



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**MECÁNICA ELÉCTRICA**

**“Estudio de Viabilidad de Lanchas Solares para Minimizar el Consumo de Combustible, en el Transporte en los Ríos del Distrito de Nieva, Región Amazonas”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Mecánico Electricista**

**AUTOR:**

Br. Nelbar Oblitas Guevara (ORCID 0000-0002-6069-8231)

**ASESOR:**

Mg. Deciderio Enrique Díaz Rubio (ORCID 0000-0001-5900-2260)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Modelamiento Y Simulación De Sistemas Electromecánicos

**CHICLAYO – PERU**

**2019**

## **DEDICATORIA**

A Dios, el todo poderoso, y a mi madre, a mi ángel, que Dios me envió para llenar de felicidad mi senda, a mi esposa por su apeo incondicional y a toda mi gran familia que pertenezco orgullosamente.

**Nelbar Oblitas Guevara.**

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.

**Filp.4, 13**

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente a Dios, por permitirme seguir por el sendero correcto del éxito y el amor. A mi madre, María Nila, esposa, Gladys y hermana María que fue mi fuente de inspiración y lucha constante, siendo así esa coadyuva que me permitió culminar este proyecto.

A mi alma mater César Vallejo por brindarme las erudiciones necesarias a través del plantel de docentes, encaminándome así por este sendero profesional que hoy con la presente doy inicio.

**El Autor**

# PÁGINA DEL JURADO



## ACTA DE SUSTENTACION

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 15:00 horas del día 12 de julio del 2019, de acuerdo a los dispuesto por la resolución de dirección académica N° 1244-2019/UCV-CH, de fecha 10 de julio de 2019, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada: "ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LANCHAS SOLARES PARA MINIMIZAR EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE , EN EL TRANSPORTE EN LOS RIOS DEL DISTRITO DE NIEVA , REGION AMAZONAS" , presentado por el(la) (los) bachiller **OBLITAS GUEVARA, NELBAR**, con la finalidad de obtener el título de ingeniero mecánico electricista, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

Presidente : Ing. Anibal Jesús Salazar Mendoza  
Secretario : Ing. Edilbrando Vega Calderón  
Vocal : Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

APROBADO POR MAYORIA

Siendo las 15:40 del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 12 de julio de 2019

Ing. Anibal Jesús Salazar Mendoza

Presidente

Ing. Edilbrando Vega Calderón

Secretario

Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio

Vocal

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Pimentel Km. 3.5  
Tel: (074) 481 616 Anx.: 6514



fb/UCV.PERU  
@UCV\_PERU  
#SALIR ADELANTE  
ucv.edu.pe

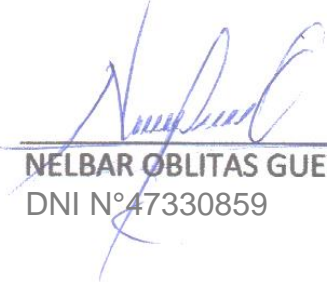
## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Por intermedio de la presente, Yo Oblitas Guevara Nelbar, con DNI 47330859, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, declaro bajo juramento, que toda documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramente que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo, 15 de diciembre 2018



**NÉLBAR OBLITAS GUEVARA**  
DNI N°47330859

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DEL JURADO .....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	v
ÍNDICE .....	vi
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT .....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	13
1.2. TRABAJOS PREVIOS.....	16
1.2.1. INTERNACIONALES .....	16
1.3. TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA.....	17
1.3.1. Brío Solar fotovoltaico.....	17
1.3.1.1. La energía .....	18
1.3.1.2. El Sol.....	19
1.3.1.3. Paneles fotovoltaicos.....	21
1.3.2. Panel o Modulo fotovoltaico.....	24
1.3.3. Motores Eléctricos .....	25
1.3.4. Los Motores Fuera de Bordas Eléctricos.....	26
1.3.5. Motor de Inducción Eléctrico con Rotor Húmedo.....	27
1.3.6. Formas de Embarcaciones Planeadoras .....	28
1.3.7. Materiales y Procesos de Fabricación .....	33
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	34
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	34
1.5.1. Tecnológico .....	34
1.5.2. Económica .....	34
1.5.3. Ambiental.....	34
1.5.4. Social.....	34

1.6.HIPÓTESIS .....	35
1.7.OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	35
1.7.1. Objetivo General.....	35
1.7.2. Objetivos específicos.....	35
II. METODOLOGÍA .....	35
2.1.DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	35
2.1.1. Tipo de investigación.....	35
2.2.VARIABLE, OPERACIONALIZACIÓN .....	35
2.2.1. Variable independiente.....	35
2.2.2. Variable dependiente.....	35
2.3.RIGOR CIENTÍFICO .....	36
2.3.1. Población.....	36
2.3.2. Muestra.....	36
2.4.TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD .....	37
2.4.1. Técnicas e instrumentos .....	37
2.4.2. Validez y confidencialidad.....	37
2.5.ASPECTOS ÉTICOS .....	38
III. RESULTADOS .....	38
3.1.DETERMINAR LOS NIVELES DE RADIACION SOLAR EN EL DISTRITO DE NIEVA – CONDORCANQUI – AMAZONAS .....	38
3.2.CALCULAR Y SELECCIONAR LOS DISPOSITIVOS DEL SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO .	40
3.3. CALCULAR EL MOTOR ELÉCTRICO A SER ALIMENTADO POR PANELES SOLARES.....	44
3.4. REALIZAR LA EVALUACIÓN ECONÓMICA Y AMBIENTAL QUE INVOLUCRA EL DISEÑO DEL SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO PARA LANCHAS.....	65
IV. DISCUSIÓN .....	67
V. CONCLUSIONES.....	68
VI. RECOMENDACIONES.....	68
REFERENCIAS .....	69
ANEXOS.....	72
ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS .....	91
AUTORIZACION DE PUBLICACION DE TESIS.....	92

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ..... 93



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Transformaciones de la Radiación Solar.....	21
Figura 2. Barco con Energía solar en Alemania.....	22
Figura 3. Componentes de paneles fotovoltaicos.....	23
Figura 4. Conexión de módulos en serie y paralelo .....	25
Figura 5. Motor eléctrico torquedo.....	27
Figura 6. Fuerzas sobre una placa plana .....	29
Figura 7. Forma en V .....	31
Figura 8. Spray rail .....	31
Figura 9. Mapa de radiación solar – Amazonas .....	39
Figura 10. Energía solar fotovoltaica .....	40
Figura 11. Catalogó de paneles .....	41
Figura 12. Conexión de paneles.....	42
Figura 13. Catalogó de controladores .....	43
Figura 14. Batería de litio .....	44
Figura 15. Comparación Navy 6.0 motor fuera de borda a gasolina 9.9 Hp.....	48
Figura 16. Conexión de baterías .....	49
Figura 17. Batería de 3042 wh .....	50
Figura 18. Detalles reflexivos .....	51
Figura 19. Enfriamiento por líquido .....	52
Figura 20. Especificaciones técnicas del Navy.....	53
Figura 21. Conexión de los motores eléctricos.....	59
Figura 22. Valores de intensidad para cables de cobre .....	61
Figura 23. Costo de la instalación inicial .....	66
Figura 24. Ahorros anuales de combustible .....	66
Figura 25. Evaluación económica financiera .....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables independiente y dependiente.....	36
Tabla 2. Instrumentos y técnicas.....	37
Tabla 3. Radiación solar año 2017.....	40
Tabla 4. Especificaciones del módulo QSA 320P-60-S.....	41
Tabla 5. Norma SIEC .....	46
Tabla 6. Tabla de rendimiento.....	49
Tabla 7. Norma mecánico .....	54
Tabla 8. Norma eléctrico .....	55
Tabla 9. Potencias y corrientes .....	60

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Especificaciones técnicas de panel solar .....	75
Anexo 2. Especificaciones técnicas de batería 3042 wh .....	77
Anexo 3. Especificaciones técnicas del motor NAVY 6.0.....	78
Anexo 4. Rutas de lancha .....	82
Anexo 5. Panel fotográfico .....	83
Anexo 6. Diseño de lancha solar futur (programa Auto Cad) .....	88

## RESUMEN

La crisis energética Mundial de los últimos años, se refleja en la realidad, en la escases de Recursos de hidrocarburos fósiles, resumidos en la teoría del Cenit de la producción de Petróleo, decayendo en su producción, teniendo dificultades para explorar, desarrollar, producir, extraer, por el aumento de los costos; lo cual origino una política de búsqueda de nuevas fuentes energéticas e hidrocarburos, tales como el Shale Gas, energía solar fotovoltaica, eólica, mareomotriz, indumotriz.

En la presente tesis, se calculará un motor de acuerdo a la potencia necesaria para accionar una lancha de transporte de personas y mercaderías, a ser utilizado en el Rio Nieva de la Región Amazonas con las rutas galilea, pajacusa, gamintsa, etc.; disminuyendo la emisión de gases efecto invernadero, mejorando la eficiencia energética con la utilización de la energía fotovoltaica, reduciendo la contaminación de los ríos por derrames de aceite y petróleo, para la automatización del transporte en los ríos de la selva Peruana.

Se dimensionará el número, tamaño de los paneles solares fotovoltaicos, baterías de litio, y el cálculo de motor eléctrico frontalmente de borda, todas sus características y diseño necesarias para un funcionamiento óptimo y eficiente.

**Palabras clave:** Energía, viabilidad, fotovoltaico, motor fuera de borda.

## ABSTRACT

The global energy crisis of recent years is reflected in reality, in the scarcity of fossil hydrocarbon resources, summarized in the theory of the Cenit of oil production, declining in its production, having difficulties to explore, develop, produce, extract, because of the increase in costs; which originated a search policy for new energy sources and hydrocarbons, such as Shale Gas, solar photovoltaic, wind, tidal, and indumotor.

In the present thesis, an engine will be calculated according to the necessary power to drive a transport boat of people and merchandise, to be used in the Rio Nieva of the Amazon Region with the routes galilea, pajacusa, gamintsa, etc.; reducing the emission of greenhouse gases, improving energy efficiency with the use of photovoltaic energy, reducing the contamination of rivers by oil and oil spills, for the automation of transportation in the rivers of the Peruvian jungle.

The number, size of photovoltaic solar panels, lithium batteries, and the calculation of an outboard electric motor will be dimensioned, with all its design characteristics necessary for optimal and efficient operation.

**Keywords:** Energy, viability, photovoltaic, outboard engine.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA**

Actualmente en Nicaragua, departamento de Masaya - Catarina la principal causa de peces muertos en las costas de las Lagunas, sería por la contaminación de lanchas y motos acuáticas con motores de explosión que vierten en sus aguas la efusión de aceite y combustible; descartando la desembocadura de desechos tóxicos, ya que solo caen aguas limpias de los manantiales.

Los habitantes de las riveras de las lagunas exigen que desaparezcan las lanchas porque están perjudicando el centro turístico; existe un estudio de tecnología limpia, como la energía inagotable; la energía solar, que se puede aplicar para la utilización de lanchas eléctricas mediante sistemas fotovoltaicos. Lo cual facilitara en el aspecto de impulsar nuevas políticas de medio ambiente en el turismo, los enormes beneficios económicos y sociales. Específicamente sobre la explotación de la energía solar, teniendo como finalidad favorecer a la mejora y progreso asociado con la calidad de vida en la localidad. (Prensa, 2014,p.5)

Un total de 56 embarcaciones que integran las distintas cooperativas que brindan servicio de paseos en lancha, 8 de ellas no cuentan con energía ecológica (energía fotovoltaica), por decisión de sus propietarios, a pesar que es sustancial fuente de generación de contaminantes de la laguna siete colores en estado de México de Quintana Roo, municipio de Bacalar, península de Yucatán; también existen embarcaciones particulares que al menos el 50% de ellos, alrededor de 20 embarcaciones, siguen utilizando motores de dos tiempos.

Esto significa que son más contaminantes, produce contaminación auditiva, que resulta perjudicial para miles de aves que ocupan la “Isla de Los Pájaros” en la Península de Yucatán golfo de México, anidar su travesía peninsular, se obligó a varios de sus asociaciones a renovar o utilizar energía fotovoltaica. (sipse, 2016, p.1-2)

Un grupo de trabajo en Colombia, se preocupó en investigar una alternativa para impedir que las chalupas construidas para la caza y el desplazamiento de individuos en el medio fluvial siguieran funcionando con gasolina.

