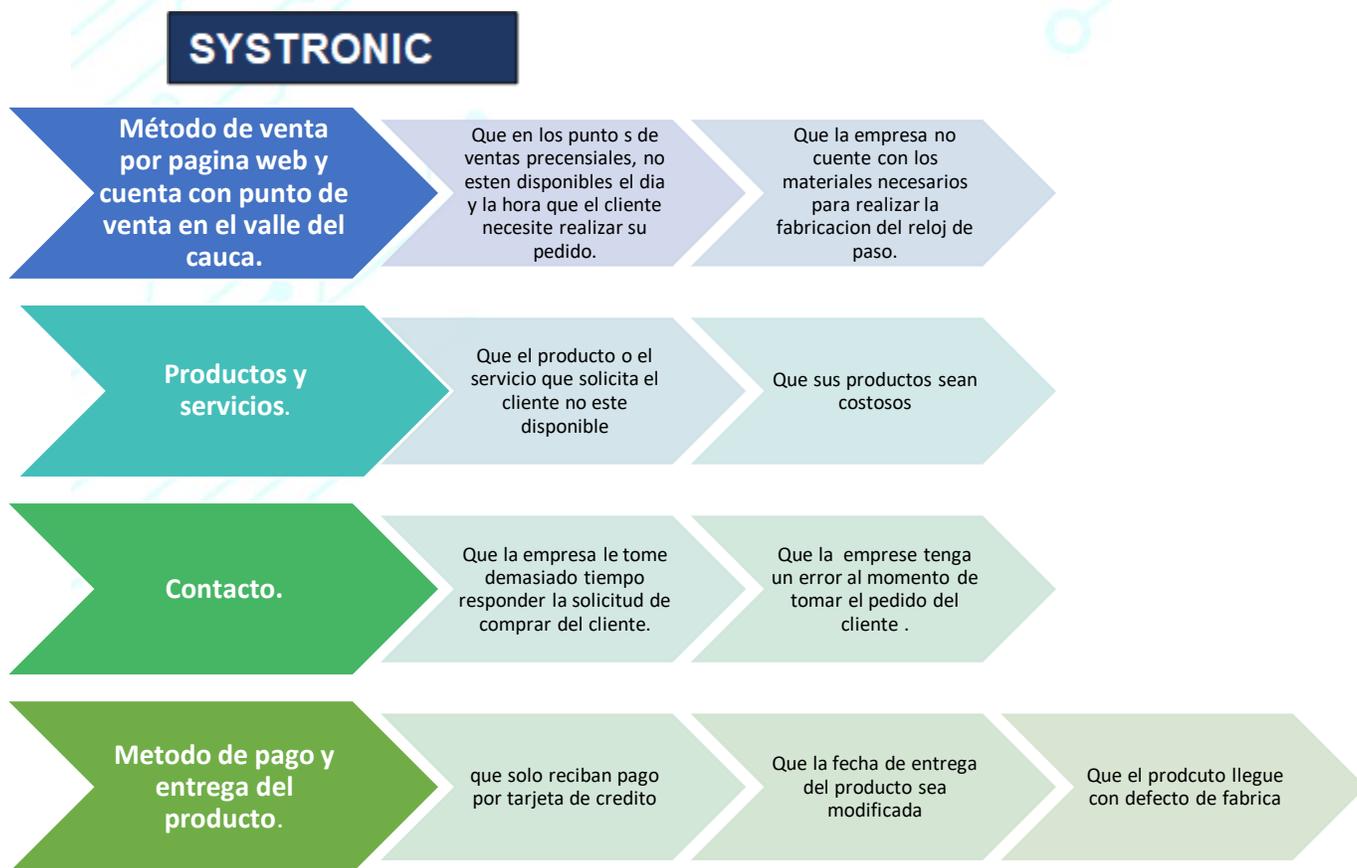
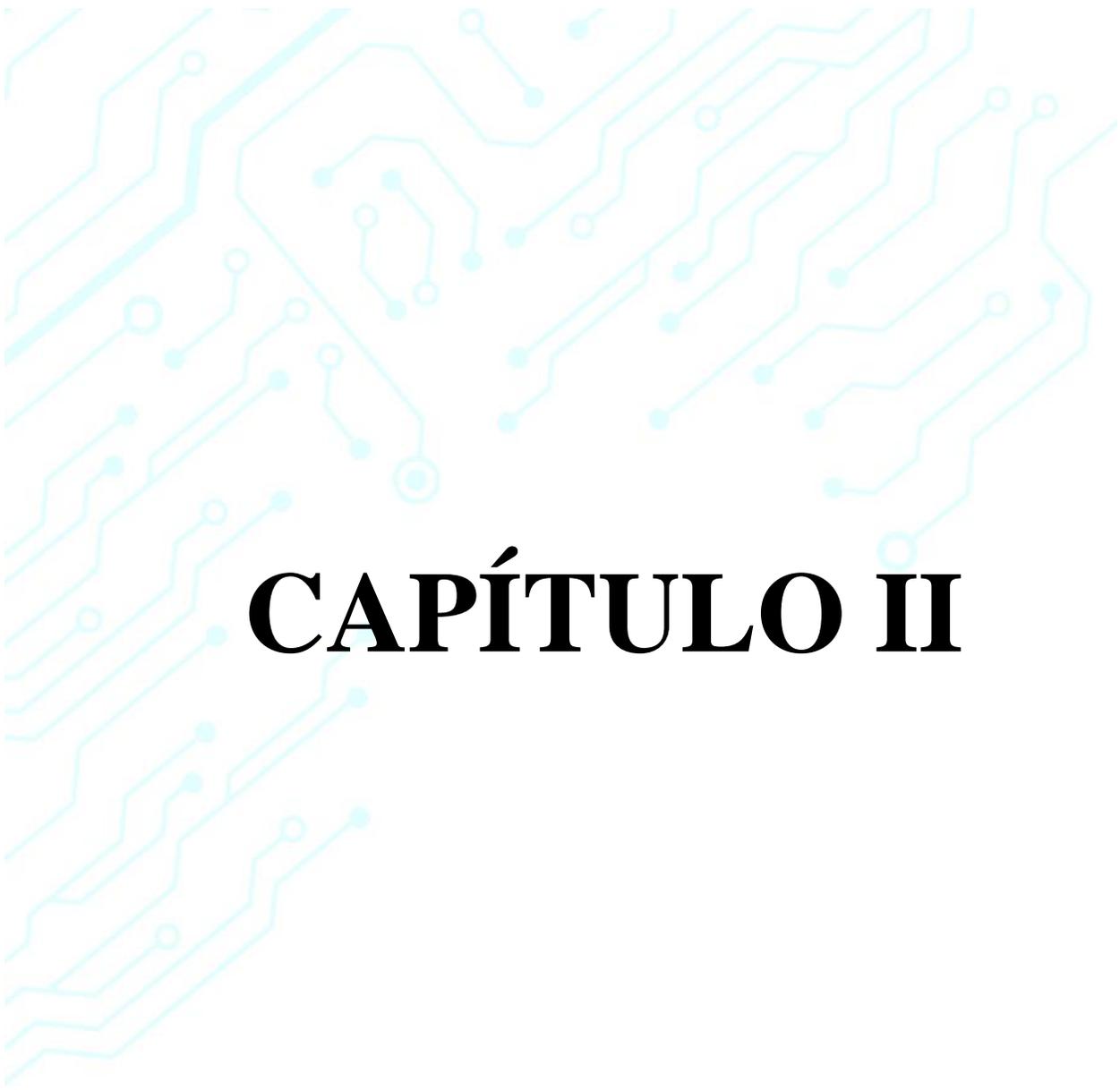


Figura 8

Early Adopter para ruta de competir directo (Natare S.A.S).



Fuente: elaboración propia



CAPÍTULO II

2. Capítulo II. Marcos de referencia.

2.1. Antecedentes.

- En los inicios del deporte de la natación lo que había sido considerado para medir la precisión del nadador era la velocidad con la que este se desplazaba sobre el agua, tomando como referencia de posición al resto de competidores, no obstante, la innovación digital e integración de las herramientas tecnológicas ha demostrado que la medición de su propio tiempo, más que un artilugio es una extensión del nadador. sin perjuicio de lo anterior, no es un secreto, que muchas de las herramientas tecnológicas no están a disposición de todo público por los altos costos en el mercado, lo cual conlleva a que los nadadores implementen estrategias para obtener una medición aproximada, para esto, por ejemplo, utilizan herramientas como el cronómetro pulsado por sus compañeros, o el entrenador si este está disponible. En (Llana Belloch, 2012) se establece que, durante el nado, existe una complejidad en la comunicación entre el entrenador y el nadador, por lo que es poco conveniente que el entrenador esté tomando el tiempo mientras realiza la retroalimentación respectiva al estilo de nado, y a su vez que el nadador realice la ejecución del entrenamiento sin tener idea si está logrando un tiempo ideal o si por el contrario está lejos de él. Por tanto, consideraron la pertinencia de un “sistema de cronometraje con un sistema de visión instalado en el fondo de la piscina, de manera que los

nadadores puedan ver tanto el tiempo total como los tiempos parciales que realizan. Dicho sistema debe permitir el registro y análisis de datos de forma objetiva y precisa, mediante un sistema económico, preciso, automatizado y de sencilla instalación y uso".

- Por otro lado, (Zúñiga Alvarado, 2013) analizaron métodos de entrenamiento, las rutinas seguidas por los nadadores, y en ese sentido diseñaron una aplicación con los datos recolectados, que le sirva como guía a los nadadores para mejorar factores como el metraje a nadar, ritmo de nado y tiempos de recorrido. El prototipo sería compatible con los equipos Android accediendo a los mismos por medio de bluetooth
- Paralelamente, (Guaman, 2015) en su investigación se innovó la realización de un reloj digital con alarmas mediante la utilización de componentes de media y baja escala de integración (contadores ascendentes, compuertas lógicas AND, NOR, NOT, decodificadores, contadores, multiplexores, circuitos integrados, temporizadores, displays, etc.) dichas alarmas quedarían en memoria y podrían ser visualizadas cuando se desee, Al respecto indicó que encontró complejidad al momento de la realización del prototipo porque los elementos requeridos para su construcción ya no existían, sin embargo, en dicho estudio se logró reemplazar los elementos y funcionó correctamente el prototipo.

Lo anterior mencionado nos catapultó en el progreso de la ejecución de nuestro prototipo de reloj de paso digital, utilizando materiales y elementos de fácil acceso y a bajos costos, permitiendo dar una solución pronta y oportuna a un contratiempo que se presenta dentro del campo de entrenamiento en los clubes de natación de la ciudad de Santa Marta, Magdalena.

- Recientemente, en la investigación de (Tinajero Guerra, 2020) tiene como objetivo medir la característica del agua de la piscina, sin embargo, al contar con sensores que detectan las vibraciones del agua, explicaron los autores que los paneles registrarán el tiempo exacto de cada competidor, garantizando así evitar cualquier tipo de error en la medición de tiempo, igualmente le incluyeron una interfaz web para el registro de datos de los nadadores. Esto tiene como escenario de utilidad, las competencias deportivas de natación pues tiene el objetivo de realizar comparaciones en carreras y visualización del cronometraje en tiempo real.

Esta investigación, la hallamos bastante interesante y extensa, no obstante, no se asemeja a nuestro diseño pues el montaje del sistema de visualización de esa investigación representa un dispositivo que debe ser instalado y adaptado al lugar donde se requiera sin poder ser cambiado de lugar o transportado. Igualmente, como desventaja se evidencia, que el equipo diseñado no puede estar expuesto a temperaturas altas o a humedad, condiciones climáticas que generalmente se viven a diario en una piscina, lo cual conlleva al rápido deterioro de este sistema.

En conclusión, el incremento en la implementación y uso de relojes de paso digitales como herramientas en pro de mejorar cada vez más el tiempo, técnica y rendimiento dentro del deporte de la natación ha sido de manera considerable, ya que este mas allá de ser un reloj digital de pasos que indique el tiempo para un observador ajeno al deporte, para el deportista es y será una extensión en su entrenamiento y competencias, todo esto de la mano al entrenador que en conjunto se obtiene una base robusta para construir mejores competidores dentro de este campo.

2.2. Marco conceptual.

Para elaborar este plan de negocio es importante clasificar conceptos empleados a lo largo de los análisis de industria, el mercado, la estructura organizacional, la estrategia y el fortalecimiento comercial del reloj de paso, con el fin de lograr un producto mínimo viable que cumpla con todos los objetivos descritos previamente y logre posicionarse en el deporte de la natación a nivel nacional en términos de comercialización y atracción de clientes.

2.2.1. Innovación

La innovación es un proceso por el cual se modifican elementos ya existentes, mejorándolos o creando nuevos que impacten de manera positiva el mercado. Este concepto está ligado al ámbito empresarial donde se innova para aportar nuevas opciones que suplan las necesidades de los consumidores, o incluso crear productos nuevos con el fin de que estos tengan éxito en el mercado.

La innovación, se introdujo en los años cuarenta siendo desarrollada por varios autores y a partir de ese momento, se ha convertido en los últimos años en una necesidad primordial para

las empresas (Álvarez, 2009), y este es fundamental para el crecimiento tanto de producción como de la productividad (Oslo, 2005) en especial por ser una herramienta para la generación de valor.

En (Oslo, 2005) se plantea 4 tipos de innovación (producto, proceso, mercadotecnia y organización) la siguiente propuesta propone un reloj innovador basado en la innovación de proceso, ya que es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción y distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos y tiene como objeto disminuir los costes unitarios de producción o distribución, mejorar la calidad, producir, distribuir nuevos productos o sensiblemente mejorados.

2.2.2. Emprendimiento.

En la actualidad, el emprendimiento se ha posicionado como una herramienta importante para el desarrollo laboral y profesional de millones de personas en todo el mundo, esto con el fin de buscar la independencia económica, estabilidad laboral y generación de ingresos a través de la creación de empresas con diversas actividades productivas. Según (Cueva, F. D, 2007). Dice que, por medio del emprendimiento se puede ayudar a la reactivación económica, la participación de la sociedad y al crecimiento comercial efectivo de un país.

Gracias a la creación de nuevas empresas las cuales logren ofrecer un producto nuevo e innovador, se pueden atraer a los clientes de una manera más fácil y efectiva con el fin de generar ingresos, empleo y el desarrollo de ideas de negocios. (Arias, M, R2015), mencionan en su publicación denominada Emprendimiento: Como comenzar una empresa con éxito, que el

emprendimiento es una realidad en el campo laboral a nivel mundial, debido a que las condiciones económicas en varios países a nivel mundial no son las mejores y millones de personas han visto la oportunidad de crear riquezas y al mismo tiempo generar empleo a través del desarrollo de sus propios negocios, con el objetivo de mejorar su calidad de vida.

2.2.3. Emprendedor.

Emprendedor se define como una persona que realiza ideas innovadoras o mejoras para intereses personales o comunes. Para **(Formichella, M., 2004)** el individuo que reconoce las necesidades potenciales de un mercado en particular puede describirse como un emprendedor, lo que lo motivará a formular estrategias y luego producir soluciones relacionadas para satisfacer las necesidades del mercado y así producir el mayor nivel de satisfacción. Del mismo modo, debe esforzarse al máximo para desarrollar una solución con valor agregado para ganar preferencia sobre otras soluciones en el mercado. La idea es proponer un modelo innovador que permita el establecimiento de relaciones rentables entre las partes relevantes.

Además, el emprendedor debe adaptarse a las creencias y principios personales, defender estos mismos, la seguridad de pensamientos y decisiones, la capacidad de tomar decisiones fácilmente bajo presión debe tomar riesgos, saber optimizar el tiempo, debe ser independiente, autónomo y ambicioso, por lo que todo ello le permite desarrollar plenamente su filosofía empresarial (Loli Pineda, 2013)

De la misma manera, los emprendedores deben tener la capacidad de identificar oportunidades en el entorno en el que se desempeñan, deben ser individuos con proactividad,

sentido de liderazgo, habilidades de comunicación y sentido de responsabilidad para que puedan generar un impacto en el segmento al cual quieren llegar.

(Solesvik, 2013) defienden que el emprendedor comienza su idea de negocio con el objetivo de ganar, de tener éxito rotundo, pero realmente, son contados los casos que logran sobrepasar los años de prueba, esto es debido a que pretenden incursionar en un mercado sin tener conocimiento de este, por lo cual no son capaces de identificar cuáles son las necesidades que se deben satisfacer (Nikulín Chandia, 2017).

2.2.4. Modelo de negocio.

Según (De Vicuña, 2017) un modelo de negocio es la forma en la que una persona o empresa busca crear valor con el objetivo de construir su negocio basado en capturar y entregar valor al cliente. Así pues, un modelo de negocio es un camino que facilitará el desarrollo de ideas que pretendan llevarse a la realidad a través de ciertos elementos que permitan la estructuración pertinente y conveniente de una organización. De esta manera, se podrán definir aspectos determinantes en las empresas, cómo también lo que quiere transmitirse a los clientes. Puede ser visto, además, como un instrumento de observación, análisis e investigación, para conocer a profundidad una misma organización.

2.2.4.1. Estructura de un modelo de negocio.

El emprendedor puede auxiliarse de la planeación estratégica como una buena herramienta, considerando que existen elementos fundamentales de planeación estratégica para

un negocio que facilitan el desarrollo del modelo. Entre los más recomendados se encuentran:

Modelo de negocios canvas.

2.2.4.2. Modelo de negocio Canvas

Según la INADEM (Instituto Nacional del Emprendedor) el Modelo Canvas (The Business Model Canvas) es una metodología, desarrollada por Alexander Osterwalder, la cual posibilita la creación de una alternativa real para agregar valor a las ideas de negocios. En otras palabras, el modelo Canvas, es una herramienta lo suficientemente sencilla como para ser aplicada en cualquier escenario: pequeñas, medianas y grandes empresas, independientemente de su estrategia de negocio y público objetivo.

“La mejor manera de describir un modelo de negocio es dividirlo en nueve módulos básicos que reflejen la lógica que sigue una empresa para conseguir ingresos. Estos nueve módulos cubren las cuatro áreas principales de un negocio: clientes, oferta, infraestructuras y viabilidad económica”. Como lo explica Alexander Osterwalder, en el libro Generación de modelos de negocio, de Ediciones Deusto (Grupo Planeta).

Los 9 módulos del modelo CANVAS son:

- 1. SEGMENTO DE MERCADO (CLIENTES)** → Se debe segmentar los clientes para conocer el nicho de mercado y las oportunidades de nuestro negocio. Muchas veces se enfoca más en el producto y no en el cliente, por eso, lo primero es encontrar un cliente y una propuesta de valor para el mismo. Ahora bien, la obsesión por encontrar clientes no debe llevar a alcanzar masas pensando en que

cuanto más se abarque, mejor. Es importante siempre analizar que no todos son clientes, lo mejor es buscar un nicho que sí esté dispuesto a pagar por el producto o servicio que se ofrece.

- 2. PROPUESTA DE VALOR** → Se debe definir bien la propuesta de valor, es decir, saber por qué se es innovador y qué diferencia el producto que se ofrece en comparación con la competencia, sin olvidar que es por esa diferencia que el cliente va a pagar. Ambos –propuesta de valor y cliente– se necesitan como el oxígeno para respirar.

Cuando se pregunta a los clientes sobre qué cosas les gustaría tener, muchas de ellas no son cosas por las que estarían dispuestos a pagar.

- 3. CANALES DE DISTRIBUCIÓN** → Se debe delimitar los canales de comunicación, distribución y de estrategia publicitaria que se seguirán para así fortalecer la marca e idea de negocio. Este elemento incluye tanto los canales a utilizar para explicar a los clientes cuál es la propuesta de valor y como será ofrecida (venta y postventa). Se pueden utilizar y combinar diferentes canales (directos e indirectos, propios y de socios). Así, un modelo podría elegir y/o combinar entre un equipo comercial propio, una tienda online, una tienda física propia o de terceros, mayorista, etc.

- 4. RELACIONES CON LOS CLIENTES** → La clave aquí es cómo se conectará la propuesta de valor con el cliente, lo que consiste en el cómo se va a producir la marca y se establecerá la relación con el cliente. Éstas pueden ser: personales (cara a cara, telefónicas, etc.), automatizadas (a través de tecnología como email,

buzones...), a través de terceros (externalización de servicios), individuales (personalizadas), colectivas (a través de comunidades de usuarios).

5. **FUENTES DE INGRESOS** → **Determinar** las fuentes económicas de la idea de negocio. Las fuentes de ingresos son la consecuencia de lo demás módulos, pero paradójicamente tiene que ser a priori, es decir, antes de empezar se debe saber cuáles serán las fuentes de ingresos. Eso sí, no las definitivas, porque todo negocio evolucionará y su modelo, también.
6. **RECURSOS CLAVE** → Se deben identificar los activos y recursos clave que serán imprescindibles en el engranaje de la idea empresarial. Los recursos clave son el cómo se hará la propuesta de valor y con qué medios se va a contar: humanos, tecnológicos, físicos (locales, vehículos, naves, puntos de venta, etc.). El estudio y análisis de este elemento depende, en gran parte, que el negocio llegue a ser viable. No tanto porque la propuesta de valor encaje en el mercado y haya clientes dispuestos a pagar por productos y/o servicios, sino más bien porque mayores o menores recursos requerirán de mayores o menores esfuerzos financieros, intelectuales, de acuerdos con terceros, entre otros.
7. **ACTIVIDADES CLAVE** → El conocer las actividades clave que darán valor a la marca y el saber las estrategias necesarias para potenciarlas. Ésta es una de las piezas más complicadas de definir dentro de un modelo de negocio porque de ella depende qué se tiene claro, el qué son y qué se quiere llegar a ser y así mostrarlo al mercado

8. RED DE ALIANZAS O ASOCIACIONES O SOCIOS CLAVE → Es necesario tener en cuenta los socios clave con los que se establecerá contactos y alianzas para el negocio. En otras palabras, definir las estrategias de *Networking* (es una forma de conocer gente nueva en un contexto de negocios o de relaciones entre profesionales) con potenciales socios o proveedores, entre otras figuras importantes.

9. ESTRUCTURA DE COSTOS → Un aspecto que no se tiene muy en cuenta cuando se define el modelo de negocio es cuánto cobrará una empresa. Para esto, se debe marcar las estructuras de costes, para llegar a saber el precio que tendrá que pagar el cliente por adquirir el bien o servicio que ofrecerá la idea de negocio. Se debe definir fuentes de financiación no rentables. Además, hacer un análisis y calcular qué dinero se necesitará en el tiempo hasta que la empresa sea rentable. Sumado a eso, se puede calcular cuánto se gana de cada venta y de qué manera contribuye a cubrir parte de los costes de estructura y las pérdidas iniciales, así como, calcular qué inversión inicial necesaria y calcular el ciclo de venta hasta que llega el dinero a la empresa, que suele ser mucho más largo de lo previsto.

2.2.5. Mapa de empatía

Con base en el artículo (**Calvo, L, 2020**), con el fin de tener cercanía en los intereses de los futuros potenciales clientes, se debe desarrollar un mapa de empatía, el cual es una herramienta de marketing muy potente a la hora de conocer mejor a nuestro público objetivo.

¿Qué es un mapa de empatía?

Conocer a los clientes es algo vital hoy en día para tener un proyecto de negocio estable y escalable, eso sí: ahora ya no vale con descifrar una lista de datos objetivos y demográficos. Por ejemplo: Deportistas, de 20 a 25 años que practican el deporte de la natación en el departamento del Magdalena. Y es que, con estos datos, poco podemos conocer de nuestro público objetivo más allá de datos meramente observables.

El mapa de empatía es una herramienta que permite entender en profundidad y conocer a los distintos segmentos del público objetivo de una empresa. Gracias a su uso, las empresas pueden saber cuáles son sus necesidades, sus motivaciones y sus frustraciones.

El mapa de empatía permite listar sus intereses, cuáles son sus aspiraciones, qué pueden demandar de una marca y cuáles son sus características de consumo. Además de ser una herramienta tremendamente útil para los departamentos de ventas y marketing.

Ventajas del mapa de empatía.

- Permite conocer al cliente a fondo, entendiendo cuáles son sus necesidades y qué espera de la empresa.
- Crea distintos segmentos de clientes en función de sus intereses, aspiraciones y frustraciones.
- Colabora a la hora de modificar los productos y servicios para satisfacer mejor las necesidades de los clientes.
- Permite crear estrategias y acciones de marketing y ventas muy dirigidas con un mayor potencial.

- Ayuda a desarrollar mensajes tremendamente dirigidos que capten mejor la atención de los posibles clientes.
- Es una herramienta sencilla de confeccionar que no requiere de demasiado tiempo ni recursos.

Como se observa, aporta una gran cantidad de información muy útil a la hora de desarrollar las estrategias más adecuadas para conectar con el target de la empresa. Además, el mapa de empatía influye directamente en las distintas estrategias de venta y de contenidos. De hecho, incluso afecta al desarrollo de productos o servicios y a las acciones postventa.

2.3. Tablero de validación

El tablero de validación es una metodología que está siendo cada vez más empleada en el mundo empresarial porque ahorra valioso tiempo durante la implementación de un modelo de negocio y ahorra tanto recursos como esfuerzos innecesarios.

El tablero de validación es una metodología que está siendo cada vez más empleada en el mundo empresarial porque ahorra valioso tiempo durante la implementación de un modelo de negocio y ahorra tanto recursos como esfuerzos innecesarios (Ries, 2012).

Esta herramienta diseñada por Lean Startup Machine que tiene como objetivo posibilitar a los emprendedores poner a prueba sus ideas de negocios a través de la validación de hipótesis, y así determinar si son tan buenas como parecen.

Este tablero ha sido desarrollado combinando otras dos metodologías ágiles: Lean Startup y Customer Development.

Su importancia radica en la posibilidad de poner a prueba una idea de negocio antes aventurarse a poner en marcha una empresa. Para un emprendedor y un startup los beneficios son bien claros, porque les permite administrar mejor el tiempo, evitar pérdidas de dinero, tomar decisiones más rápidas, y consecuentemente, construir un mejor producto o servicio.



Figura 9

Tablero de validación.

leanstartupmachine Validation Board

Project Name: _____ Team Leader Name: _____

Track Pivots	Start	1st Pivot	2nd Pivot	3rd Pivot	4th Pivot
Customer Hypothesis <small>The: For two-sided markets, always validate the outer side first.</small>					
Problem Hypothesis		<small>Remember! Limit your experiments per day with an A/B, CANP! Do not write more than 5 words on any sticky-note.</small>			
Solution Hypothesis <small>The: Do NOT define a solution until you've validated the problem.</small>					

Design Experiment
The: Clear all pivots from this area after each experiment is completed.

Core Assumptions
Any assumption that, if invalidated, will break the business.

Riskiest Assumption
Which Core Assumption has the highest level of uncertainty?

Method
What is the lowest cost way to test the Riskiest Assumption?
Choose: Experiment, Pitch, or Coverage

Minimum Success Criterion
What is the smallest outcome we will accept as validation?

Results

Invalidated		Validated	
<small>If invalidated, pivot at least one Core Hypothesis</small>	<small>If validated, transform and test the next Riskiest Assumption</small>	<small>If invalidated, pivot at least one Core Hypothesis</small>	<small>If validated, transform and test the next Riskiest Assumption</small>
1	2	1	2
3	4	3	4
5	6	5	6

GET OUT OF THE BLDG

www.ValidationBoard.com

© 2012 Lean Startup Machine. You are free to use it and earn money with it as an entrepreneur, consultant, or educator, as long as you are not a software company (the latter needs to be licensed).

2.4. Lean Startup

(Fernández, 2018), argumentan que el objetivo del Lean Startup es proceder, antes de la creación formal de la empresa, al lanzamiento de una Startup, de un experimento, que permita a los emprendedores que buscan un modelo de negocio rentable probar su modelo antes de iniciar su negocio. La principal ventaja de la metodología Lean Startup es que permite un aprendizaje validado de la etapa pre emprendedora. Un aprendizaje empírico a partir de supuestos validados por un producto con las características mínimas ofrece al emprendedor los elementos necesarios para descubrir un modelo de negocio viable y dar el paso de la creación de empresa reduciendo

el miedo al fracaso que en ocasiones impide a los emprendedores realizar su modelo de negocio una realidad.

2.5. Definición de un prototipo

La Real Academia Española define un prototipo como el “ejemplar original o primer molde en que se fabrica una figura u otra cosa” (RAE 2011).

Por otra parte, el autor (Ruales Álvarez, 2017), Establece en su tesis que el prototipo es, de manera general, un modelo preliminar del producto que se está diseñando; en tal virtud, este prototipo puede comprender la representación del objeto, la demostración de sus características o la simulación de la funcionalidad del producto (Maner, 2013). De la misma forma, un prototipo puede ser algo tangible como una máquina o una mesa preliminares, pero en otros casos puede ser un elemento virtual como un software. De cualquier manera, los prototipos tienen varias características en común:

- Un prototipo se considera como una versión preliminar; es decir, es creado para realizar pruebas o ajustes para que equivalga a un producto final después de algunos cambios.
- Un prototipo puede no llevar a cabo la totalidad de las funciones necesarias del producto final o no haberse creado con los procesos de producción finales Montemayor (2008). En cualquier caso, se considera que un prototipo es un modelo preliminar del producto final, lo que diferencia a uno del otro.

2.6. Definición del lienzo de la propuesta de valor.

Es una herramienta que permite dar respuesta al tema de validación en este caso el reloj de paso digital. Esta herramienta se basa en contraponer las necesidades de nuestro segmento de clientes con nuestra propuesta de valor.

Los autores (Osterwalder, 2015) establecen que el lienzo de la propuesta de valor es un método de representación visual que se compone de tres partes:

- **el perfil del cliente**, donde se describen las características de un determinado grupo de personas
- **el mapa de valor** donde se especifica cómo se pretende crear valor para ese determinado s
- **segmento de clientes**. Se consigue el encaje, el tercer elemento del modelo, cuando ambas partes coinciden.

El perfil del cliente nos permite agrupar de manera detallada y estructura a las posibles tareas, frustraciones y alegrías de nuestro segmento de clientes:

- **Tareas:** aquello que los clientes intentan resolver en su vida personal o laboral.
- **Frustraciones:** son los riesgos u obstáculos a los que se enfrentan los clientes cuando realizan esas tareas.
- **Alegrías:** son los resultados que quieren conseguir los clientes o los beneficios concretos que buscan.

Por otra parte, tenemos el mapa de valor donde se describen las características de la propuesta de valor específica del modelo de negocio, y está conformada por productos y servicios, aliviadores de frustraciones y creadores de alegrías:

- **Productos y servicios:** es una lista alrededor de la cual se construye una propuesta de valor.
- **Aliviadores de frustraciones:** describen cómo los productos y servicios aplacan las frustraciones del cliente.
- **Creadores de alegrías:** es una descripción de cómo los productos y servicios crean alegrías al cliente.



CAPÍTULO III

3. Capítulo III Generalidades del producto.

Antes de hablar sobre el reloj de paso, estableceremos básicamente la estructura de un entrenamiento en la natación, para poder comprender como el reloj de paso ayuda a los nadadores y entrenadores de este deporte.

3.1. Estructura de entrenamiento en la natación.

La natación competitiva es un deporte en el cual los atletas compiten suspendidos en un medio líquido y deben propulsar su cuerpo haciendo fuerzas contra el líquido en lugar de sustancias sólidas, las aplicaciones normales de los principios del movimiento no siempre se aplican a la natación de la misma manera que se asignan a los deportes practicados en Tierra lo que dificulta la identificación de principios físicos que deben aprovechar los nadadores para propulsar el cuerpo a través del agua con mayor eficacia (Maglischo, 2011).

En la natación existen 4 estilos de nado. El crol, normalmente llamado estilo libre, estilo mariposa, espalda y por último estilo braza o pecho.

Los nadadores de nivel competitivo manejan todos los 4 estilos de la natación con una exigencia altísima, Los niveles de rendimiento alcanzados en la actualidad exigen una preparación más particular para cada nadador, por lo que debemos analizar de modo individualizado las características de cada nadador (Absaliamov & Timakovoi, 1990). La medición del movimiento del nadador la establecemos con respecto a las paredes de la piscina donde se realizan los entrenamientos o la competición y cuya longitud es de 25 m o 50 m (Morales, 2005).

En estos tamaños de piscina los entrenadores planifican las sesiones de entrenamiento con el objetivo de que los nadadores mejoren sus tiempos de nado, las planificaciones deben contener:

- La **planificación** debe tener en cuenta que el deportista tiene que actuar a su plena capacidad durante toda la temporada, ya que de lo contrario no logrará ser seleccionado para las competiciones principales.
- La **planificación** debe crear los fundamentos para que continúe mejorando la preparación y los resultados del deportista en las temporadas posteriores y, por consiguiente, para que se desarrollen de modo integrado sus capacidades y se fortalezca su salud.

En la actualidad es indiscutible que para optimizar el rendimiento del nadador a lo largo de su vida deportiva, **es imprescindible la planificación a largo plazo**, estructurada en etapas íntimamente relacionadas con los procesos de crecimiento físico, maduración fisiológica y desarrollo psico-social.

Estas planificaciones llevan a una estructura de entrenamiento donde los entrenadores distribuyen las sesiones en Calentamiento, trabajo de técnica donde se desarrollan entrenamientos especializados para los 4 estilos, entrenamiento de velocidad donde se prepara al nadador para la parte central del entrenamiento que es el momento donde el reloj de paso va hacer de una gran utilidad y por último el afloje, que es la parte donde los nadadores nadan varios metros en calma para quitar la tensión muscular y relajar el cuerpo del estrés del entrenamiento.