Para definir las hipótesis de investigación, Dicyt sostiene al respecto:

“Regulamos el régimen de combustión de hidrocarburos líquidos, utilizando uno de accionamiento inflamado, que almacena en baterías y puede ir externamente de borda, el equipo de labor empleó arranque solar en una barca inicial modelo excelente para arroyos con particularidades pares logrando como consecuencia valiosos beneficios ambientales y bancarios. Un litro de gasolina forja 2.4 kilos de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) que es un profundo contaminante ambiental; numeraron los investigadores, que demanda durante el día en un periodo de tres horas para realizar su labor de procedencia de caza, lo que consume tres galones de combustible (gasolina), los cuales proyectan 36.6 kilos de CO<sub>2</sub> habituales y, según las estadísticas, en Colombia existe alrededor de 7.000 chalupas laboriosas evocadas a la caza y al transporte de pasajeros, las cuales originan 78 millones de kilos de CO<sub>2</sub> al día que concluyen por añadir crecidamente gases efecto invernadero al ambiente. El panel transforma la energía solar en eléctrica y el motor marcha con esa energía eléctrica. Las baterías, valiendo que caen rayos solares de gran intensidad se cargan en tres a cuatro horas.” (Dicyt, 2013, p.7).

El envío marítimo en las Islas Galápagos en Ecuador, es uno de los orígenes principales del capital local.

Para precisar las hipótesis de investigación, sustenta al respecto:

“Sin requisición, su usanza arrastra resultados, como marcas ambientales por manifestación de gases de efecto invernadero (GEI), contaminación sonora, efusiones de inflamable y resbaladizos, muerte de animales, entre otros; conjuntamente de los exagerados costos que involucra para el Estado Ecuatoriano los gravámenes al importe del combustible, asimismo como su exportación hacia las Arrecifes. Todo esto procede en un exploratorio impugnable de exportación marítimo en los arrecifes, que existe en inmutable esparcimiento y requiere de medidas perentorias. El uso de métodos de propulsión eléctrica/solar personifica una opción a los motores externamente de borda con gasolina, para de esta

manera aminorar los impactos ambientales, optimizando así las circunstancias de vida de la localidad y promoviendo un modelo sostenible de exportación marítima y excursión en las islas Galápagos.

En este sentido, la agencia de Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) en Galápagos, en contiguo con la Orientación del Parque Nacional Galápagos, desplegaron la barca inicial haciendo utilidad de la energía solar, SOLARIS, para una maniobra de bahía, como un plan educativo y evidente, con permisible de esmero productivo de futuro, para suscitar un futuro 100% renovable en las arrecifes. En conclusión el artículo considera que la utilización de barcas no solo genera beneficios ambientales, si no que conlleva a una mejora económica y social." (Alvear, 2013,pag.1-9).

En Perú, muchas instalaciones agrícolas y mineras, usinas, Moteles o sociedades indígenas retiradas generan energía eléctrica a través de la utilización de combustibles fósiles, los que suelen tener gran demanda y altos costos debido a la distancia para su transporte.

Para definir las hipótesis de investigación, sostienen al respecto:

"Es así como Perú posee en su magno territorio excelentes condiciones para el aprovechamiento de la radiación solar; siendo fuerte la tendencia de reducir los costos de los paneles fotovoltaicos, en muchos casos es viable. Lo que hace que los impactos positivos en el medio ambiente es positivo, logrando un ahorro económico sustancial e incrementando el desarrollo en lugares de mediana accesibilidad, mitigando el consumo excesivo de combustibles fósiles." (Delta Vol, 2010, p.2).

En esta tarea de utilizar energía fotovoltaica para lanchas de transporte, el Gobierno Regional de la región Amazonas está promoviendo el desarrollo energía fotovoltaica.

Uno de los problemas en el río de nieve es que hay muchas lanchas, canoas, pequepeques, etc. Que utilizan motores de combustión interna para impulsar su lanchas, y que están contaminando las aguas del río de nieve y matando peces por lo ruidoso que son estos motores.

Así mismo cada vez es mayor la contaminación por los gases que emiten estos motores y causan el efecto invernadero.

“El Ministerio de Energía y Minas del Perú, (MEM) tiene a bien la implementación de 28 convenios con igual número de grupos beneficiarios para costear la instalación de sistemas fotovoltaicos con paneles solares en provecho de las comunidades nativas ubicadas en el distrito Nieva, provincia de Condorcanqui, Región de Amazonas.

La ejecución de estos veintiocho proyectos de electrificación rural consumirán más de 4.5 millones de nuevos soles de inversión. En estas comunidades originarias se instalarán sistemas fotovoltaicos asociativos para atender, principalmente, servicios de educación y salud. La Dirección General de Electrificación Rural, contrató la elaboración de los perfiles de inversión, los cuales han sido declarados viables, estando en implementación los respectivos expedientes de contratación. Un sistema de generación fotovoltaico es el contiguo de conectores cuya misión de transformar la brío solar captada concisamente en energía eléctrica. La disposición de los paneles solares fotovoltaicos, permitirá que la población goce un mejor índice de desarrollo humano, avances en la economía local, entre otros tantos beneficios.” (La Republica, 2010, p.3-4).

## **1.2. TRABAJOS PREVIOS**

### **1.2.1. INTERNACIONALES**

Según Guamán & Ordóñez (2014), en el estudio denominado : “Estudio de la Viabilidad Técnica, Económica y Ambiental de Barcas Solares para Transporte en los Ríos de la Amazonía Sur Del Ecuador, en su resumen general presenta una investigación de un sistema que utiliza la energía del sol a través de secciones solares, de los cuales asume algunas ventajas y desventajas en temas ambientales, de costos y de perspectivas por la sociedad, demostrando así que el uso de lanchas es económico y ayuda al aumento del turismo receptivo”(p. 149-151).

Ross (2001), en su informe final del proyecto de graduación : indagación sobre “métodos eléctricos de lanzamiento para lanchas y botes, indica en su objetivo general ejecutar una investigación teórica-práctica y que irradie las ventajas y desventaja de utilizar motores frontalmente de borda eléctricos puros, como medio de transporte



acuático. Concluye que de acuerdo al esbozo desarrollado, los motores dieléctricos externamente de borda muestran preeminencias tales como: viles costos por agotamiento de brío eléctrico, bajo nivel de sostenimiento, contagio local abolida, buen cometido a baja presteza, repuesto de batería expeditas, cambio primero comparativamente baja, es impelida por brío eléctrico generado en el país, existe suficiente cabida para brindar manutención técnico a métodos de lanzamiento eléctrico, se puede acrecentar tasadamente la cuantía de baterías de arrastre eléctrico en la barca, y acrecentar el rango de acuerdo a desemejantes escaseces, el método de propulsión eléctrica mostró algunos indecorosos en correspondencia a motores de dos y cuatro tiempos de gasolina; Hoy en día coexiste poco haber de conseguir suministros y baterías de accionamiento eléctrico en el país, en forma general, es primeramente dificultoso conseguir la fuerza proyectada, la independencia y la ligereza de los motores tradicionales” (Ross,2001,p. 43-44).

Iner (2014), en su plan de investigación “Desarrollo de un prototipo de Movilidad de Transporte Costero Razonable Sustituyendo Motores de ignición interna por motores Eléctricos, establece un método de transporte fluvial sostenible en sustitución de motores que manipulan combustibles fósiles por motores automáticos. Concluye diciendo: “En todo lo que al objetivo primordial que hace evocación al progreso de un modelo de vaivén de envío marítimo sostenible, substitución de motores de combustión interna por motores eléctricos se ejecutó favorablemente con todos los compendios planteados, energía solar fotovoltaica, optimización, ambiental, activa y bancaria” (iner,2014 p. 17-19).

### **1.3. TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA**

#### **1.3.1. Brío Solar fotovoltaico**

La metamorfosis del brío solar en electricidad mediante tecnología del resultado fotovoltaico o células eléctricas son integradas por paneles solares, esta energía es inagotable y no contamina, se puede utilizar de manera directa, se puede almacenar en condensadores para su uso posterior (acciona, 2016).

Para definir la hipótesis de la investigación, Iso sostiene que:

[...]Los métodos fotovoltaicos actuales se apoyan en la capacidad de las celdas fotovoltaicas de transmutar brío solar en energía automática directa (DC), mediante la inercia de un inversor de corriente , es convertida a corriente alterna monofásica (AC), que será utilizada en moradas , comercios; La incubación de energía eléctrica penderá de la energía o brío solar , cantidad de horas que el sol actúe de manera directa sobre la división solar, del tipo y cantidad de módulos instalados, orientación, inclinación , limpieza ; Los conectores que absorben el brío solar son los paneles solares fotovoltaicos, compendios de métodos fotovoltaicos que poseen la cabida de originar energía automática directa al producir el brillo solar que incurre sobre estos. (2010, p. 22).

#### **1.3.1.1. La energía**

Es la cabida que tiene un cuerpo para la conversión: trabajo mecánico, generación de calor y emisión de luz (salom, 2017).

##### **A. Energía Eléctrica**

La energía o capacidad para realizar trabajo, resultante de indiviso diferencial de permisible entre dos extremos y que admite instituir una corriente eléctrica ingrese a ambos, obteniendo algún tipo de encargo útil, asimismo logra transfigurar en nuevos tipos de brío entre las que se hallan la energía luminosa o iluminación, la energía mecánica de movimiento y la energía térmica o de calor.

##### **B. Energía lumínica**

Es la porción que se divisa del brío que se traslada en la luz y se manifiesta sobre la masa de desemejantes formas igual que los elementos negativos de los metales, comportándose como una onda mecánica a modo que de fuera pareciera materia pura, no obstante lo crecidamente uniforme es que se transponga como una frecuencia indefinida e proceda con el material puro de representación basta o física, no debiendo confundir con la energía irradiante.

### **C. Energía mecánica**

Se debe a la altura o potencial, velocidad o cinética de un todo, es el resultado de la energía permisible de altura, propulsora de velocidad y brío flexible de un pleno en movimiento.

Determina el potencial que tiene un cuerpo con aglomeración positiva de crear una faena efectiva.

### **D. Energía Eólica**

Esta energía se logra de la fuerza y velocidad del viento, debido a que en efecto flujo del aire – gracias a la energía cinética producida.

### **E. Energía Química**

Es la energía que se produce por la retención de alimentos, biocombustibles y de otros elementos; hace posible desplazar objetos o forjar otro prototipo de energía debido a su metamorfosis a través de sustancias químicas.

### **F. Energía de Conducción o energía acuática**

Es la que se extirpa de la utilización de las energías de corriente, posición de corriente de los ríos, en unos casos es un ejemplo de brío considerado limpio por su huella ambiental. (Tipos de energía, 2012).

#### **1.3.1.2. El Sol.**

“Es una estrella que está a más 150 millones de Millas de la tierra; la vida en el planeta Tierra es una función de la energía, el calor y la luz del sol, sujeta el 99.8% de indisoluble la materia física del método solar; es el centro de nosotros sistema planetario, ya que acciona una afinidad gravitatoria cubierta los planetas y los hace rondar a su alrededor, entre orbitas elípticas.” (Astromia, 2013).

## **A. Radiación**

Es la creación, propagación y transferencia de energía total en un medio ambiente en estilo de ondas electromagnéticas ondas Mecánicas.

“Sin la irradiación del sol no habría existido vida en la tierra. Además la especie humana ha sido capaz de crear distintos aparatos que se fundan en o utilizan las radiaciones electromagnéticas, cuando escuchamos la radio, hablamos con el teléfono móvil, calentamos el desayuno en el horno microondas, tostamos el pan o nos hacen una tomografía.” (CSN, 2011)

## **B. Radiación directa.**

“Aquella que nos envía concisamente el Sol sin digerir cambio alguno en su trayectoria y sentido. Esta clase se distingue por proyectar una sombra clara de los cuerpos opacos que la interceptan.” (Ecured, 2018, p.2).

## **C. Radiación difusa**

“Una parte de la radiación que traspasa la atmósfera terrestre es reflejada por las nubes o absorbida íntegramente por éstas, va en todas las direcciones, como resultado de las reflexiones y parciales absorciones, no sólo de la atmosfera sino de las partículas de solidos suspendidos , cerros , árboles, edificaciones , y el propio suelo.” (Ecured, 2018, p.2).

## **D. Radiación reflejada.**

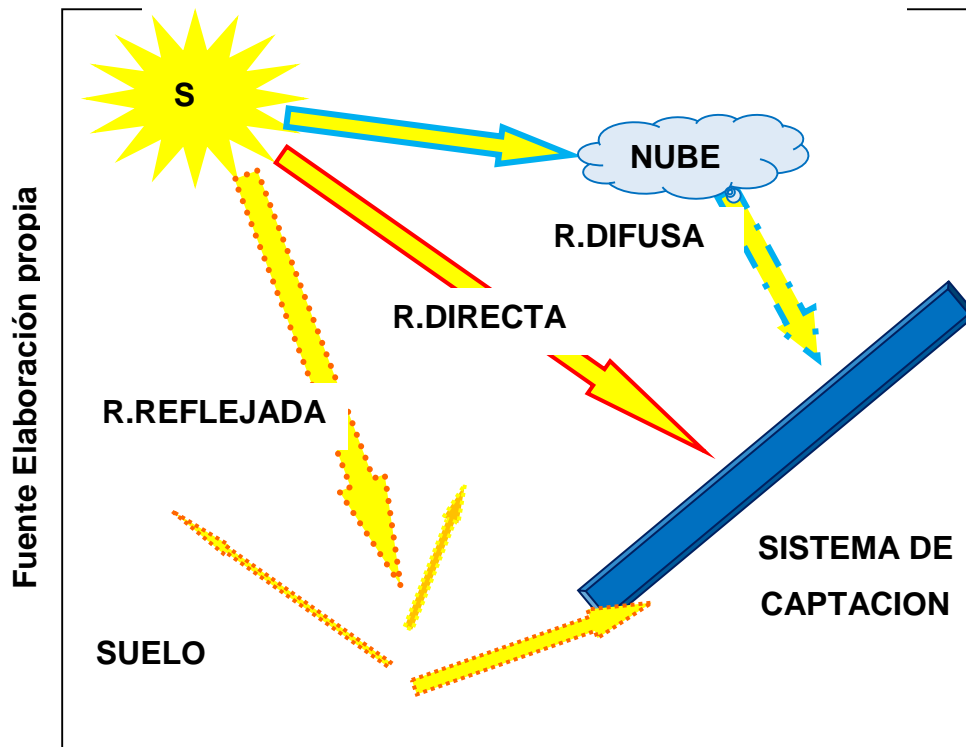
“Suele ser la que se refleja por la propia extensión de la Tierra. La cuantía de irradiación absorbida, depende del factor total de meditación de la extensión, asimismo conocido como albedo. Las superficies horizontales no adoptan ninguna radiación reflejada, puesto que no distinguen ninguna extensión terrestre y las facetas verticales son las que más irradiación del sol reciben.” (Ecured, 2018, p.2).

## E. Radiación global.

Es la adición de tres o más irradiaciones totales.

“En un día descubierto y a cielo limpio la irradiación directa es más exuberante sobre la irradiación total imprecisa. Por el reverso, en un tiempo nubloso no existe radiación directa y la gran compleción de la irradiación que se recibe es imprecisa.” (Ecured, 2018, p.2).

**Figura 1. Transformaciones de la Radiación Solar**



### 1.3.1.3. Paneles fotovoltaicos

De acuerdo a la información existente, podemos decir:

“Existen hechos por cuantiosas celdas que cambian la luminaria del sol en corriente. Las cámaras a sucesiones son citadas cavidades fotovoltaicas, del heleno fotos , Estriban del efecto fotovoltaico por el que el brío luminoso del sol origina cargas positiva y negativas en ambos semiconductores contiguos de desigual tipo, causando así un ejido eléctrico capaz de crear una corriente eléctrica”. “Así igual de causar energía que puede nutrir una red eléctrica terrenal, pueden utilizar en automóviles eléctricos , lanchas solares Lo mejor de estas metodologías se reúne en desafíos de alta tecnología, como la Solar Splash en Europa.” (Ecured, 2005, p.2).

**Figura 2. Barco con Energía solar en Alemania**

Fuente Elaboración Ecured



### **A. Funcionamiento**

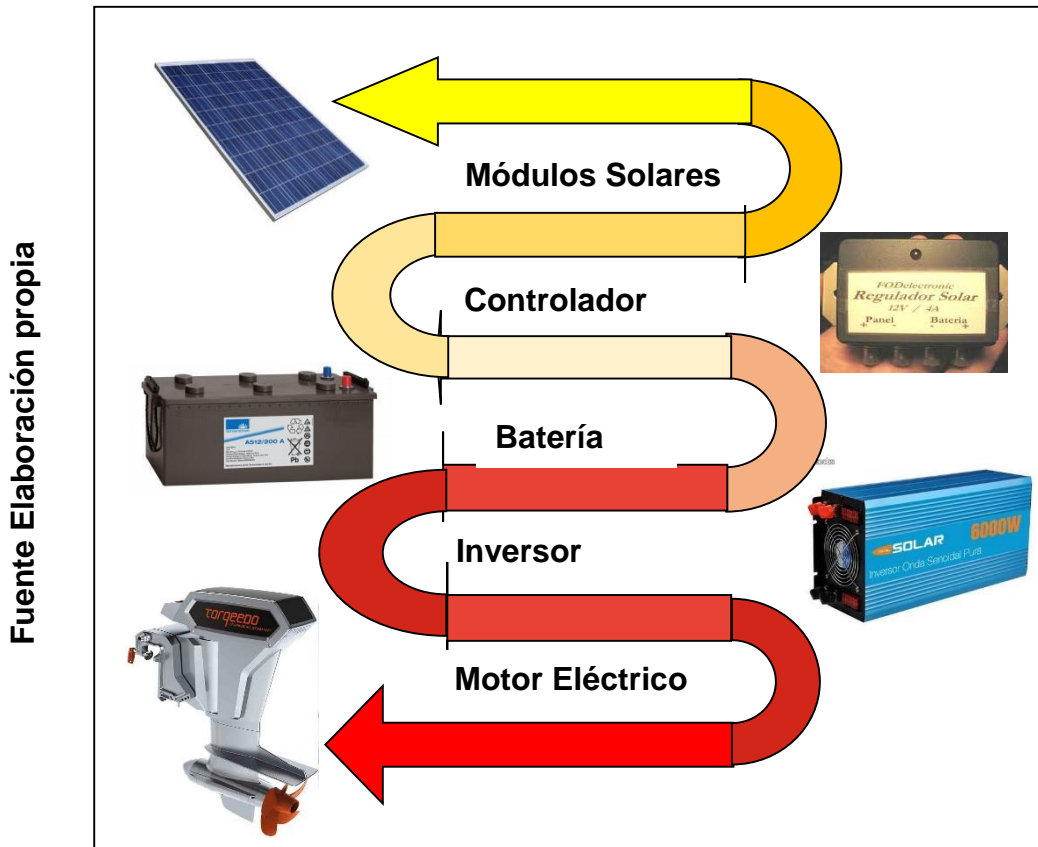
Es una consecuencia fotovoltaica, que se genera cuando, incide el brillo solar produciendo electricidad.

“Cuando se queda expuesto al brío que llega del sol, los diferentes comprendidos en brío solar transfieren su energía a los diversos elementos de los materiales semiconductores en aquel tiempo, logran destrozarse el muro de potencial de la unión P-N, y emerger así del semiconductor a través de un contorno compuesto exterior, instante en que se crea corriente dieléctrica. Asimismo pueden combinar de muchas formas hasta lograr el voltaje, la fuerza programadas anheladas.” (Ecured, 2005, p.3).

### **B. Principales componentes.**

Los sistemas Fotovoltaicos aislados están conformados por los siguientes componentes: Módulos Fotovoltaicos, Baterías, Regulador de carga, Inversores para luego ser suministrada a las lanchas.

Figura 3. Componentes de paneles fotovoltaicos



Fuente Elaboración propia

#### a. Módulo solar fotovoltaico (panel solar)

Es un dispositivo que transforma el brío del sol directo convirtiéndolo a energía eléctrica directa a consecuencia del efecto fotoeléctrico. Está constituido por un circuito integrado (silicio) mono-cristalinos o poli-cristalinos, que generar un panel en escenarios ideales (radiación de  $1\text{kW}/\text{m}^2$  y temperatura de  $25^\circ\text{C}$ ).

#### b. Reformador de carga

Este dispositivo contribuye a la regularizar la trasmisión de energía (amperios) a un componente de almacenamiento (baterías) ayudando a alargar su vida útil y controlar las sobrecargas.

#### c. Batería

Es un componente de almacenamiento de electricidad y su valor es determinado por el tiempo que demora en descargarse, su unidad de medida Amperio hora (Ah).

#### **d. Inversor**

Este componente convierte el voltaje que proviene de las baterías en corriente alterna.

“De manera abreviada se afirma que convierte la corriente continua en corriente convencional de energía alterna directa. Es vendido generalmente en Watts Pico, lo que se calcula como el voltaje multiplicado por la corriente ( $P=VI$ ). Concierno a la instancia máxima de (potencia) de los dispositivos que se van a enlazar. Se puede impedir el uso de este dispositivo cuando los dispositivos a conectar puedan ser nutridos por corriente continua directa. Siendo el caso de algunos tipos de luminaria, motores y equipos delineados para trabajar con energía fotovoltaica solar.” (Sunsupply, 2017, p.2-3).

#### **1.3.2. Panel o Modulo fotovoltaico.**

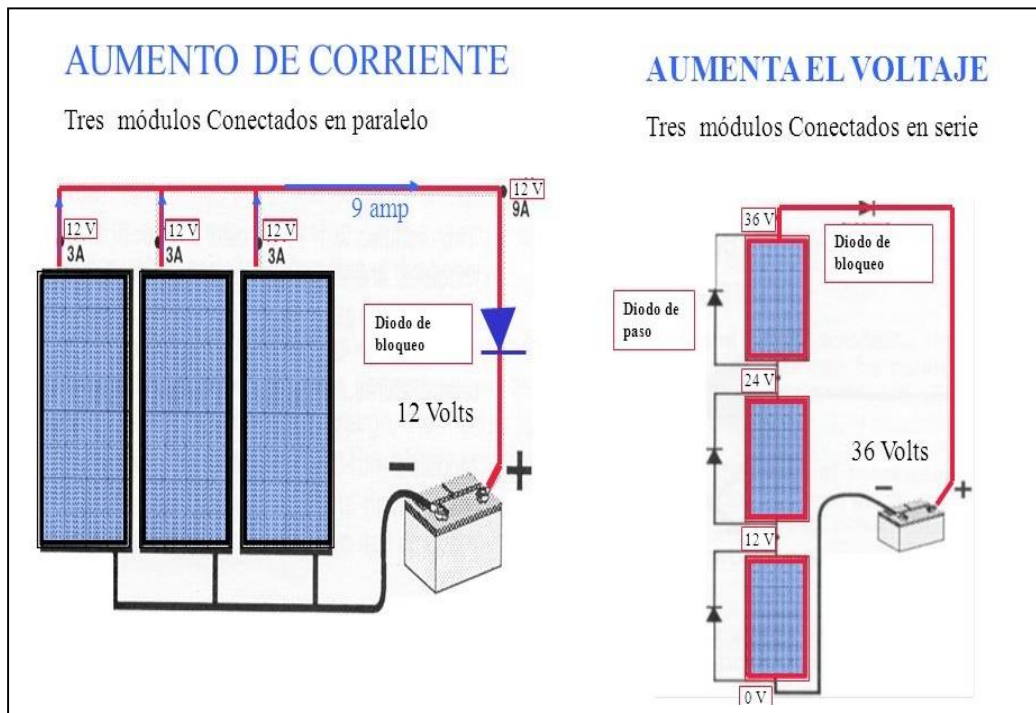
##### **A. Composición Modulo Fotovoltaico**

“Contiguo desarrollado por varias cavidades solares pertinentes en serie y/o en equivalente, útilmente embutido y predilecto contra los agentes exteriores, para adaptar el panel a los niveles de tensión y corriente requeridas. Normalmente sólo se usan en ciertos voltajes estándar o comunes, tales como 1, 5, 6,12, 24 y 48 Voltios, que son múltiplos unos de otros.” (Edii.uclm, 2015).



**Figura 4. Conexión de módulos en serie y paralelo**

Fuente. slidePlayer



### 1.3.3. Motores Eléctricos

Los motores eléctricos son la fuente de energía mecánica más empleada, a partir de la red de corriente alterna, generalmente de baja tensión, y dentro de ellos los motores asíncronos trifásicos con rotor en cortocircuito (jaula de ardilla).

Se presentan en 4 velocidades nominales según la cantidad de polos del bobinado del estator, y también según la frecuencia eléctrica local.

$$n = 120 \left( \frac{f}{N^{\circ} \text{polos}} \right)$$

Siendo:

$n$ : Velocidad nominal.

$f$ : Frecuencia eléctrica.

De esta forma para 60 Hz tendremos  $n = 3600, 1800, 1200$  y  $900$  rpm.