Para entender aún más esta estructura de entrenamiento, contactamos al entrenador Ricardo Patiño Guette entrenador del club H2O de la ciudad de Santa Marta y egresado del programa profesional en deporte de la Universidad del Magdalena, para que nos compartiera una rutina de entrenamiento de sus nadadores competitivos, a lo cual respondió:

Figura 10.

Entrenamiento de natación grupo competitivos club H2O.

Entrenamientos competitivos

Calentamiento
 10*50 progresivo regresivo 10seg descanso
 2*400 libre (últimos 25 de cada 100 hacen mariposa)
 8*50 delfín respirando con brazada libre
 400 libre con paleta (pullboys)

Central
 R2 8*200 libre 3' trabajo y descanso
 Vel 4*100 libre desc. 30"
 R1 200 por cada estilo técnico

Afloje
 600 libre respirando cada 3 cada 5.

Total 4.4K

Nota. *Entrenamiento del club H2O Santa Marta día 06 de septiembre del 2022*

Como podemos observar en el calentamiento la primera orden por parte del entrenador Ricardo Patiño es realizar 10 veces 50 metros libres, descansando por cada 50m 10 segundos, pero ¿quién controla el descanso de los deportistas? Claramente el entrenador es quien siempre lleva las cuentas de cuántas series, pausas y descanso llevan los nadadores, en este momento se

debe aclarar que todos los nadadores no van a llegar al mismo tiempo ¿Cómo así? El tiempo que tarda el nadador en realizar estos 50m cambia dependiendo de la experiencia y capacidad del nadador, así como hay nadadores que pueden realizar esta distancia en 40 segundos puede que existan nadadores que lo realicen en 50seg, 57seg, 1minuto, etc. Ahora que se conoce que no todos los nadadores llegarán al mismo tiempo, también se debe saber que un entrenador maneja grupos grandes de deportistas, en este caso particular el entrenador Ricardo maneja alrededor de 18 lo que significa que serán 18tiempos diferentes de llegada y a eso sumarle el tiempo de descanso de cada uno, en este momento el entrenador tiene dos opciones concentrarse en dar salidas y descanso o fijarse en la parte técnica de los nadadores. Desde el inicio se observa claramente como el reloj de paso ayuda a controlar estas salidas y descansos liberando de esta manera el entrenador de este deber y concentrado toda su atención en la parte técnica.

En la segunda y tercera parte del entrenamiento observamos algo similar, pero reduce la cantidad de repeticiones en esta parte del entrenamiento, el entrenador combina varios estilos de la natación buscando mejorar la técnica y resistencia de los nadadores.

La cuarta parte del entrenamiento el entrenador busca mejorar la fuerza del nadador al usar otras herramientas como son las paletas o remos (ver figura 11), que permiten un mayor de agarre del agua generando más resistencia al nadador desarrollando más fuerza.

Figura 11

Paletas o remos de natación

En la parte central del entrenamiento, se observan 8 repeticiones de 200 metros, esta vez tienen una gran diferencia el ejercicio porque tiene que hacer esos 200 metros en 3 minutos con el descanso incluido, esto quiere decir que si el nadador realiza los 200 metros en 2min con 30seg, tendrá 30 segundos de descanso, si los realiza en 3min no tendrá descanso y tendrá que seguir nadando hasta realizar un tiempo menor y poder descansar, el reloj de paso en esta parte del entrenamiento permite que el nadador mire su tiempo de llegada y esperar su tiempo de salida nuevamente, calcular su tiempo de descanso y poder llevar el control de esta parte del entrenamiento.

En la segunda parte del entrenamiento central vemos 4 veces 100m libres con 30 segundos de descanso, el entrenador busca desarrollar la velocidad de los nadadores, el ritmo de nado está programado para que los nadadores lleguen a un tiempo de 1min 30seg y salgan a los 2min, dando así un entrenamiento total de 8min en el ejercicio, en el cual usan el reloj de paso para llevar estas cuentas.

Ahora viene la parte donde se empieza a bajar la intensidad del entrenamiento realizando 200m por cada estilo para un total de 800m, los nadadores van a nadar a un ritmo cómodo buscando relajar los músculos y estar concentrados en la parte técnica de cada estilo, y por último un afloje de 600 metros para terminar el entrenamiento

De esta forma se compone un entrenamiento en la natación, recordando que este entrenamiento es de velocidad, hay entrenamientos de fondo (largas distancias como 1500m, 800m), resistencia al lactato, máximo consumo, etc. En todos estos entrenamientos es necesario la ayuda del reloj de paso, ya que ayuda de gran manera tanto al nadador para ver sus tiempos de llegada y salidas, como al entrenador para delegar el entrenamiento al nadador y concentrarse en la parte técnica de cada estilo durante el entrenamiento.

3.2. Los relojes de paso en la natación.

Los relojes de paso o comúnmente llamado Pace Clock de giro continuo son una herramienta que tienen los nadadores y entrenadores para entrenar. El reloj de paso no es más que la segundera de un reloj y también tiene un minuterero. Gira sin parar de manera infinita para que todos los nadadores que están nadando en la piscina pueda usarlo a la vez, ya sea en forma recreativa o deportiva (Iagos, 2019).

Los relojes de paso se caracterizan por ser de gran tamaño y visibilidad, a diferencia de los cronómetros comunes que usan los entrenadores (ver figura 3) que son pequeños y de uso exclusivo del entrenador, este tipo de reloj (cronómetro cíclico) permite tanto a los nadadores como a entrenadores observarlo mientras realizan sus entrenamientos, sus utilidades principales son:

- **Para mirar el tiempo a la salida de un trabajo continuo o de repeticiones:** El entrenador programa la cantidad de repeticiones y cada cuanto se empieza una de estas, y con la ayuda del reloj, el nadador solo tiene que observarlo para saber su tiempo de salida
- **Para mirar el tiempo de llegada de un trabajo continuo o de repeticiones:** El entrenador establece un tiempo de llegada como objetivo para que el nadador lo realice, cada vez que el nadador realiza esta repetición debe llegar al tiempo dicho establecido guiándose por el reloj de paso.
- **Para controlar las pausas de descanso entre repeticiones de todo tipo de distancias:** Cada vez que se realiza una repetición, el entrenador establece el tiempo de descanso y el nadador con la ayuda del reloj, observa en qué momento el descanso termina e inicia una nueva repetición.
- **Los nadadores más avanzados lo usan para ir chequeando sus tiempos de pasada en trabajos cortos y largos:** El reloj se ubica en una posición donde el nadador pueda observarlo mientras va nadando, de esta forma cada vez que respira puede ver en qué tiempo realiza cierta distancia y de esta forma disminuir o aumentar la intensidad de nado

- **Para el conteo del número de repeticiones:** El conteo de las repeticiones se llevan a cabo por medio del tiempo, ejemplo, 10 series de 100m libre llegando a 1min 30seg y saliendo cada 2min, en pocas palabras cada 2min es una repetición contando el trabajo y descanso, por ende, el trabajo total tendría 10 repeticiones para un total de 20min de trabajo
- **Para ayudar al control de la Frecuencia Cardiaca antes, durante y después de las cada una de las series:** Para la medición de la frecuencia cardiaca se utiliza el método palpatorio que consiste en colocar los dedos índice y corazón en la arteria carótida que se encuentra en el cuello, utilizando el reloj de paso establecemos un tiempo de 60seg y empezamos el conteo de pulsaciones, esto sirve como referencia al entrenador para saber el estado en el que se encuentra el deportista y saber si aumenta o disminuye la intensidad. Claramente no pretende reemplazar los *smartwatches* que tienen integrada la función de medir pulsaciones, solo es una ayuda visual para medir las pulsaciones.
- **Trabajar coordinadamente y liberar al entrenador de algunos trabajos de control y así él se pueda concentrar en otro tipo de tareas durante la práctica.**
- **Ideal para educar mentalmente a nadadores menores e infantiles en todas sus rutinas de entrenamiento:** Además del entrenamiento físico, el entrenamiento mental es fundamental en los nadadores especialmente en los más jóvenes. Por esta razón los entrenadores colocan entrenamiento que permiten desarrollar la agilidad mental y concentración. Por esta razón los entrenadores colocan

ejercicios que tengan que llevar cuentas, como son el conteo de brazadas en distancias específicas, pero al mismo tiempo controlando su tiempo de llega, por ejemplo, realizar 50m libre con una frecuencia de brazada de 25 (una frecuencia son 2 brazadas) llegando a 40seg y saliendo cada 1 minuto. El objetivo de estos ejercicios es que el nadador genere sensibilidad al nadar, realizar una cantidad menor de brazadas, pero al mismo tiempo disminuyendo el tiempo que realiza en la misma distancia.

Como ejemplo tomaremos los relojes de la marca Swimsport, (ver imagen 12) tienen una dimensión de 80x80cms, con funcionamiento a batería con el minuterero y segundero de giro permanente.

Figura 12

Relojes de paso análogos marca Swimsport.



Nota. Adaptado de swimchile [pace clock], por Rafael Nieto Lagos Profesor de Educación Física-

Universidad de Chile, 2019.

Figura 13

Reloj de paso digital marca colorado time System.



Nota. Imagen tomada de la página web de colocado time www.coloradotime.com

A light blue graphic of a human brain is centered on the page. The brain is overlaid with a complex network of circuitry, consisting of various lines, nodes, and connections that resemble a printed circuit board or a neural network diagram. The lines are thin and light blue, while the nodes are small circles, some filled with a darker blue and others empty.

CAPÍTULO IV

4. Capítulo IV. Desarrollo Metodológico.

La metodología usada para desarrollar el modelo de negocio es el modelo canvas, la cual en el siguiente capítulo (capítulo 5) estará desglosada en cada una de sus componentes.

4.1. Descripción de la idea del modelo de negocio.

Este producto se está comercializando desde el 2019 en escenarios deportivos a nivel nacional con objetivos de comercializarlo a nivel internacional. La competencia directa del producto es limitada a nivel nacional y cuentan con precios que no son accesibles para el mercado actual, recordando la falta de apoyo económico hacia los deportes a nivel nacional por parte del gobierno nacional buscamos que las escuelas deportivas puedan adquirir de manera más económica estos relojes.

Para el desarrollo de este modelo de negocio se necesita identificar cuáles son las problemáticas o necesidades que se pretenden solucionar y cuál es el mercado que se debe atender.

4.2. Identificación del problema.

Partiendo del análisis de las actividades que realizan los clientes potenciales en la ruta de competidor directo del capítulo 1 apartado 1.5 figura 7 donde se observa como los clientes adquieren el producto, para solucionar el problema que estos sufren al momento de querer adquirir el producto específico y en la búsqueda de fortalecer las bases del modelo de negocio presentado en este proyecto, se debe validar la existencia de un problema que debe ser atendido y

un segmento y arquetipo de cliente que necesite satisfacer o solucionar el problema identificado.

En este sentido, se analizaron dos variables comprendidas por las hipótesis del problema:

- 1). Razón por la cual se está presentado esa necesidad
- 2). La hipótesis del cliente, sujeto que demanda solución a esa necesidad.

En el proceso se determinó como problema principal que la “Ausencia de relojes de paso con alimentación DC que tengan un diseño compacto que facilite su transporte, además de una visualización y precio accesible”, derivando en la existencia de una demanda insatisfecha por ser ese mercado poco explorado.

Profundizando un poco más con este problema principal, es preciso aclarar que este se ha venido solucionando de muchas formas, como son la importación de relojes programables de otro países con costos elevados, lo que impide su adquisición para muchos entrenadores o clubes deportivos lo cual es un problema muy evidente por la falta de apoyo al deporte colombiano, otra solución que han buscado los clientes potenciales es el uso de Cronómetros de mano para la realización de los entrenamientos, pero esto conlleva a que los entrenadores deban estar pendiente de todas las partes que conlleva el entrenamiento que logramos evidenciar en el capítulo 3, ignorando la parte técnica de los nadadores lo que conlleva a un problema para perfecto desarrollo deportivo.

"Una innovación de ruptura es aquella que transforma un producto que históricamente era tan caro y complejo, que solo una pequeña parte de la población podría

tener y utilizar, en algo accesible y simple, y que ahora una porción mucho mayor de la población puede tener y usar." (Christensen, 2020)

Con la ayuda de la metodología *Jobs To Be Done* que permite entender el comportamiento de los consumidores, permitiendo observar la competencia (capítulo 1.4 Benchmarking) y a los consumidores (capítulo 1.5 Competidores directos), centrándose en las necesidades de los clientes (mapa de empatía capítulo 4.2.4), se busca que es lo que el posible cliente potencial quiere comprar, en otras palabras, que es lo que quieren resolver. Esta perspectiva entiende que las personas no compran pensando en el producto en sí, sino que lo compran para ayudar a solucionar algo.

Asimismo, se identificaron alrededor de 14 supuestos riesgosos que podrían ser las causas por las cuales se está presentado esta problemática.

En el análisis de los supuestos básicos se observó que algunos de ellos se encontraban directamente relacionados con la hipótesis principal del problema, es decir, su nivel de incidencia no era equivalente. Entonces, es aquí cuando se realiza una segunda reflexión y posteriormente lluvia de ideas para establecer los supuestos riesgosos que están ligados al problema en mención. Con base a lo anterior, se presentan 6 supuestos riesgosos que fundamentan la hipótesis presentada y se señalan los 3 supuestos más riesgosos que pueden afectar el desarrollo del modelo de negocio descrito previamente, los cuales deben validarse a través de un instrumento confiable, en este caso, una entrevista a personal calificado en deporte de la natación, con el fin de analizar la percepción de expertos con respecto a la problemática

identificada y construir las estrategias necesarias para solucionarla o hacer el proceso del doliente menos doloroso y sencillo.

4.2.1. Hipótesis del Problema.

Hipótesis del problema: Ausencia de relojes de paso con alimentación con corriente directa que tengan un diseño compacto que facilite su transporte, además de una visualización y precio accesible.

4.2.2. Diseño del experimento

4.2.2.1. Supuestos riesgosos básicos

- Entrenadores y nadadores tienen dificultad en los procesos de entrenamientos por la ausencia de un reloj de paso con alimentación DC.
- Ausencia de un reloj de paso con alimentación DC con buena visualización y precio accesible.
- Ausencia de relojes de paso prácticos y fáciles de transportar.
- Los relojes con corriente DC dependen de las baterías para alimentar el sistema.
- Ausencia de innovación al interior de las empresas creadoras de relojes de paso.
- El utilizar corriente directa necesita más componentes para regular el voltaje.
- Los costos de adquisición de los relojes de paso son muy altos.
- El usar corriente directa disminuye el tiempo de uso del reloj.
- Percepción de falta de demanda; por tanto, no se ven en la necesidad de ofertar este tipo de relojes.

4.2.2.2. Supuestos más riesgosos

Después de identificar los supuestos riesgosos básicos para el proyecto, entre ellos escogemos los más riesgosos de los cuales tenemos:

- Los costos de adquisición de los relojes de paso son muy altos.
- El usar corriente directa disminuye el tiempo de uso del reloj.
- Percepción de falta de demanda; por tanto, no se ven en la necesidad de ofertar este tipo de relojes.

Para validar la hipótesis del problema y los supuestos más riesgosos determinados anteriormente se realiza una entrevista empleada como la herramienta de recolección de información, la cual consta de 12 preguntas y estuvieron dirigidas a directivos, entrenadores y deportistas del deporte de la natación, con el fin de conocer su percepción sobre temas específicos que ayuden a validar o invalidar la hipótesis central de problema.

Selección de muestra

En la selección de muestras, se contactó con expertos e involucrados en la industria los cuales son entrenadores y deportistas de selección Colombia y selecciones departamentales, que gracias a su gran experiencia en el campo podrían tener conocimientos sobre el producto, mercados nacionales e internacionales y su perfecta aplicación, se elaboró un directorio con los candidatos (anexo #1) y el cálculo de muestra arrojó un tamaño de 18 (ver anexo #2)

Trabajo de campo:

La encuesta fue realizada en línea, a través de Google Forms, esta constó de 12 preguntas. Contó con preguntas abiertas con múltiple respuesta, abiertas y cerradas. Se desarrolló gestión con el directorio creado a través de llamadas telefónicas y mensajes vía Instagram, Facebook y WhatsApp, a la muestra seleccionada.

Además de las encuestas se obtuvieron candidatos adicionales aplicables a la entrevista con quienes se hizo la socialización de esta para contextualizar a las personas y fomentar su interés en participar. La gestión para lograr la muestra de la entrevista se realizó desde el 25 de febrero del 2021 con fecha de cierre el 2 de marzo de 2021, en ese lapso se contactaron a las personas relacionadas en el directorio por el canal de comunicación autorizado, solicitando cordialmente su participación en el proceso de validación.

Población objetivo

En total fueron 23 encuestados, a los cuales se les pidió identificarse con su nombre completo, y departamento al que pertenece, las respuestas se recibieron entre el 25 de febrero y el 2 de marzo. Se le pidió a la población objetivo especificar el rol al cual se dedica (directivo, entrenador o deportista) para respaldar su experiencia en el deporte de la natación.

4.2.2.3. Ficha técnica de validación.

Luego de realizada la entrevista, para obtener un análisis detallado a las preguntas y determinar si estas validaban o invalidaban los supuestos descritos, se elaboró la siguiente ficha técnica de validación.

Tabla 2

Ficha técnica de validación.

FICHA TECNICA FINAL DE VALIDACIÓN.

OBJETIVO: Validar la hipótesis del problema: "Falta de relojes de paso con alimentación DC que tengan un diseño compacto que facilite su transporte, además de una visualización y precio accesible."

PREGUNTAS DE CONOCIMIENTO GENERAL

Pregunta	Respuesta	Tipo de pregunta	Muestra
1) ¿Cuál es su relación con los relojes de paso?	a) Directivo b) Entrenador c) Deportista	Cerrada	a) 9.1% b) 22.7% c) 68.2%
2) Ingrese el Departamento	Abierta	Abierta	100%
3) ¿Ha usado relojes de paso en sus entrenamientos o clubes?	a) Si b) No	Cerrada	a) 81.8% b) 18.2%

Supuesto 1. Los costos de adquisición son muy altos

NOTA IMPORTANTE: indicador acido del supuesto 1 es: 1/3. El supuesto 1 se validará si, se valida la pregunta número 6. La pregunta número 6 se validará si, 50% de la muestra responde A.

Pregunta	Respuesta	Tipo de pregunta	Muestra	Indicador de validación
4) ¿Conoce usted los precios de los relojes de paso en el mercado?	a) Si b) No	Cerrada	a) 36.4% b) 63.6%	55% de la muestra responde A. se valida la pregunta. no se cuenta para validar el supuesto, pero entrega información para realizar el análisis
5) ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un reloj de paso?	a) Entre \$200.000 y \$500.000 b) Entre \$500.000 y \$800.000 c) Entre \$800.000 y	Cerrada	a) 68.2% b) 27.3% c) 4.5%	No se cuenta para validar el supuesto, pero entrega información para realizar el análisis

	\$1.100.100			
6) ¿Qué tanto influye el precio de los relojes para su adquisición?	a) Mucho b) Poco c) No influye	Cerrada	a) 86.4% b) 9.1% c) 4.5%	55% de la muestra responde a, se valida la pregunta

SUPUESTO 2. El usar corriente directa disminuye el tiempo de uso del reloj

NOTA IMPORTANTE: indicador acido del supuesto 2 es: 1/2. El supuesto se validará si se valida la pregunta 7. La pregunta 7 se valida si más 50% de la muestra responde b.

Pregunta	Respuesta	Tipo de pregunta	Muestra	Indicador de validación
7) ¿Cree usted que usar batería (pilas) disminuye el tiempo de uso del reloj?	a) No b) si	Cerrada	a) 40.9% b) 59.1%	55% de la muestra responde b, se valida la pregunta
8) ¿Cuál de los dos tipos de reloj (análogo-digital)	a) Análogo b) Digital	Cerrada	a) 36.4% b) 63.6%	55% de la muestra responde a, se valida la pregunta

considera usted tiene una autonomía alta (más tiempo de uso)?				
--	--	--	--	--

SUPUESTO 3. demanda insuficiente; por tanto, no se ven en la necesidad de ofertar este tipo de relojes.

NOTA IMPORTANTE: indicador acido del supuesto 3 es: 1/2. El supuesto se validará si se valida la pregunta 10. La pregunta 10 se valida si más del 50% de la muestra responde a.

Pregunta	Respuesta	Tipo de pregunta	Muestra	Indicador de validación
9) ¿Cuáles empresas conoce usted que vendan relojes de paso? ¿Ya sean analógicos o digitales?	Abierta	Abierta	100%	no se cuenta para validar el supuesto, pero entrega información para realizar el análisis
10) ¿Compraría usted relojes	a) Si b) No	Cerrada	Si = 95% No= 5%	55% de la muestra responde a, se

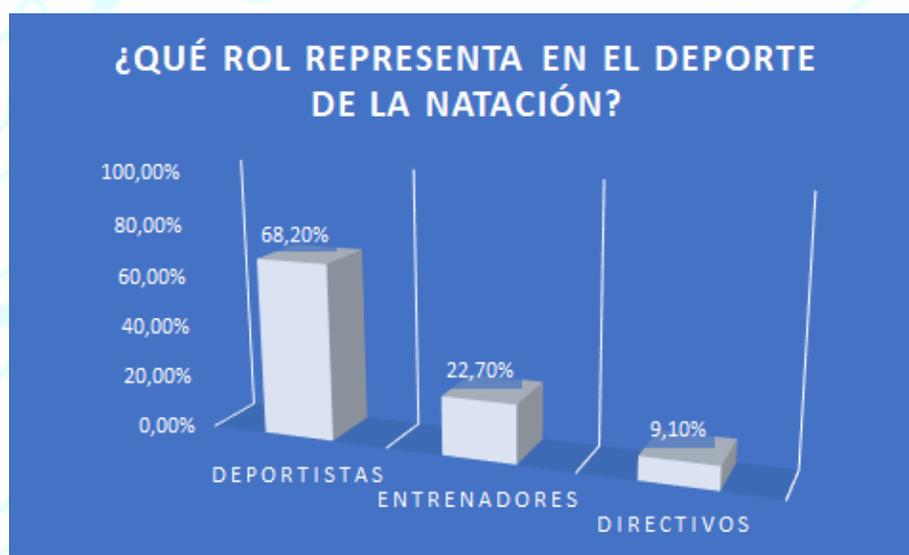
de paso ya sean analógicos o digitales?				valida la pregunta
---	--	--	--	--------------------

4.2.2.4. Resultados de la encuesta:

Análisis de resultados de conocimiento general:

Figura 14

Rol desempeñado en el deporte de la natación



Fuente: Entrevista en línea realizada en Google Forms

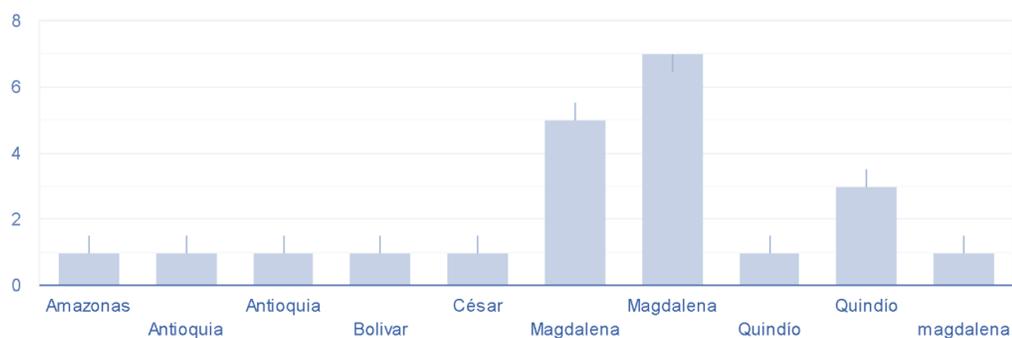
El 68,2% de los entrevistados se desempeña dentro del deporte de la natación como deportistas. El 22,7% de los entrevistados se desempeñan como entrenadores y el 9,1% se desempeñan como directivos de clubes o ligas deportivas.

Figura 15

Departamento al cual pertenece el entrevistado

Ingrese el departamento al que pertenece

22 respuestas

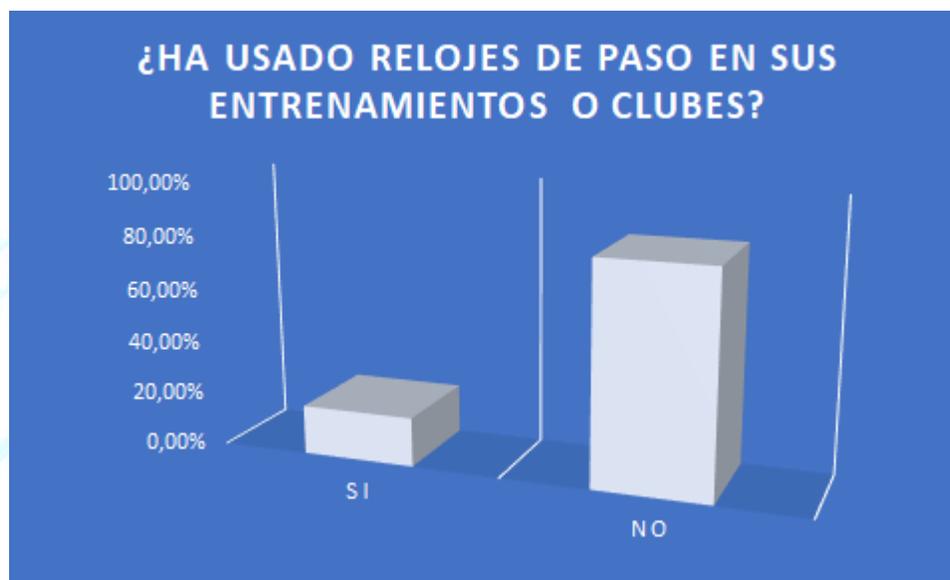


Fuente: Entrevista en línea realizada en Google Forms

Es importante mencionar, que las respuestas vienen de 6 departamentos diferentes del país, esto nos ayudara a saber más sobre el panorama que tienen estos relojes a nivel nacional y el interés de los entrevistados sobre este producto.

Figura 16

Uso de relojes de paso en entrenamientos o clubes



Fuente: Entrevista en línea realizada en Google Forms

El 81.8% de los entrevistados ha usado relojes de paso en sus entrenamientos mientras que el 18.2% no los ha usado.

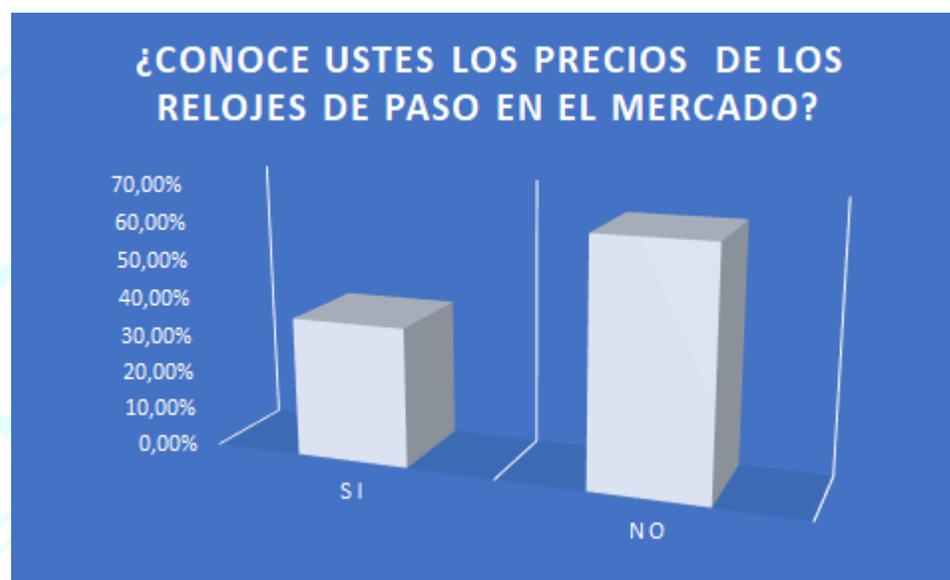
Teniendo en cuenta que el 100% de los entrevistados hacen parte del deporte de la natación, esto permite constatar que la información obtenida en esta entrevista es verídica para realizar aportes acertados en cada tema relacionado dentro del documento, que ayuden a la recolección de información y datos necesarios que sirvan para entender más el comportamiento del deporte de la natación desde la percepción de los expertos

Análisis de resultados de supuestos riesgosos

Supuesto riesgoso #1: los costos para adquirió son muy altos

Figura 17

Conocimiento de los costos de los relojes de paso.

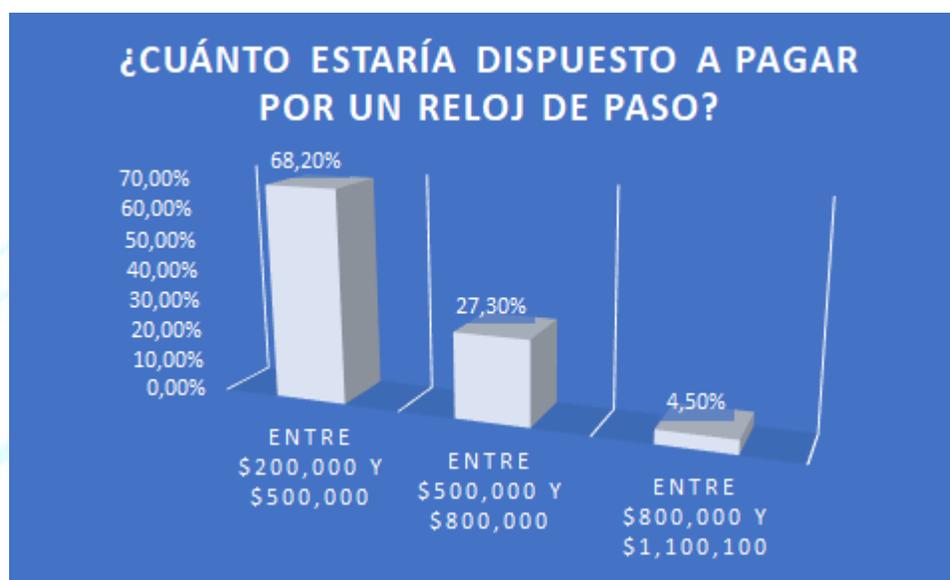


Fuente: Entrevista en línea realizada en Google Forms

El 63.6% de los entrevistados respondieron que no conocen el precio de los relojes de paso que se encuentran en el mercado, por otro lado, el 36.4% si conoce los precios.

Figura 18

Percepción sobre el precio que el cliente está dispuesto a pagar



Fuente: Entrevista en línea realizada en Google Forms

El 68.2% de los entrevistados respondió que estarían dispuestos a pagar un precio entre \$200.000 y \$500.000 mil pesos colombianos, otro porcentaje de los entrevistados dice que están dispuestos a pagar entre \$500.000 y \$800.000 mil pesos colombianos por adquirir el producto y solo el 4.5% dicen que están dispuestos a pagar entre \$800.000 y \$1.100.100 por el reloj de paso, lo que podemos resaltar es que ese 4.5% ha adquirido el reloj de paso que se encuentra en el mercado y saben con certeza el precio de estos actualmente.

Figura 19

Impacto del precio ante el cliente.