El más empleado es el de 4 polos (1800 rpm)

#### **1.3.4. Los Motores Fuera de Bordas Eléctricos.**

“Estos motores son calificados como uno de los mejores en el mercado, se producen en la zona de Starnberg (Alemania), son regímenes de propulsión, con fuerzas intuidas de 1, 3, 5, 8, 10 y 80 CV, brindan el sobresaliente beneficio del mercado, constan de una serie con computador de a bordo y son sumergibles como el estándar IP 67; comprenden a partir del Ultralight, desde el Travel, los tres modelos Cruise incluso la Power 26-104, la combinación de novísima tecnología que indemniza a la corrección las específicos requerimientos de los motores eléctricos.” (torqueedo, 2018)

##### **1.3.4.1. Características**

La fuerza de propulsión prócer, adhiere una eficacia global superior, articula tecnología de propulsión prócer, acopla baterías con tecnología sobresaliente, un confort superior: estas son las tipologías, garantizadas por nutridos expertos emancipados del sector. Estos géneros surgen con observancia en la prensa especialista y cuentan con cuantiosos premios y retribuciones. (torqueedo, 2018)

Se determinan por las subsiguientes preeminencias:

- A. Factible manejo.** No requieren tener un sistema de ralentí ya que brindan alto empuje no obstante el número de revueltas sea estrechamente reducido; asimismo, incorporan marcha adelante/atrás regulable de forma progresiva que los hace muy maniobrables. (torqueedo, 2018)
- B. Factible recarga.** En cualquier sinecura o, en oficio del patrón, con brío solar. A excepción de ruidos. Nuestros motores son tan sosegados que, aún a todo artefacto, es viable mantener una plática sin insuficiencia de levantar la transmisión. Sin expensas de inflamable. (torqueedo, 2018)
- C. Fuera de manchas.** Sin peligro de que se dé un derramamiento de inflamable o aceite al esgrimir o trasladar, por lo que se consiguen trasladar en el maletero o en la butaca trasera del coche sin moderaciones adicionales. Conjuntamente, con los motores dieléctricos no se manchará las manos. (torqueedo, 2018)

D. Sin sostenimiento. No lo necesitan. (torqueado, 2018)

**Figura 5. Motor eléctrico torqueado**

Fuente. <http://www.torqueado.com/mexico.com/>



### 1.3.5. Motor de Inducción Eléctrico con Rotor Húmedo

El motor eléctrico de propulsión es muy utilizado por empujar a sucesión existente acople embarcación.

“El motor de persuasión con rotor humedecido es un motor asíncrono de espécimen jaula de petigrís técnico al cual se le ejecutaron transformaciones para que el agua transitara por el interior del eje del rotor y del estator. Las transformaciones que se efectuaron son: - Impermeabilidad del estator. - Automatismos realizados al mecanismo hacia la introducción del nuevo eje de vuelco. Reconstrucción de los desconocidos soportes para el eje. Para el trabajo del motor dieléctrico en la parte posterior de la embarcación, se ha ejecutado una disposición eléctrica apropiada a sus escaseces generales. Por seguridad, esta disposición se ha ejecutado dentro de una caja automática, con la máxima estanqueidad viable. Para la disposición se ha ejecutado el cálculo de la unidad de las cuerdas. Las contextos que establecemos inicialmente es que la caída de tensión:  $\Delta V = 1\%$ . Para el cálculo de la sección, determinaremos primero la intensidad que circula y con la sección del cable escogido, calcularemos que la  $\Delta V$  sea igual a la determinada inicialmente por nosotros.” (Vidella B, 2011)

### 1.3.6. Formas de Embarcaciones Planeadoras

Se considera una embarcación como planeadora cuando el empuje hidrodinámico es mucho mayor frente al hidrostático.

“A medida que va aumentando la velocidad también van aumentando las fuerzas hidrodinámicas. Este fenómeno se puede expresar en función del número de Froude de la siguiente manera: - Si  $F_n < 0.25$  las fuerzas hidrodinámicas son totalmente despreciables comparándola con el desplazamiento del barco, de modo que las formas con popas redondas, o bien popas de espejo no sumergidas son las más adecuadas. - Si  $0.25 < F_n < 0.6$  las fuerzas hidrodinámicas actúan hacia abajo, provocando un hundimiento de la embarcación y un cierto ángulo de trimado. - Si  $F_n \approx 0.5$  se obtiene una menor resistencia con popas de espejo sumergidas (con el barco estático) ya que en marcha empiezan a quedar limpias y con un flujo libre, aunque siguen siendo mejor unas formas de casco redondeadas. - Si  $F_n \approx 0.6$  el centro de gravedad está en su posición más baja y el coeficiente de resistencia está en su máximo. - Si  $F_n \approx 0.8$  el centro de gravedad vuelve a su nivel estático. El trimado del barco está en su máximo. Las fuerzas hidrodinámicas empiezan a ser positivas. - Si  $F_n \approx 1$  para obtener menor resistencia ya empiezan a usarse formas planas con aristas vivas. Las fuerzas hidrodinámicas ya son importantes (alrededor de un 50% del desplazamiento de la embarcación). - Si  $F_n \approx 3$  las fuerzas hidrodinámicas son del orden del 90% del desplazamiento. Existe un ángulo de asiento óptimo que minimiza la resistencia al avance. Este ángulo va disminuyendo a medida que aumentamos la velocidad. En ocasiones se usan distintas soluciones (como spray rails, flaps o cascos escalonados) para conseguir ese ángulo de asiento óptimo. Para empezar, se determinará cómo deberá ser.” (Gomez A, Montes O, 2011).

#### 1.3.6.1. Formas de Casco

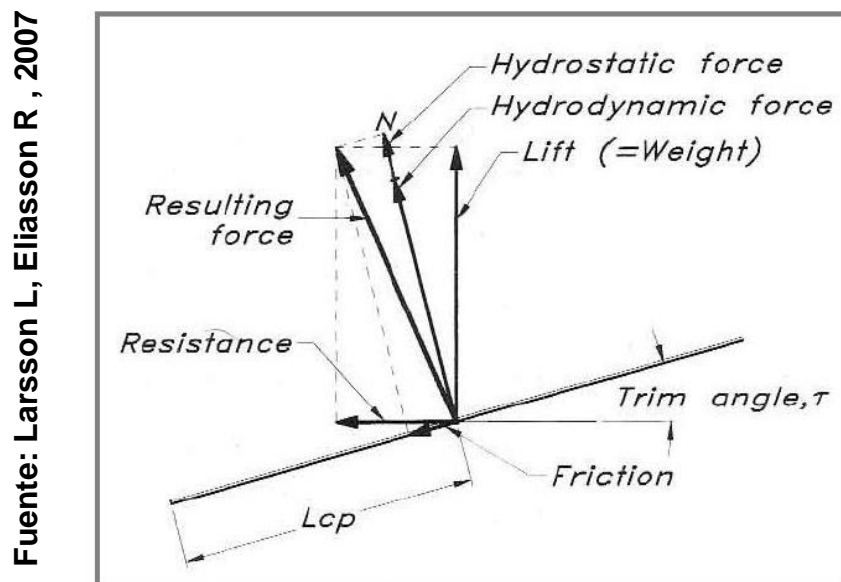
Una vez obtenidas las extensiones principales de la lancha, se provendrá al esbozo mecánico de conveniencias de éstas. El esbozo mecánico de conveniencias de una embarcación penderá de la tarea que corresponda desplegar ésta un ciclo construido, de modo que, en este caso, será necesario realizar un profundo análisis en cuanto a conveniencias y medidas para ensamble lancha de planeo acuático.

“Así lo afirmara el griego Arquímedes, todo cuerpo concentrado en un fluido, con ligereza cero, con sumatoria de fuerzas igual a cero, advierte acople fuerza de empuje

vertical y hacia lo alto igual al peso del fluido apartado. No obstante, tan pronto el cuerpo empieza a trasladar, todo esto cambia.

Para proporcionar la agudeza de las potencias que se practican sobre un organismo en un deducido, se ejecuta el tratado experimental envoltura una clisé plano. Cuando el cuerpo se halla en tranquilidad, éste cultiva una imposición, evocación apremio hidráulico, provocando una impulso erguido hacia arriba igual al peso substituido. En permuta, cuando ésta se colisiona en movimiento, la placa ejerce una coerción, llamada apremio hidrodinámico, que excita las partículas de fluido que se hallan junto de la placa se aceleren, provocando una potencia de semejante trayectoria y sentido que la derivada por la placa. Esta fuerza es la eficiente, en mayor importe en proporción a la potencia hidráulica, de la obstinación a la viscosidad hacendosa y de la firmeza a las olas, y es garante de la prominencia de la placa, tal y como muestra la figura adjunta.” (Larsson L, Eliasson R, 2007)

**Figura 6. Potencias sobre una placa planicie**



Así de esta forma se tiene que , a muy altas velocidades, la presión hidrodinámica , Presión Estática y Presión Total , puede considerarse elevada, levantando de una forma parcial el cuerpo por encima de la humedad.

“De manera que, cuando la entidad está aguantado por la coacción hidráulica se profundiza que éste coexiste., concurre un recinto adonde la coacción hidrodinámica es estrechamente elevada, exclamado stragnation point, en el que el fluido se fragmenta en dos, una parte va hacia atrás y la otra hacia delante.

Se percibe que a las distintas partes de este lugar la coacción se reduce. Esto sucede en el margen de salida y en el parte donde la dirección de la presteza es semejante a la placa. La lámina de agua va reduciendo, habiendo cada vez crecidamente chica incluso que, posteriormente, se desgarrar. **Deslizamiento:** las armadas de deslizamiento son aquellas con un dígito de dolo comprendido entre 0 y 0,6. En que la situación vertical de la sede de gravedad cambia al acrecentar el valor de Froude inclusive puede llegar a su enfoque más bajo para un Froude de 0,6. En este argumento la sustentación hidráulica es totalmente indigna. **Semidesplazamiento:** las barcas de semidesplazamiento residen percibidas entre 0,6 y 1,3 cerca de. En este caso, el foco de aglomeraciones rescata su nivel estacionado. Los ímpetus hidrodinámicos empiezan a ser positivos. **Planeo:** las escuadras de deslizamiento son aquellas con un dígito adimensional de Froude superior a 1,3. Adonde la posición del eje de dificultad va acrecentando, existiendo ésta autenticidad. En esta cuestión, la sustentación hidráulica e hidrostática aumenta ampliamente.” (Larsson L, Eliasson R, 2007)

#### **A. Formas de Casco V**

“Se utiliza un casco en forma de V, ya que el casco en V sujeta las prontitudes tiesos que origina el oleaje. Si empleáramos una representación plana en la lancha no sería bueno ni para la probidad del morrión ni para la comodidad de los navegantes, ya que las prontitudes verticales derivadas por las olas serían muy eminentes” (RODRIGUEZ, 2013).

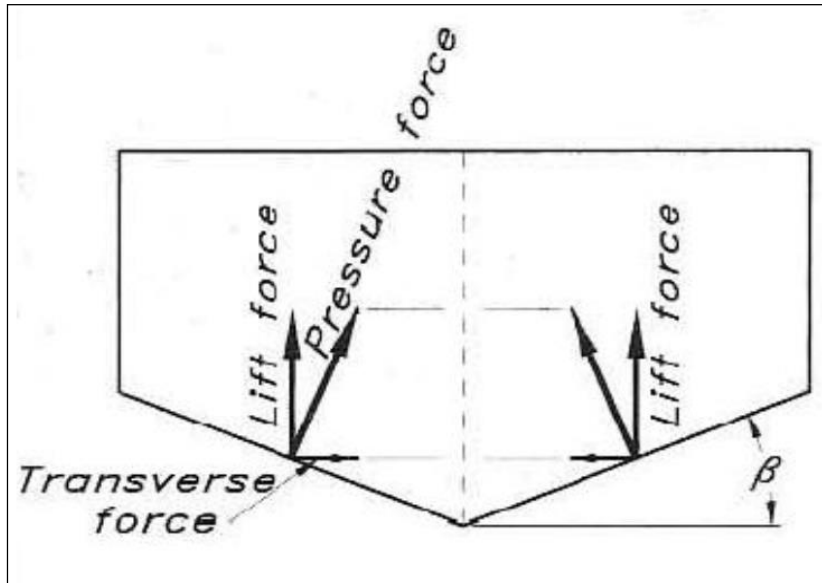
“Confrontando las desemejantes convenciones de morrión que coexisten, la forma en V, es la que superior se comporta en cuanto al régimen de planeo se refiere. A la representación en V se le obtienen emplear unas pequeñas diferenciaciones, ya sea en la representación del fondo del casco o en la representación en V en sí. Estas diferenciaciones se dividen entre convexa y cóncava” (RODRIGUEZ, 2013).

“Para una gráfica de base convexa los efectos originados en la barca son los de tener carencia de trimado, desequilibrio lateral además de acrecentar la resistencia a la fricción” (RODRIGUEZ, 2013).

“Hacia una gráfica del casco hundida los efectos producidos en la barca son los de tener más trimado, desequilibrio longitudinal también de acrecentar la firmeza a la presión”. (RODRIGUEZ, 2013)

**Figura 7. Forma en V**

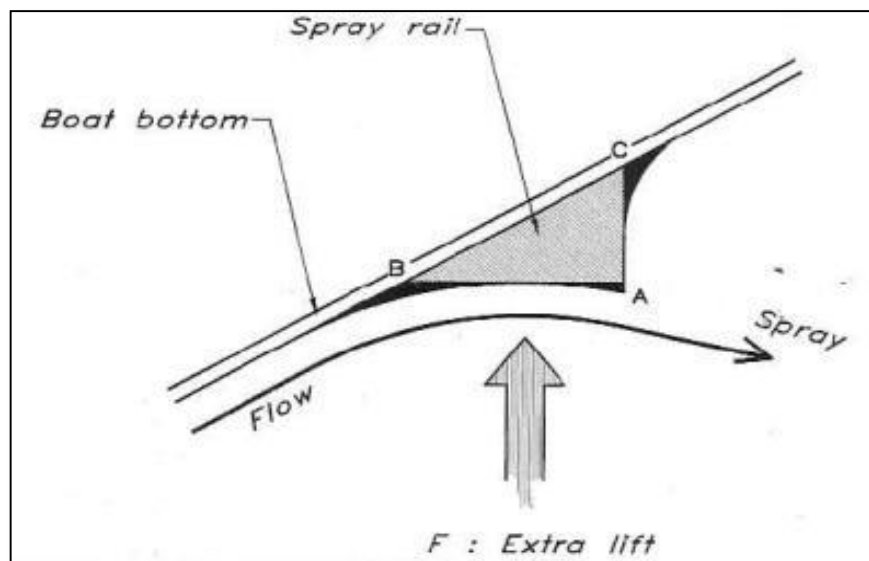
Fuente: Diseño de embarcación



“Los mejoramientos de cabotaje que se le pavimenten perfeccionar a las barcas planeadoras son los Spray-Rails. Esta integridad se instala longitudinalmente a lo largo de la longitud del navío y desvia el agua ascendente que viene estimulando hacia arriba. Se obtiene una pequeña fuerza agregado que se suma al brío hidrodinámico total.” (RODRIGUEZ, 2013).

**Figura 8. Spray rail**

Fuente: Diseño de embarcación



### **a. Criterios Teóricos.**

“Como punto de partida se puede tomar una Eslora del casco base de 18 metros, a partir de la cual hay que basarse para obtener los diferentes parámetros del casco. La Eslora Máxima es un valor muy inexacto de calcular, ya que depende de los “añadidos” que se le incluyan al casco, como son el pulpito de proa o la forma del pasamano en la zona más cercana a dicho pulpito.

La Eslora de Flotación junto con el semiángulo de entrada al agua de la perpendicular de proa son datos que nos indican si la embarcación ha sido diseñada en busca de una alta velocidad de crucero o si bien sacrifica varios nudos de esta velocidad en busca de tener mayor volumen interior y mejorar la navegación con mala mar. Esta variara entre unos valores que aun no siendo fijos se pueden suponer que esta aproximadamente entre un 75% y un 85% de la eslora del casco, dependiendo también del ángulo de entrada en la perpendicular de proa.

La Manga máxima puede variar entre aproximadamente 4,8 – 5 metros para las embarcaciones que necesiten una gran habitabilidad, restando velocidad punta, hasta unos 4,30 metros, para las más rápidas, estilizadas, y menos habitables en su interior. Es decir, su relación  $Loa / B_{max}$  variara entre un mínimo de 3,6 y un máximo de 6. El Desplazamiento en Rosca lo podemos sacar de un modo no muy preciso, pero que sirve de guía orientativa para el Coeficiente de Esbeltez, cuya relación  $L_{wl} / V^{1/3}$  tiene que rondar un valor cercano a 5, cuanto más cercano este a 4,5 las embarcaciones serán más pesadas, y sobrepasando 5 serán muy livianas. La eslora en la flotación es un dato obtenido solo de algunas embarcaciones. El Desplazamiento Máximo dependerá de entre otros valores, de las capacidades de combustible y de agua dulce que puedan alojar los respectivos depósitos, del no de personas que puedan viajar, del equipamiento recreativo que lleve, etc. Se puede partir de la base de unas 5 TN de sobrepeso respecto al desplazamiento en rosca. El Calado, en este caso es algo especial, ya que el sistema de propulsión será alternativo a las típicas hélices movidas por un eje.

En este caso serán wáter jets o hélices de superficie las que impulsaran al casco. Por este motivo hay que tener en cuenta que estos han de trabajar en un plano muy cercano a la flotación en cualquiera de los estados de carga que se encuentre la



embarcación. Por este motivo, el calado no será muy grande, no sobrepasando en demasía más de un metro en ninguna situación de carga.

El Angulo de Astilla Muerta es un parámetro de gran importancia en embarcaciones de planeo, ya que este influye en el trimado dinámico, en su estabilidad tanto longitudinal como transversal, en la estabilidad de rumbo, en la superficie mojada del casco, en el empuje hidrodinámico, en la resistencia hidrodinámica y de fricción, cálculo de potencia, etc.

Este ángulo variara aumentando su valor desde la perpendicular de popa hasta la proa, tomándose los valores de la perpendicular de popa, que será el mínimo y el de la cuaderna maestra para los cálculos de superficie mojada, resistencia, posiciones de presión dinámica y centro de gravedad, usándose los valores de astilla muerta de proa para determinar el comportamiento cuando se encuentra en condiciones de oleaje o mala mar.

En la perpendicular de popa, el ángulo variara entre un mínimo de 12° y un máximo de 20°, dependiendo de las prestaciones y el comportamiento que se quieran obtener de dicha carena. Este ángulo variara, creciendo progresivamente según avanza a proa, siendo en la maestra entre un 19° y un 24°. La Velocidad Máxima y la Potencia Máxima, son directamente proporcionales, a más velocidad, mayor potencia que hay que instalar para alcanzarla, pudiéndose hacer una primera estimación de entre 2000 CV. Y 2500 CV. Para alcanzar una velocidad estimada superior a 40 Km." (Gonzales T, 2007)

### **1.3.7. Materiales y Procesos de Fabricación**

Después de haber elaborado la detallada disertación de los diferentes tipos de materiales adecuados existentes actualmente, para la edificación de flotas y los múltiples procesos de elaboración, se muestra, ha seguido, aquellos materiales y transcurso más convenientes para este ejemplo de barcos y embarcaciones. (RODRIGUEZ, 2013).

En el presente proceso, se tendrá en recuento el tipo de material y proceso de fabricación más adecuado para el espécimen y modelo de la lancha, es indicar, una lancha de planeo, y que sea lo más barato. (RODRIGUEZ, 2013).

#### **1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Es Viable las Lanchas Solares para Minimizar el consumo de combustible, en el transporte en los Ríos del Distrito de Nieva, Región Amazonas, 2018?

#### **1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

La penuria de mejorar la economía de transporte y conservar el medio ambiente en el Distrito de Nieva, Región Amazonas es de vital importancia para cubrir las necesidades socioeconómicas fundamentales. La finalidad del actual trabajo de indagación es el Estudio de la Viabilidad de Lanchas Solares para Minimizar el consumo de combustible, en el transporte en los Ríos del Distrito de Nieva, Región Amazonas, centralizado para suplir las necesidades de los pobladores como es el transporte, calidad de vida, ya que el lugar es apropiado para realizar este tipo de proyectos, contando con una irradiación solar que admitiría generar este tipo de brío renovable, la misma que contribuirá a los siguientes aspectos.

##### **1.5.1. Tecnológico**

Porque aportan a las tecnologías limpias la energía fotovoltaica solar, también llamada como energía solar, debida a que la tecnología necesaria para poder ser utilizada con paneles solares fotovoltaicos y son amigables con el medio ambiente, fomenta la evolución de la innovación y la investigación.

##### **1.5.2. Económica**

Demostrado que el uso de sistemas solares permite economizar dinero en el pago de servicios de combustibles ayudando a la economía del distrito de nieva.

##### **1.5.3. Ambiental**

La elaboración de este proyecto contribuirá con la disminución de la emisión de carbono gracias a la energía limpia e inagotable, siendo amigable con el ambiente.

##### **1.5.4. Social**

Las lanchas solares representa la mejor solución para zonas rurales de difícil acceso de combustibles, mejorando el entorno y las condiciones de transporte del distrito de nieva y sus comunidades nativas.

## 1.6. HIPÓTESIS

Mediante el estudio de la Viabilidad de Lanchas Solares, se minimizara el consumo de combustible, en el transporte en los Ríos del Distrito de Nieva-Región Amazonas, 2018.

## 1.7. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.7.1. Objetivo General

Determinar la Viabilidad de Lanchas Solares para Minimizar el consumo de combustible, en el transporte en los Ríos del Distrito de Nieva-Región Amazonas, 2018.

### 1.7.2. Objetivos específicos

- ✚ Determinar los niveles de radiación solar en el distrito de nieva.
- ✚ Calcular la potencia del Motor eléctrico a ser alimentado por paneles Solares.
- ✚ Calcular y seleccionar los dispositivos del sistema solar fotovoltaico.
- ✚ Realizar la evaluación económica y ambiental que involucra el diseño del sistema solar fotovoltaico para lanchas.

## II. METODOLOGÍA

### 2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

#### 2.1.1. Tipo de investigación

**Aplicada.** – los efectos se lograrán usar de manera inmediata para la tramitación del problema.

**No experimental.** – no se manejarán las variables para conseguir los resultados.

### 2.2. VARIABLE, OPERACIONALIZACIÓN

#### 2.2.1. Variable independiente

Estudio de la viabilidad de un régimen de propulsión maquinado con energía solar fotovoltaica, que acciona un motor eléctrico, dentro de una embarcación estable hidrodinámicamente.

#### 2.2.2. Variable dependiente

Minimizar el consumo de combustible en el transporte fluvial, mejorando la vida económica de las comunidades del Distrito de Nieva.

**Tabla 1. Variables independiente y dependiente**

Fuente: Elaboración propia

<b>Variable tipo Independiente</b>	<b>Definición Marco</b>	<b>Definición de Operación</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>
<b>ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DE LANCHAS FOTOVOLTAICAS</b>	El proceso de reproducción de energía solar, el Motor dieléctrico fuera de borda , accionado con Paneles solares y dentro de una embarcación fluvial	Determinar los parámetros de evaluación de los paneles, en cuanto al funcionamiento y captación de radiación	Eficiencia de paneles solares vs uso de combustible	Teórica
			Características de acuerdo a necesidad	Teórica
<b>Variable tipo Dependiente</b>	<b>Definición Marco</b>	<b>Definición de Operación</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>
<b>MINIMIZAR EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN EL TRASMPORTE FLUVIAL</b>	El proceso de consumo de hidrocarburos en el transporte en lanchas del distrito de nieva.	Determinar el consumo de combustible en lanchas del distrito de nieva	Características de acuerdo a necesidad	Nominal
			Determinar tipo de proceso	Equipos necesarios

## 2.3. RIGOR CIENTÍFICO

### 2.3.1. Población.

Las 25 lanchas y pequepeques de combustión interna del puerto del distrito de nieva la región Amazonas

### 2.3.2. Muestra.

Se considerará las 25 lanchas y pequepeques de combustión interna.

En la presente indagación los dispositivos de análisis serán tomados de la población y el tipo de muestreo esgrimido es del tipo **No Probabilístico** debido a que en esta investigación los subyugados serán tomados por el investigador de acuerdo a nuestra realidad dudosa, es decir no intercede el azar.

## 2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

### 2.4.1. Técnicas e instrumentos

Tabla 2. Instrumentos y técnicas

Fuente: Elaboración propia	TECNICAS	INSTRUMENTOS	OBJETIVO
	Observación directa	fotos de Embarcaciones existentes en la zona	Determinar las características de embarcaciones
Análisis de documentos	Encuestas de embarcaciones que esgrimen motores de ignición interna, etc.	Determinar el consumo de combustible en lanchas del distrito de nieva	

### 2.4.2. Validez y confidencialidad

#### Validez:

La eficacia de los efectos se establecerá por medio del visto bueno de un Ingeniero experto en el área de mecánica eléctrica (Ingeniero Mecánico electricista).

#### Confiabilidad:

Los enses serán confiables considerando la autenticidad de los datos obtenidos.

## **2.5. ASPECTOS ÉTICOS**

Las filiaciones que se consiguen de esta investigación son de absoluta veracidad y se utilizarán solamente para esta indagación implicando que no se utilizarán para producir ningún perjuicio a la institución, y se regularizara con ella directamente para la divulgación de estos cuando se solicite. Se manipulará el tema ético alineándonos al código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú el cual describe al Especialista como una profesional con aptitud de servicio, claro, objetivo y ético.