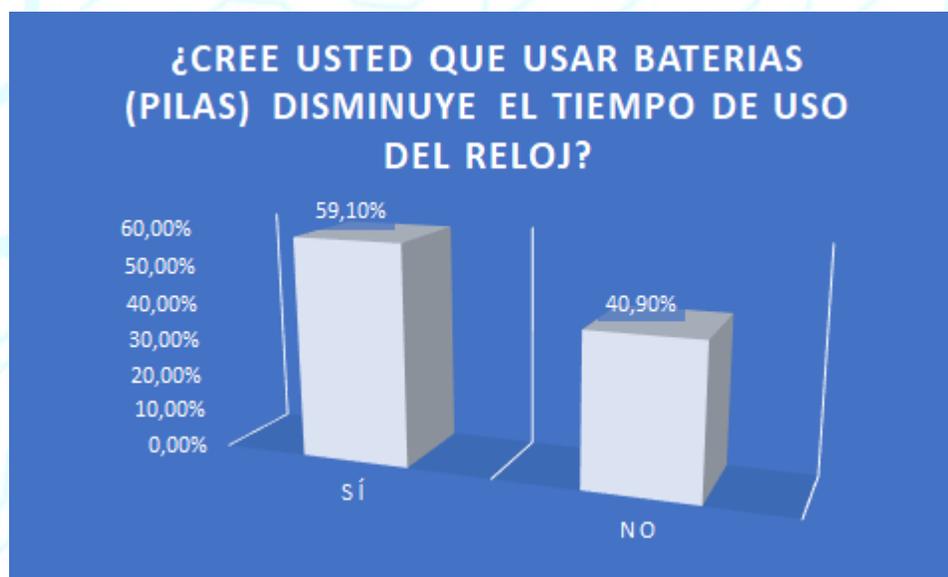
Fuente: Encueta en línea realizada en Google Forms

con este resultado podemos observar cómo influye el costo del reloj de paso para su adquisición, podemos deducir que si su costo es muy elevado el 86.4% no los compraría, mientras que el 9.1% dicen que poco influye el costo en su adquisición, y solo el 4.5% dicen que no les influye (este mismo 4.5% son los que están dispuestos a pagar entre \$800.000 y \$1.100.100)

SUPUESTO RIESGOSO #2: El usar corriente directa disminuye el tiempo de uso del reloj

Figura 20

Percepción del uso de baterías en relojes de paso

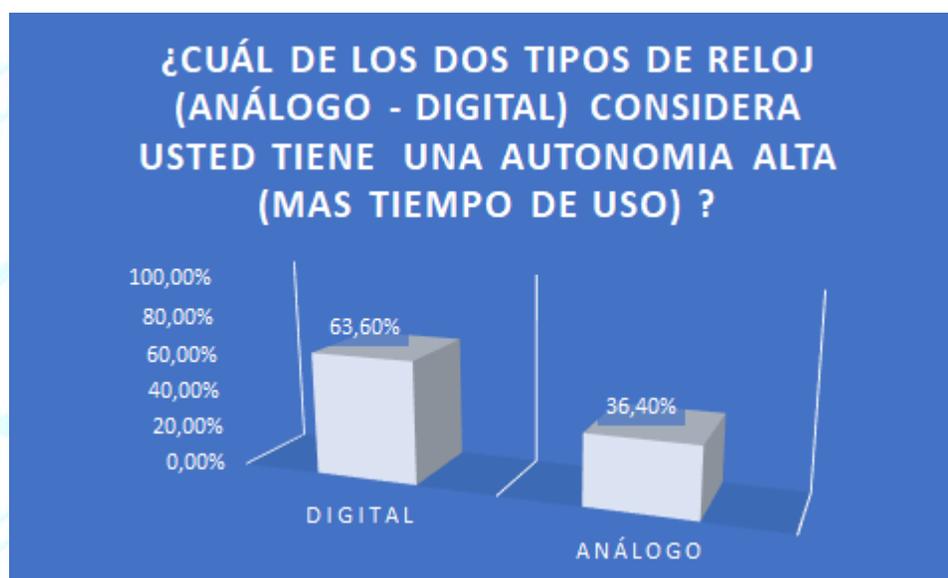


Fuente: Entrevista en línea realizada en Google Forms

El 59.1% de los encuestados creen que el usar baterías disminuye el tiempo de uso de los relojes de paso, mientras que el 40.9% creen que el usar baterías no disminuye el tiempo de uso.

Figura 21

Percepción sobre la autonomía de los dos tipos de relojes de paso



Fuente: Entrevista en línea realizada en Google Forms

El 63.6% creen que el reloj de paso digital tiene una autonomía más alta que el reloj de paso analógico, mientras que el 36.4% creen que el reloj de paso analógico tiene una autonomía más alta en comparación al reloj de paso Digital

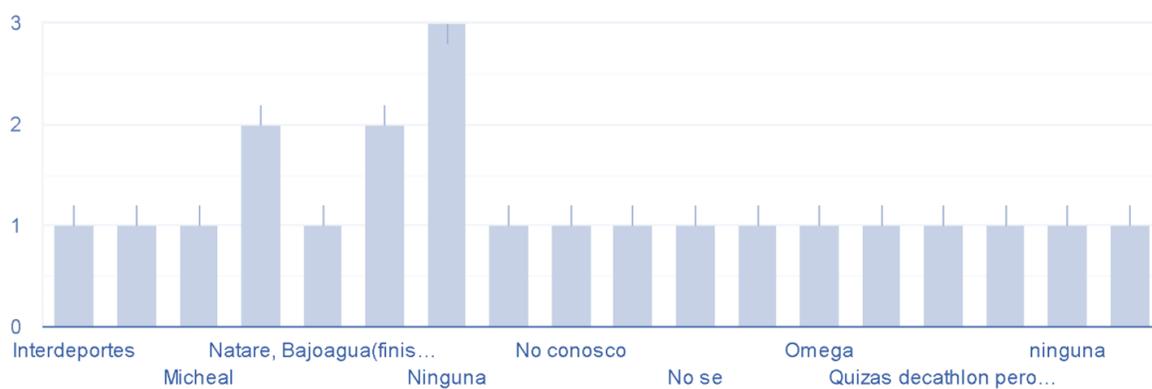
SUPUESTO 3. demanda insuficiente; por tanto, no se ven en la necesidad de ofertar este tipo de relojes.

Figura 22

Conocimiento sobre empresas que vendan relojes de paso en el país.

¿Qué empresas conoce usted que vendan relojes de paso? ya sean analógicos o digitales?

22 respuestas

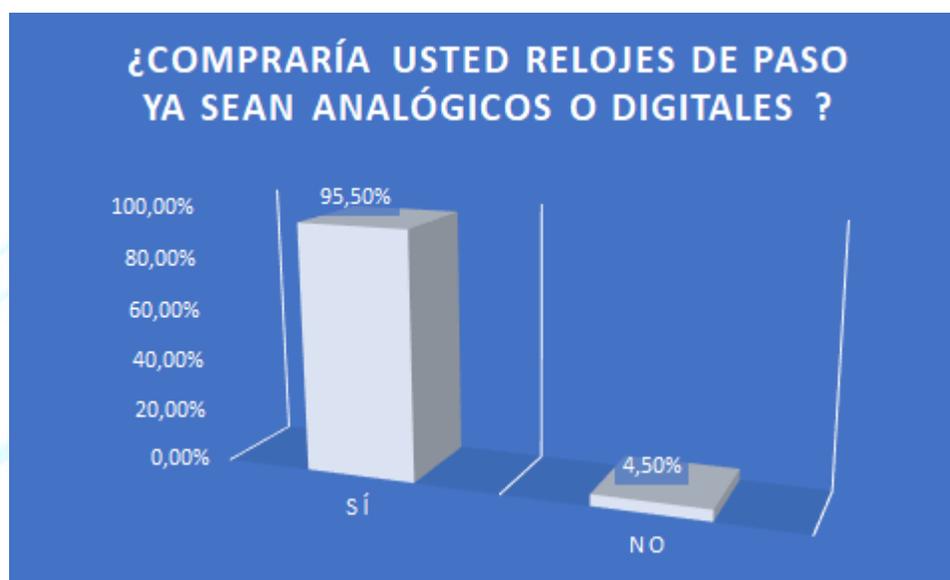


Fuente: Entrevista en línea realizada en Google Forms

En esta pregunta se buscaba conocer si nuestro segmento de clientes tenía conocimiento sobre empresas que vendieran relojes de paso en el país con el objetivo ¿Cuál sería nuestra competencia?, donde la gran mayoría respondieron que no conocen ninguna empresa y otros respondieron con el nombre de algunas empresas como Natare, bajo agua, finish.

Figura 23

Percepción sobre el interés en adquirir el reloj de paso



Fuente: Entrevista en línea realizada en Google Forms

Por último, queríamos establecer si nuestro producto tiene una demanda en el país, además si nuestro segmento de clientes está dispuestos a adquirir nuestro producto.

Le preguntamos a nuestros segmentos de clientes directamente si estaban dispuestos a comprar un reloj de paso con un alto porcentaje de respuestas positivas ya que el 95.5% de los encuestados están dispuestos a comprar un reloj de paso mientras que el 4.5% dice que no están dispuestos a comprarlos.

Estos nos demuestran que nuestro producto es apetecido tanto por deportistas como entrenadores y directivos de los clubes de natación en el país.

4.2.2.5. Resultados de la validación de la hipótesis de problema

Tabla 3

Resumen de resultados de la validación de la hipótesis del problema

Supuesto 1. los costos para adquirió son muy altos

Pregunta	Respuesta	Indicador de validación	Resultado obtenido	Informe
¿Conoce usted los precios de los relojes de paso en el mercado?	a) Si b) No	100% de la muestra, no se cuenta para validar el supuesto, pero entrega información para el análisis	a) 36.4% b) 63.6%	Análisis
¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un reloj de paso?	a) Entre \$200.000 y \$500.000 b) Entre \$500.000 y	100% de la muestra, no se cuenta para validar el supuesto, pero entrega	a) 68.2% b) 27.3% c) 4.5%	Análisis

	\$800.000 c) Entre \$800.000 y \$1.100.100	información para el análisis		
¿Qué tanto influye el precio de los relojes para su adquisición?	a) Mucho b) Poco c) No influye	55% de la muestra responde a, se valida la pregunta	a) 86.4% b) 9.1% c) 4.5%	Validada

SUPUESTO 2. El usar corriente directa disminuye el tiempo de uso del reloj

Pregunta	Respuesta	Indicador de validación	Muestra	Informe
¿Cree usted que usar batería (pilas) disminuye el tiempo de uso del reloj?	a) No b) si	55% de la muestra responde b, se valida la pregunta	a) 40.9% b) 59.1%	validada
¿¿Cuál de los dos tipos de reloj (análogo- digital) considera usted tiene una	a) Análogo b) Digital	Si el 55% responde A. se valida la	a) 36.4% b) 63.6%	No se valida

autonomía alta (más tiempo de uso)?		pregunta. no se cuenta para validar el supuesto, pero entrega información para realizar el análisis	
--	--	---	--

SUPUESTO 3. demanda insuficiente; por tanto, no se ven en la necesidad de ofertar este tipo de relojes.

Pregunta	Respuesta	Indicador de validación	Muestra	Informe
¿Qué empresas conoce usted que vendan relojes de paso? ¿Ya sean analógicos o digitales?	abierta	100% de la muestra, no se cuenta para validar el supuesto, pero entrega información para el análisis	Nube de palabras	Análisis
¿Compraría usted relojes	a) Si	55% de la muestra	a) 95%	Validada

de paso ya sean analógicos o digitales?	b) No	responde a, se valida la pregunta	b) 5%
---	-------	-----------------------------------	-------

Fuente: *Elaboración propia.*

4.2.3. Segmento de cliente.

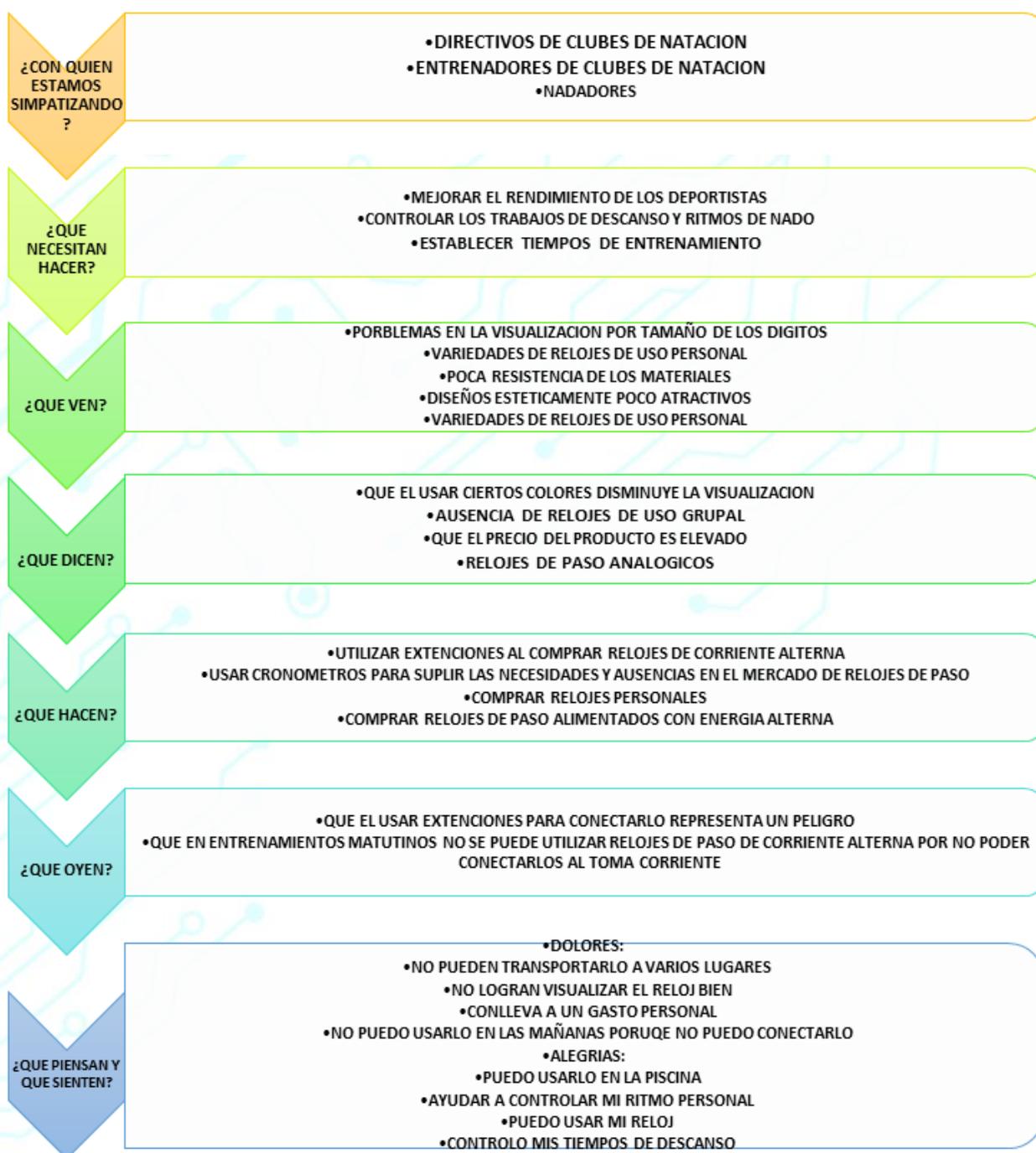
Una vez obtenida la validación de la hipótesis del problema y los supuestos más riesgosos que afectan el desarrollo del modelo de negocio a largo plazo, se requiere identificar el mercado de clientes objetivo que presenta esta problemática. Con base en lo anterior, se plantea la siguiente **hipótesis del cliente:** entrenadores deportistas y directivos del deporte de la natación.

Se requiere definir un perfil del cliente, para que esto permita observar sus deseos, pensamientos, necesidades, preocupaciones, motivaciones, entre otras variables y con ello, validar la hipótesis del cliente. Por consiguiente, se realiza el mapa de empatía, relacionado a continuación.

4.2.3.1. Mapa de empatía

Figura 24

Mapa de empatía.



Fuente: elaboración propia.

Realizado el mapa de empatía, se busca la forma de segmentar aún más el cliente para esto se realiza una matriz de segmentación del cliente donde se aborda puntos como:

- **Segmentación geográfica:** divide el mercado en unidades territoriales tales como países, regiones, etc.
- **Segmentación sociodemográfica:** utiliza variables como edad, tamaño, ciclo de vida, nivel de educación, categoría socio profesional.
- **Segmentación psicográfica.** Personalidad y estilo de vida
- **Segmentación comportamental.** Comportamiento de compra

Tabla 4

Matriz de segmentación de cliente.

Características del cliente	Variables	Percepción de cliente.
Demográficas	Edad	18 - 80
	Sexo	Femenino - Masculino
	Cantidad de nadadores	entrenadores (as) con grupos de entre 5 a 50 integrantes
	Zona geográfica	Colombia
Sociodemográficas	Ingresos	3 - 4 millones de pesos
	Nivel de estudios	bachilleres, profesionales, posgrado
	Estrato socioeconómico	Entre 0 y 6
Psicográfica	Personalidad	Alegre, pero serio. Introverso y pacífico

	Estilo de vida	Personas de familia, serias y con fuertes tendencias al compromiso, la eficacia y los resultados en el trabajo y a la seguridad en el ámbito personal
Comportamental	Estatus de usuario	Usuarios potenciales
	Tasa de uso del producto	6 veces por semana (grandes usuarios)
	Estatus de fidelidad	Fieles incondicionales
	Sensibilidad al marketing	Alta (precios y ofertas especiales)
	Beneficios buscados	innovación, Seguridad, rapidez y buena atención
	Actitud ante el producto	Entre positivo y entusiasta

Nota. Elaboración propia.

4.2.3.2. *Validación del segmento del Cliente*

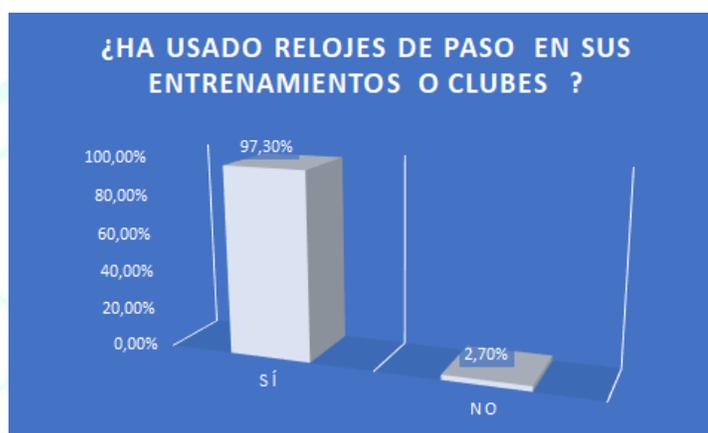
En el proceso de investigación del mercado y el comportamiento del segmento escogido para validar si es el adecuado y está relacionado con las percepciones que tenemos sobre el mismo, se decide realizar una encuesta dirigida a directivos, entrenadores y deportistas del deporte de la natación en el país.

La encuesta se realizó en Google Forms y fue repartida en los grupos de natación de WhatsApp, en estos grupos se encuentran nuestros segmentos de clientes donde podemos destacar entrenadores de la selección Colombia de natación, como también deportistas de la selección. Gracias a la gran experiencia que tienen ellos podemos tener con certeza unas respuestas precisas y representativas para obtener la información que necesitamos.

Las preguntas realizadas fueron las siguientes:

Figura 25

Uso de relojes de paso en los entrenamientos.



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Con el fin de aclarar si nuestro segmento de clientes ha usado relojes de paso en los entrenamientos, se procede a preguntarles de forma directa donde el 97.3% (36 de los 37 entrevistados) si ha usado relojes de paso mientras que el 2.7% (solo 1 entrevistado) no ha usado los relojes de paso.

Figura 26

Tipos de relojes de paso.

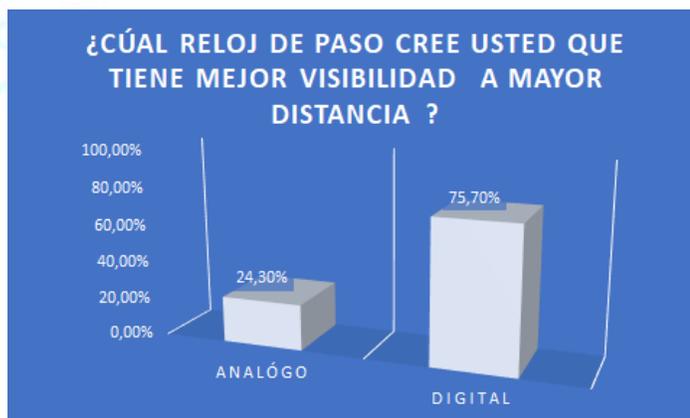


Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

- 16 de los entrevistados han usado relojes de paso digitales
- 17 de los entrevistados han usado relojes de paso analógicos
- 4 de los entrevistados han usado relojes de pulso deportivos (*Smart Watch*)

Figura 27

Tipos de reloj con mayor visibilidad.



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Para saber que piensan nuestro segmento de clientes con respecto a la visibilidad a grandes distancias de los relojes de paso actuales, se logró establecer que 28 de los entrevistados consideran que los relojes digitales tienen mayor visibilidad y 9 de los entrevistados consideran que los relojes analógicos tienen mayor visibilidad.

Figura 28

Preferencias en los relojes de paso.



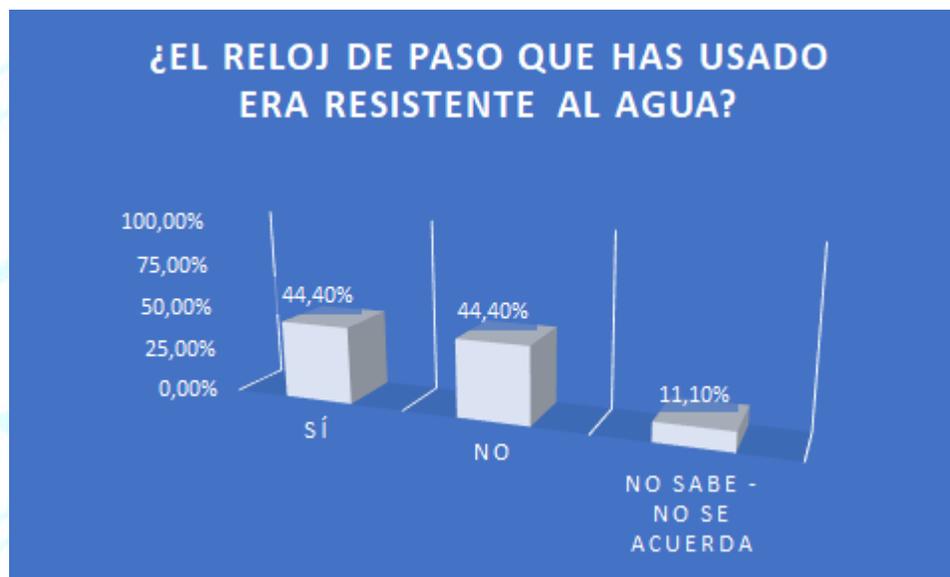
Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Para poder saber qué tipo de relojes prefieren nuestros segmentos de clientes les dimos a escoger 3 opciones en las cuales se encuentran **reloj de paso analógico, reloj de paso digital, reloj deportivo.**

- 24 de los encuestados prefieren los relojes de paso digitales
- 7 de los encuestados prefieren los relojes de paso analógicos
- 6 de los encuestados prefieren los relojes deportivos

Figura 29

Resistencia al agua de los relojes de paso.



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Esta pregunta es muy importante para nosotros ya que podemos observar si los relojes que se encuentran en el mercado son o no resistentes al agua, para esto 16 entrevistados (44.4%) respondieron que los relojes que usaron eran resistentes al agua, otros 16 entrevistados (44.4%) respondieron que no eran resistente al agua y por último 4 de los entrevistados (11.1%) no saben o no se acuerdan.

Figura 30

Alimentación del reloj de paso.

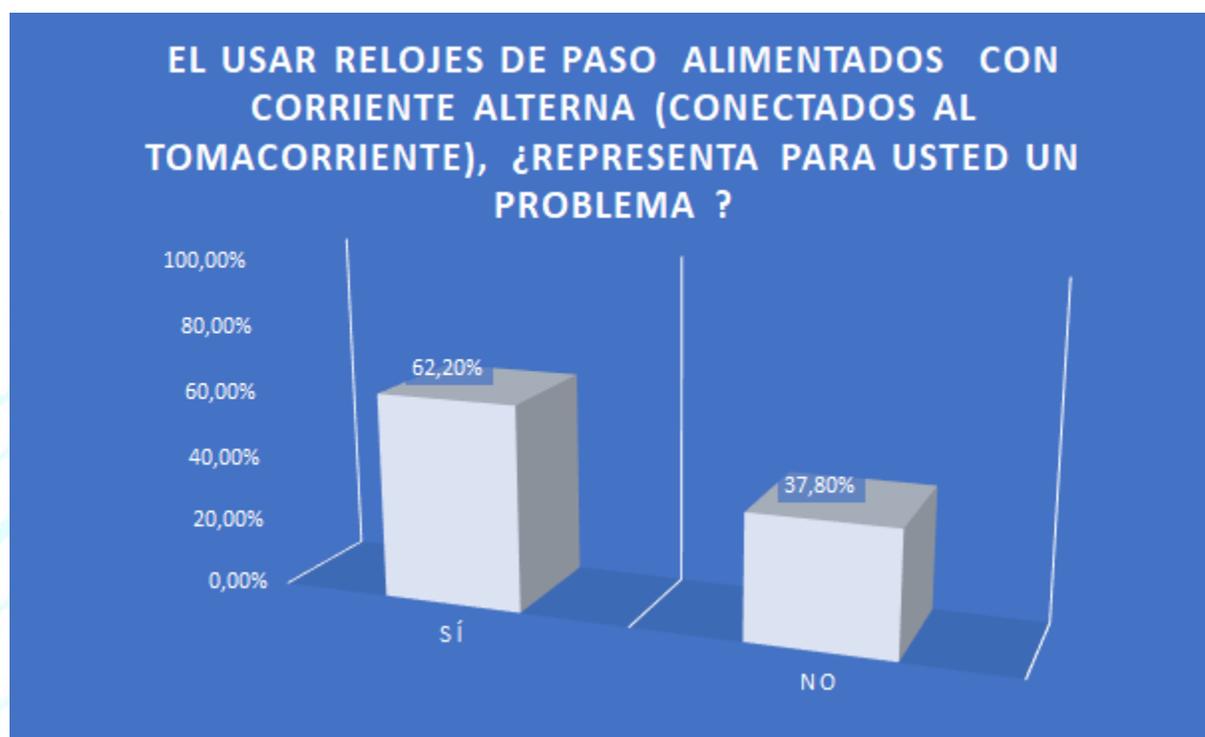


Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Esta respuesta nos sorprendió muchísimo ya que logramos observar que 19 de los entrevistados (51.4%) han usado relojes alimentados por baterías, cuando nosotros creíamos que estos eran muy escasos. Por otra parte 15 de los entrevistados (40.5%) han usado relojes conectados al tomacorriente y 3 no saben o no se acuerdan (8.1%).

Figura 31

Uso de corriente alterna en relojes de paso.



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Esta pregunta es muy importante, como la gran mayoría de personas deben saber el agua es un conductor de electricidad por ende el tener “extensiones de energía” cerca de una piscina representa un peligro tanto para deportistas como entrenadores porque pueden salir electrocutados.

23 de los entrevistados (62.2%) respondieron que sí representa un problema
14 de los entrevistados (37.8%) no representa ningún problema.

Figura 32

Con respecto a la pregunta anterior especifica su respuesta.



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

A los entrevistados se les pido que justificaran la respuesta anterior, para tener una mayor claridad del porque les representa o no un problema el usar corriente alterna, a esto respondieron:

- Cuando se corta la energía quedó sin el
- Cableado, tomacorriente,
- El escenario posee suficientes tomas.
- Cuando se va la energía no se puede utilizar
- Es peligroso cuando llueve, también estorba el cable de la extensión

- El uso de conectores externos en lugares con agua, como las piscinas puede ser altamente peligroso, además la distancia de cables debe tener del conector al enchufe es riesgosa al poder presentarse un fortuito y dejar caer el reloj.
- No ente di
- Conectado al tomacorriente nos da seguridad de trabajar sin interrupción toda la practica
- Limita la movilidad o distancia
- Quizás se me olvide cargarlo y quedó sin reloj
- Puede ser peligroso.
- No hay tomas en la piscina.
- Se necesitaría de una extensión muy larga, puesto que no hay toma corrientes cerca
- Depende si la toma está muy cerca de la piscina, si no, no hay problema
- No mantiene la carga suficiente para el día (s)
- Peligro corriente y disponibilidad de tomacorrientes
- Q sean de energía solar
- No hay conectores en la piscina
- Incomodo, cerca al agua, conductora de electricidad.
- El problema es que no hayan diseñado la piscina con tomas eléctricas seguras.
- Es reloj personal.
- Muchas veces en el área de piscina no se encuentran toma corrientes cerca.

- SIEMPRE HA HABIDO BUENA CONEXION EN EL COMPLEJO ACUATICO

- Si por que se podría dañar al contacto con el agua
- Me es indiferente
- Hay que tener una toma cercana o llevar una extensión eléctrica para su uso y el cable resultaría peligroso ya que se puede mojar muy fácil
- Porque con los relojes que tienen corriente alterna se pueden dañar o uno se puede tropezar con el cable.
- Se descargan rápido, y no alcanzaba para toda la sección del entrenamiento.
- Pilas
- Mucho consumo eléctrico
- Todo depende de la ubicación
- No
- No se pueden cambiar de sitio fácilmente y hay que usar por lo general extensiones que pueden causar accidentes.
- No hay problema

Logramos identificar ciertos problemas que conlleva el usar la alimentación con corriente alterna, de los cuales resaltamos los siguientes dichos por los entrevistados: Cuando se va la energía no se puede utilizar:

- Es peligroso cuando llueve, también estorba el cable de la extensión
- Limita la movilidad o distancia

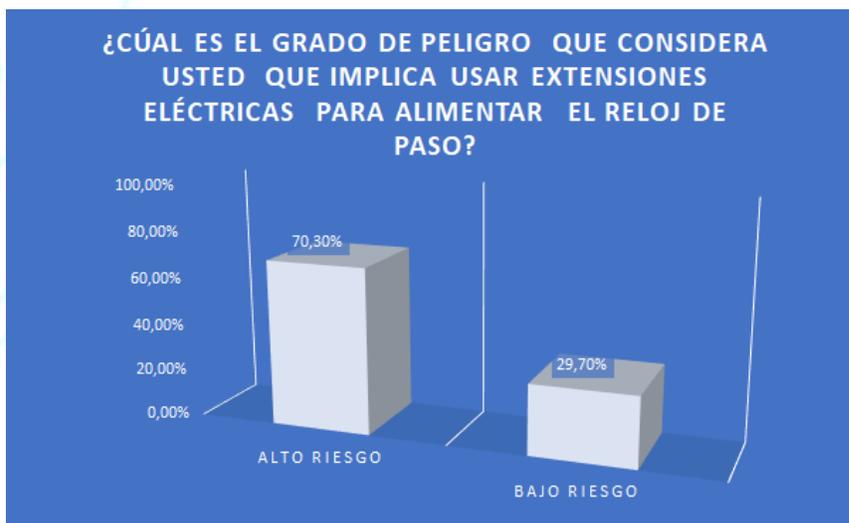
- Hay que tener una toma cercana o llevar una extensión eléctrica para su uso y el cable resultaría peligroso ya que se puede mojar muy fácil
- Se necesitaría de una extensión muy larga, puesto que no hay toma corrientes cerca

con esto concluiremos lo siguiente:

- primero: el usar corriente alterna representa un gasto más para su uso ya que toca comprar cables para transportar la energía
- segundo: si no hay fluido eléctrico en la piscina no se podrá usar el reloj
- tercero: el peligro que representa al estar cerca del agua

Figura 33

Alimentación en corriente alterna del reloj de paso.



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Se le pidió a los entrevistados que nos dieran su percepción con respecto al grado de peligro que representa usar extensiones eléctricas para alimentar el reloj de paso, donde 26 respondieron que representa un alto riesgo y para 11 representa un bajo riesgo.

Este resultado nos demuestra que el uso de extensiones para poder alimentar los relojes de paso es peligroso y más cuando estamos en una sociedad acostumbrada a los “remiendos” y/o añadiduras donde la mayoría de las veces dejan los conductores descubiertos y se sufre el riesgo a electrocutarse.

Figura 34

Tamaño del reloj de paso.

¿El reloj de paso que ha usado es de fácil transporte?

37 respuestas



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Nuestro prototipo del reloj busca que nuestros clientes puedan usarlo en cualquier escenario posible, por ello necesitamos que sea de fácil transporte y ligero, con este objetivo

necesitábamos saber el tipo de relojes de paso que hay en el mercado actualmente y de esta manera poder desarrollar el prototipo de una manera óptima.

Los entrevistado respondieron lo siguiente:

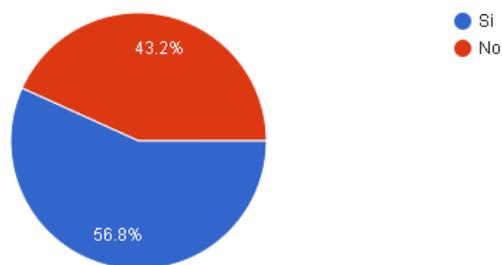
- 1 respondió que no se acordaba
- 6 respondieron que el reloj estaba fijado en la piscina
- 12 respondieron que el reloj era compacto y podía transportarse en un bolso
- 18 respondieron que el reloj era robusto y no se podía transportar en un bolso

Figura 35

Facilidad de uso del reloj de paso.

¿Podía usar el reloj de paso en diversos lugares como piscina, playas, ríos, parques o gimnasios?

37 respuestas



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

En esta pregunta buscábamos saber si el reloj, aunque fuera robusto se podía utilizar en diferentes lugares como son playas, parques, gimnasios, etc. Donde los entrevistados respondían SI o NO, en los cuales obtuvimos los siguientes resultados:

- 16 entrevistados respondieron que no
- 21 entrevistados respondieron que sí.

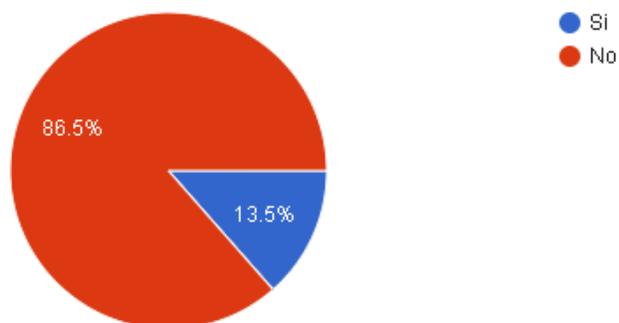
Con esta información deducimos que, aunque el reloj sea de gran tamaño se puede usar en los lugares ya mencionados, pero con la condición de que su transporte estará muy limitado.

Figura 36

Precepción del costo del reloj de paso.

¿Conoce usted el precio de los relojes de paso?