## **III. RESULTADOS**

### **3.1. DETERMINAR LOS NIVELES DE RADIACION SOLAR EN EL DISTRITO DE NIEVA – CONDORCANQUI – AMAZONAS**

De acuerdo al Plano de Radiación Solar , del Servicio Nacional de Hidrología y Metrología –SENAMHI, Dirección General de Investigación y asuntos ambientales, para el Periodo 1975 – 1990 , la radiación solar Promedio medida en el Distrito de Nieva , Provincia de Condorcanqui , Región Amazonas es de 4.5 Kwhr/m<sup>2</sup>.

Lo cual tomaremos este dato de 4.5 Kwhr/m<sup>2</sup> para nuestra investigación.

Figura 9. Mapa de radiación solar – Amazonas

Fuente: Servicio Nacional de Hidrología y Metrología –SENAMHI

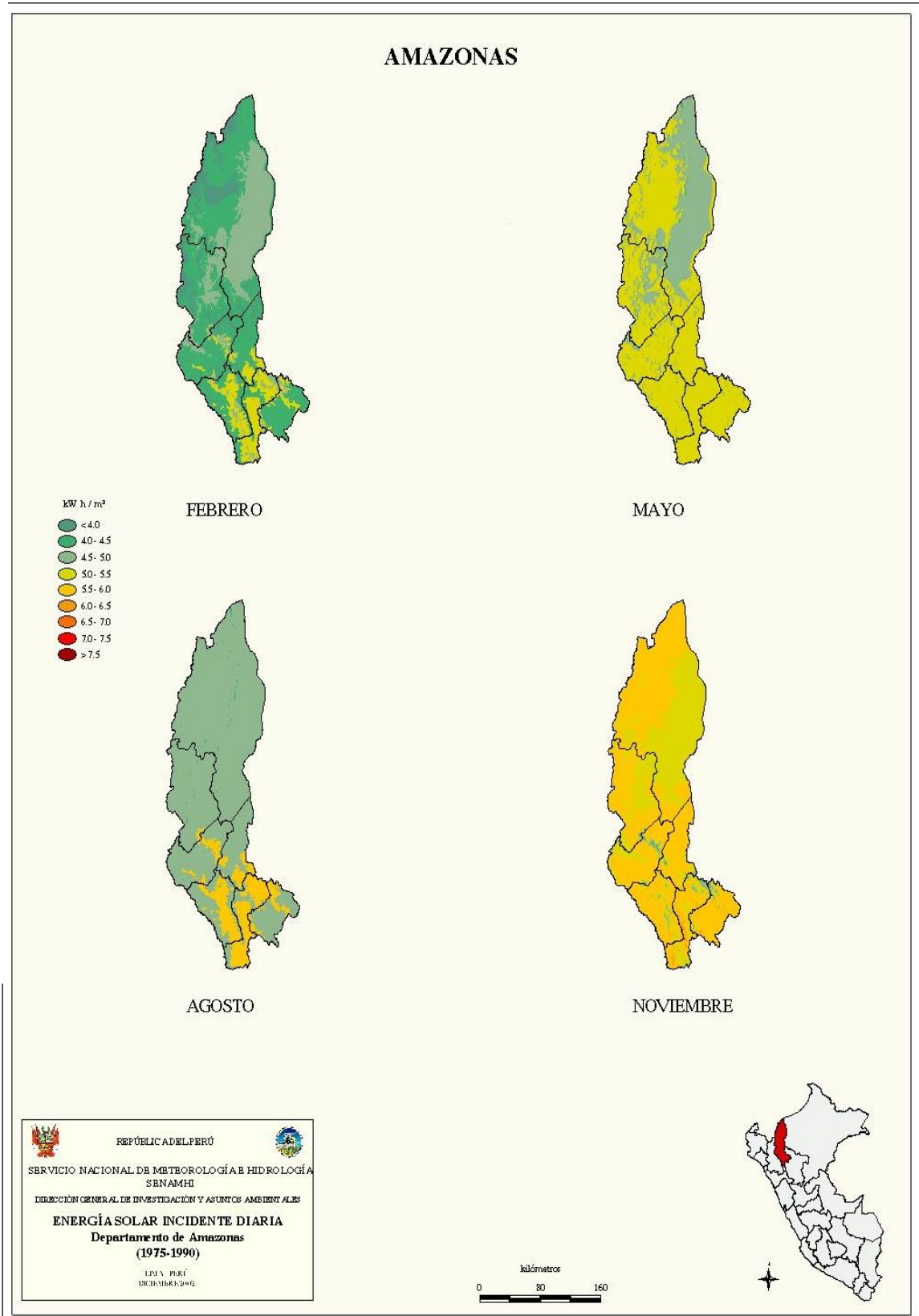
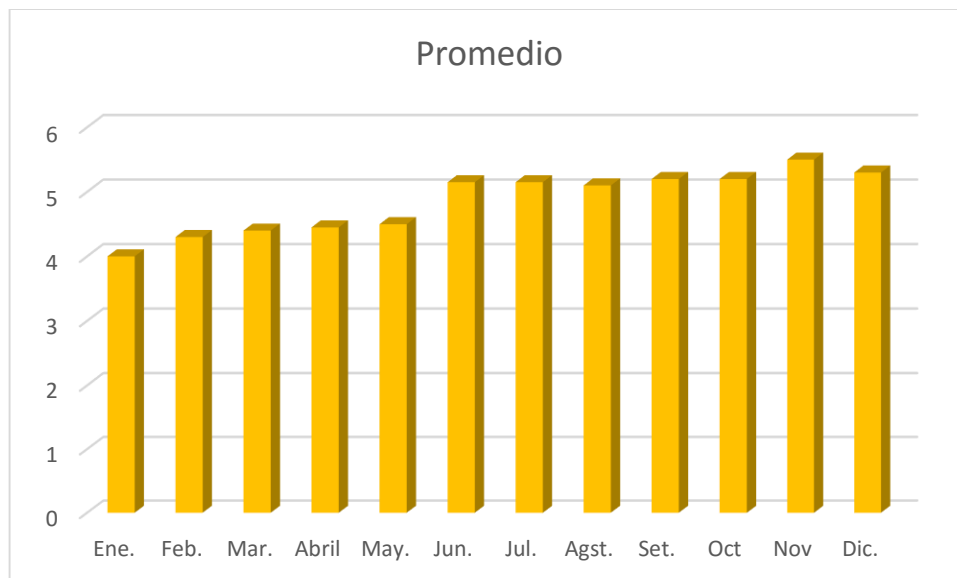


Tabla 3. Radiación solar año 2017

CUADRO DE RADIACION SOLAR – AÑO 2017 – kw/hr*m2												
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Promd	4.00	4.30	4.40	4.45	4.50	5.15	5.15	5.10	5.20	5.20	5.50	5.30

Figura 10. Energía solar fotovoltaica



**Máxima radiación solar por mes:** noviembre 5.50 kwhr/m<sup>2</sup>

**Mínima redición solar por mes:** enero 4 kwhr/m<sup>2</sup>

### 3.2. CALCULAR Y SELECCIONAR LOS DISPOSITIVOS DEL SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO

Una Potencia Nominal de acuerdo a curvas, de 5.96 KW = 8 HP, y de acuerdo al Catálogo de Paneles solares.

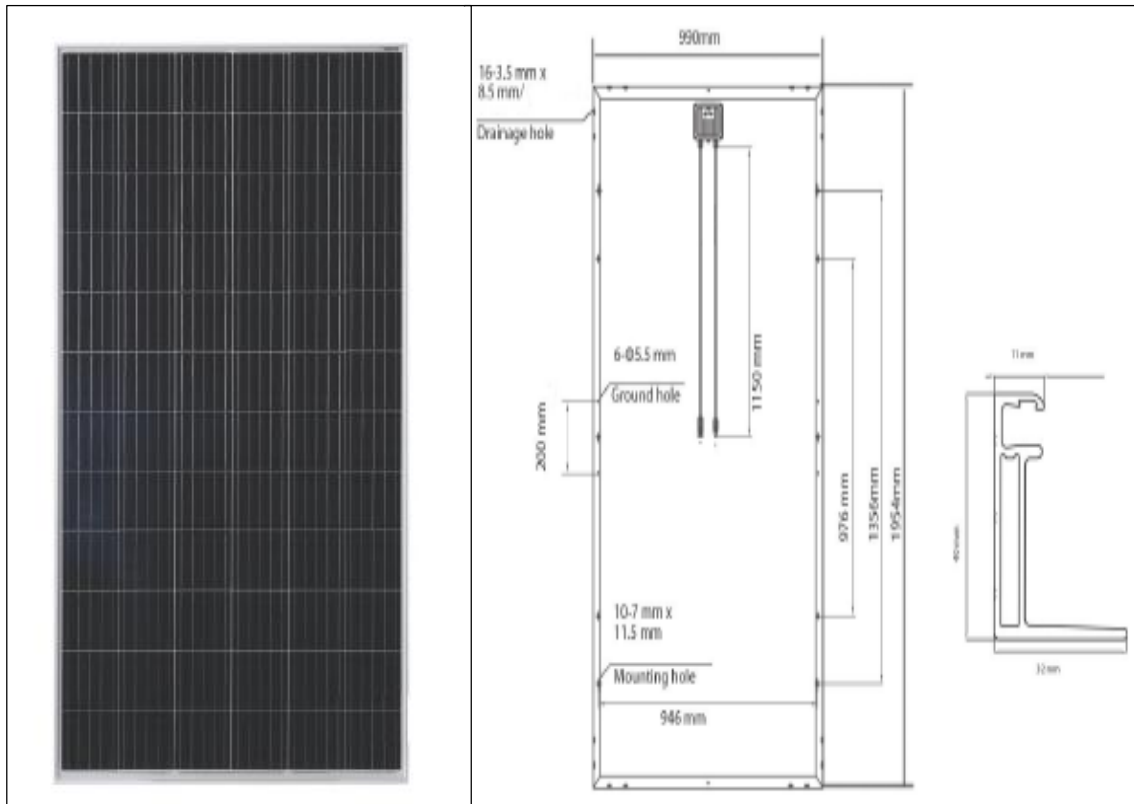
Se utilizara el panel Código QSA 320P - 60-S, lo cual determina que se utilizara:



N<sup>a</sup> de Paneles Solares Necesarios:  $5,960 \text{ W} / 320 \text{ W} = 18.62$  o 20 Paneles con el margen de seguridad por imprecisión correspondiente.

**Figura 11. Catálogo de paneles**

Fuente: Opalsolar



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4. Especificaciones del módulo QSA 320P-60-S**

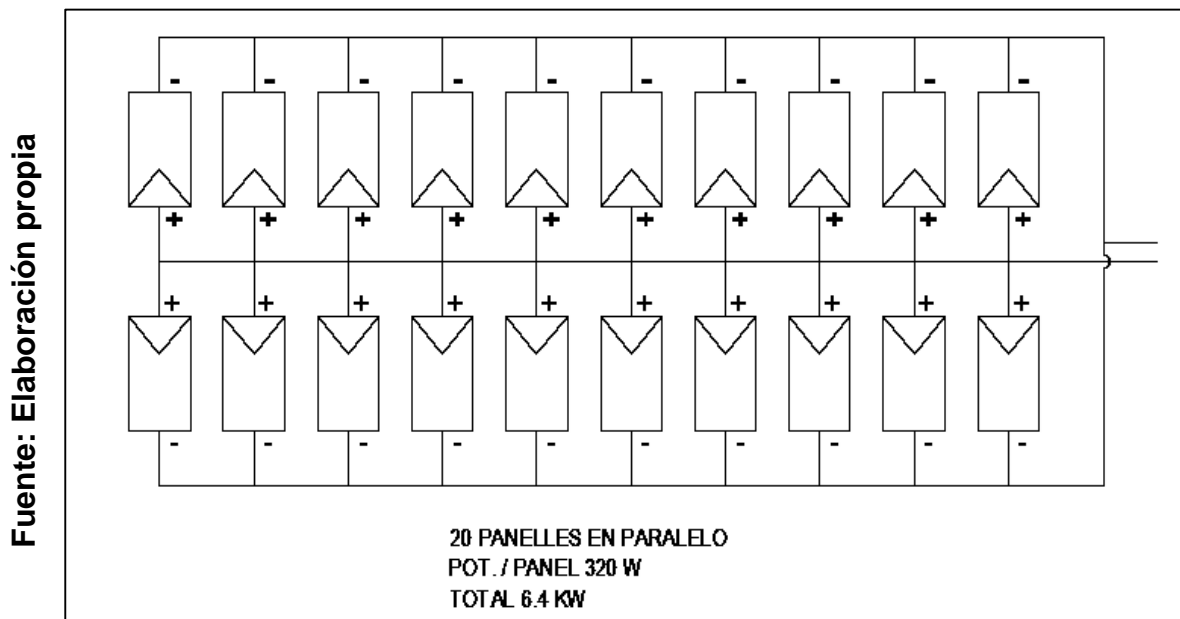
Principales especificaciones del módulo QSA 320P - 60-S			
Modulo	Potencia máxima (P Max/ W	Voltaje máximo(V mpp/v)	Corriente máxima(Imp p/A)
QSA 320P - 60-S	320	37.02	8.65

### Potencia para motor eléctrico

- Si la potencia para el motor eléctrico es de 8 HP y 5.9 KW
- Cada panel proporciona 320W
- Tenemos de la conexión en paralelo

$$320 \text{ W} \times 20 = 6400 \text{ W}$$

**Figura 12. Conexión de paneles**



#### ▪ Cálculo del área para la ubicación de los paneles

Las dimensiones del panel solar son 1954 x 990 mm que corresponde a un área de 1.934 m<sup>2</sup> por unidad y en general son 10 paneles, por lado donde ocuparan un área de 19.34 m<sup>2</sup> como corresponde.