37 respuestas



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Ahora una pregunta para saber la percepción que tienen nuestros clientes potenciales con el costo de los relojes de paso en el país, les preguntamos si conocían o no el precio que tienen estos a los cuales el 86.5% (32 entrevistados) respondieron que no conocían el precio y solo un 13.5% (5 entrevistados) lo conocían. Este dato es muy importante ya que si no conocen este costo actualmente podríamos deducir lo siguiente:

- No conocen el precio por que el producto es muy limitado
- No hay tracción comercial del reloj en el país por ende no saben el costo que estos tienen
- Si no saben el costo de reloj como van a poder decir si es costoso o no

Para aclarar un poco más este asunto colocamos otra pregunta.

Figura 37

Empresas que comercialicen el reloj de paso en Colombia.

¿Que empresas conoce usted que vendan relojes de paso? ya sean analógicos o digitales. *

Texto de respuesta largo

Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Con esta pregunta descartaremos si el problema de no conocer el costo de los relojes es porque no hay buena tracción comercial de este producto en el país o las empresas que lo comercializan actualmente no se dan a conocer o el producto es muy limitado.

Estas fueron sus respuestas:

- No sé
- No lo sé
- Ni idea
- Polar

- No se
- No sé.
- Colorado
- Steven Ariza
- NINGUNA
- Garmin
- A ninguno
- No lo recuerdo
- En Miyagui
- Mataré, bajoafua, finish
- No sé
- Speedo
- Oregon
- N/A
- Mátate. Colombia.
- Natate, o averiguar en el extranjero
- Finis
- Omega tisott
- Ninguna
- Colorado System
- No conozco
- Ni guna

- No se
- Natare Finis
- Systronic (Cali)

De estas respuestas 14 de 29 de los entrevistados no conocen ninguna empresa en el país que comercialice los relojes de paso, mientras que el resto de entrevistados (15) si conocen por lo menos 1 empresa ya sea nacional o en el extranjero, de las cuales se destacan dos ya que se conoce de primera mano sus relojes, estas empresas son:

- Natare
- Sistronic

Estos resultados nos permiten conocer que este producto tiene una tracción comercial pero la falta de empresa impide que se comercialice. Otra observación es que si los clientes potenciales no conocen las empresas tampoco van a conocer el precio de estos y esto lo podremos ver reflejado en la siguiente pregunta.

Figura 38

Percepción de precios de los relojes.

¿Qué precios conoce para los relojes de paso?, especifique si es digital o analógico. *

Texto de respuesta largo

Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Con esta simple pregunta nos daremos cuenta si los clientes potenciales conocen o no los precios de venta de los relojes en el país, estos mismo respondieron lo siguiente:

- No se
- No sé
- No lo sé
- Ni idea
- 700000
- No lo tengo claro
- No sé exactamente.
- No se
- NA
- Ni idea
- Swim outlet
- No lo recuerdo
- No sé.
- N/A
- 1,000.000
- No conozco

- <https://www.oregonscientificstore.com>. Su encuesta más parece un estudio de mercado en su firma inicial, no menciona el programa educativo ni la institución. Gracias.
- 1500000
- NO CONOZCO PRECIOS
- 1 millón omega
- 1.300.000 COP DIGITAL
- No los conozco
- Sólo los digitales
- Ninguno
- 500.000 en adelante
- No conozco precios
- Ninguno.

De estas respuestas, 18 respondieron que no conocen precios, 3 personas respondieron con comentarios y 6 personas dieron valores exactos.

Podemos destacar que de los 6 entrevistados, cinco respondieron que valor del reloj es mayor o igual al millón de pesos y solo 1 dio un valor de \$700.000, aquí nos damos cuenta de que los valores de estos relojes en el mercado son altísimos lo que impide que muchos clientes potenciales lo adquieran.

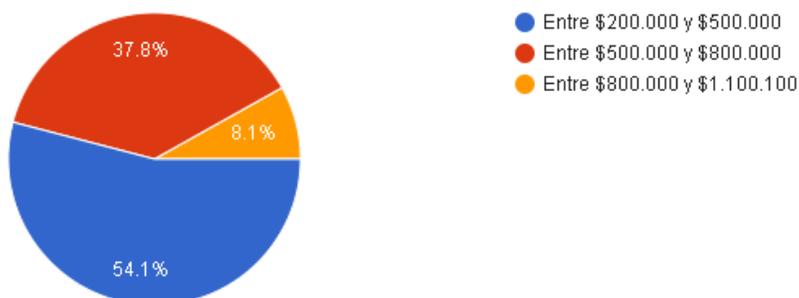
Por último, le preguntamos a nuestros clientes cuanto estarían dispuestos a pagar por un reloj con las siguientes condiciones.

Figura 39

Costo ideal para un reloj de paso.

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un reloj de paso Digital que se pueda transportar en un bolso de entrenamiento, además pueda usarlo en múltiples lugares, tenga buena visibilidad y sea resistente al agua?

37 respuestas



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Estos valores nos van a ayudar a saber de cuanto es el presupuesto que disponen para adquirir el producto, los resultados fueron los siguientes

- Mas del 54.1% respondieron que están dispuesto a pagar un valor entre \$200.000 y \$500.000
- El 37.8% está dispuesto a pagar un valor entre \$500.000 y \$800.000
- Solo el 8.1% pagaría entre \$800.000 y \$1.100.100, hay que recalcar que estos últimos fueron los que respondieron que conocen el valor de los relojes en el

mercado actual, esto es muy importante ya que las personas que han comprado este producto y saben lo que cuesta, le dan más valor.

4.3. *Propuesta de valor*

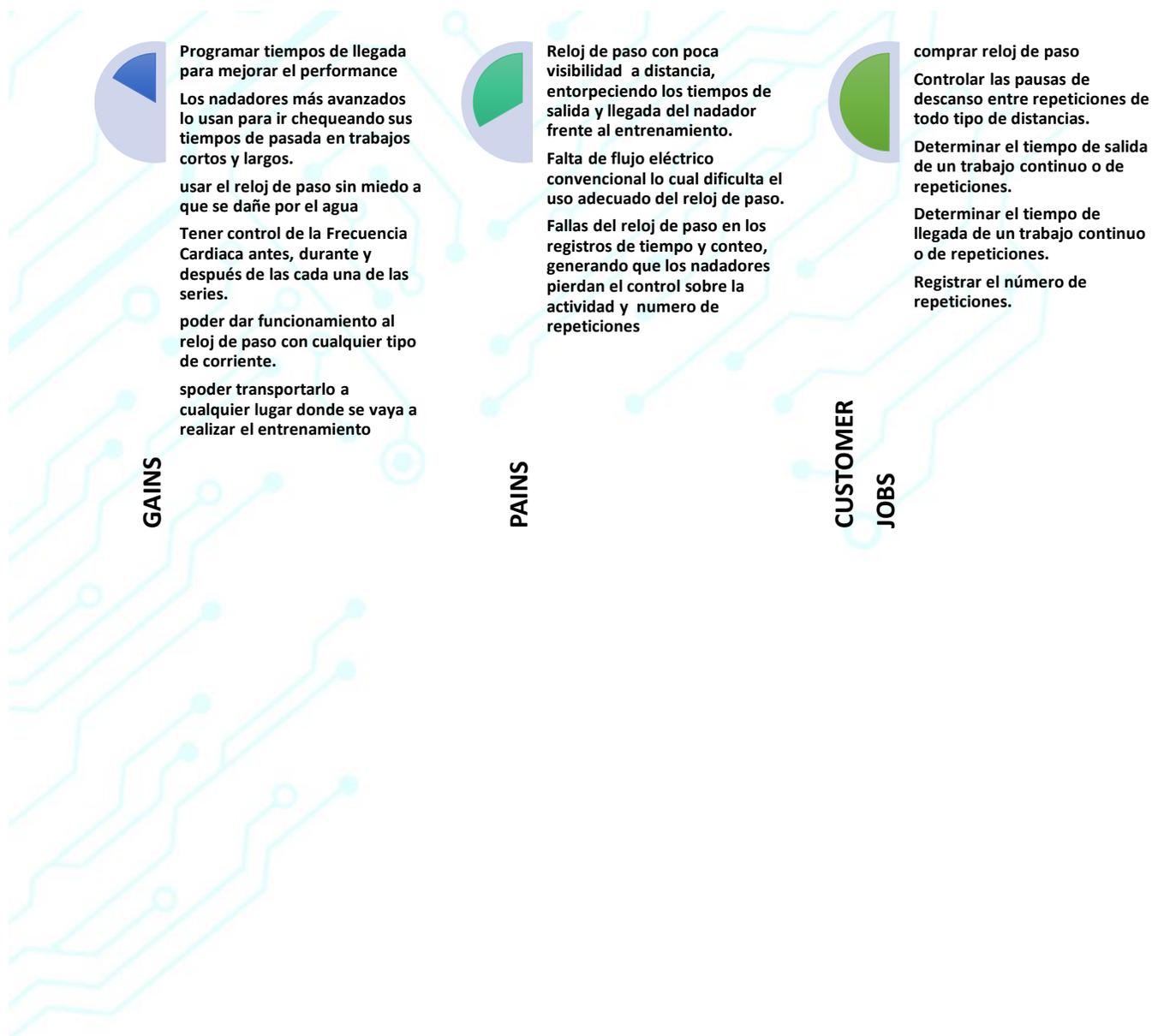
Después de validar la hipótesis del problema, el arquetipo del cliente, establecemos una propuesta de valor que pretende satisfacer las necesidades que presentan los directivos, entrenadores y deportistas del deporte de la natación en nuestro país hoy en día.

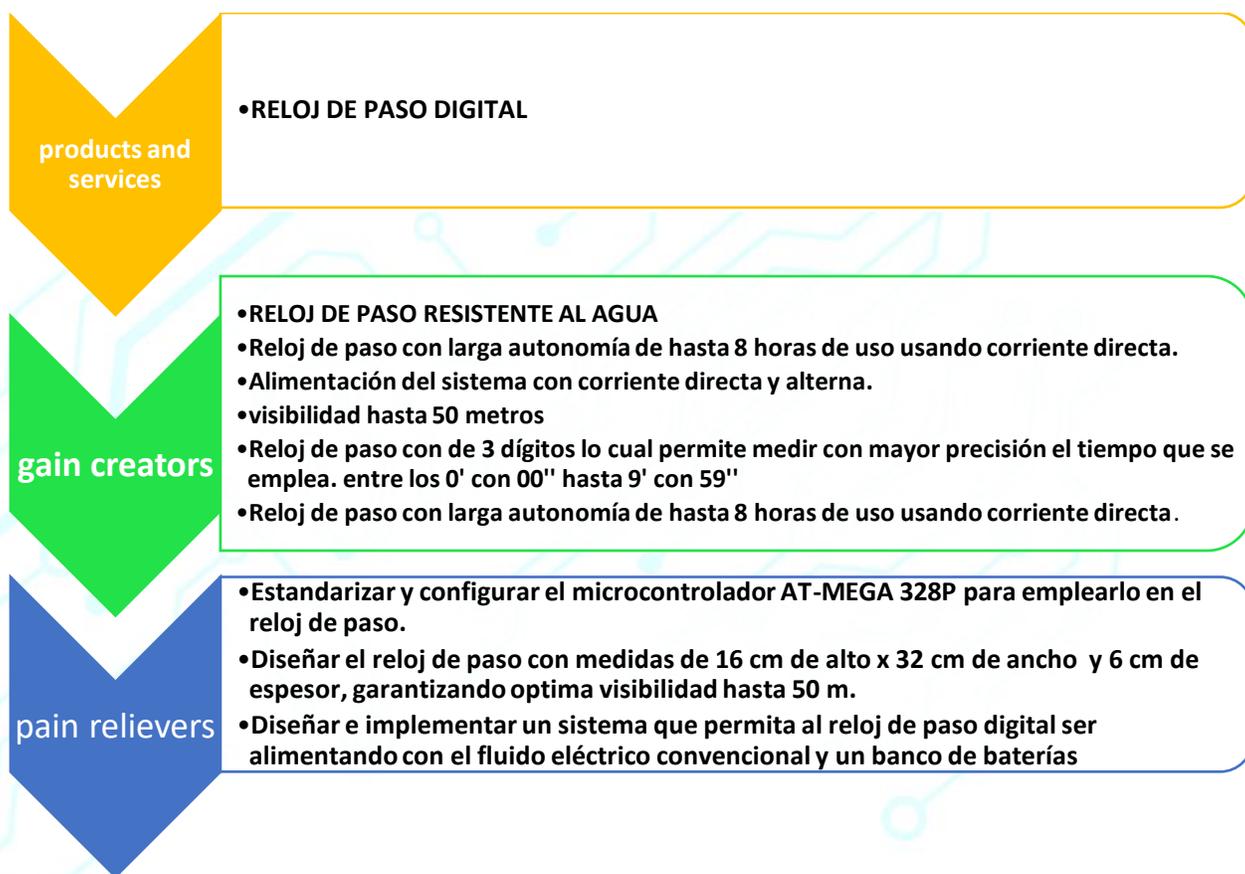
Por consiguiente, se desarrolla el lienzo de la propuesta de valor para precisar de qué forma el reloj de paso va a cubrir esas necesidades o problemáticas del cliente mencionado anteriormente.

4.3.1. *Lienzo de la propuesta de valor*

Figura 40

Lienzo de la propuesta de valor.





Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Validación de prototipo.

Con el fin de garantizar aún más la percepción que tienen los futuros clientes potenciales con el prototipo, se realizó otra encuesta para validar las características principales del reloj, así como también un análisis de mercado del prototipo a diseñar.

Las características principales que se evaluaron son:

- Ayuda visual para la medición de la frecuencia cardiaca
- Control de ritmos de entreno

- Resistencia al agua
- Sencilles para el transporte

La encuesta consta de 22 preguntas donde contamos con preguntas de selección múltiple con única respuesta y preguntas con respuesta abierta. Las preguntas con sus respectivas respuestas podrá observarlas al final del presente documento en la sección de anexos.

La encuesta realizada se encuentra en el siguiente enlace para que logre interactuar de manera más directa con ella.

<https://docs.google.com/forms/d/1Gxm35FnESABW8ThcYliTM5J3LWGtaPzahtdaaxyOjmU/edit?ts=632a765e>

4.3.3. Encaje del producto.

Después de diseñar el lienzo de la propuesta de valor, procederemos a hacer el encaje del producto donde realizaremos 5 puntos importantes para la marca. Estos puntos son:

- Propuesta de valor
- Oferta de valor
- Atributos
- Características
- ¿Por qué es mejor que la alternativa actual?

4.3.4. Propuesta de valor

Ofrecemos autonomía, redimiendo y asesoría 100% personalizada para el diseño de los relojes. nuestros clientes podrán escoger tamaño, color y la forma en la que se podrá alimentar.

4.3.5. Oferta de valor.

Controla tus ritmos de entrenamiento con nuestros diseños personalizados y mejora tu rendimiento deportivo para ser el mejor con los relojes de paso Swimming Digital Clock.

4.3.6. Atributos.

En esta sección especificaremos los atributos del reloj de paso digital, los cuales son:

- Compacto
- Resistente
- Practico
- Visible
- Autonomía
- Rendimiento
- Calidad
- Precio

4.3.7. Características.

Las características del reloj de paso son las siguientes:

- Diseño en lámina galvanizada o en aluminio lo cual lo hace resistente a salpicaduras de agua o lluvia ocasional antes de ser retirado.
- No es programable
- Visible en piscina de 50m
- Cuenta de 0:00 a 9:59 en forma infinita.
- Sin baterías
- Garantía de 4 meses en la parte electrónica, no aplica para fuerza mayor como golpes, caídas, manipulación de personal no autorizado
- Se puede usar de dos modos: corriente ac (con adaptador) o corriente Dc, esta última por medio de un Powerbank
- Dimensiones: 16cm de alto x 32cm de ancho x 5cm de fondo, gracias a su pequeño tamaño y ligero peso lo hace un reloj fácil de transportar.
- Botón de reset con el cual se reiniciará el conteo

4.3.8. ¿Por qué es mejor que la alternativa actual?

Ofreceremos relojes de paso digitales portátiles o fijos a escenarios, personalizaremos los colores corporativos de nuestros clientes en los leds del reloj, esto de acuerdo con la exigencia de los clientes para satisfacer sus necesidades.

4.4. Portafolio de marca.

Esta es la parte donde toca ponernos creativos, ya que es donde vamos a hacer una identificación de marca, acá es donde vamos a diseñar el nombre y el logo por el cual nuestros clientes nos conocerán.

Inicialmente escogimos 3 componentes principales para empezar el diseño, estos componentes son en los cuales abarcan el modelo de negocio como son:

- Reloj digital
- Piscina
- Natación

Trabajamos en estos componentes en los cuales identificamos como principales, para darle creación a nuestro portafolio de marca del cual salió el nombre y logo

Figura 41

Logo de la marca.



Fuente: Diseñado por Michael Ariza y Andrés Alvarado

Se propuso el nombre de “**Swimming digital clock**” que en español se traduce como reloj digital de natación, este nombre nos pareció el más apropiado para nombrar a nuestro prototipo de reloj de paso digital, por otra parte, tenemos el logo, como podemos observar en la imagen anterior es una combinación de las siglas del nombre las cuales son “**SDC**” y con estas siglas nos vamos a referir en adelante al nombre del prototipo.

4.4.1. Colores corporativos.

Las referencias de color de SDC, son los HEX especificados.

Figura 42

Color principal de la marca.

HEX: #31AFB4

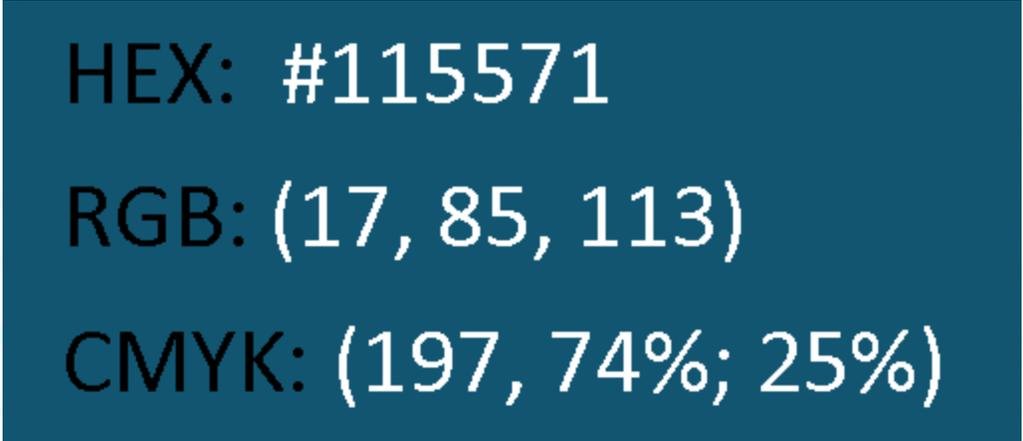
RGB: (49, 175, 180)

CMYK: (182, 57%, 45%)

Este es el color principal de la marca y el cual predominara siempre que pueda

Figura 43

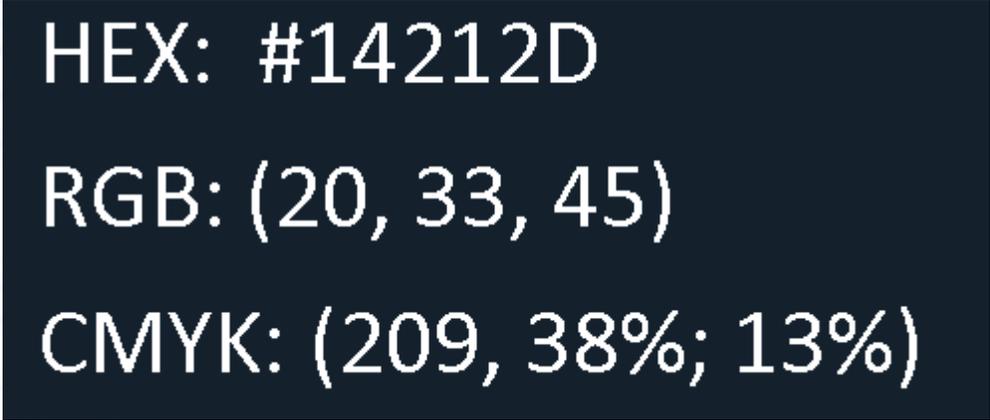
Color secundario de la marca.

A dark teal rectangular box containing color codes for the secondary brand color. The text is white and centered.

HEX: #115571
RGB: (17, 85, 113)
CMYK: (197, 74%; 25%)

Figura 44

Color terciario de la marca.

A dark blue rectangular box containing color codes for the tertiary brand color. The text is white and centered.

HEX: #14212D
RGB: (20, 33, 45)
CMYK: (209, 38%; 13%)

4.4.2. Tipografía corporativa.

La tipografía corporativa es nova round bold para los títulos y nova round normal los párrafos. ésta será la utilizada por los estudios y agencias de diseño.

nova round bold

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

0123456789\$%&/(){}¿?!|=+<>

nova round normal

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

0123456789\$%&/(){}¿?!|=+<>

4.4.3. Usos de la marca.

4.4.3.1. Versiones de la marca.

Siempre que sea posible se usara la versión principal de la marca, la cual es:

Figura 45

Versiones correctas de la marca.



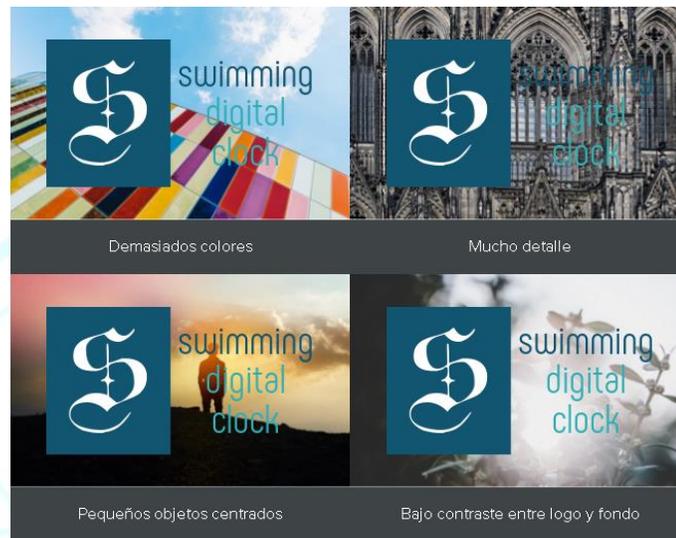
Fuente de elaboración: Taylor brands

4.4.3.2. Versiones incorrectas de la marca.

Las imágenes que se usen para el fondo deben evitar:

Figura 46

Versiones correctas de la marca.



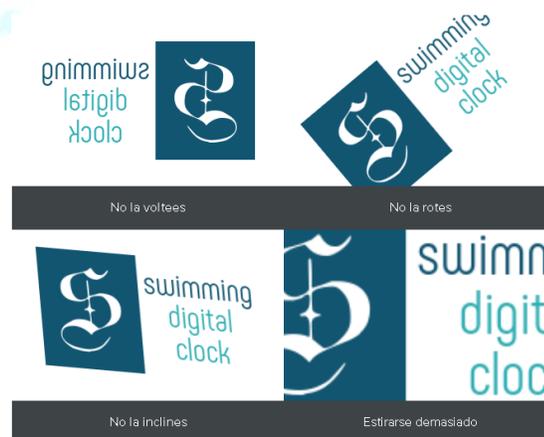
Fuente de elaboración: Taylor brands

4.4.4. Uso incorrecto del logo.

Seguimos estas reglas para preservar la identidad del logo.

Figura 47

Uso incorrecto del logo.

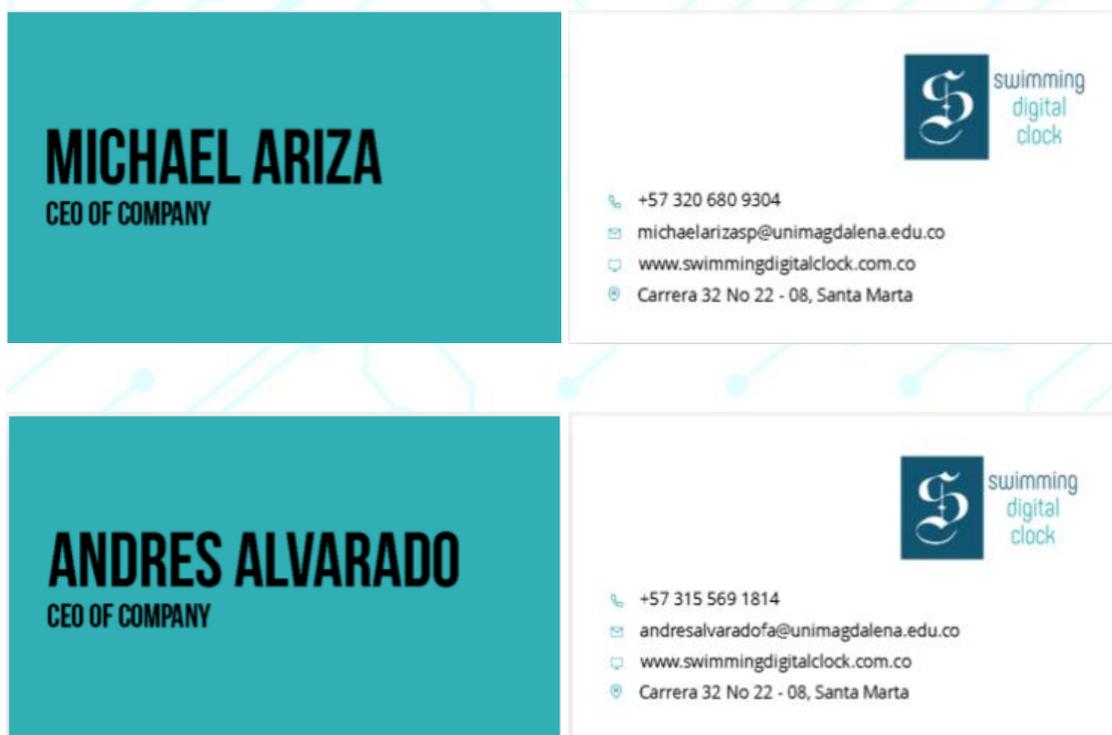


Fuente de elaboración: Taylor brands

4.4.5. Mockups

Figura 48

Tarjetas de presentación.



Fuente de elaboración: Taylor brands

Figura 49

Otros mockups.





4.5. Validación de la propuesta de valor.

Con el fin de confirmar la propuesta de valor, identidad de marca y tracción comercial, se realizó una encuesta la cual alcanzo 41 personas que hacen parte del deporte de la natación (deportistas y entrenadores), estas nos permiten tener una confianza del 100% en las respuestas.

4.5.1. Resultados y análisis de la encuesta.

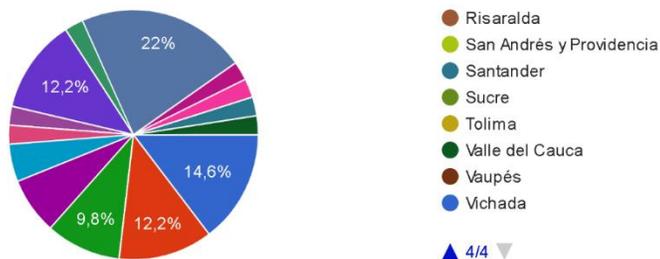
Se entrevistaron a 41 personas las cuales corresponden a entrenadores y deportistas activos de la natación y están ubicados en 14 departamentos del país.

La razón por la cual queríamos que esta encuesta se realizara en todo el territorio nacional, era para tener un mejor panorama de la aceptación de nuestra marca en los nadadores y entrenadores.

Figura 50

Departamento al cual pertenece el encuestado.

Seleccione el departamento al que pertenece
41 respuestas



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

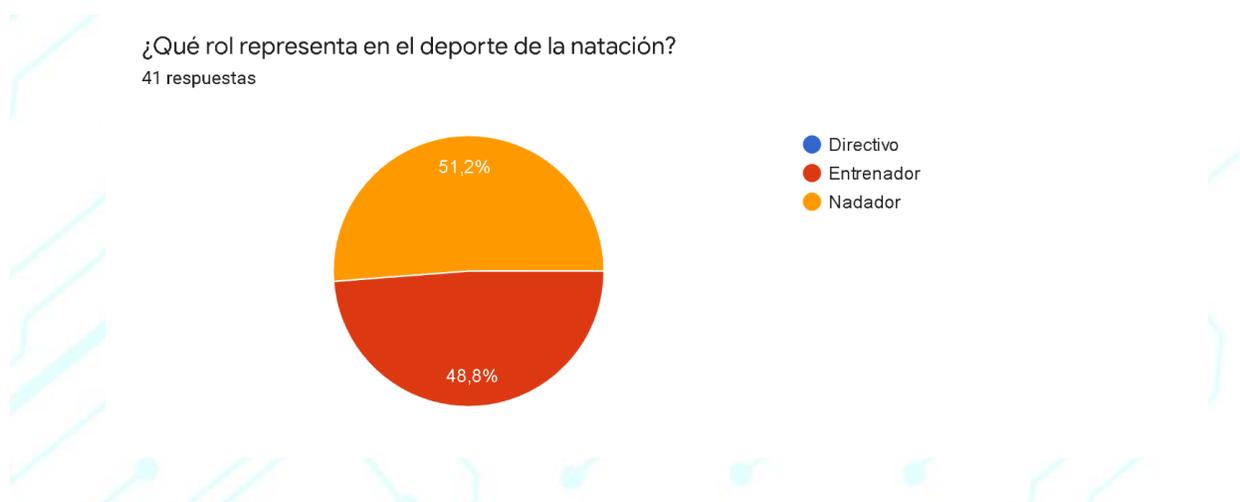
con gran sorpresa obtuvimos buena variedad de encuestados de diferentes departamentos, de los cuales destacamos los siguientes:

- Magdalena 9 encuestados a lo que equivale el 22%
- Amazonas 6 encuestados a lo que equivale el 14.6%
- Antioquia y Cundinamarca 5 encuestados a lo que equivale el 12.2%
- Atlántico 4 encuestados a lo que equivale el 9.8%
- Bolívar 3 encuestados a lo que equivale el 7.3%
- Boyacá 2 encuestados a lo que equivale el 4.9%
- Caldas, cesar, guajira, Putumayo, Quindío, Santander y Valle del Cauca, cada uno con un encuestado lo que equivale un 2.4%.

Gracias a esta gran captación de entrevistados podemos confiar en un 100% en las respuestas.

Figura 51

Rol al cual pertenece el entrevistado.



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

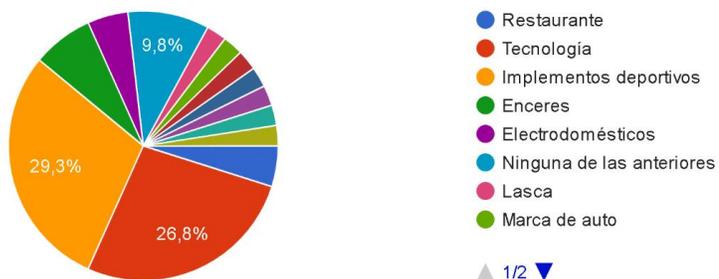
De las 41 personas que realizaron la encuesta 21 fueron nadadores (51.2%) y 20 entrenadores (48.8%). Esto nos permite tener una excelente percepción de lo que piensan estos clientes potenciales.

Figura 52

Productos o servicios asociados al logo.

Lo primero que buscamos fue ver la percepción que tenían los entrevistados con respecto al logo diseñado para el producto, donde obtuvimos las siguientes respuestas:

¿Qué productos o servicio asocia el logo?
41 respuestas



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

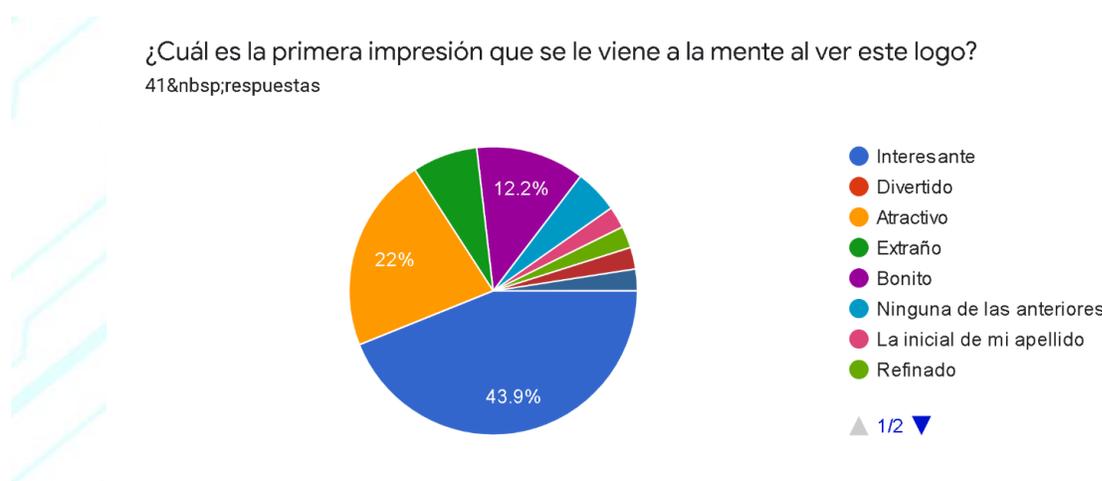
Productos o servicios asociados al logo

Cantidad y porcentaje

Implementos deportivos	12 (29.3%)
Tecnología	11 (26.8%)
Ninguna de las anteriores	4 (9.8)
Enceres	3 (7.3%)
Electrodomésticos y restaurantes	2 (4.9%) → cada uno
Lasca, marca de auto, estradivarios, ropa, perfumería, Anzoátegui Venezuela, hotel, ambiente mar.	1 (2.4)

Figura 53

Impresión que tiene el cliente potencial sobre el logo.