#### En cuanto a los controladores de carga solar:

Se utilizara el Controlador de carga solar MPPT, Código 2030EG, para voltajes de 12V/ 24 V y un amperaje de 30 Amperes.

**Figura 13. Catálogo de controladores**

Fuente: nueva.ndu.cl/catalogos/olar%202018.pdf

CONTROLADOR DE CARGA SOLAR MPPT		
CODIGO NDU	DESCRIPCIÓN NDU	IMAGEN REFERENCIAL
610612010EG	Controlador de carga Solar MPPT LCD+Led 12V/24V, 10A	
610612020EG	Controlador de carga Solar MPPT LCD+Led 12V/24V, 20A	
610612030EG	Controlador de carga Solar MPPT LCD+Led 12V/24V, 30A	
610612040EG	Controlador de carga Solar MPPT LCD+Led 12V/24V, 40A	
610612050EG	Controlador de carga Solar MPPT LCD+Led 12V/24V, 50A	
610612060EG	Controlador de carga Solar MPPT LCD+Led 24V/28V, 60A	

**En cuanto a la batería de Litio:**

Se utilizara la batería EPROPULSION, NB-0000-00, corriente nominal 65 A y se necesitaran 2 de estas baterías para una autonomía de 1 hora de funcionamiento de la embarcación.

**Figura 14. Batería de litio**

**Fuente: EPROPULSION**



Es de alto rendimiento y fue adaptada para la marina con diseño compacto con alta densidad de energía y excelente rendimiento de disipación de calor, protección total contra carcasa robusta de aluminio, estructura interna científica y sistema de gestión de batería.

### **Especificaciones técnicas ANEXO N° 2**

#### **3.3. CALCULAR EL MOTOR ELÉCTRICO A SER ALIMENTADO POR PANELES SOLARES**

Esta es la potencia que se necesita para mover la lancha a ser alimentada por paneles solares.

##### **A. CALCULOS DE POTENCIAS**

$$P_{sal} = 8 \text{ Hp}$$

$$P_{sal} = 5968 \text{ W} = 5.96 \text{ KW}$$

Regla de tres simple

$$8 \text{ Hp} = 746 \text{ W}$$

$$8 \text{ Hp} = X$$

$$\eta_{\text{eff}} = \frac{P_{\text{sal}}}{P_{\text{ent}}}$$

$$P_{\text{ent}} = \frac{P_{\text{sal}}}{\eta_{\text{eff}}} = \frac{5.96 \text{ Kw}}{0.95}$$

$$P_{\text{ent}} = 6.2 \text{ Kw}$$

## B. CORRIENTE DE LÍNEA

$$P = I_L \cdot V_L \cdot FP$$

$$I_L = \frac{P}{I_L \cdot V_L \cdot FP} = \frac{4 \text{ Kw}}{(220)0.8}$$

$$I_L = 22.7 \text{ A}$$

Se utilizara la siguiente tabla:

Tabla 5. Norma SIEC

Fuente: Guía de motor ABB

Normas de salida								
Tamaño carcasa	Diámetro de eje		Potencia nominal				Brida	
	2 polos mm	4,6,8 polos mm	2 polos kW	4 polos kW	6 polos kW	8 polos kW	Agujero pasante (FF)	Agujero roscado (FT)
56	9	9	0.09 or 0.12	0.06 or 0.09			F100	F65
63	11	11	0.18 or 0.25	0.12 or 0.18			F115	F75
71	14	14	0.37 or 0.55	0.25 or 0.37			F130	F85
80	19	19	0.75 or 1.1	0.55 or 0.75	0.37 or 0.55		F165	F100
90S	24	24	1.5	1.1	0.75	0.37	F165	F115
90L	24	24	2.2	1.5	1.1	0.55	F165	F115
100L	28	28	3	2.2 or 3	1.5	0.75 or 1.1	F215	F130
112M	28	28	4	4	2.2	1.5	F215	F130
132S	38	38	5.5 or 7.5	5.5	3	2.2	F265	F165
132M	38	38	-	7.5	4 or 5.5	3	F265	F165
160M	42	42	11 or 15	11	7.5	4 or 5.5	F300	F215
160L	42	42	18.5	15	11	7.5	F300	F215
180M	48	48	22	18.5	-	-	F300	
180L	48	48	-	22	15	11	F300	
200L	55	55	30 or 37	30	18.5 or 22	15	F350	
225S	55	60	-	37	-	18.5	F400	
225M	55	60	45	45	30	22	F400	
250M	60	65	55	55	37	30	F500	
280S	65	75	75	75	45	37	F500	
280M	65	75	90	90	55	45	F500	
315S	65	80	110	110	75	55	F600	
315M	65	80	132	132	90	75	F600	

Para el desarrollo de los cálculos utilizamos las siguientes funciones y ecuaciones:

PASO POLAR

$$T_p = \pi * D_i / p$$

FLUJO MAGNETICO ESTIMADO

$$\phi = B * T_p * L / 1000$$

ESPIRAS POR FASE Z<sub>f</sub>

$$Z_f = 50 * V * K * K_1 / (Z_{22} * \phi * f * \epsilon * K_2)$$

## ESPIRAS POR BOBINA

$$Z = 3 * Z_f / N$$

## SECCION DEL HILO ( mm<sup>2</sup> )

$$S = I * K_2 / (\mathcal{L} * 1.7321 * K_1)$$

$\mathcal{L}$  = Densidad eléctrica

Motores hasta 10 HP =  $\mathcal{L} = 7 \text{ A} / \text{mm}^2$

Motores de 10 a 50 HP =  $\mathcal{L} = 55 \text{ A} / \text{mm}^2$

Acortamiento del paso:

- Obtener campos más regulares
- Mejorar la forma de la FEM ( Fuerza electromotriz )
- Reducción de espiras
- Reducir o suprimir armónicos
- Con un modesto acortamiento , podemos lograr notables voltajes , variando poco  $\mathcal{E}$  , pero hay que modificar el número de espiras

### **3.3.1. EL MOTOR MÁS ADECUADO CON ESTAS CARACTERÍSTICAS ES EL MOTOR FUERA DE BORDA MARCA ePROPULSION MODELO NAVY 6.0**

#### **Navy 6.0 ePropulsión**

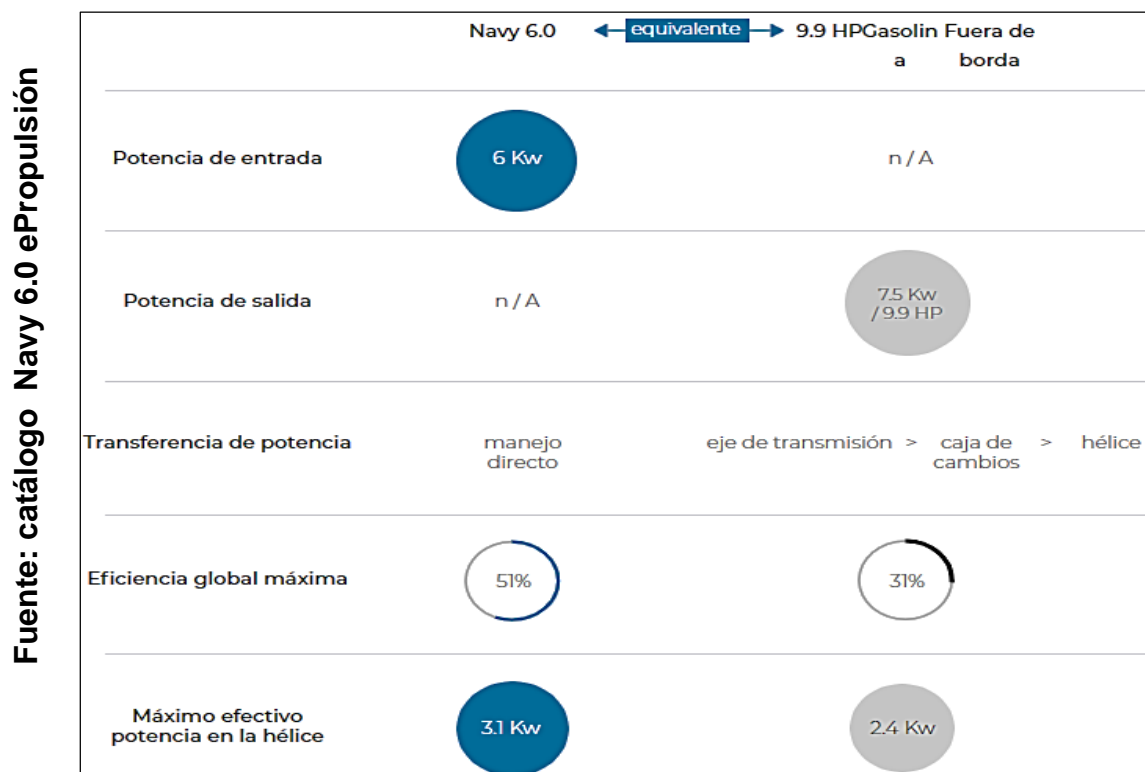
- ✚ Poder de propulsión de 9.9 HP
- ✚ Ultra bajo mantenimiento
- ✚ Enfriamiento líquido bucle cerrado

El Navy 6.0 es la opción correcta para cuando necesita un potente motor fueraborda eléctrico. El motor de 6 kW puede permanecer en la potencia máxima por horas.

## Eficacia increíble

Tiene una eficiencia increíble de hasta el 57%. Su motor de 6 kW podría entregar la potencia de propulsión equivalente a un motor de gasolina de 9.9 HP. Velocidad máxima 27 KM / H para conducir una lancha.

**Figura 15. Comparación Navy 6.0 motor fuera de borda a gasolina 9.9 Hp.**



## A. Distancia

Tiempo de funcionamiento a toda velocidad 1 hora con dos baterías.

Alcance a velocidad económica 40 KM con dos baterías.

Conexión paralela máxima 8 paquetes permitidos para la batería Navy



**Tabla 6. Tabla de rendimiento**

	Velocidad (kmph / nudo)	Distancia (km / nm)	Tiempo de ejecución (horas)
Velocidad lenta	7.2/3.9	72/39	10
Velocidad económica	10.2 / 5.5	40.8 / 22	4
A toda velocidad	27 / 14.6	27 / 14.6	1

## B. Conexión paralela

Se permite una conexión en paralelo máxima de hasta 8 baterías Navy y la seguridad está garantizada. Esto significa que tiene 8 horas de tiempo de funcionamiento a toda velocidad, más de lo que generalmente se necesita desde la mañana hasta el final del día.

**Figura 16. Conexión de baterías**



### C. Batería

Es más que la capacidad sobresaliente. Está diseñado específicamente para nuestra serie Navy y puede descargarse a la máxima corriente durante horas.

Capacidad de 3042 wh en un tamaño compacto.

**Figura 17. Batería de 3042 wh**

Fuente: catálogo Navy 6.0 ePropulsión



### D. Componentes de la batería cuidadosamente diseñados

Cada batería de la Armada contiene un total de 312 18650 celdas. Para optimizar el rendimiento y la disipación térmica, diseñamos sofisticados arreglos de baterías para crear una gran capacidad en un tamaño compacto.