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

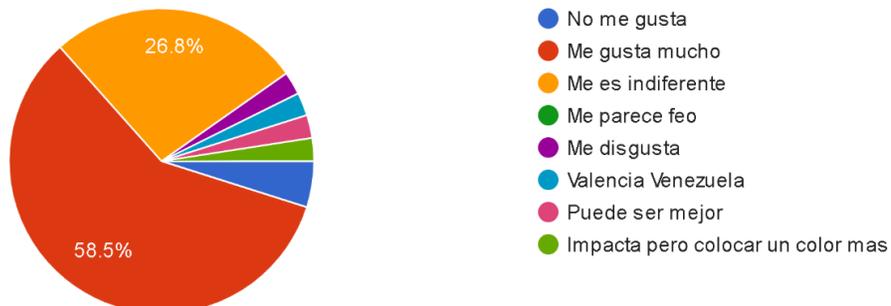
Con la intención de observar cual es la impresión que tienen nuestros clientes potenciales sobre el logo creado para este producto, decidimos preguntarles a lo que ellos respondieron lo siguiente:

Figura 54

Percepción sobre los colores del logo.

En cuanto a los colores, ¿Cuál opción describe mejor su opinión?

41 respuestas



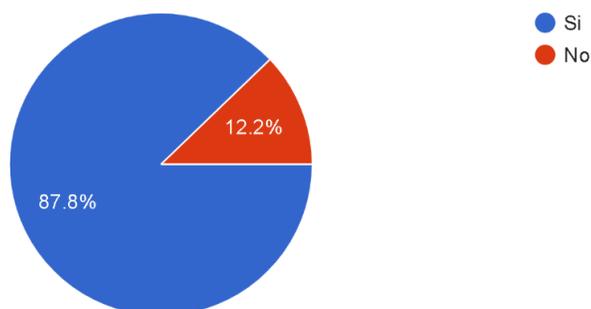
Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Los colores escogidos para darle vida al logo son muy importantes ya que son los colores que encontramos en un complejo acuático y/o piscina. Debido a esto le preguntamos a los entrevistados que nos dieran su opinión sobre los colores, para establecer si la elección fue la correcta o buscar otra gama de colores.

Figura 55

Oferta de valor de la marca.

"Controla tus ritmos de entrenamiento con nuestros diseños personalizados mejora tu rendimiento deportivo para ser el mejor con reloj...¿esta frase transmite el propósito de la marca ?
41 respuestas



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

La oferta de valor es la que nos permite transmitir de forma directa las ventajas del producto, le preguntamos a nuestros futuros clientes si esta frase escogida trasmite el propósito de la marca, donde observamos que un 87% respondieron que si trasmite el propósito mientras que un 12.2% dicen que no.

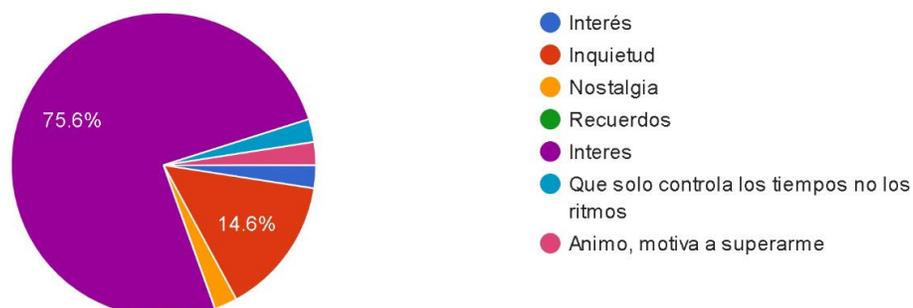
Dada la buena aceptación se decide que la oferta de valor es la correcta.

Figura 56

Sensación sobre la Oferta de valor de la marca.

¿Qué sensación le produce la frase anterior?

41 respuestas



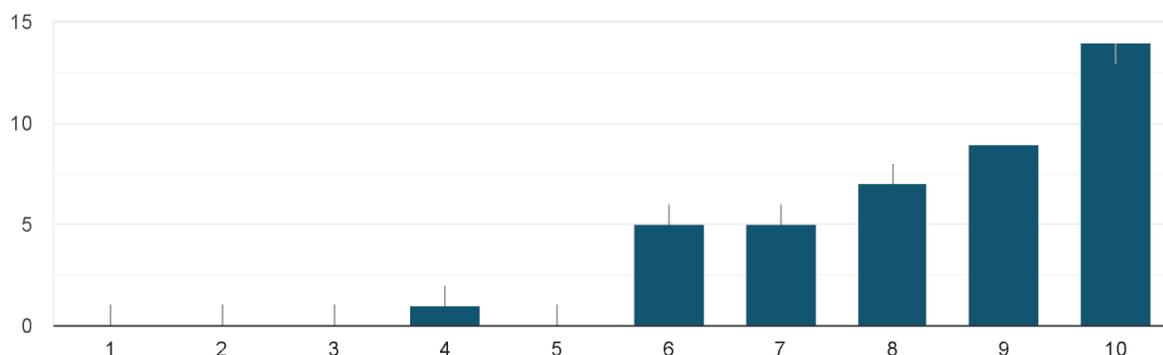
Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Después de haber validado la oferta de valor, queríamos saber que sensación produce al escuchar o leer esta frase, con gran agrado podemos destacar que produce un interés y este mismo es por saber, conocer, probar, usar el reloj de paso digital y poder descubrir por sí mismos las maravillas del reloj.

Figura 57

Calificación sobre el diseño del prototipo.

En una escala desde el 1 hasta el 10, ¿Cómo califica el diseño de prototipo del reloj de paso digital?
41 respuestas



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

El diseño del prototipo es una pieza fundamental, por ende, debemos saber si el diseño de este es del agrado de nuestros clientes y si no es así buscar la manera de cambiar, modificar o complementar este diseño para después tener un producto mínimo viable para la venta.

Figura 58

Sugerencias sobre mejoras al prototipo.

Si tuviera que elegir, ¿Qué agregaría al producto?.

41 respuestas

Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Las siguientes frases son opiniones sobre el prototipo, escogimos solamente 8 para mostrarlas:

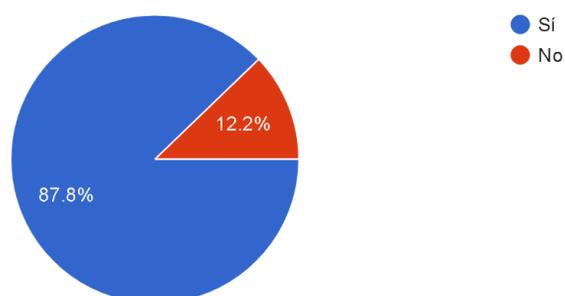
- Nada
- Nada
- nada
- Cargador, estuche
- sonido de alarmas
- Imágenes representativas de fondo
- Me gusta como es.
- Está muy bueno

Tomando con agrado las sugerencias se optó por mejorar el reloj y buscar la manera de complementar el reloj.

Figura 59

Tracción comercial.

¿Estaría interesado en adquirir un producto de este tipo?
41 respuestas



Fuente: Entrevista realizada en Google Forms

Pregunta clave donde observamos si este reloj tiene mercado o no, observamos que un 87.7% (36 personas) están dispuestas a comprar el reloj de paso digital, por ende, estaríamos satisfaciendo las necesidades a esta cantidad de personas.



A stylized graphic of a human brain in profile, facing right. The brain is filled with a light blue, circuit-like pattern of lines and dots, suggesting neural activity or digital processing. The lines are of varying thickness and form a complex network across the brain's surface.

CAPÍTULO V

5. Capítulo V Modelo de negocio Canvas.

5.1. Segmento de clientes

En el capítulo 4.2.4 Se determinó que el segmento de clientes es: Los relojes de paso SDC van dirigidos a directivos, entrenadores y deportistas del deporte de la natación.

Realizando una segmentación de clientes y matriz de segmentación para determinar de manera más clara y concisa al cliente potencial

5.2. Propuesta de valor

En el capítulo 4. Se determinó como propuesta de valor “Controla tus tiempos de entrenamiento con nuestros diseños personalizados y mejora tu rendimiento deportivo con los relojes de paso SDC”

5.3. Canales.

En relación con los tipos de canales a emplear tenemos:

Se llevará a cabo la difusión a través de un comercio electrónico (*ecommerce*), el cual será un sitio web donde podremos gestionar inventario, costos, pedidos, pagos, ofertas y exhibir el producto a potenciales clientes, con sus respectivas variaciones.

De manera convergente se emplearán varias plataformas para realizar publicidad y marketing como lo son, herramienta Google ADS de Google que cuenta con más de sitios *partners* de Google *AdSense*, lo que permitirá que los anuncios publicitarios se ubiquen en áreas

estratégicas dentro de sitios web, en el portal de búsqueda principal e incluso en YouTube; Business Suite Manager de Meta (anteriormente Facebook) en esta última permite anunciar en la red social Facebook e Instagram de manera conjunta, para catapultar la difusión con el objetivo de lograr un alcance mucho mayor, hacer que nuestra marca y producto llegue a su público ideal.

Cabe resaltar la importancia de implementar las redes sociales para la difusión de información del producto ya que por medio de estas se logra un crecimiento exponencial en cuando a visualizaciones de refiere.

Como medio de distribución se ofrecerá un canal directo, este nos método nos ayudara significativamente a generar un vínculo directo con el cliente final ofreciendo un producto y servicio de calidad, sin embargo, contaremos con dos opciones para realizar la entrega de cada producto, estas son:

Cuando exista la condición de localización cercana de un cliente final, es decir dentro de la misma ciudad Santa Marta, Magdalena, el producto se distribuirá por personal de reparto de la empresa.

Si por el contrario la condición de localización es muy alejada (fuera de la ciudad previamente mencionada), se optará por realizar la distribución del producto con un costo adicional a través de empresas que realizan el envío de mercancías a nivel nacional como lo son Servientrega, Coordinadora preferiblemente.

5.4. Relación con el cliente.

- Nuestra relación con los clientes será de manera indirecta e individualizada con el fin de que nuestros clientes se puedan comunicar con nosotros ya sea vía telefónica o utilizando medios tecnológicos y de esta manera brindarle un servicio exclusivo y personalizado.
- Nuestros vínculos con los clientes serán de manera transaccional debido a que trataremos con ellos solo en el momento de la adquisición del producto.
- Cautivaremos a nuestros clientes con diseño atractivo de nuestros productos y con la publicidad.
- Ofreceremos precios iguales o menores a la competencia. (los clientes tendrán la opción de personalizar su reloj de paso con colores, tamaños y presentación de la caja)
- Después de la compra ofreceremos soporte técnico y garantía del producto

5.5. Flujo de ingresos.

Nuestro flujo de ingreso estará basado en:

5.5.1. Venta de productos o servicios.

Se aplica cuando el negocio vende un producto o servicio y los clientes pagan por ellos. Este modelo lo utilizan las tiendas que venden al menudeo, los restaurantes o los laboratorios clínicos.

- Venta de activos.

- Venta de repuestos para relojes de paso.
- Mantenimiento y reparación de relojes de paso.

5.5.2. Préstamo, renta o leasing

Aquí nos referimos a la renta de los relojes de paso para eventos deportivos, entrenamientos o eventos que lo necesiten.

- Alquiler de relojes de paso para eventos deportivos.

5.5.3. Formas de pago

Estos se realizarán de manera electrónica en el sitio web (*ecommerce*) a través de pasarelas de pago donde el cliente tiene las opciones de hacer uso de su tarjeta de crédito, débito, por transferencia bancaria y efectivo en portales físicos como lo son Efecty o Super giros.

5.6. Recursos claves

En este proyecto tendremos 3 recursos claves los cuales son:

5.6.1. Recursos financieros

- Sitio web (*ecommerce*)
- Anuncios publicitarios y marketing
- Redes sociales (Facebook – Instagram)

5.6.2. Recursos sociales

- Destornilladores
- Tornillos

- Taladro
- Pinzas
- Alicates
- Bisturí
- Motor tool
- Regla
- Pulidora
- Silicona
- Perfiles de aluminio
- Repuestos
- Fuentes de poder
- Tarjetas de control
- Módulos leds
- Láminas de acrílico
- Perfiles 5515

5.6.3. Recursos humanos

- Gerentes
- Contadora
- Publicista
- Técnico en electrónica.

5.7. Activades claves.

Estableceremos el proceso que llevaremos a cabo para la creación y fabricación de los relojes de paso.

Paso 1: Comunicación con proveedores para adquisición de materiales

Paso 2: Buscar los materiales a la empresa de mensajería

Paso 3: Perforar láminas de aluminio para ensamble

Paso 4: Acomodación de los componentes internos

Paso 5: Instalación de los componentes y diseño del cableado eléctrico

Paso 6: Programación del reloj de paso

Paso 7: Verificación del perfecto funcionamiento del reloj de paso

Paso 8: Sellado del reloj de paso.

Paso 9: Relación con cliente: contactar con el cliente con publicidad en redes sociales o con por medio de clientes referidos.

Paso 10: asesoramiento al cliente: donde el cliente pide especificaciones sobre el producto para resolver sus dudas

Paso11: si el cliente comprar el producto se procese a cobrar el 50% del valor del producto como garantía de venta y al momento de la entrega de producto se pide el 50% restante.

5.8. Socios clave.

Para poder dar a conocer este producto a nivel nacional y que tenga buena confiabilidad en nuestro segmento de clientes, se plantea el poder tener como socios a las siguientes entidades:

- Minitic
- Federación Colombiana de Natación
- Coldeportes
- Indeportes

- Centro de innovación y emprendimiento
- Fervicom
- Vistronica
- Ferretronica
- Club de natación anfibios

5.9. Estructura de costos.

Con el fin de observar todo el proceso financiero que se llevara a cabo en SDC (Swimming Digital Clock) como empresa, se optó por desarrollar una estructura de costos donde se contemplara todas aquellas variables necesarias para el buen funcionamiento de los procesos internos y externos.

En esta estructura se organizarán los costos fijos, costos variables y gastos iniciales a los que se incurrirá al momento de llevar a cabo la idea de negocio.

5.9.1. Costos fijos

Tabla 5

Costos Fijos.

Descripción	Presupuesto		
	Cantidad	valor	total
Ingenieros electrónicos	2	\$ 1.300.000	\$ 2.600.000
contadora	1	\$ 600.000	\$ 600.000
arriendo	1	\$ 500.000	\$ 500.000
mantenimiento página web	1	\$ 100.000	\$ 100.000
publicidad redes sociales	1	\$ 90.000	\$ 90.000
hospedaje sitio web	1	\$ 33.417	\$ 33.417
dominio web	1	\$ 2.584	\$ 2.584
electricidad	1	\$ 150.000	\$ 150.000
agua	1	\$ 20.000	\$ 20.000
teléfono e internet	1	\$ 70.000	\$ 70.000
útiles de aseo y cafetería	1	\$ 30.000	\$ 30.000
total, costo fijo mensual		\$	4.196.001

Fuente: propia Diseñada en Excel

Para entender los rubros consignados en la presente tabla, cabe aclarar que:

- El salario de los dos Ingenieros en este caso Michael Ariza y Andrés Alvarado (CEO de la empresa), es un salario mínimo mensual legal vigente, esto debido a que solo es un producto que se va a comercializar inicialmente y al subir los salarios tocaría subir los precios de venta y esto iría en contra de nuestro objetivo general.

Para tener una idea general de cuanto es el salario promedio de un Ingeniero electrónico buscamos en el sitio web “Talent.com” donde muestran los salarios de las distintas profesiones.

Figura 60

Salario Ingeniero electrónico.



Fuente: <https://co.talent.com>

- El acompañamiento por parte de la contadora será parcial y su contratación será por prestación de servicios con una remuneración de \$600.000 mil pesos colombianos, esta cifra para el pago fue calculada basándonos en el cobro que tiene un contador por prestación de servicios.

- El diseño y mantenimiento de la página web estará a cargo de Andrés Alvarado y los valores que se muestran en la tabla es el salario que el cobra como desarrollador Web
- Demás servicios como Suministro eléctrico, Agua, internet y útiles de aseo, son proyecciones realizadas en base a las futuras ventas y uso de las herramientas necesarias para la fabricación de los relojes.

Los costos fijo totales mensuales sumarian **\$4.196.001** millones de pesos colombianos, con una proyección a 1 año (12 meses) tendríamos un costo fijo anual de **\$50.352.012** millones.

5.9.2. Costos Variables.

En los costos variables encontraremos las materias primas, viáticos y costos de mensajería (transporte de materiales), como también el pago por comisiones que varían dependiendo de las ventas hechas por el personal comercial (terceros).

Tabla 6

Costos Variables

Descripción	Presupuesto			
	Unidad métrica	Cantidad	Valor unitario	total
viáticos, mensajería y fletes	Unidad	1	70.000 COP	70.000 COP
comisión personal comercial	Unidad	12	35.000 COP	420.000 COP
Modulo led	Unidad	36	48.000 COP	1.728.000 COP
Arduino uno	Unidad	36	40.000 COP	1.440.000 COP
Perfiles de aluminio	Metros	36	12.500 COP	450.000 COP
Tapa acrílico	Unidad	36	20.000 COP	720.000 COP
Codos perfil de aluminio	Unidad	144	1.600 COP	230.400 COP
Hanger para perfil de aluminio	Unidad	72	1.600COP	115.200 COP

Conectores	Unidad	36	8.000 COP	288.000 COP
Tornillos	Unidad	432	100 COP	43.200 COP
Cableado (rollo 100m)	Metros	1	85.000 COP	85.000 COP
Silicona	Unidad	3	25.000 COP	75.000 COP
Total			\$	5.664.800 COP

En la tabla que pudimos observar anteriormente se trata de los costos variables que tendríamos en el primer mes, podemos observar que la idea es producir 36 relojes de paso, esto lo sacamos debido a la última encuesta que realizamos donde le preguntamos a nuestros clientes potenciales si estarían de acuerdo o no en adquirir ese producto, a lo que 36 encuestados respondieron que sí por esta razón decidimos hacer el primer mes como si fuéramos a vender las 36 unidades y este presupuesto del primer mes está basado en las 36 unidades a producir.

- Cómo primer ítem tenemos lo que es viáticos mensajería y flete en los cuales se encuentran pasajes y pago del envío de la materia prima.
- En el segundo ítem encontramos una comisión que le vamos a pagar a un tercero va a ser la persona encargada de ayudarnos a vender o distribuir los relojes de pasos ya sea a nivel local, nacional o internacional, a este distribuidor se le va a pagar un 10% del valor de venta del reloj de paso.
- En el tercer ítem encontramos el módulo LED o matriz LED que es la encargada de visualizar los dígitos del reloj la cual tiene un costo de MXN\$ 48,000, observamos que hay 36 unidades esto debido a que cada matriz led corresponde a un reloj de paso
- En el cuarto ítem encontramos el Arduino uno recordemos que el Arduino es un sistema embebido el cual tiene el microcontrolador **ATMEGA328P**, utilizaremos

este sistema embebido para programar el microcontrolador y Así mismo alimentar al reloj de paso.

- Hemos escogido unos perfiles de aluminio especiales para el diseño de la caja del reloj de paso, estos perfiles es un elemento ligero y resistente el cual nos beneficia mucho para la creación de este reloj.
- La tapa de acrílico va a ser la encargada de sellar la parte trasera del reloj de paso.
- los codos para los perfiles de aluminio son los encargados de unir las cuatro partes de los perfiles para armar la caja.
- Los Hagers, es un accesorio para instalación del reloj de paz el cual se usa para colgar los relojes con una cadena.
- Los conectores van a ser utilizados para realizar las diferentes conexiones internas que necesite el reloj de paso
- Los tornillos son los encargados de fijar los ángulos con los codos
- El rollo de cable de 100 m va a ser utilizado para la alimentación del Arduino
- Con la silicona vamos a sellar el reloj de paso para impedir filtraciones de agua.

5.9.3. Cálculo de precio de venta y punto de equilibrio

Para el cálculo del precio de venta y el punto de equilibrio necesitamos calcular el costo variable unitario, el costo total, costo total unitario, para así poder sacar el precio de venta y posteriormente el punto de equilibrio, a continuación, calcularemos el costo variable unitario.

Tabla 7

Costos Variables unitario

costo variable unitario	=	costo variable	/	unidades producidas	=	
		5.664.800 COP		36		157.356 COP

en el costo variable unitario encontramos lo que es el costo variable dividido entre las unidades que vamos a producir en este caso que son 36 unidades da un valor de \$ 157,356.

Tabla 8

Costos Total

costo total	=	costos directos	+	costos indirectos	=	resultado
		5.664.800 COP		\$ 4.040.941		9.705.741 COP

nuestro costo total va a ser la suma de los costos variables más los costos fijos aquí podemos observar que son costos directos y costos indirectos, la suma de estos costos nos dan valor de \$ 9,705,741 que sería el gasto total del primer mes.

Tabla 9

Costos total unitario

costo total unitario	=	costo total	/	número de unidades	=	resultado
		9.705.741 COP		36		269.604 COP

Ya calculado el costo total procedemos a dividirlo entre la cantidad de relojes que vamos a producir para que nos den si el precio real al cual nos sale un reloj de paso, ahora el paso siguiente sumarle las ganancias.

Tabla 10

Precio de venta reloj de paso digital.

precio de venta	=	costo total unitario	/	1 - % de utilidad	=	resultado
		269.604 COP		0,7		385.148 COP

Teniendo el precio del cual no salen en verdad un reloj de paso digital hacemos una operación matemática para calcular el porcentaje de ganancias que queremos obtener en este caso es del 30%, realizar la operación matemática nos arroja que podemos vender el reloj de paso en \$ 385,148, en el cual obtendremos ganancia \$ 115,544 lo que nos arroja una ganancia total en el mes de \$ 4,159,584.

En el caso de que no logremos vender las 36 unidades debemos buscar un punto de equilibrio en el cual no tengamos ni ganancias ni pérdidas, pero la empresa se pueda mantener.

Tabla 11

Punto de equilibrio

punto de equilibrio	=	costos fijos	/	PVU-CVU	=	resultado
		4.040.941 COP		227.792,9 COP		18

para poder calcular el punto de equilibrio lo que hacemos es restar el precio de venta del reloj que calculamos anteriormente menos el costo variable unitario lo que nos arrojan \$ 227,792, este resultado o hacer el divisor de los costos fijos, al realizar la operación nos dará que deberíamos vender 18 unidades por lo mínimo en donde no vamos a tener ni ganancias ni pérdidas.

5.9.1. Ingreso, Egresos y utilidad.

Aquí analizaremos los ingresos los egresos y las utilidades para saber si hemos tenido ganancias o pérdidas.

Con lo calculado anteriormente proyectamos que venderemos 36 relojes de paso a **385,148** eso nos da unos ingresos de **13,865,344**, no tenemos los egresos que va a ser la suma de los costos fijos más los costos variables que suman un total de **9,705,741**, al parar los ingresos con los egresos nos damos cuenta de que tenemos unas ganancias de **4,159,603** lo cual nos indica un margen positivo de ventas para el primer mes.

5.9.2. Inversión Inicial

necesitaremos una cierta cantidad de materiales necesarios para el inicio de actividades las cuales están representadas en la siguiente tabla.

Tabla 12

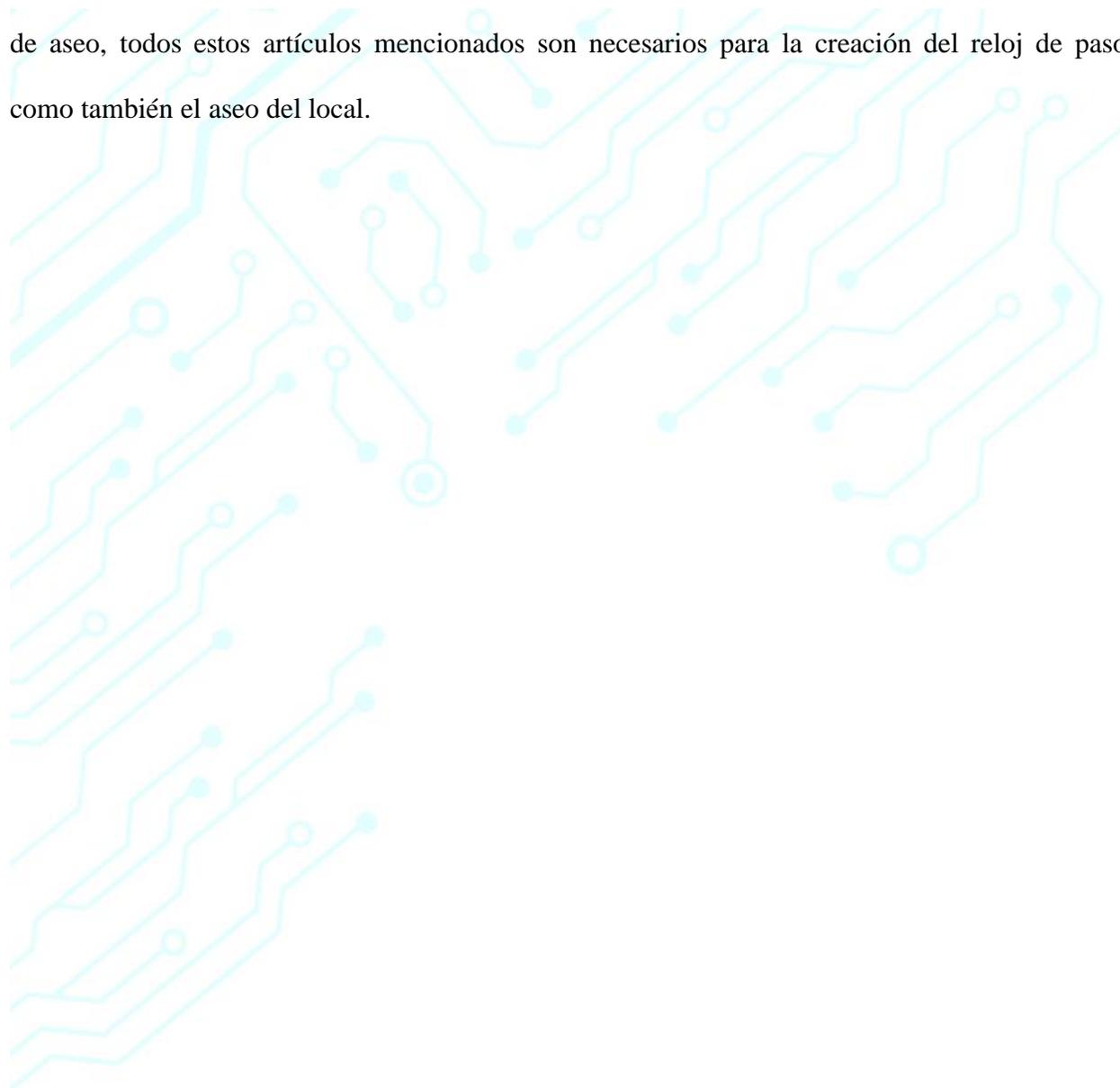
Inversión Inicial.

Detalle de Inversiones en Bienes de Uso	Monto	marca	proveedor	Modelo	Vida Útil en Años	Cantidad
Computador Portátil Lenovo 14 Pulgadas Core i3 8GB 128GB SSD 81WA00E4LM	\$1.200.000	Lenovo	Éxito	IP 3	5	1
Escritorio Axis 1 Puerta76.5x151.5x116.5	\$400.000	Rta	Home center	ELW 1832	10	1

cm Wengué						
Mesa Plegable Polietileno 180X74Cm Simil Rattan Ch	\$300.000	Kliber	Home center	340302	10	1
Combo Taladro Percutor 1/2-pulg 750W + Pulidora 4-1/2 pulg 820W Bauker	\$270.000	Bauker	Home center	AG820ID750- CO	5	1
Atornillador Inalámbrico 3.6V Batería Litio + 24 Accesorios	\$100.000	Worktools	Home center	SD36L	5	1
Silla Gerente Malla con Brazos Base Cromada Negra	\$300.000	Just Home Collection	Homecenter	221760	5	2
Trapeador	8000	-	Tienda de barrio	-	0.5	1
Escoba	7000	-	Tienda de barrio	-	0.5	1
Limpienes	3000	-	Tienda de barrio	-	1	3
Balde	5000	-	Tienda de	-	2	1

			barrio			
--	--	--	--------	--	--	--

en la inversión inicial podemos encontrar artículos como: computador portátil, escritorio, sillas para escritorio, pulidora, taladro, destornillador eléctrico, mesa de trabajo plegable y útiles de aseo, todos estos artículos mencionados son necesarios para la creación del reloj de paso como también el aseo del local.





CAPÍTULO VI

6. Capítulo VI. Prototipo Funcional

En este capítulo se describe la forma en que se creó y diseñó el prototipo de reloj de paso digital, la creación de este prototipo es la respuesta a la problemática identificada en el capítulo 1.1 y este mismo se encuentra en funcionamiento con el club de actividades acuáticas Anfibios desde octubre del año 2019 siendo utilizado hasta la actualidad sin ningún inconveniente.

Como se logró observar en el capítulo 2, en la sección de antecedentes, se identifican varios trabajos realizados para el aporte de la natación o que conllevan relojes aplicables a este deporte. Además, indagando un poco más en el tema, se descubre que los relojes de paso que se encuentran actualmente en el mercado, la mayoría son analógicos es decir parecen un reloj de pared, el cual cuenta con unas manecillas de reloj que van girando constantemente y marcan los minutos y segundos (figura 12 capítulo 3).

Estos relojes de pasos analógicos son de gran tamaño y pesados lo cual dificulta su transporte además de que su visibilidad era muy limitada cuando los lentes de los nadadores se empañan debido a que se usan manecillas de reloj y de esta manera interrumpe la continuidad del entrenamiento, pensando en estas características se opta por desarrollar un modelo digital con una matriz LED, que permita visualizar tanto minutos como segundos, y garantizando que no sea de gran tamaño para facilitar su transporte; pero que sí tenga una buena visualización hasta una distancia de 50 metros. Este reloj de paso será controlado por un microcontrolador llamado *atmega328P* el cual va a ser programado mediante el sistema embebido Arduino uno y a su vez estará conectado a la matriz para dar la visualización del reloj de paso digital.

6.1. Creación del reloj de paso.

Se identificó en el club de natación Anfibios la necesidad de un reloj de paso digital informada por el entrenador y deportistas de este club, posteriormente se realizaron investigaciones que permitieron identificar esta necesidad en diferentes clubes a nivel nacional (Atlántico, Bolívar, Cundinamarca, Quindío, Nariño), la gran mayoría de clubes sugirieron que este no se conectara al tomacorriente (no usar corriente alterna), además de que no fuera de grandes dimensiones, ya que, dada sus experiencias, comentaban que los relojes que se encuentran en la actualidad eran muy grandes y dificultaban su transporte. Por consiguiente, Se procede a realizar una investigación para saber cómo se desarrollaría un reloj que cumpla con estas características.

El primer paso fue pensar en la parte visual, ¿cómo reflejaremos los dígitos del reloj?, para esto se pensó en diseñar una matriz propia usando diodos LED de 5 mm a chorro.

Figura 61

Diodo led a chorro de 5 mm.

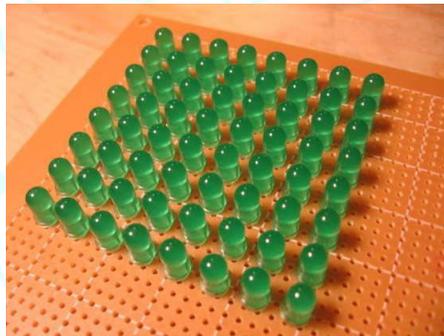


Sin embargo, no fue viable por el costo, ya que se encontraban a 100 pesos la unidad de leds, si se encargaban 600 leds, entonces, se tendría un costo total de \$60.000 COP, sin contar el

envió y los materiales necesarios para su unión y fijación. Por ende, esta idea no se consideró como la más adecuada.

Figura 62

Matriz led de fabricación artesanal.



Como se observa en la figura anterior, se buscaba diseñar una matriz led para dar visualización al reloj de paso, pero no era rentable, demandaba mucho tiempo y al pensar en un modelo comercial este método era muy complicado al momento de querer cumplir con altos volúmenes del producto, por esta razón se optó por buscar otra manera de dar solución a la visualización.

Continuando con la investigación de la tecnología usada para la fabricación de pasamensajes led, que actualmente se están empleando en los buses de Transmilenio en la ciudad de Bogotá y en la empresa Cootransoriente Tayrona en la ciudad de Santa Marta, se identifica que estas matrices ya vienen fabricadas y cuentan con 512 diodos, las cuales pueden ser programadas mediante cualquier microcontrolador. Con la intención de utilizar este sistema, se procede a buscar las empresas que vendan este producto para poder adquirirlo y hacer las pruebas para conocer a fondo y en detalle su funcionamiento.

La empresa que comercializa este tipo de matriz es Vistronica S.A.S ubicada en Fusagasugá, Cundinamarca. Desde esta empresa se realiza la adquisición de la unidad por un costo de \$36.000 COP en el año 2019 (actualmente en \$59.109 por efectos del dólar), cuando se recibe el producto se observa que este cuenta con un puerto de comunicación entrada y salida por si se requiere unir módulos adicionales (HBU12). Es decir, los datos entran sincronizados con una señal de reloj, internamente estos están contruidos en base a registros de desplazamiento. La velocidad a la que irán rodando los bits hacia los registros, determinara cuantos módulos podremos controlar. La unidad adquirida se usa para el diseño de pasa mensajes de interiores por lo que la intensidad lumínica era mínima cuando este se exponía a la luz solar y no se podía mejorar ya que esto ocasionaría que se quemaran los leds, en este momento se decide investigar sobre estos módulos llamados módulos leds p10, donde la letra “p” hace referencia a pixel y el número 10 indica la separación que existe entre los pixeles en milímetros (mm), por lo tanto, a nivel comercial encontraremos variaciones del mismo como los son p8, p4, p2, etc.

Figura 63

Modulo led P10 indoor y Puerto de comunicación.

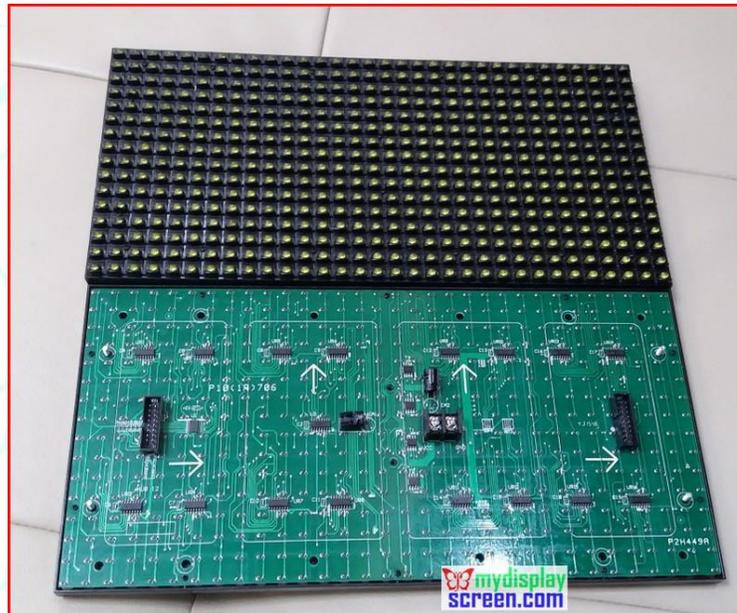
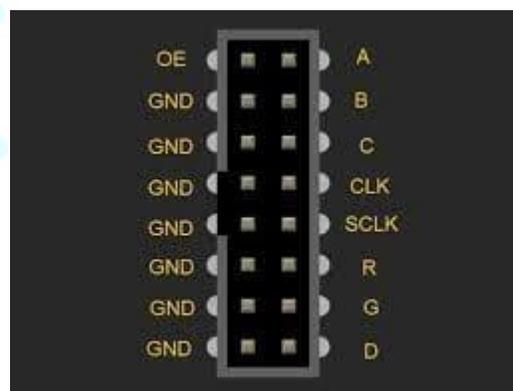


Imagen tomada de *Aliexpress*.



El puerto hub12, las señales de control son los pines A, B, CLK, SCLK, OE y R. El resto se puede enviar a GND. Donde A y B selecciona las filas que se mostrara, CLK es el reloj,

SCLK es para enclavar los datos en los registros, R es el pin donde entran los datos bit a bit, OE es el que finalmente habilita el brillo de los leds.

Gracias a la información que ofrece el fabricante chino de módulos led *Sanko lek led*, el módulo al tener una separación de píxeles de 10 mm cada uno garantiza una buena visualización con distancias mayores a 10m usándose principalmente en la fabricación de pantallas gigantes para exteriores, otro dato interesante de estos módulos p10 es que existen 2 referencias, p10 *indoor* (para interiores) y *outdoor* (para exteriores), esta última cuenta con una base en goma que recubre todo el circuito en su parte frontal protegiendo del agua y del sol los circuitos internos.

Siguiendo con los materiales necesarios para la fabricación del reloj, se procede a escoger el tipo de controlador que se empleara para el proyecto, al seguir las recomendaciones que entrega la empresa que comercializa este producto (Vistronica), la cual sugiere utilizar controlador Arduino o microcontroladores, pero no especifica cual tipo. Profundizando en el tema de los controladores que sean compatibles para el módulo led p10, se destacan los microcontroladores PIC y el sistema embebido Arduino.

Sin embargo, teniendo la experiencia en manejo de controladores Arduino los cuales integran un microcontrolador Atmega328p, se procede a escoger este, para el control del prototipo funcional, no obstante, es de aclarar que el PIC es una mejor opción para el diseño de este debido a la velocidad de impresión que presenta.

Ya escogido el controlador se procede a buscar la forma en cómo se programará para dar visualización a la matriz led, una forma básica es ir imprimiendo los bits en el pin del microcontrolador, utilizando las instrucciones de comparación, salto y corrimiento. Esta forma

tiene una desventaja que es la velocidad, se debe recordar que, a mayor velocidad en imprimir los bits, se puede controlar mayor cantidad de módulos led matriciales. Esta forma también es conocido como SPI por software.

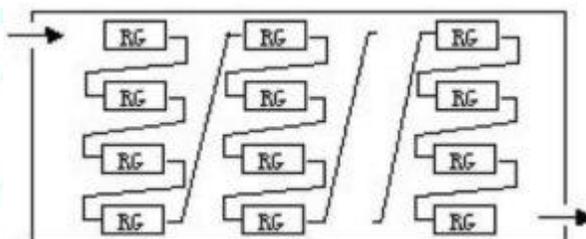
La opción más adecuada, es utilizar el interfaz SPI por hardware que están incorporados en los microcontroladores de distintos fabricantes.

Los de arquitectura AVR, en concreto los atmega328p tienen una velocidad máxima de 10 MHz en su puerto SPI, que da 1.2 Mbytes/seg. En cambio, con la arquitectura de los PIC (pic18f4550) es de 12 MHz, que da 1.4 Mbytes/seg lo que significa mayor velocidad para conectar más módulos, como la velocidad del microcontrolador ayuda es para la unión de más matrices leds, se opta por utilizar el los Atmega328p, gracias a su fácil lenguaje de programación, su sistema embebido Arduino para realizar conexiones y la experiencia que se tiene en el uso de estos.

Los módulos led están constituidos por 16 registros de desplazamiento 74hc595, cada uno de estos registros controlan 8 leds, $16 \times 8 = 128$ leds, sin embargo, cada módulo contiene $16 \times 32 = 512$ Leds. Aquí es donde entra el tipo de escaneo, para poder controlar todos los leds. El escaneo no es más que mostrar por partes, es decir, para hacer brillar todos los leds, es necesario activar los leds por partes, primero los 128leds, luego los otros 128 hasta llegar a los 512 leds. Ahora se divide $512/128 = 4$ este vendría a ser el tipo de *scan* para el módulo. Al encender los leds por partes, es necesario hacerlo rápido para que nuestra vista no pueda percibir el parpadeo.

Figura 64

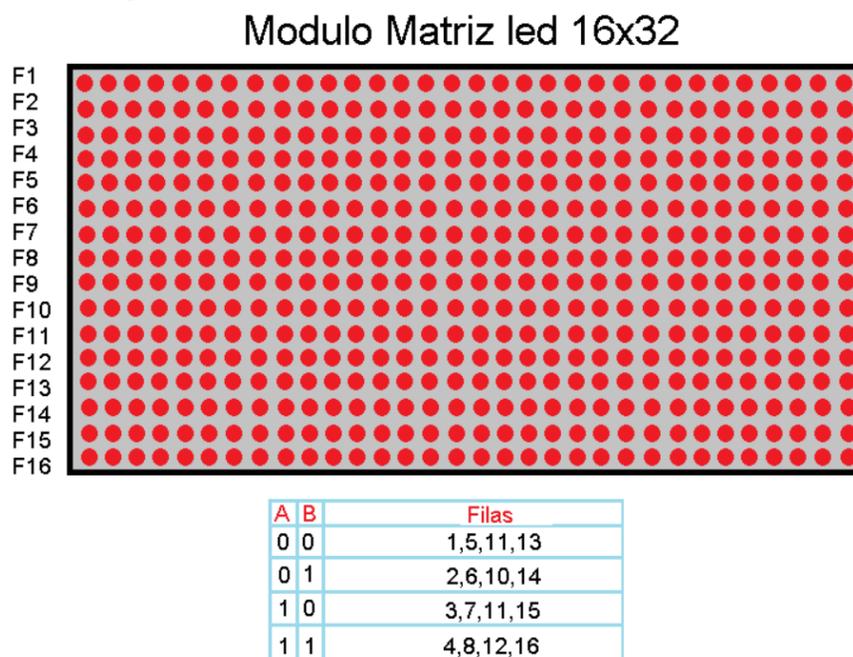
conexión de registros dentro del módulo led.



Estos módulos tienen 16 filas, como se tiene el *scan* tipo 4, se deduce que las filas encenderán 4 en 4. Para seleccionar que fila encenderá primero, se cuenta con dos pines de dirección los cuales son el A y B, estos pines corresponde al hub12 del módulo led p10.

Figura 65

Filas del módulo led p10



En la anterior imagen, se tiene exactamente las filas que se activan al combinar los estados de los pines A y B.

Dentro del módulo, aparte de los registros valga la redundancia se aprecia otro registro el 74hc138. Este demultiplexor se encarga de activar las filas correspondientes. Aparte de estos registros encontramos los *Mosfet* de canal P que juntamente con el registro 74hc138 controlan la corriente de 128 leds, es decir de las 4 filas. Y finalmente tenemos el registro 74hc245, este se encarga de que los niveles de voltaje del bus de datos y direcciones estén dentro de su rango de 3v- 5v.

- Pasos para barrer la matriz módulo led p10.
- Deshabilitar el brillo con el pin OE.
- Cargar los registros
- Enclavar los datos cargados con el pin SCLK.
- Poner la dirección en los pines A y B.
- Habilitar el brillo con pin OE.

Estos pasos se repiten hasta barrer toda la matriz led con los pines A y B. Finalmente este es un bucle que constantemente el microcontrolador está realizando.

Se procede a Desarrollar un código que permite visualizar figuras y letras en la matriz led, el código de figuras es el siguiente:

Figura 66

Código Arduino IDE para la generación de figuras en Modulo p10.

```

/*
//CONEXIONES
//ARDUINO_____P10
//PIN9_____OE
//PIN6_____A
//PIN7_____B
//PIN13_____CKL
//PIN8_____SCLK
//PIN11_____R
*/
#include <Fuente.h>
#include <TimerOne.h>
DMD display(1,1); //Un panel horizontal
void ScanDMD()
{
  display.scanDisplayBySPI();
}
void setup() {
  Timer1.initialize( 3000 );
  Timer1.attachInterrupt(ScanDMD);
}
void loop(){
  display.clearScreen(true); //borra pantalla
  display.drawLine(0,0,31,15, GRAPHICS_NORMAL); //dibuja linea diagonal
  display.drawLine(15,31,0,0, GRAPHICS_NORMAL); //dibuja otra linea diagonal
  delay(5000);
}

```

Imagen tomada del software Arduino.

Este código sirve de ayuda para saber cómo se da la visualización en la matriz led, posteriormente se busca dar visualización a letras o textos en la matriz led para lo cual se tiene el siguiente código:

Figura 67

Código para la visualización de texto en el módulo led P10.

```

#include <SPI.h>
#include <Arial_black_16.h>
#include <Fuente.h>
#include <Fuente16x10.h>
#include <SystemFont5x7.h>
/*
//CONEXIONES
//ARDUINO_____P10
//PIN9_____OE
//PIN6_____A
//PIN7_____B
//PIN13_____CKL
//PIN8_____SCLK
//PIN11_____R
*/
//SPI.h debe incluirse ya que DMD está escrito por SPI (el IDE se queja de lo contrario)
//Arranca la biblioteca DE FUENTE
#define NRO_FILAS_DISPLAY 1
#define NRO_COLUMNAS_DISPLAY 1
DMD dmd(NRO_FILAS_DISPLAY, NRO_COLUMNAS_DISPLAY);
void ScanDMD()
{
  dmd.scanDisplayBySPI();
}
void setup(void)
{
  //inicializar el uso de interrupción / CPU de TimerOne utilizado para escanear y actualizar la pantalla
  Timer1.initialize( 5000 ); //periodo en microsegundos para llamar a ScanDMD. Cualquier cosa más larga que 5000 (5ms) y puedes ver el parpadeo.
  Timer1.attachInterrupt( ScanDMD ); //conecte la interrupción de Timer1 a ScanDMD que va a dmd.scanDisplayBySPI()

  //clear/init the DMD pixels held in RAM
  dmd.clearScreen( true ); //verdadero es normal (todos los pixeles desactivados), falso es negativo (todos los pixeles activados)
  Serial.begin(115200);
}
void loop(void)
{
  dmd.clearScreen( true );
  dmd.selectFont(Arial_Black_16);
  // A CONTINUACIÓN EL MENSAJE DESEADO
  const char *MSG = "logre que funcionara ";
  dmd.drawMarquee(MSG, strlen(MSG), (32^NRO_FILAS_DISPLAY)-1,0);
  long start=millis();
  long timer=start;
  while(1){
    if ((timer+30) < millis()) { //Velocidad de Movimiento
      dmd.stepMarquee(-1,0);
      timer=millis();
    }
  }
}
}

```

Con este código se define cuántas matrices leds se tienen conectadas al Arduino, el mensaje que se quiere visualizar y la velocidad de movimiento.

Después de lograr la visualización de texto se da el paso para iniciar a desarrollar un código para el reloj de paso, visualizando números y haciendo la cuenta en segundos y minutos,

este código fue enviado a la Dirección Nacional De Derechos de Autor para su certificación, este certificado lo podrá encontrar como anexo 4 en el apartado de anexos, el código desarrollado para el reloj es el siguiente:

Figura 68

Código fuente del prototipo de reloj de paso digital.

```
#include <SPI.h>
#include <DMD2.h>
#include "Arial_black_16.h"
#include <fonts/Droid_Sans_16.h>
#include <fonts/SystemFont5x7.h>
int flag = 0; // bandera cambio de segundo
int uno = 0; //unidad segundo
int dos = 0; //decena segundos
int tres = 0; //unidad minutos
int cuatro = 0; //decena minutos
int cinco = 0; //unidad horas
unsigned long anterior;
unsigned long actual;
unsigned long lapso;
int activacion = 5; // salida
int disparador = 3; // trigger no se usa
int entrada = 4; // inicio
//long distancia;
//int on=0;
int flag2 = 0;
//int flag3=0;
SoftDMD dmd(2, 1);
```

```

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  dmd.setBrightness(100);
  dmd.begin();
  pinMode(disparador, OUTPUT);
  pinMode(entrada, INPUT);
  pinMode ( activacion, OUTPUT);
  dmd.selectFont(SystemFont5x7);

  // dmd.drawString(59, 1, "2");
  anterior = millis();
}
void loop()
{
  dmd.selectFont(Arial_Black_16);
  entrada = digitalRead(4);
  if (entrada == LOW) {

    digitalWrite ( activacion, HIGH);
    flag2 = 0;
    cuenta();
  }
  else {
    uno = 0; // sino apaga el display
    dos = 0;
    tres = 0;
    cuatro = 0;
    cinco = 0;
    if (flag2 == 0) {

      dmd.clearScreen();
      digitalWrite ( activacion, LOW);
      dmd.selectFont(SystemFont5x7);
      // dmd.drawString(59, 1, "2");
      flag2 = 1;
      anterior = millis() ;
    }
  }
}
void cuenta()
{
  actual = millis();
  lapso = actual - anterior;
  if ( lapso < 0) {
    lapso = 0;
  }
  if ( lapso >= 1000) {
    int unobis = (lapso) / 1000;
    if ( unobis > uno) {
      flag = 1;
      uno = unobis;
    }
  }
}
} // calcula unid. de segundos

if (lapso >= 10000) // si cambia decenas de segundos corrige
{
  anterior = actual;
  uno = 0;
  dos++;
}

```

```

if (dos >= 6)
{
    dos = 0;
    tres++;
    if (tres >= 10)
    {
        tres = 0;
        cuatro++;
        if (cuatro >= 6)
        {
            uno = 0;
            dos = 0;
            tres = 0;
            cuatro = 0;
            cinco++;
            if ( cinco >= 10) {
                cinco = 0;
            }
        }
    }
}
}
if (flag == 1) {
    //flag3--;
    // dmd.drawString(31,1,String(cuatro));
    dmd.drawString(33, 1, String(tres));
    dmd.drawString(46, 1, String(dos));
    dmd.drawString(42, 0, ":");
    //dmd.drawString(40,0,":");

    dmd.drawString(55, 1, String(uno));
    dmd.selectFont(SystemFont5x7);
    dmd.drawFilledBox(33, 46, 42, 55, GRAPHICS_OFF);
    if ((cinco * 10 + cuatro) >= 3 ) {
        if (uno % 2 == 0) {
            dmd.drawFilledBox(0, 0, 55, 33, GRAPHICS_ON);
            // dmd.drawString(59,1,"2",GRAPHICS_INVERSE);
            dmd.selectFont(Arial_Black_16);
            // dmd.drawString(31,0,String(cuatro),GRAPHICS_INVERSE);
            dmd.drawString(33, 1, String(tres), GRAPHICS_INVERSE);
            dmd.drawString(46, 1, String(dos), GRAPHICS_INVERSE);
            dmd.drawString(42, 0, ":", GRAPHICS_INVERSE);
            // dmd.drawString(40,0,":",GRAPHICS_INVERSE);
            dmd.drawString(55, 1, String(uno), GRAPHICS_INVERSE);
        }
    }
    flag = 0;
}
}

```

Las líneas de código que se encuentran con el signo // (comentadas), son para dar visualización de horas, actualmente solo se dejó activado las dos unidades de segundos y una sola unidad de minuto, y el tamaño y ubicación en la matriz esta hecho solo para un módulo con referencia p10, dando resultado a la siguiente visualización.

Figura 69

Visualización de los dígitos en la matriz led



Fuente: elaboración propia

En la matriz led podemos visualizar 3 dígitos los cuales son minutos y segundos, el reloj iniciará en cero minutos con cero segundos y contarán hasta 9 minutos con 59 segundos y se reiniciará para seguir el conteo.

Si se garantiza ese comportamiento en el reloj de paso los entrenadores podrán establecer tiempos específicos para la ejecución de los entrenamientos y de esta manera poder llevar un control tanto en los ritmos de nado como también en los tiempos de descanso.

Después de realizar la programación en el software se procede a realizar las conexiones desde el sistema embebido a la matriz LED, como se observa en la figura se utiliza los pines 12,

11, 9, 8, 7, 6 y GND del Arduino, en la matriz led se encuentran las entradas OE, A, B, CLK, SCLK, DATA, a continuación, en la siguiente figura se relacionan las conexiones.

Figura 70

Conexión del Arduino a la matriz led.

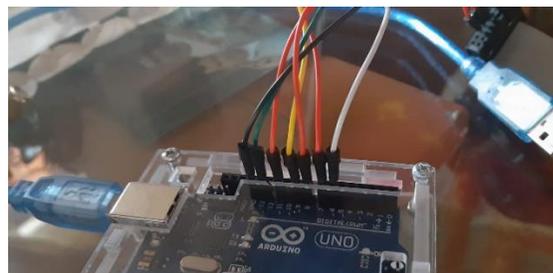
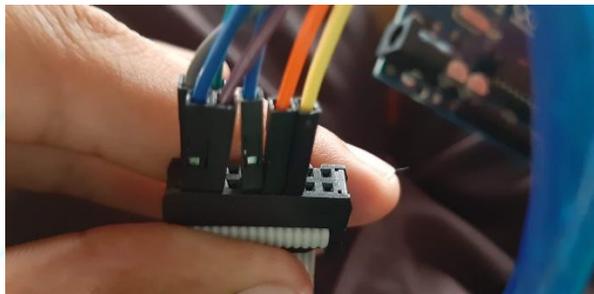
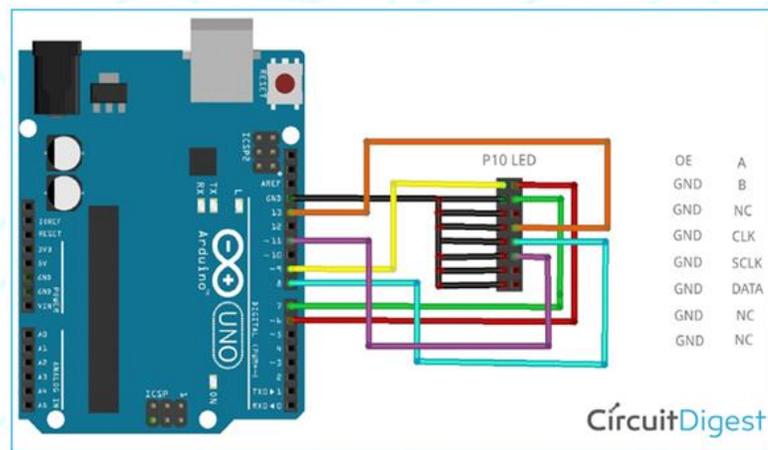


Tabla 13

Conexiones Arduino a Matriz led

Arduino	Matriz LED
12	CLK
11	DATA
9	OE
8	SCLK
7	B
6	A
GND	GND

6.2. Pruebas del reloj de paso

Realizado el diseño del reloj se busca una manera de ubicar los componentes, para lo cual se manda a diseñar una caja en acrílico que permita sostener la matriz led y en su parte interna el Arduino con los cables de conexión.

Figura 71

Primer diseño de caja para prototipo de reloj.



Figura 72

Primeras pruebas del reloj de paso.



Fuente: elaboración propia

Como se logra observar en la imagen donde se tiene el reloj de paso conectado al computador portátil, demostrando su bajo consumo ya que se puede conectar a este computador el cual presenta una salida a 5V DC y 900mA DC lo que arroja una potencia de 4.5W DC de consumo sin afectar su rendimiento, esta primera caja elaborada para albergar todos los componentes del reloj de paso fue hecha en acrílico de 3 mm de grosor pero presentaba algunos problemas los cuales eran que era muy frágil para soportar caídas y el acrílico se rompían con

facilidad además de que el acrílico es muy sensible al calor y se calienta de tal manera que hacía que el microcontrolador dejará de funcionar como se observa en la siguiente imagen.

Figura 73

Fallo en el sistema.



Fuente: elaboración propia

Las primeras pruebas que se realizaron con el reloj de paso en la piscina olímpica de Santa Marta “Complejo Acuático Vida” arrojaron una funcionalidad de 30 minutos del reloj después de este tiempo el reloj empezaba a parpadear y apagarse, es preciso aclarar que el reloj estaba ubicado en una zona donde los rayos del sol impactaban directamente con él y esto hacía que el acrílico se calentará provocando fallos en el sistema.

Se optó por buscar una solución para detectar si de verdad era el calentamiento lo que afectaba el sistema, se procede a ubicar el reloj en una parte sombreada a lo cual el reloj trabajo

sin presentar ninguna falla. Posteriormente, se optó por buscar otro diseño en la caja del reloj de paso para de esta manera evitar que se siguiera presentando este inconveniente.

Una posible solución es integrar un sistema de ventilación al reloj para evitar el sobrecalentamiento, pero, el introducirlo requería de un mayor consumo de energía e incrementa el costo de producción, además de perforar la caja donde se encuentran ubicados los componentes para expulsar el calor permitiendo el ingreso de fluidos y posteriormente el daño de los circuitos internos, de esta manera quedo descartada esta posible solución.

Después de identificar los problemas que presentaba el prototipo preliminar se procede a corregir estos mismos y de esta manera tener un producto mínimo viable.

El primer cambio para realizar es el diseño de la caja donde estaba el reloj de paso por una más resistente y la cual evitara que se calentara para evitar los fallos, decidimos usar una caja hecha en lámina galvanizada la cual ofrece mayor resistencia a golpes y al agua.

Figura 74

Caja en lámina galvanizada.



Fuente: elaboración propia

Esta caja en lámina galvanizada tiene dos componentes el primero es el perfil donde se ubicará la matriz led y el segundo es la caja donde se ubican los componentes que permiten el funcionamiento del reloj.

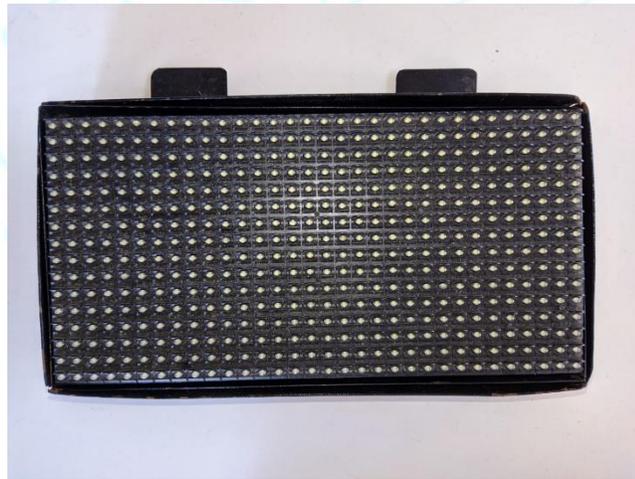
Se procede a dar uso de esta caja en diversas condiciones como el exponerla directamente a los rayos del sol y probar su funcionamiento como también su resistencia al agua ubicando el reloj a la orilla de la piscina para que los nadadores lo salpicaran y mojaran. Actualmente el club de actividades acuáticas Anfibios tiene en funcionamiento este prototipo desde el mes de octubre del 2019 hasta la actualidad, el cual no ha presentado fallas hasta el momento.

Aunque este prototipo de reloj funciona perfectamente, se encuentra un defecto en posteriores diseños de la caja, estas nuevas versiones presentaban defectos visuales en su diseño

lo que impedía ubicar sobre cualquier superficie el reloj además que en ocasiones permitía la filtración del agua lo cual impide el perfecto funcionamiento de esta herramienta acuática.

Figura 75

Defectos de la Caja en lámina galvanizada.

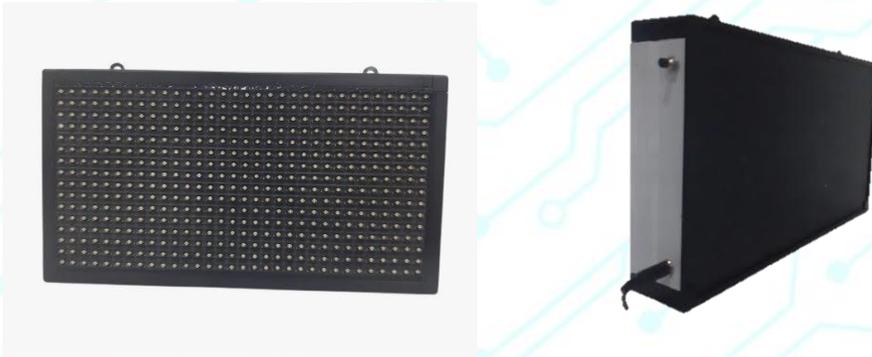


Fuente: elaboración propia

Como se observa en los bordes de la caja, estos no fueron hechos a la medida exacta y esto impide sellar herméticamente la caja para evitar filtraciones de agua en su interior, otro defecto de esta caja fue que el metal presentaba abolladuras y con relieves que no permitían que el reloj se mantuviera en pie y se cayera todo el tiempo, por último, esta caja al estar fabricada con metal la hace más pesada en comparación a su antecesora la caja de acrílico. De esta manera se planteó fabricar otro tipo de caja menos pesada pero igual de resistente y garantizando su perfecto sellado y estética para que sea atractiva para los clientes.

Figura 76

Caja en perfiles de aluminio.



Fuente: elaboración propia

Diseño final del reloj de paso el cual está hecho en perfiles de aluminio y tapa trasera en acrílico, esto hace que sea ligera y resistente a golpes o salpicaduras de agua, a diferencia de su antecesora se observa que no tiene relieves y el perfil esta preciso al tamaño de la matriz led, por consideración del entrenador Fitzgerald el cual sugirió añadir un botón de *reset* que permite reiniciar la secuencia cuando lo necesite.

Figura 77

Caja en lámina galvanizada vs caja en perfiles de aluminio.



Fuente: Elaboración propia

Se observa una comparación de los diseños de caja realizados y sus diferencias en estética.

Para validar la Impermeabilización del reloj, se realizaron diferentes pruebas en la cuales se pusieron a prueba su resistencia al agua, una de estas pruebas fue ubicar el reloj en la piscina a tal distancia que los nadadores lograran salpicarlo de agua cada vez que dieran los virajes para determinar si el reloj es resistente a salpicaduras. Recordando que este prototipo se ha estado

usando desde el 2019 hasta la fecha, y no ha presentado fallas, se garantiza que el reloj es resistente a salpicaduras en su parte frontal.

Realizando otra prueba, esta vez se decidió verter grandes cantidades de agua sobre la parte frontal del reloj, como pueden observar en la imagen siguiente.

Figura 78

Resistencia al agua del reloj de paso.



Nota. Link para ver el video de la prueba de resistencia al agua

https://drive.google.com/file/d/1ql5GYRP4_xRioj6gSS12jevNJVV59rso/view?usp=sharing

De esta manera se garantiza una resistencia al agua de nivel IPX4, lo cual permitirá al reloj resistir salpicaduras de agua y en espacios abiertos ser retirado ante lluvias ocasionales.

Tabla 14

Comparación de Tecnologías existentes y usadas para la fabricación del reloj.

Cuadro Comparativo Tecnología existentes y usadas.

<i>Tipo</i>	<i>nombre</i>	<i>características</i>	<i>Ventajas / desventajas</i>	<i>Porque se usó.</i>
Controlador	Atmega328p	<p>Velocidad de reloj: 16 MHz.</p> <p>Voltaje de trabajo: 5V.</p> <p>Voltaje de entrada: 7,5 a 12 voltios.</p> <p>Pinout: 14 pines digitales (6 PWM) y 6 pines analógicos.</p> <p>1 puerto serie por hardware.</p> <p>Memoria: 32 KB Flash (0,5 para bootloader), 2KB RAM y 1KB Eeprom</p>	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fácil de programar • Económico • Se adquiere fácilmente <p>Desventajas:</p> <p>Baja velocidad de procesamiento.</p>	<p>Se decidió utilizar el Atmega328p debido a que no requiere de herramientas (aparte del software) para su programación, ni de circuitos para su funcionamiento y gracias a la gran experiencia que se tiene usando este tipo de microcontroladores.</p>
	PIC	<p>Voltaje de operación: 2.0 a 5.5 VDC.</p> <p>Arquitectura de CPU: 8-bit PIC</p> <p>Memoria flash: 32 KB</p> <p>Memoria RAM: 2 KB</p> <p>EEPROM: 256 bytes</p> <p>Frecuencia de operación: 48 MHz.</p> <p>Pines de IO: 23</p> <p>Canales ADC: ten.</p> <p>Interfaces: UART, TWI, SPI.</p>	<p>Ventajas:</p> <p>Velocidad de procesamiento alta</p> <p>Pequeño lo cual facilita su uso.</p> <p>Desventajas:</p> <p>Maneja lenguaje de programación alto,</p> <p>Necesita de otra herramienta para su programación</p>	

		Temperatura de Operación: -40° a 85° C.	Para su uso se debe diseñar otro circuito para las conexiones.	
Modulo led	P10 (outdoor)	<p>Voltaje de operación: 5 VDC.</p> <p>Tamaño de pixel: 10mm.</p> <p>Resolución: 32 x 16 (512 leds)</p> <p>Diámetros de pixel (3.75mm)</p> <p>Modo de escaneo (1/16 de exploración)</p> <p>Distancia de visualización: 10 – 50 metros.</p> <p>Brillo: 5000CD/m2</p> <p>Uso: Exteriores</p>	<p>Ventajas:</p> <p>Permite usarse en lugares al aire libre.</p> <p>Buena visibilidad.</p> <p>Materiales duraderos.</p> <p>Fácil de instalar.</p> <p>Desventajas:</p> <p>Costo de adquisición.</p>	Los dos módulos leds se usaron para el desarrollo del prototipo funcional y como el módulo indoor no es resistente al agua se descartó y se empezó a utilizar el outdoor.
	P10 (indoor)	<p>Voltaje de operación: 5 VDC.</p> <p>Tamaño de pixel: 10mm.</p> <p>Resolución: 32 x 16 (512 leds)</p> <p>Diámetros de pixel (3.75mm)</p> <p>Modo de escaneo (1/16 de exploración)</p> <p>Distancia de visualización: 10 – 50 metros.</p> <p>Brillo: 5000CD/m2</p> <p>Uso: interiores</p>	<p>Ventajas:</p> <p>Económicos.</p> <p>Alta luminosidad.</p> <p>Desventajas:</p> <p>No resiste el agua.</p> <p>Tiene más complejidad al momento de instalar.</p> <p>Materiales de fabricación de baja calidad.</p>	
Suministro Eléctrico	Corriente alterna	La corriente alterna (CA) es un tipo de corriente eléctrica, en la que la dirección del flujo de electrones va y viene a intervalos regulares o en	<p>Ventajas:</p> <p>Se regula mediante transformador.</p> <p>La mayoría de las máquinas utilizan este tipo de corriente</p> <p>Se puede convertir a</p>	Para evitar incidentes eléctricos relacionados con el reloj de paso y su alimentación de

		<p>ciclos.</p>	<p>continua con ayuda de rectificadores.</p> <p>Cuando se transmite a larga distancia, las pérdidas son menores si se compara con la continua.</p> <p>Desventaja:</p> <p>Su valor máximo es muy elevado y en ocasiones resulta peligroso.</p>	<p>corriente alterna se decide utilizar la corriente continua por medio de baterías (powerbank) para el funcionamiento del reloj de paso</p>
<p>Corriente Directa</p>		<p>La corriente directa (CD) o corriente continua (CC) es aquella cuyas cargas eléctricas o electrones fluyen siempre en el mismo sentido en un circuito eléctrico cerrado, moviéndose del polo negativo hacia el polo positivo de una fuente de fuerza electromotriz (FEM). En otras palabras, la corriente directa es un flujo eléctrico que se mantiene constante y no hay cambios en el voltaje.</p>	<p>Ventajas:</p> <p>Se puede almacenar en baterías.</p> <p>Se puede usar valores más bajos para transmitir electricidad a través de los cables</p> <p>Es mucho más segura que la corriente alterna</p> <p>Provoca choques eléctricos que repele al cuerpo humano a diferencia de la alterna que atrae a las personas.</p> <p>Desventajas.</p> <p>Perdidas en transmisiones de larga distancia.</p>	

6.3. *Materiales utilizados para el diseño del reloj*

Figura 79

Modulo led P10 outdoor



Modulo led p10: La matriz de leds es una pantalla modular que se puede utilizar para fabricar cualquier tipo de paneles de visualización Led para exteriores. El panel tiene un ancho de 305 mm y una altura de 152.5 mm, con una resolución de 32x16 pixeles, para un total de 512 leds, contando con una caja de plástico resistente de buena calidad que lo hace adecuado para exteriores. La matriz tiene todo el circuito de control integrado para conectarse fácilmente a controlador como Arduino o microcontroladores.

Características del módulo p10:

- Alimentación: 5 VDC
- Tamaño de pixel: 10 mm
- Resolución de pixel: 32 de ancho x16 de alto (512 leds)
- Color de la matriz: Rojo
- Separación entre pixeles: 4.8 mm

- Diámetro de pixel: 3.75 mm
- Modo de escaneo: 1/16 de exploración
- Distancia de visualización: 12 a 50 metros
- Brillo: 5000 CD/m²
- Frecuencia de actualización: 120 Hz/s
- Temperatura de funcionamiento: -30° C a 50° C
- Peso: 335 gr.

Figura 80

Arduino uno.



Arduino (nano, uno, mega): Arduino es una plataforma de creación de electrónica de código abierto, la cual está basada en hardware y software libre, flexible y fácil de utilizar para los creadores y desarrolladores. Esta plataforma permite crear diferentes tipos de

microordenadores de una sola placa a los que la comunidad de creadores puede darles diferentes tipos de uso. Estos procesadores son muy prácticos y de fácil uso, nos permitirán controlar y alimentar el sistema con sus salidas de 3v y 5v, además que el sistema de programación no va a ser tan complejo debido a sus librerías, este lo emplearemos para programar el chip atmega328p.

Figura 81

Pulsador normalmente abierto.



Pulsador normalmente abierto: este pulsador funcionará como botón de *reset*, le permitirá al usuario reiniciar el programa e iniciar un nuevo conteo.

Figura 82

Powerbank.



Teniendo en cuenta de que se debe alimentar tanto el Arduino como la matriz led y que esta debe ser por corriente directa, emplearemos un *Power Bank* (Banco de carga) el cual tiene un almacenamiento de 10000 mA a 5v lo cual es suficiente para alimentar el sistema hasta por 8horas consecutivas estando al 100 % de carga.

6.4. Validación del prototipo

Con el fin de validar el prototipo desarrollado se planteó una encuesta donde se tendrán en cuenta datos relacionados a la imagen y funcionamiento del prototipo por parte de nuestro segmento de clientes, esta encuesta la podemos encontrar en el capítulo 4 inciso 4.5 donde planteamos la propuesta de valor y la validación del prototipo.

Para observar los videos del reloj de paso en funcionamiento desde su creación, por favor ingresar en el siguiente link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1A4inPNtETB50PEwQ3yZBeJwxPA8VE1dD>

6.5. Mejora de rendimiento.

Desde octubre del año 2019 hasta la fecha se ha venido utilizando el prototipo de reloj de paso digital en el club de natación anfibios, en el cual se ha venido realizando seguimiento a 4 deportistas (2 mujeres y 2 hombres) desde enero del 2019 hasta la fecha para observar su evolución y garantizar la mejora de rendimiento deportivo que va ligada también al tipo de entrenamiento que el entrenador desarrolla.

Tabla 15

Mejora de rendimiento nadadores.

		Pruebas						
nombre	fecha	50L	100L	200L	400L	800L	1500L	
David Vásquez	16/01/2019		1.28	3.29				
	4/02/2019		1.22	3.00:43	6.36:52			
	23-24/02/19	37.37		2.49:33	6.01:52			
	31/05/2019		1.13:21	2.39:38	5.32:84	11.23:77		
	3/08/2019		1.14:19		5.30:51			
	9/08/2019	34.19	1.14:28		5.56:68			
	22/09/2019	34.29	1.14:33					
	4-6/10/2019		1.13:94	2.39:06	5.22:49	11.17:08		
	2-3/11/2019	34.16	1.13:75					
	17/01/2020		1.11:90	2.42:65	5.33:22			
	12/12/2021					9.42:37		
	1/05/2022	29;18				4.42;28	9.39;22	18.35;32
	10/07/2022					9.55;87		
3/08/2022			1.01;23	2.18;14	4.46;57	10:14;22	18.58;47	
Diego Carbono	16/01/2019		1.22	2.59:54				
	4/02/2019		1.16	2.59:32	7.34:56			
	23-24/02/19	32.42	1.12:60	2.51:03				
	31/05/2019	31.19	1.10:34	2.37:29				
	3/08/2019	30.87						
	9/08/2019	30.27	1.13:81		6.01:32			
	22/09/2019	30.44	1.14:22					

	4-6/10/2019	30.22	1.10:31	2.39:01	5.50:52		
	2-3/11/2019	29.79	1.07:60				
	17/01/2020		1.08:23	2.42:11	5.43:17		
	1/05/2022	29;26	1.10;37				
Diana Beltrán	16/01/2019		1.39	4.06:42			
	4/02/2019		1.28	3.24:34	7.43:36		
	23-24/02/19	39.85	1.26	3.25:32			
	31/05/2019	37.60	1.23:73	2.56:26	6.07:88		22.04;36
	3/08/2019	39.06	1.20:26				
	9/08/2019	36.55	1.19:45		6.01:63		
	22/09/2019	34.30	1.22:75				
	4-6/10/2019	37.56	1.22:91	2.52:40	5.58:46	12.21:32	
	2-3/11/2019	37.46	1.19:26				
	17/01/2020		1.18;20	2.56:73	5.57:96		
	1/05/2022	35;31			5.37;99	11;31;36	
3/08/2022			2.44;61	5.40;28	11.57;18		
Karla Ponzón	16/01/2019						
	4/02/2019		1.53:56	4.13:40			
	23-24/02/19	37.71	1.30:42	3.11:60			
	31/05/2019	33.45	1.17:70	2.54:14			
	3/08/2019	34.52	1.19:17				
	9/08/2019	36.55	1.20:43		6.49:01		
	4-6/10/2019		1.16:40	2.48:99			
	2-3/11/2019	34.41	1.15:60				
	17/01/2020		1.15:34	2.59;74	6.07:14		
	1/05/2022						
3/08/2022		1.09;90					

Desde enero del año 2019 se han monitoreado la evolución deportiva de los nadadores antes mencionados en todas las pruebas de la natación, para el caso particular solo se muestra los tiempos de las distancias en el estilo libre o crol donde se evidencia una mejora de rendimiento significativa después de poner en funcionamiento el reloj de paso para el mes de octubre del 2019.

Para el caso del nadador David Vásquez en su mejor prueba los 400 m estilo libre (prueba de semi fondo), en enero del 2019 tenía un tiempo de 6.36;52 y en su última toma de tiempo que fue el 3 de agosto del 2022 tuvo una mejoría de casi 2 minutos en su marca personal, cabe resaltar que con estos tiempo este nadador ha logrado clasificar a juegos interligas e interclubes que se celebran cada año en territorio nacional.

El nadador Diego Carbone, el cual su mejor prueba es los 50m libres (prueba de velocidad) ha tenido una mejora de más de 3 segundos en esta.

Las nadadoras Diana Beltrán y Karla Ponzón ha presentado una mejora en todas la pruebas del estilo libre en la que compiten en el transcurso de los años.

Es de recordar que el prototipo de Reloj de paso utilizado en el club anfibios de santa marta es una gran ayuda visual para la ejecución de los entrenamientos y que este permite al entrenador establecer controles de salida y llegadas a los nadadores y estos a su vez lo utilizan como guía para el control de los ritmos de nado, lo que significa nadar a mayor velocidad, pero con menos desgaste físico.

6.6. Integridad física de los deportistas.

Con el objetivo de salvaguardar la integridad física de los deportistas y evitar accidentes relacionados con el uso del reloj de paso en las piscinas, se utiliza la corriente directa o continua como alimentación ya que esta es más segura que la corriente alterna, además de que se puede almacenar en baterías y usarse en lugares donde no este presentes las redes eléctricas convencionales.

En el capítulo 4 se realizaron dos encuesta con el fin de validar las hipótesis del problema de este proyecto (figura 30, 31, 32, 33) y validar el prototipo que se creó (anexo 3), en estas encuestas se realizaron 5 preguntas con los siguientes fines:

- Validar si los clientes potenciales conocen la diferencia entre corriente alterna y directa
- Saber qué tipo de alimentación tienen el reloj de paso que usan o usaron
- Si la corriente alterna representa para ellos un problema
- Percepción que tienen sobre el uso de la corriente alterna.
- Grado de peligro que representa el usar extensiones eléctricas para la alimentación del reloj de paso.

A estas preguntas los clientes potenciales respondieron lo siguiente:

- 54.5% respondió que si conoce la diferencias y un 45.5% respondió que no la conoce, resaltando que fueron 22 encuestados (anexo 3).
- El 40.5% de los encuestados afirman que funcionaban con corriente alterna, un 8.1% no se acuerda y un 51.4% dice que usan corriente directa, total de encuestados 37 (figura 30).
- Con respecto a si la corriente alterna representa un problema o no, el 62.2% respondieron que si representa un problema y tan solo el 37.8% dice que no representa, total encuestados 37 (figura 31).

De los 37 encuestados solo 35 especificaron su respuesta a la pregunta anterior, y estas fueron sus respuestas (figura 32):

- NA
- No ente di
- **No se pueden cambiar de sitio fácilmente y hay que usar por lo general extensiones que pueden causar accidentes.**
- Pilas
- SIEMPRE HA HABIDO BUENA CONEXION EN EL COMPLEJO ACUATICO
- Me es indiferente
- Es reloj personal.
- No mantiene la carga suficiente para el día (s)
- **Muchas veces en el área de piscina no se encuentran tomacorrientes cerca.**
- Conectado al tomacorriente nos da seguridad de trabajar sin interrupción toda la practica
- Quizás se me olvide cargarlo y quedó sin reloj
- **Es peligroso cuando llueve, también estorba el cable de la extensión**
- **Cableado, tomacorriente,**
- **Depende si la toma está muy cerca de la piscina, si no, no hay problema**
- **Se necesitaría de una extensión muy larga, puesto que no hay toma corrientes cerca**

- **El problema es que no hayan diseñado la piscina con tomas eléctricas seguras.**
- **No hay tomas en la piscina.**
- El escenario posee suficientes tomas.
- **Hay que tener un tomacorriente cercano o llevar una extensión eléctrica para su uso y el cable resultaría peligroso ya que se puede mojar muy fácil**
- **Incomodo, cerca al agua, conductora de electricidad.**
- **Si por que se podría dañar al contacto con el agua**
- Todo depende de la ubicación
- **El uso de conectores externos en lugares con agua, como las piscinas puede ser altamente peligroso, además la distancia de cables debe tener del conector al enchufe es riesgosa al poder presentarse un fortuito y dejar caer el reloj.**
- **Puede ser peligroso.**
- No hay problema
- Limita la movilidad o distancia
- **Peligro corriente y disponibilidad de tomacorrientes**
- Mucho consumo eléctrico
- Se descargan rápido, y no alcanzaba para toda la sección del entrenamiento.
- Q sean de energía solar
- Cuando se va la energía no se puede utilizar
- **Porque con los relojes que tienen corriente alterna se pueden dañar o uno se puede tropezar con el cable.**

- No
- **No hay conectores en la piscina**
- **Cuando se corta la energía quedó sin el**

Resaltando las respuestas de los encuestados, donde dicen que la corriente alterna representa un peligro, además de que se deben usar extensiones eléctricas para su uso por la falta de tomacorrientes en los escenarios y el usar estos también se pueden tropezar con los cables, se les pregunto qué grado de peligro consideran ellos el uso de estas extensiones a lo que respondieron (figura 33):

- Un 70.3% considera que representa un alto riesgo y un 29.7% considera que representa un riesgo bajo.

Por estas razones se decide el uso de corriente directa o continua (DC), con el fin de salvaguardar la integridad física de los deportistas haciendo usos de *powerbank* para almacenar la energía y por medio de un cable conectar al reloj para su alimentación eliminando el uso de extensiones eléctricas y de la corriente alterna, bajando el riesgo de electrocutarse y tropezar con los cableados que normalmente se usan.



CAPÍTULO VII

7. Reloj de paso fase comercial.

En el siguiente capítulo describiremos la evolución que ha tenido el reloj de paso desde su creación y prototipado, debemos recordar que esta idea de negocio nació en el mes de octubre del año 2019 y desde entonces se manifestó la idea de diseñar su prototipo para su comercialización.

Desde el primer diseño del prototipo para el mes de noviembre del 2019, hemos venido mejorando el reloj de paso digital de tal forma que sea más completo, atractivo y con funciones más detalladas para que los entrenadores y deportistas puedan sacar un mayor rendimiento.

Si recordamos el prototipo que plantemos en el proyecto (figura 74) podremos observar que es un reloj simple, el cual tiene un botón de *reset* que permite reiniciar el conteo, este prototipo se creó pensando en los relojes de paso antiguos los cuales eran nada más que un minuterero y segundero que giraban sin parar contabilizando minutos y segundos (figura 12 capítulo 3)

Después de 3 años de haber creado el primer prototipo, se logró mejorar este añadiéndole más funciones, que permiten a los nadadores y entrenadores tener un mejor control de los entrenamientos, además que este último diseño de reloj de paso se ha vendido en clubes deportivos de todo el país, como son: Magdalena, Atlántico, Quindío, Santander; Cundinamarca, Nariño, Bolívar, entre otros. El diseño que llevamos hasta ahora ha permitido generar un mayor número de ventas de estos relojes, además que sus múltiples funciones como el colocar el logotipo del club en la parte frontal crea un atractivo para nuestros clientes.

Nuestro reloj de paso digital se está comercializando de varios tamaños, siendo el más pequeño de 16cm de alto x 32cm de ancho y el más grande de 96cm de ancho por 32cm de alto, las características con la cual vendemos el reloj de paso son:

- Cuenta de 00:00 a 59:59 en forma infinita, sin baterías
- Modo de alimentación: corriente ac (conectado al tomacorriente)
- Visible en piscina de 50 metros.
- Dimensiones: 34cm de alto x 66 cm de ancho x 6 de fondo
- Programable por medio de una app
- Programar estilo de conteo (progresivo y regresivo)
- Resistente a salpicaduras o lluvia ocasional antes de ser retirado
- Garantía 4 meses en la parte electrónica, no aplica para fuerza mayor como golpes, caídas, manipulación de personal no autorizado
- Se controla por medio de una app en el celular donde podrá iniciar, pausar y reiniciar
- Acepta texto como el de la imagen
- El reloj viene con unas orejas con las cuales se puede colgar en alguna superficie
- No trae bases, ni trípodes, barras o pedestales.

Figura 83

Reloj de paso de 64 x 32.



Nota. Reloj de paso Diseñado para el club Endurance en la ciudad de Bogotá

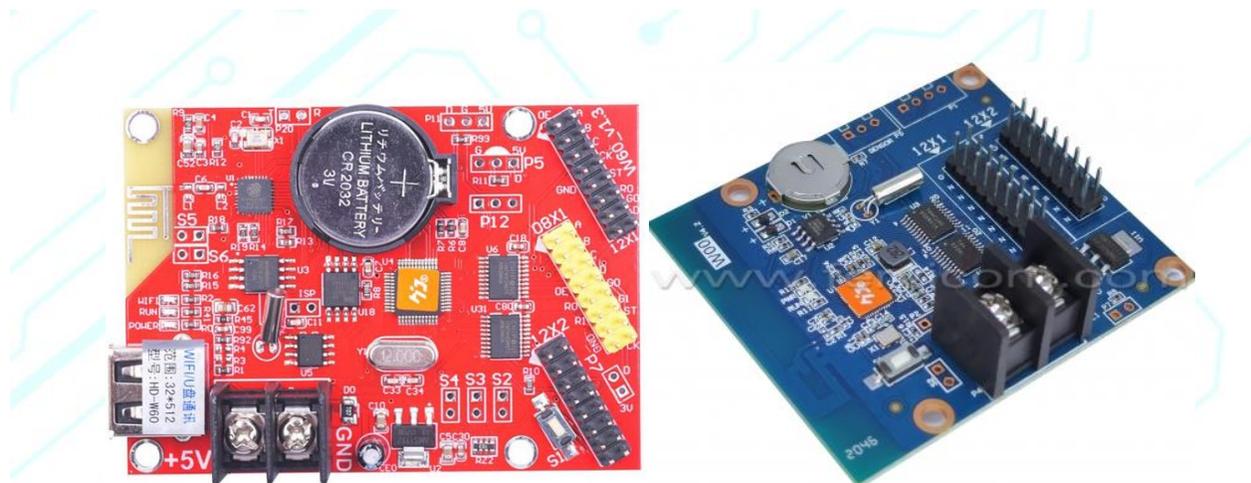
Estos nuevos relojes de paso tienen la característica de que se pueden programar y controlar ya sea por medio de una app en el celular o un software en un computador.

7.1. Componentes del reloj de paso

Este nuevo y mejorado reloj de paso tiene ciertos cambios con respecto al prototipo inicial, cambiamos el tipo de microcontrolador por uno especial para módulos leds p10

Figura 84

Tarjetas de control usadas para programar el reloj de paso digital de referencia HDw60 y HDw00

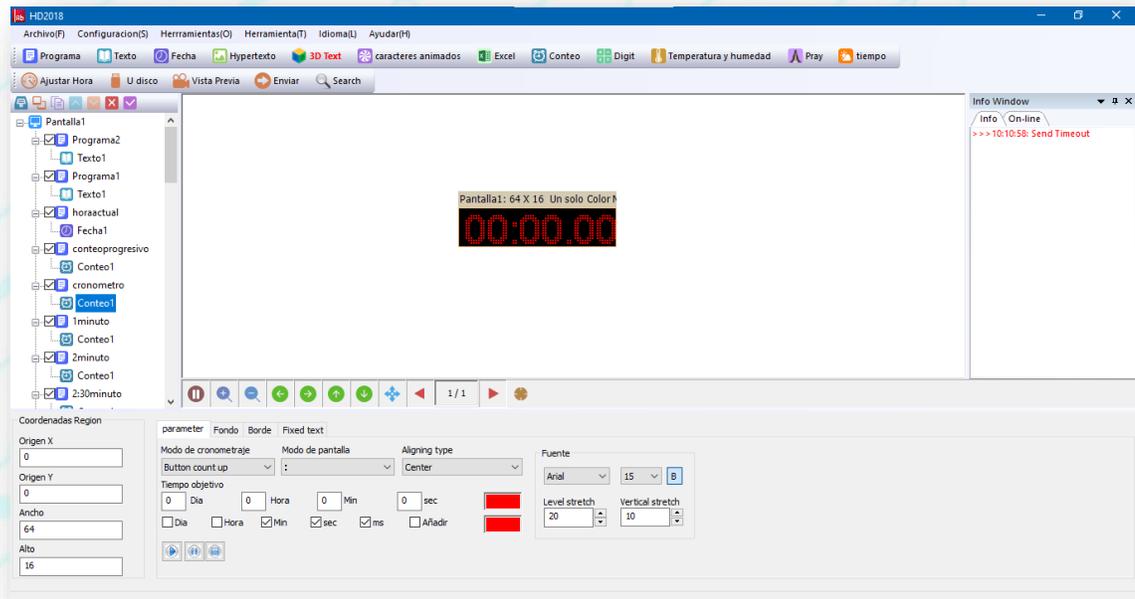


Estas tarjetas cuentan con conexión a wifi lo que permite configurar el panel led y programar las secuencias del reloj, el software y aplicación móvil utilizada para esto se llama *ledART* la cual cuenta con una interfaz gráfica que permite programar con mayor facilidad el reloj y visualizar esta misma antes de ser enviada al reloj. Otra característica de este Software es que permite el procesamiento de imágenes y videos, logrando de esta manera agregar en la matriz led el logotipo del club que está adquiriendo el reloj de paso, dejando aún más personalizado el producto generando en el cliente un mayor aprecio por este.

A continuación, podremos observar la interfaz del Software HD2018 que es por el cual estamos programando los relojes y posteriormente siendo controlador por el celular:

Figura 85

Software HD2018.



Nota. Programación realizada para el reloj de paso del club Marlins de Juan ubicado en la ciudad de Bucaramanga (Santander)

Este programa cuenta con las opciones de texto, fecha, imágenes, texto en 3D, caracteres animados, tablas de Excel, conteo (opción para programar el reloj de paso), dígitos (para llevar marcadores como los tableros de fútbol) y opciones de humedad y temperatura necesitando estas últimas un sensor especial para recopilar los datos ambientales.

En la figura 84 podremos observar 8 programas diferentes, con los cuales podemos diferenciar 2 de texto y 6 de conteo. En la parte central del programa observamos un rectángulo

que simula el reloj de paso físico, donde podemos programar y probar el programa realizado antes de ser enviado al reloj, permitiendo de esta forma realizar las modificaciones necesarias.

Después de haber realizado la programación del reloj procedemos a enviar el programa, la tarjeta utilizada emite una red wifi a la cual podemos conectarnos por medio del celular, y de esta forma programar o sencillamente controlar o seleccionar los programas diseñados en el software del PC.

Figura 86

Conexión del celular al reloj de paso.



Nota. Foto de autoría propia, probando la conexión al reloj de paso

En la figura 77 podemos observar la app utilizada para conectarnos al reloj de paso, la siguiente figura observaremos la interfaz de esta app:

Figura 87

Interfaz gráfica de la aplicación LedArt.



La aplicación está conformada por 3 partes principales, la primera que es la muestra (parte inferior izquierda de la imagen) es donde programamos desde el celular el reloj de paso, la segunda (dispositivos) es donde controlaremos el reloj de paso y tenemos 8 tipos de ítems que nos permitirán actualizar el tiempo, subir o bajar el brillo, probar los leds del reloj y escoger los programas que necesitemos.

Siguiendo con la inducción que damos a los usuarios procederemos a entrar a la opción de control remoto, donde enseñamos a seleccionar los diferentes programas establecidos, como prender, apagar, pausar, iniciar y reiniciar los programas.

Para entender más este paso lo invitamos a ingresar al siguiente enlace donde podrán observar el funcionamiento del reloj diseñado para el Club Marlins de Juan de la ciudad de Bucaramanga:https://drive.google.com/drive/folders/1tdrNrl6GzuxIOZhOYF8AIY1BYR4FnznZ?usp=share_link

Figura 88

Inicio, pausa y reset, desde la aplicación móvil.



Nota. Foto de autoría propia, opciones de inicio, pausa y reset.

El reloj de paso diseñado cuenta con las características mencionadas al inicio del capítulo 7, dependiendo de la tarjeta de control que utilizemos para el diseño y fabricación de estos relojes, podremos añadir botones para sustituir el celular como herramienta de control.

En las siguientes imágenes mostraremos algunos de los relojes diseñados y su ubicación actual en el territorio nacional.

Figura 89

Relojes de paso diseñados.



(a) Reloj de paso de 32 x 32 Cm.



(b) Reloj de paso 32 x 16 Cm.

Figura a. Reloj de paso diseñado para el club de natación Endurance en la ciudad de Bogotá, a cargo del entrenador Sebastián Guerra actual entrenador de la selección Colombia

Figura b. este reloj de paso es igual al del prototipo actualmente se encuentra en funcionamiento con el club delfines del atlántico en la ciudad de barranquilla.

Figura 90

Reloj de paso más vendido.



Este reloj fue diseñado para el Club Titanes de Bolívar ubicado en la ciudad de Cartagena. Este tamaño de reloj es el más vendido (64x16cm), y los tenemos ubicados en los siguientes clubes:

- Calamares en la tebaida Quindío.
- Club bogotano de natación Cundinamarca.
- Club de natación Consaca Nariño.
- Club de natación Marlyn's de Juan Bucaramanga Santander.

Figura 91

Relojes de paso personalizados.



El reloj de la izquierda se encuentra ubicado en la ciudad de Bogotá, adquirido por el club Endurance, fue nuestro primero reloj de paso de tamaño 64x32 (ancho x alto), fue diseñado en lámina galvanizada consta de una fuente de 40A (amperios) lo cual garantiza la corriente de cada módulo y su tarjeta de control HDW00. El reloj de la izquierda está siendo utilizado por el club Comfamiliar Atlántico en la ciudad de Barranquilla, la diferencia entre estos dos radica en el cambio de la estructura, ya que esta está compuesta por perfiles de aluminio y tapa trasera en acrílico.

Con esto queremos evidenciar el comercio que tiene el reloj en el territorio nacional y la evolución que ha tenido en estos últimos 3 años desde su creación, pasamos de un reloj simple que solo contaba de forma infinita a tener un reloj programable con modos de cronometro, tiempos regresivos y progresivos.

A light blue graphic of a human brain is centered on the page. The brain is overlaid with a complex network of circuitry, consisting of various lines, nodes, and connections, symbolizing neural networks or digital processing.

CAPÍTULO VIII

8. Capítulo VII. Conclusiones.

Nos vemos en la obligación de ser un poco redundantes ya que traeremos los objetivos generales y específicos a esta sección con el fin de que el lector pueda comprender de mejor manera estas conclusiones y no tenga la necesidad de devolverse al capítulo 1 para leer estos objetivos.

8.1. Conclusión general

Objetivo general: “Diseñar e implementar un prototipo de reloj de paso digital a bajo costo, tamaño y de fácil transporte alimentado con corriente directa (DC) para mejorar el rendimiento y la integridad física de los deportistas y el trabajo de los entrenadores, usando el microcontrolador ATMEGA328P”

Dando respuesta al objetivo general mencionado en el capítulo 1 inciso 1.3 del presente informe, y con base en el desarrollo de todo el proyecto, podemos concluir con el cumplimiento de este mismo.

Se diseñó e implementó un dispositivo electrónico (reloj de paso digital) a un bajo costo, lo cual se puede observar en la estructura de costos del capítulo 5.9. Además, por su diseño y dimensiones permite ser transportado en un bolso de entrenamiento de natación. Basándonos en el funcionamiento de la carga de los celulares, establecimos un valor en voltaje de funcionamiento a 5v – 3A en corriente directa y es posible por medio de adaptadores utilizar corriente alterna con un periodo de prueba de 2 años y 2 meses de uso donde se evidenció un perfecto funcionamiento del reloj, aunado a poder percibir una mejora en el rendimiento de los

deportistas, utilizando la matriz led mencionada en el capítulo 6 figura 51 logramos impermeabilizar el reloj el cual soporta grandes cantidades de agua en su parte frontal.

8.2. Conclusión específica

Por orden metodológico, dando cumplimiento a los objetivos específicos tenemos que:

Tabla 16

Conclusiones Específicas

Objetivos específicos	Conclusiones con base a los objetivos específicos
<p>Diseñar un prototipo de reloj de paso digital de bajo costo, tamaño y de fácil transporte alimentado con corriente DC.</p>	<p>Diseñamos un prototipo funcional del reloj de paso digital con un costo accesible al público. En el capítulo 1 apartado 1.4.1 encontramos los precios de venta en el mercado actual —tanto nacional como internacional— que rondan entre \$1.071.000 y \$1.645850.69. Una vez obtenida esa información, se llevó a cabo una estructura de costos tal que fuese posible conocer si se alcanzaba la pretensión de ofertar un producto con un costo más bajo en términos relativos a la competencia. Dicha estructura de costos del capítulo 5 arrojó un precio de venta de 385.148 COP. Así pues, se observa un ahorro que oscila entre \$685.852 y \$1.260.702 COP, y tanto sus dimensiones como su alimentación facilitan su transporte e implementación en varios escenarios entre los cuales el cliente disponga a utilizarlo.</p>

<p>Implementar un dispositivo resistente al agua, que permita el control de ritmos y descansos para deportistas de natación.</p>	<p>Haciendo uso de matrices leds impermeables tipo p10 <i>outdoor</i>, las cuales permiten que su superficie sea resistente al agua, se logró ubicar en la piscina olímpica el reloj de paso de tal manera que fuera visible para los deportistas y permitiera el control de sus ritmos de entrenamiento (series y descansos), además de que este se moje sin afectar su perfecto funcionamiento.</p>
<p>Evaluar el funcionamiento del dispositivo implementado.</p>	<p>La puesta en funcionamiento del reloj de paso se llevó a cabo el 20 de octubre del 2019 en la piscina olímpica de Santa Marta con el club de actividades acuáticas anfibios. Desde entonces hemos sometido este dispositivo electrónico a diferentes situaciones climáticas y evaluando su funcionamiento para garantizar su perfecto rendimiento ante eventualidades que puedan surgir. Por tanto, concluimos que el reloj de paso necesita por lo menos 1 (un) mantenimiento general anual de los componentes que los conforman, además si es posible una reprogramación o actualización de su código de programación. Gracias al buen funcionamiento del reloj de paso, logramos comercializarlo a nivel nacional en departamentos como Nariño, Bolívar, Quindío, Atlántico, Bogotá y Magdalena.</p>
<p>Establecer estrategias para la futura venta del prototipo funcional.</p>	<p>En el capítulo 5 donde hablamos del Modelo de Negocio Canvas en el inciso 5.4 establecemos nuestra relación con los clientes y de cómo vamos a comercializar nuestro producto. Del mismo modo, con relación a los diversos canales con los que se contará se avanzará en canales de venta,</p>

	<p>comunicación y distribución que hagan funcional en términos de intercambio el producto ofrecido.</p>
<p>Identificar los futuros clientes potenciales.</p>	<p>Para dar respuesta a cuáles van a ser nuestros futuros clientes, en el capítulo 4 desarrollamos una encuesta para identificar nuestro segmento de clientes donde concluimos que son aquellos deportistas, entrenadores y directivos del deporte de la natación. Cabe aclarar que al momento de comercializar el producto este segmento se amplió ya que preparadores físicos como entrenadores de otros deportes que son de control y marca han solicitado información de estos relojes para su uso en otras disciplinas deportivas. Adicional a esto, y en tanto se buscaba mayor precisión, no solo se identificaron los clientes en sentido nominal; sino que, además, se hizo la identificación con apoyo de herramientas tales como mapa de empatía y una matriz de segmentación de autoría propia, así como se validó tal segmento de cliente para confirmar nuestras impresiones iniciales.</p>
<p>Planificar el modelo de financiación del proyecto</p>	<p>Gracias a la estructura de costos desarrollada en el capítulo 5 podemos concluir que la cantidad de dinero que necesitamos para la financiación del proyecto es de \$9.860.801 pesos colombianos.</p>



CAPÍTULO IX



9. Capítulo IX. Referencias.

- León, F. J., Agundis, A. R., & Carmona, J. D. (2018). PBL, un caso de estudio: Diseño de un reloj digital con base en un FPGA y un monitor VGA. *Pistas Educativas*, 35(108).
- Erreyes Guamán, N. M. (2015). Análisis y construcción de un reloj digital con alarmas basado en componentes de baja y media escala de integración.
- Tinajero Guerra, O. A., & Lara Cerezo, C. A. (2020). Diseño e implementación de un sistema electrónico para cronometrar competencias de natación Y supervisión del estado del agua, mediante un visualizador electrónico para La piscina de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil (Bachelor's thesis).
- Paredes, J. F. (2015). Coordinación de tareas a través del uso de sensores en competencias de natación (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Llana Belloch, S., Pérez Soriano, P., Zahonero Miralles, J., García E., & Sanchis Peris, E. DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CRONOMETRAJE PARA NATACIÓN.
- Díaz, C., Torres, Y., Cruz, A. M. D. L., Álvarez, Á. M., Piquero, M. E., Valero, A., & Fuentes, O. (2009). Estrategia intersectorial y participativa con enfoque de ecosalud para la prevención de la transmisión de dengue en el nivel local. *Cadernos de Saúde Pública*, 25, S59-S70.

- LA RECOGIDA, G. P., DE, E. I., & INNOVACIÓN, D. S. (2005). Manual de Oslo. Comisión Europea, EUROSTAT.
- Cueva, F. D. (2007). Emprendimiento, empresa y crecimiento empresarial. *Contabilidad y negocios*, 2(3), 46-55.
- Arias, M., & Perez, R. (2015). EMPRENDIMIENTO: COMO COMENZAR UNA EMPRESA CON ÉXITO. *FACE: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*
- Formichella, M. (2004). El concepto de emprendimiento y su relación con la educación, el empleo y el desarrollo local. Buenos Aires, Argentina.
- Loli, A. E., Aliaga, J., Del Carpio, J., Vergara, A., & Aliaga, R. (2013). Actitudes de creatividad y emprendimiento y la intención de desarrollar un negocio en estudiantes de la Universidad Nacional Agraria-La Molina.
- Solesvik, MZ, Westhead, P., Matlay, H. y Parsyak, VN (2013). Activos y mentalidades empresariales: beneficiarse de la inversión en educación empresarial universitaria. *Educación+ Formación*.
- Nikulin Chandia, C., Viveros Gunckel, P., Dorochesi Fernandois, M., Crespo Márquez, A., & Lay Bobadilla, P. (2017). Metodología para el análisis de problemas y limitaciones en emprendimientos universitarios. *Innovar*, 27(63), 91-105.
- Osterwalder, A. y Pigneur, Y. (2010). Generación de modelos de negocios: un manual para visionarios, revolucionarios y desafiantes (Vol. 1). John Wiley & Sons.

- Calvo, L. (2020, 7 octubre). Mapa de empatía: ¿qué es, para qué sirve y cómo hacerlo? Garage. <https://es.godaddy.com/blog/mapa-de-empatia/>
- Fernández, FJL y Rodríguez, JCF (2018). La metodología Lean Startup: desarrollo y aplicación para el emprendimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios* , (84), 79-95.
- Ruales Álvarez, A. D. (2017). Una mirada futurista al posible trabajo del diseñador (Bachelor's thesis, Quito: USFQ, 2017).
- Zúñiga Alvarado, C. A., & Torres Correa, L. J. (2013). Diseño e implementación de un sistema mecatrónico para entrenamiento de nadadores profesionales en el departamento del Atlántico.

10. Anexos.

10.1. Anexo #1 Directorio candidatos.

Marca temporal	Ingrese su nombre	¿Qué rol representa en el deporte de la natación?	Ingrese el departamento al que pertenece
25/02/2021 21:13:04	Fitzgerald Vásquez	Entrenador	Magdalena
26/02/2021 8:51:42	Ricardo Patiño Guette	Entrenador	Magdalena
26/02/2021 8:55:40	Daniel Tejada	Deportista	César
26/02/2021 8:56:20	Alessandra Flórez	Deportista	Bolívar
26/02/2021 8:57:07	José Ramón Vergara	Deportista	Magdalena
26/02/2021 9:08:52	Donny Del Risco	Entrenador	Magdalena
26/02/2021 9:26:52	Nayerlis Amaya	Deportista	Magdalena
26/02/2021 9:39:15	Marcela Gutiérrez	Deportista	Quindío
26/02/2021 9:39:58	Luis Miranda	Deportista	Magdalena
26/02/2021 9:50:51	Steffan Vergara Torres	Entrenador	Magdalena
26/02/2021 9:57:01	Luis Miguel Hoyos	Deportista	Quindío
26/02/2021 10:08:45	Osmar Andrés García Herrera	Deportista	magdalena
26/02/2021 10:13:45	José Luis Dávila	Directivo	Magdalena
26/02/2021 11:24:45	Rafael Jiménez	Deportista	Magdalena
26/02/2021 11:51:22	Juliana Cruz	Deportista	Quindío
26/02/2021 12:24:44	Jeffry Leandro López	Directivo	Antioquia
26/02/2021 12:32:46	Ricardo Díaz Acuña	Deportista	Magdalena
26/02/2021 13:02:58	Gabriel Villalobos Restrepo	Deportista	Quindío
26/02/2021 13:11:48	Jaisber David Llerena Rivas	Deportista	Magdalena
26/02/2021 16:18:12	Emilia Moran Teteye	Entrenador	Amazonas
1/03/2021 7:34:16	Jairo Rojas	Deportista	Antioquia
2/03/2021 9:39:33	Juliette Cubillos	Deportista	Magdalena

10.2. Anexo #2 selección de muestra

Calcula el tamaño de tu muestra

Tamaño de la población ⓘ

Nivel de confianza (%) ⓘ

Margen de error (%) ⓘ

Tamaño de la muestra

18

En solo unos minutos, envía gratis una encuesta de 10 preguntas y ve las primeras 40 respuestas.

Suscríbete gratis

10.3. Anexos #3 Validación de prototipo.

Como primera medida solicitamos a los encuestados ingresar su nombre y su rol en la natación, a continuación, se mostrara sus respuestas.

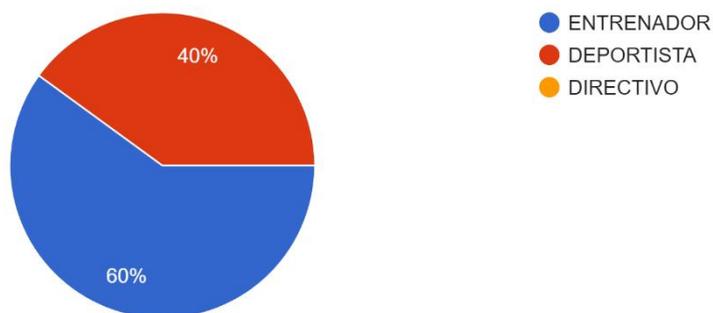
Ingresa nombre completo.	Ingresa su rol en el deporte de la natación
Ismael Mora	DEPORTISTA
Juan Sebastián Guerra Ruiz	ENTRENADOR
Luisa Fernanda Ortiz	DEPORTISTA
José Ramón Vergara	DEPORTISTA
Daniel Tejada	ENTRENADOR
Valeria Córdoba Cuellar	ENTRENADOR
Ángel Rafael gugliotta Macías	ENTRENADOR

Samuel Ernesto Oñate Cuéllar	DEPORTISTA
David Alejandro Vásquez Ramos	DEPORTISTA
Daniela Zambrano Gómez	DEPORTISTA
OSCAR LIBARDO SALAZAR	ENTRENADOR
Valentina Ortega	DEPORTISTA
Marcela Andrea Vargas Romero	ENTRENADOR
Daniel Cuéllar	ENTRENADOR
Fabio Toro	ENTRENADOR
Angie Ospino Soto	DEPORTISTA
JHON RICARDO MIRANDA VARGAS	ENTRENADOR
Jaime Alonso Villarreal Salazar	ENTRENADOR
Ricardo Junior Patiño Gvette	ENTRENADOR
Andrés Niño	ENTRENADOR

Se logra observar que las personas encuestadas son 8 deportistas y 12 Entrenadores

Ingrese su rol en el deporte de la natación

20 respuestas

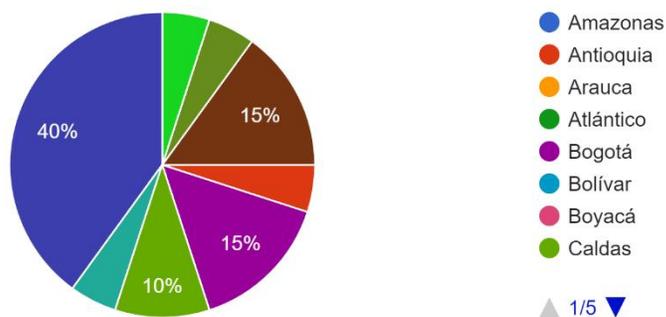


Enviamos esta encuesta a nivel nacional, para garantizar la percepción del prototipo a nivel nacional y garantizar un alto porcentaje de credibilidad, fueron 8 departamentos del país donde se logró su participación. El número de participante por departamento son:

- Antioquia 1
- Bogotá 3
- Caldas 2
- Cesar 1
- Magdalena 8
- Nariño 1
- Santander 1
- Valle del cauca 3

INGRESE DEPARTAMENTO

20 respuestas



Se les solicito a los encuestados contar sus anécdotas o trayectorias en este deporte, para poder comprender de una manera más detallada la credibilidad de las respuestas.

¿Podría contarnos un poco sobre su experiencia en el deporte de la natación?

Fundamentalmente temas como años, participaciones y la evolución de este, logros y momentos relevantes.

Mas de 4 años practicando este deporte, compitiendo múltiples veces y ganando varias

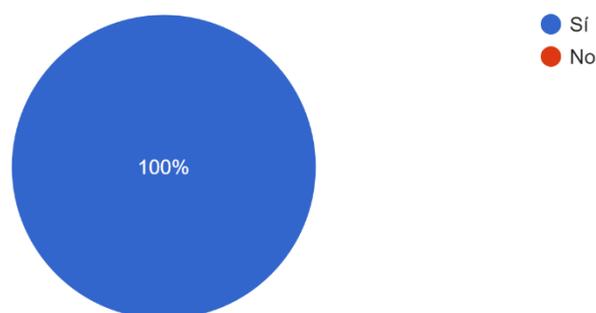
medallas en el proceso
Llevo 25 años en la natación del país, inicie en Santander desde el año 1997 hasta el 2012, llegue a Bogotá en el 2013 y estoy acá a la fecha, actualmente soy el entrenador de desarrollo del país. Desde el año 2010 apporto nadadores juveniles al país, soy en primer entrenador en la historia del país en ganar una medalla de oro en las aguas abiertas.
Triatleta hace 6 años
Mas de 10 años practicando de forma aficionada y competitiva
5año enseñando
Es una actividad muy gratificante porque vemos resultados muy pronto
22 años como entrenador
2 años de experiencia, participación en Bucaramanga, Santa Marta, Barranquilla, medallas 4 Oro en Bucaramanga y 1 plata, una evolución de tiempos.
Llevo aproximadamente 5 años nadando he conseguido importantes clasificaciones a eventos nacionales y he tenido una destacada participación en estos
Natación ha sido bastante satisfactorio
Llevo en este deporte 20 años; he participado en campeonatos nacionales organizados por FECNA; en juegos supérate, Intercolegiados; he sido varias veces campeón departamental con mi club.
Llevo nadando aproximadamente 14 años y he nadado en competencias a nivel nacional. La natación ha sido el centro de mi vida y aquello que me ayuda a liberar el estrés y me mantiene feliz
Fui nadadora de la selección desde pequeña, luego entre a estudiar la licenciatura en educación física. Trabaje por un año con bebés y hoy estoy como entrenadora ya llevo

un año.
12 años selección Colombia, medallista suramericano y bolivariano, PhD en Biomecánica con énfasis en natación
46 años como entrenador
Tengo poco tiempo con la natación como nadadora, experimentar este proceso es maravilloso, a su vez se aprende cada día y se valora tanto, es mejorar como ser, esa relación que ha nacido entre el agua y Yo es inexplicable, me siento muy animada todos los días por aprender más y más.
He participado como profesor de Natación 10 años, en categoría infantil, juvenil y adultos.
Ya estoy por cumplir 46 años de experiencia en natación,30años cómo monitor ,10años cómo instructor, y voy a cumplir 5 años como entrenador momentos q estoy viviendo hoy en día gracias a Dios excelentes resultados a nivel nacional infantil
6 años
10 años en el alto rendimiento, medallistas nacionales

Se le solicito a los encuestados responder si su club cuenta con métodos de control de tiempos, a lo cual todos respondieron que sí.

¿El equipo de natación en el que está inscrito/dirige cuenta con métodos de control de los tiempos de entreno?

20 respuestas

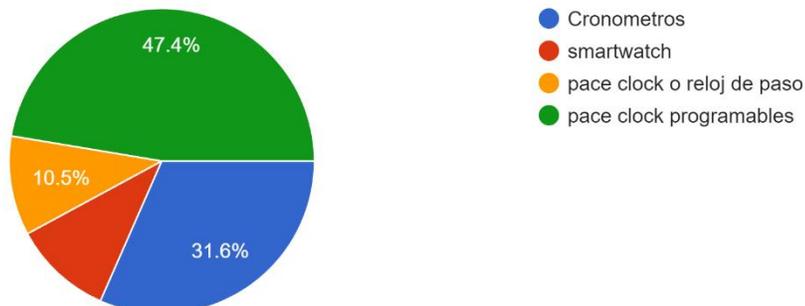


Como ya se conoce que todos usan métodos de control de tiempos, se requiere saber cuáles son esos métodos, donde incluimos cronómetros tradicionales, Relojes tipo pulsera inteligentes, relojes de paso analógicos y relojes de paso digitales programables.

En este punto se requiere aclarar que varios de los encuestados usan relojes desarrollados por los autores de este informe por esta razón los pace clock programables tienen el mayor porcentaje de resultados.

¿Cuál método utilizan? Contestas solo si la respuesta de la anterior pregunta es "SI".

19 respuestas



Con el fin de recopilar información para mejorar el prototipo, se solicita a los encuestados que relaten sus beneficios o inconvenientes que presenta el método que usan, a lo que responden:

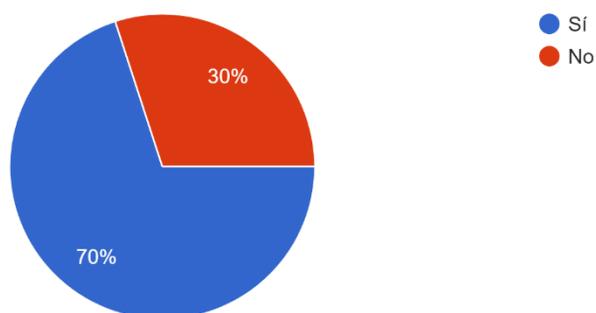
¿Qué beneficios e inconvenientes entrega el método que utilizan?
Hay orden del equipo y organización en la series se trabajó.
Con el cronometro se depende mucho del entrenador
Inconveniente llevar mejor la cuenta
No encuentro inconvenientes
Es más fácil controlar mis tiempos de entrenamiento y tener un buen desarrollo en el mismo
Muestra los parciales de cada compañero
beneficios, control de micro y macro pausas, se es objetivo en los tiempos,

inconvenientes: la parte económica para adquirirlos
Que puede no ser tan exacto y no me permite ir marcando los tiempos de cada uno. Segundo no me permite hacer el conteo de los toques y dar un valor exacto a los deportistas
Respuesta unidireccional, y algunas veces los relojes no toman correctamente los datos
Todos son buenos
Estar pendiente de cada nadador, pues a veces se dificultad la toma del registró.
Concientizar a los nadadores a trabajar y se dan cuenta de los pasos o el tiempo que realizan

Después de conocer sus beneficios o inconvenientes, se tenía la duda si existían más métodos de control de tiempos, por lo cual se solicitó en base a su experiencia si conocían más métodos.

¿Conoce algunos otros métodos de control distintos a los usados?

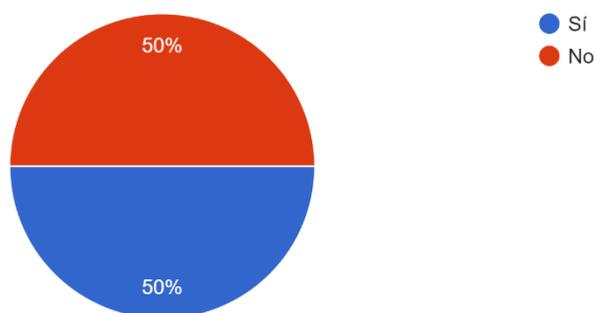
20 respuestas



Como el proyecto del presente informe funciona con baterías (powerbank) y estas son una alimentación de corriente directa (DC), se requería indagar si los encuestados saben diferenciar entre corriente directa y alterna, esto con el fin de diferenciar los beneficios que tienen en usar cualquiera de los dos tipos de corriente.

¿Comprende la diferencia entre la alimentación DC y AC?

20 respuestas



Con el fin de diseñar un prototipo que sea del agrado de los futuros clientes, se les solicito que relataran cuales serían para ellos las características que debería tener el prototipo que ellos quieren.

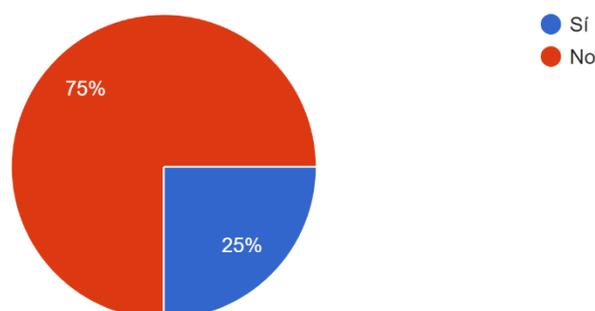
¿Cuáles estima que son algunas de las características que debe tener un prototipo de reloj de paso?
Buen tamaño, precisión y múltiples funciones para la toma de tiempos
Que sea liviano para fácil desplazamiento de este
Buena visibilidad, cómodo
N

Segundero.
Fácil de manejar
Que se pueda programar para cada trabajo específicamente
Buen Brillo
Que sea fácil de ver en diferentes condiciones, que pueda durar más de lo necesario para evitar algún tipo de equivocación en los trabajos y que sea compacto y práctico
Sea efectivo, preciso
Cronometro ascendente y cronometro descendente.
Una luz fuerte para ser visible de lejos
No sé qué es un reloj de paso con exactitud.
Diferenciar la cantidad de nadadores y guardar los datos de cada entrenamiento
Buena visibilidad
Que se un reloj que tenga conteo regresivo
Alimentación de AC
fácil manejo, duración de batería , q se pueda mojar ,y fácil de llevar
Cronometro
Resistencia al agua y al sol, programables

Analizando un poco el mercado actual del reloj de paso en el país y su tracción comercial, se le solicito información sobre el conocimiento de las empresas que venden este tipo de relojes y su precio o costo en la actualidad.

¿Conoce algunas empresas que oferten relojes de paso en el mercado u otros dispositivos de control de los tiempos de entreno?

20 respuestas



En la encuesta realizada se les mostro a los encuestados 4 videos donde se hablan de las características y experiencias sobre el prototipo de reloj de paso diseñado, después de ver estos videos les preguntamos cuál es su primera impresión al ver este prototipo y describieran alguna característica de este.

¿Podría nombrar algunas de esas empresas?	¿Cuáles son los precios de mercado de estos productos? <i>En caso de no conocerlos con total precisión, ¿podría estimar su precio?</i>	¿Podría describir algunas de las características principales que es posible para usted percibir en ese primer acercamiento?
Electronicenforce	\$500,00	Buen tamaño y precisión a la hora de tomar medidas de tiempo necesarias para el entrenamiento
Natare	800.000 a 2.000.000	Entendimiento de las partes básicas de funcionamiento

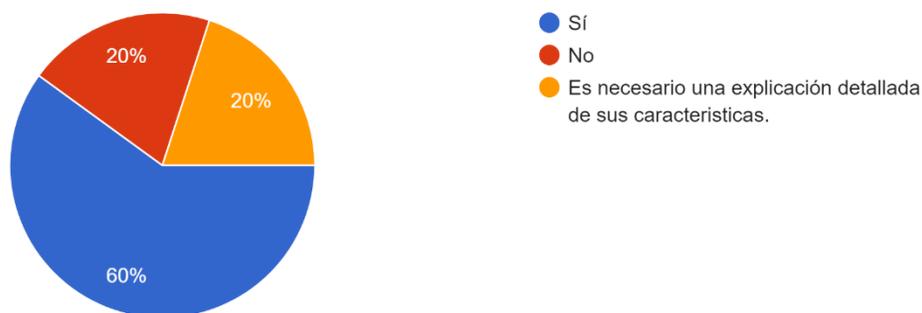
	1100000	Es visible
N	N	N
Tiendas deportivas de natación	No lo se	Bueno
	No los conozco	Se ve de buena calidad
Tyr	600\$	Que se ha resistente al agua
	300 a 600 mil pesos	Increíble
	700.000-1'300.000	Es practico, fácil de usar y sus materiales son de muy buena calidad
No las se	Mmm 5'000.000	Calidad y estilo
no conozco	600,000 pesos	Son muy funcionales y prácticos para mi metodología.
	Entre \$700.000 y \$1.500.000	Que la luz es fuerte y muy visible
	500000	Portable Visible desde diferentes puntos Permite dar autonomía al entrenador
Form, traiton wear, garmin	300 dólares anuales (suscripción)	Ya está en el mercado, sería interesante poder hacer el mismo prototipo pero que sea sumergible, por ejemplo, en una piscina de 50 poner el reloj en los 25 metros y así el nadador puede ver su paso a los 25 y 75 metros en un recorrido de 100 metros
	No lo sé	Buen tamaño
	De \$700.000 a \$1.000.000	Me parece muy dinámico

	\$200.000 en adelante	Se explica su funcionamiento y como se puede aplicar a los entrenamientos.
	1000000	Es manejable
	\$400.000	Resistencia al agua
	750.000 - 1.200.000	Visible a larga distancia, resistente al agua y al sol, fácil programar

Se requería saber si el material audio visual es suficiente para entender su funcionamiento a lo cual respondieron:

Luego de ver el material audiovisual, ¿Puede entender su funcionamiento o estima que sería necesario una explicación más detallada de sus características?

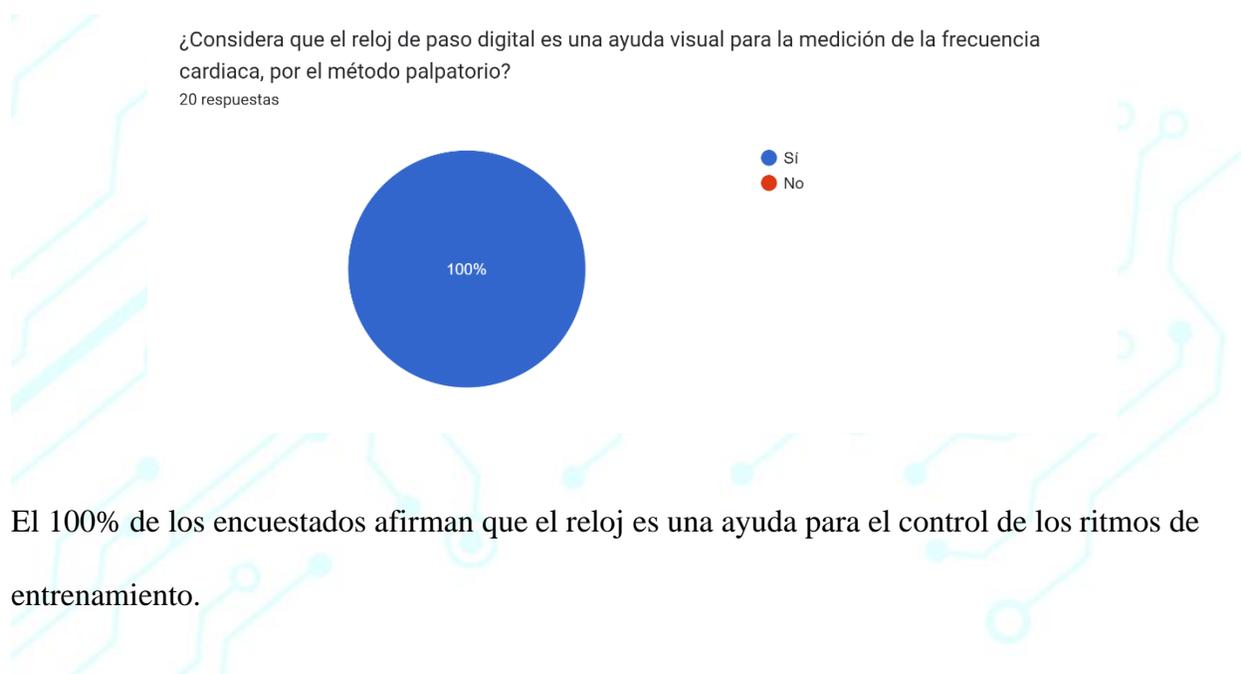
20 respuestas



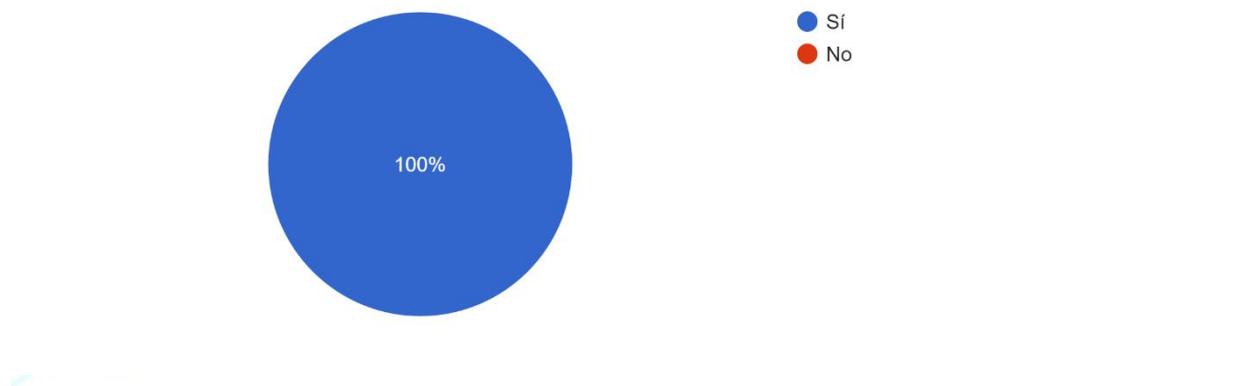
En este punto de la encuesta se preguntan por las características principales del prototipo diseñado, con el fin de ser validadas en base a la experiencia de los encuestados, aclarando que algunas respuestas son de entrenadores de Selección Colombia

En la siguiente pregunta se logra validar que el reloj de paso es una ayuda visual para la medición de la frecuencia cardiaca por el método palpatorio, la cual consiste en colocar los dedos

índice y corazón sobre la arteria del cuello y contabilizar en un intervalo de 1 minuto las pulsaciones.



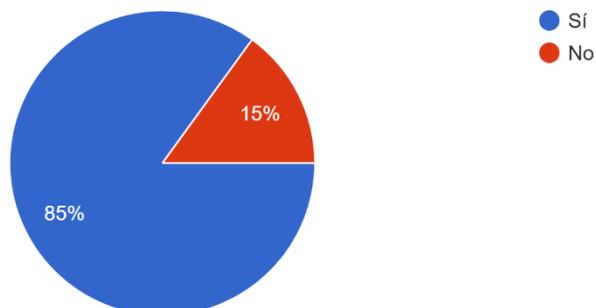
El reloj de paso ¿ayuda al control de ritmos de entreno?
20 respuestas



Una de las características principales es la resistencia al agua del prototipo, donde en los videos mostrados a los encuestados se logra observar su resistencia. Solo 17 de los encuestados afirman que el reloj es resistente los otros 3 afirman que no.

Por lo visto en el video anterior ¿considera usted que el reloj de paso es resistente al agua?

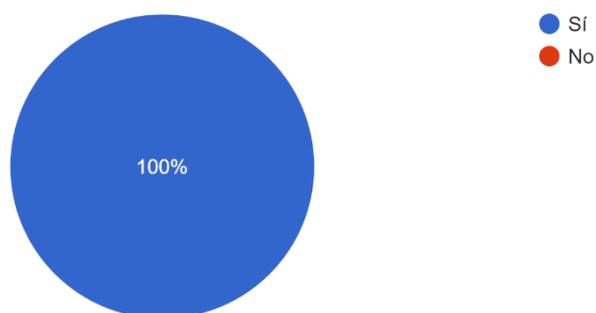
20 respuestas



El diseño físico del reloj garantiza su transporte a cualquier lugar donde se requiera realizar el entrenamiento, y esto lo afirma el 100% de los encuestados.

Recordando las medidas del prototipo de reloj de paso, 64cm de ancho x 16cm de alto x 5cm de fondo, ¿Cree usted que el tamaño del prototipo de reloj de paso facilita su transporte?

20 respuestas



En este punto luego de validar las características principales del prototipo, se le pregunta a los encuestados si logran identificar otras características o beneficios tiene el prototipo y como estos se pueden representar en la natación o en sus entrenamientos. Y como última pregunta se le da la

opción al encuestado de interactuar en el diseño de producto final, donde se le pregunta que puede cambiar, agregar o eliminar del prototipo actual con el fin de suplir sus necesidades.

¿Qué otros beneficios pueden representar para el deporte y los entrenamientos?	Si pudiera cambiar, agregar o eliminar algo para acercar el prototipo a sus deseos e intereses como deportista de alto rendimiento o entrenador, experimentado en la materia y a la resolución del problema mismo, ¿Cuáles son las modificaciones que realizaría?
Fácil transporte y buena relación costo-beneficio	Agregarle algunas funciones adicionales para que sea más dinámico y tenga más usos, así como también el diseño
Brinda permanentemente atención al trabajo expuesto.	Más livianos
.	Tenerlo más a la mano, manilla
N	N
No hay más	De ser posible hacerlo inalámbrico y con buena capacidad de carga
Ver el tiempo	Que se pueda colocar en cualquier lugar
Que de la hora	Que se pueda programar para trabajos específicos
Una toma de tiempos exacta, para un beneficio propio	Ninguna
Tener un mayor control en los entrenamientos para poder ser mejor deportista	Mejoraría la variedad de diseños en las carcasas
Facilidad para los entrenadores	No
Desde la hora, hasta trabajo fisiológico de los atletas.	No, soy el indicado, pero siendo usuario de un reloj de

	paso de esta casa que los diseña, estoy casi seguro de que las mejoras que le realicen siempre serán para bien.
Potencia la responsabilidad y constancia en los nadadores ya que les permite saber y visualizar sus tiempos durante el entrenamiento y así esforzarse para hacerlo mejor y ser conscientes de los tiempos mismos	Que el prototipo sea aprueba de agua
Autonomía en el deporte En el descanso	Control de reinicio ya sea tipo control de televisor o que pueda sincronizarse con mi celular para su reinicio
Autonomía del nadador	Sumergible al agua
Ayuda a controlar el ritmo del entrenamiento	Ninguna
Controlar el ritmo de entrenamiento	Que llevara un trípode, para tener donde ubicarlo sin inconveniente
Generaría un acompañamiento integrador para el deportista y él entrenador.	Quizás que cambie de color 10 o 15 segundos antes para saber que el tiempo ya culminará.
Autocontrol de velocidad y frecuencia de brazadas trabajo y descanso	Más delgado y q pueda ser manejado con el celular
Control de tiempos	Nada
N	N

10.4. Anexo #4 Certificado de obra DNDA

		MINISTERIO DEL INTERIOR DIRECCION NACIONAL DE DERECHO DE AUTOR UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL OFICINA DE REGISTRO		Libro - Tomo - Partida 13-92-220
CERTIFICADO DE REGISTRO DE SOPORTE LOGICO - SOFTWARE			Fecha Registro 31-oct.-2022	Page 1 of 1
1. DATOS DE LAS PERSONAS				
AUTOR				
Nombres y Apellidos	MICHAEL STEVEN ARIZA PUENTES	No de identificación CC	1083035304	
Nacional de	COLOMBIA	Ciudad:	BOGOTA D.C.	
Dirección	AV CARRERA 24 #76-34			
PRODUCTOR				
Nombres y Apellidos	MICHAEL STEVEN ARIZA PUENTES	No de identificación CC	1083035304	
Nacional de	COLOMBIA	Ciudad:	BOGOTA D.C.	
Dirección	AV CARRERA 24 #76-34			
2. DATOS DE LA OBRA				
Título Original	CÓDIGO PROTOTIPO RELOJ DE PASO DIGITAL 3 DÍGITOS			
Año de Creación	2019	Pais de Origen	COLOMBIA	Año Edición
CLASE DE OBRA	INEDITA			
CARACTER DE LA OBRA	OBRA INDIVIDUAL			
CARACTER DE LA OBRA	OBRA ORIGINARIA			
ELEMENTOS APORTADOS DE SOPORTE LOGICO	PROGRAMA DE COMPUTADOR			
3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA				
EL CÓDIGO DE PROGRAMACIÓN CONSISTE, EN LA GENERACIÓN DE UN CONTADOR CÍCLICO QUE PERMITE CONTAR DE 0 MINUTOS CON 00SEGUNDOS A 9 MINUTOS CON 59 SEGUNDOS DE FORMA INFINITA Y VISUALIZARLO EN UN MODULO LED P10, EL CÓDIGO TAMBIÉN CUENTA CON UNIDADES DE HORAS, PERO ESTAS SE ENCUENTRAN DESACTIVADAS POR TEMAS DE CANTIDAD DE MÓDULOS P10 QUE PERMITAN SU VISUALIZACIÓN. POR TEMAS DEL PROYECTO PARA EL CUAL SE CREO ESTE CÓDIGO SOLO SE NECESITAN UNA UNIDAD DE MINUTOS Y DOS UNIDADES DE SEGUNDOS.				
4. OBSERVACIONES GENERALES DE LA OBRA				
5. DATOS DEL SOLICITANTE				
Nombres y Apellidos	MICHAEL STEVEN ARIZA PUENTES	No de Identificación	1083035304	
Nacional de	COLOMBIA	Medio Radicación	REGISTRO EN LINEA	
Dirección	AV CARRERA 24 #76-34	Ciudad	BOGOTA D.C.	
Correo electrónico	MAICOLARIZAX@GMAIL.COM	Teléfono	3206809304	
En representación de	EN NOMBRE PROPIO	Radicación de entrada	1-2022-97203	
 JULIAN DAVID RIATIGA IBÁÑEZ JEFE OFICINA DE REGISTRO (E)				
MZP				

Nota: El derecho de autor protege exclusivamente la forma mediante la cual las ideas del autor son descritas, explicadas, ilustradas o incorporadas a las obras. No son objeto de protección las ideas contenidas en las obras literarias y artísticas, o el contenido ideológico o técnico de las obras científicas, ni su aprovechamiento industrial o comercial (artículo 7o. de la Decisión 351 de 1993).