**Figura 18. Detalles reflexivos**

Fuente: catálogo Navy 6.0 ePropulsión

**1 Puerto de comunicación**

El controlador BMS podría leer el estado de la batería en tiempo real desde este puerto e implementar la mejor estrategia de control para el rendimiento. Cada batería Navy tiene dos para

**2 conexión en paralelo.**

**Encargarse de**

Lleve la batería con dos asas. El diseño ergonómico

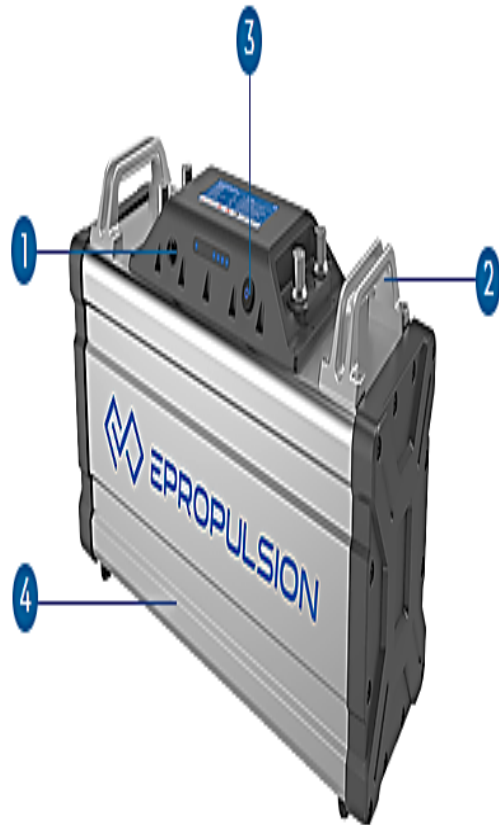
**3 significa que puede llevar la batería de manera segura.**

**Interruptor de alimentación**

**4 Cambiar entre el modo de reposo y el modo de trabajo. Esto ayuda a preservar la vida de la batería.**

**Carcasa de aluminio Unibody Seal**

Mejor para la disipación térmica y capaz para ambientes de agua salada a largo plazo. Una salida de aire se encuentra en la parte superior para equilibrar la presión.



## E. Enfriamiento líquido de circuito cerrado

El Navy 6.0 es el primer motor eléctrico fueraborda en producción en masa que está equipado con un sistema de refrigeración por líquido de circuito cerrado, que generalmente se encuentra en esas bestias de caballos de fuerza.

**Figura 19. Enfriamiento por líquido**

Fuente: catálogo Navy 6.0 ePropulsión



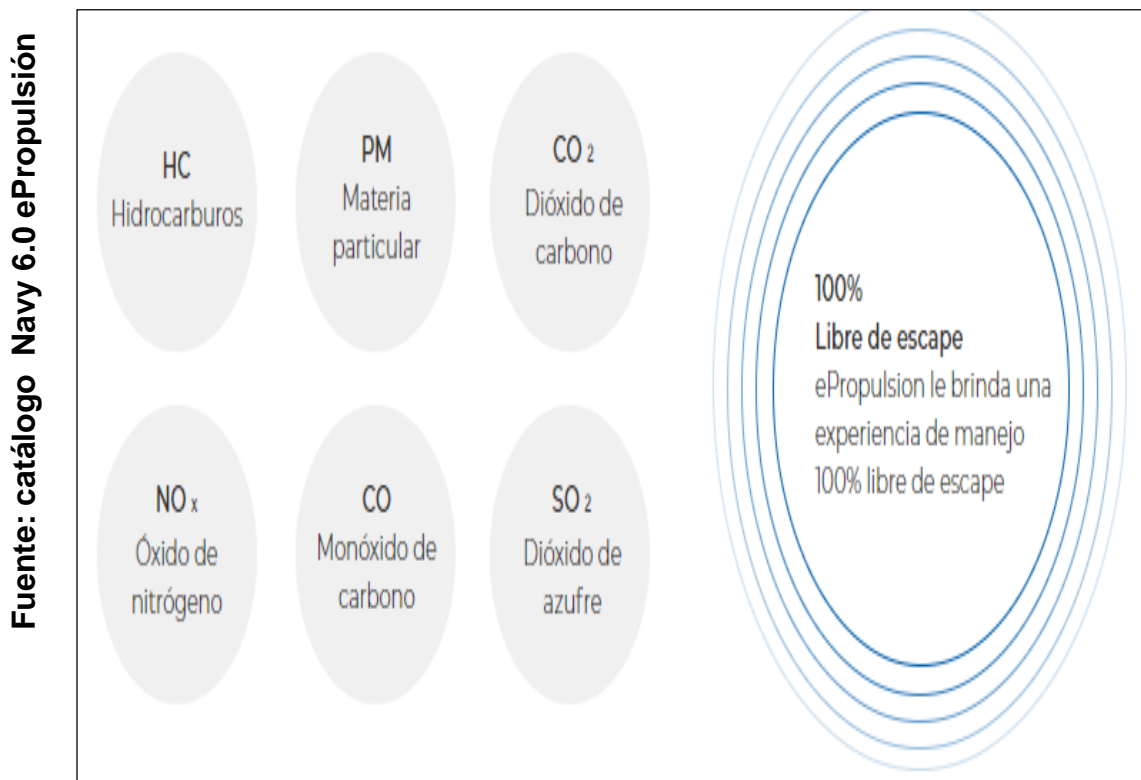
## F. Ultra confiable

Un sistema de enfriamiento cerrado no requiere consumo de agua, por lo que todo el ciclo de enfriamiento se mantiene dentro de una circulación cerrada, lo que significa que es más confiable.

## G. Inofensivo para la salud y medio ambiente

- ✚ No hay fugas de combustible, Libre de gases de escape y Menos emisiones de carbono.
- ✚ Evitar por completo la inhalación de escape
- ✚ No hay combustión, por lo que no hay forma de inhalar los gases tóxicos de escape que se obtienen de una gasolina.

Figura 20. Especificaciones técnicas del Navy



### 3.3.2. EFICIENCIA DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS

Es aquella capacidad que posee un motor para transformar la energía eléctrica en brío mecánico y su unidad de medida es en watts (w) ingresa por los bornes del motor y la eficacia mecánica régimen en watts o HP que surge por el eje. La eficacia (EF) del motor puede enunciarse como:

$$EF\% = \frac{\text{Potencia Mecánica de Salida}}{\text{Potencia Eléctrica de Entrada}} \times 100$$

F (Poten. Mecánica de salida) = F (Poten. Eléctrica de entrada) – F (Pérdidas),

Se asume que:

$$EF \% = \left( 1 - \frac{\text{Pérdidas}}{\text{Pot. eléctrica de entrada}} \right) \times 100$$

### 3.3.3. ENTORNO DE LAS MERMAS EN LOS MOTORES ELÉCTRICOS

#### 3.3.3.1. NORMA IEC

En diversos países han puesto en práctica una norma de desempeño mínimo de eficiencia energética (MEPS) a través de la legislación nacional. IEC establece directrices sobre el análisis y clasificación de los motores de acuerdo a las normas. La siguiente tabla presenta aplicaciones de potencia frente a los estándares de tamaño de bastidor.

**Tabla 7. Norma mecánico**

Mecánico	Título
IEC / EN 60034-5	Grados de protección proporcionados por el diseño integral de las máquinas eléctricas rotativas (código IP). Clasificación
IEC / EN 60034-6	Métodos de refrigeración (código IC)
IEC / EN 60034-7	Clasificación de los tipos de construcción, de las disposiciones de montaje y posición de la caja de bornes (código IM)
IEC / EN 60034-9	Límites de ruido
IEC / EN 60034-14	Vibraciones mecánicas de determinadas máquinas con altura de eje igual o superior a 56 mm. Medición, evaluación y límites de la intensidad de vibración
IEC / EN 60072-1	Dimensiones y serie de salida para hacer girar máquinas eléctricas - la Parte 1: Enmarque número 56 a 400 y el reborde número 55 a 1080

Fuente: Guía de Motor ABB

**Tabla 8. Norma eléctrico**

Eléctrico	Título
IEC / EN 60034-1	Características asignadas y características de funcionamiento
IEC / EN 60034-2-1	Métodos normalizados para la determinación de las pérdidas y del rendimiento a partir de ensayos (excepto las máquinas para vehículos de tracción)
IEC / EN 60034-2-2	Métodos específicos para determinar las pérdidas separadas de máquinas de gran tamaño a partir de ensayos – Complemento a la IEC 60034-2-1
IEC / EN 60034-8	Marcas de los bornes y sentido de giro
IEC / EN 60034-11	Protección térmica
IEC / EN 60034-12	Características de arranque de los motores trifásicos de inducción de jaula con una sola velocidad
IEC / TS 60034-17	Guía de aplicación a los motores de inducción de jaula alimentados por convertidores de frecuencia
IEC / TS 60034-25	Guía para el diseño y funcionamiento de los motores de corriente alterna específicamente diseñados para trabajar con convertidor de frecuencia
IEC / EN 60034-26	Efectos de las tensiones desequilibradas en el funcionamiento de los motores trifásicos de inducción de jaula
IEC / EN 60034-30	Clases de rendimiento para los motores trifásicos de inducción de jaula de velocidad única (Código IE)
IEC / TS 60034-31	Selección de motores energéticamente eficientes incluidas las aplicaciones con velocidad variable
CLC/TS 60034-31	Guía para la aplicación
IEC 60038	Tensiones normalizadas IEC
IEC 60060-411	Vocabulario electrotécnico. Parte 411: Máquinas rotativas

Fuente: Guía de Motor ABB

## A. Norma IEC

La pérdida de potencia eléctrica se genera fundamentalmente por la pérdida de brío en el proceso denominado transformación de la energía eléctrica en mecánica que acontece en el motor.

### a. Detrimentos en los conductores.

Se fraccionan en dos zonas: estator ( $I^2 R$  en las bobinas del estator) y rotor ( $I^2 R$  en los bobinados del rotor). Estas mermas dependen del cabal de la corriente.

### b. Detrimentos en los conductores del estator.

Son una función de la corriente que mana en el devanado del estator y la obstinación de ese envuelto. Son exiguas en presuntuoso y se acrecientan al ampliar la carga. Se expresa como:

$$I_L = \frac{\textit{potencia eléctrica de entrada}}{\sqrt{3} * \textit{Voltaje de línea} * FP}$$

Cuando se ansía optimizar el procedimiento del motor, es examinar la interdependencia entre la eficacia (EF) y el factor de potencia (FP).

Se despeja el FP se reescribe:

$$FP = \frac{\textit{Potencia mecánica de salida}}{\sqrt{3} * \textit{voltaje de línea} * I_L * EF}$$

Por lo tanto si se pretende que el principio de potencia optime, en aquel tiempo la corriente debe mermar más que lo que la eficiencia amplifique. Desde el lugar de vista del esbozo, esto es embarazoso de lograr debido a que hay que consumir otras prohibiciones operacionales como el momento superlativo.

Corriente de línea se expresa:

$$I_L = \frac{\textit{Potencia mecánica de salida}}{\sqrt{3} * \textit{voltaje de salida} * FP * EF}$$

### **c. Detrimentos en los preceptores del rotor.**

Tienen modo concisamente conformes a la firmeza del bobinado retórico, estriban del cuadrado de la corriente que transita en el bobinado retórico (barras, anillos) y penden del flujo sugestivo que atraviesa el entrehierro. Son prácticamente cero en vacío y se acrecientan con el cuadrado de la corriente en el rotor y también se incrementan con la destemplanza.

Se expresa en función de la evasión:



$$Pérd. Rotor = \frac{(PMS + Pérdidas F y V) S}{1 - S}$$

PMS. : Potencia Mecánica de Salida

F y V: Fricción y Ventilación

S: Deslizamiento

**d. Desgastes por Histéresis.**

Suelen ser originadas por la pertenencia de remanencia que poseen los bastos magnéticos al ser incitados por un creciente magnético en una orientación; dependen de la efusión superior de exaltación, de la asiduidad de diferenciación del flujo y de la particularidad del material que instituye el ancho del período de histéresis.

**e. Merms por corrientes de Eddy.**

Son ocasionadas por las corrientes incitadas o normales de Eddy que circulan en las laminillas magnéticas de la médula estática que es incitado por el flujo magnético rotatorio estatifico. Por lo proporción estas merms gravitan del flujo magnético superlativo, de la asiduidad de diversificación del flujo magnético y de la resistividad del acero magnético.

**f. Desgastes por fricción y ventilación.**

Son incumbidas a la fricción y a las merms por la firmeza del aire al giro del instrumento; quedan correspondientemente adheridas para un tipo de esbozo, y completo a que instituyen un porcentaje exiguo de las merms sistémicos del motor, los canjes que se consiguen al concebir en el esbozo para someter no sobresaltan persuasivamente la eficacia del motor.

**g. Pérdidas adicionales en carga.**

Residen conexas con la gabela, se sospechan que se cambian con el cuadrado del período de salida.

Las mermas en el motor logran reducirse incluso cerca de un 50% a través del uso de materiales sobresalientes, perfeccionando la analítica, entablado mejor el motor con la carga y optimizando el proceso de elaboración.

### **3.3.4. MODELO A FUTURO DE INSTALACION MOTORES**

#### **3.3.4.1. CÁLCULOS INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

##### **A. MOTOR ELÉCTRICO DE INCITACIÓN DE MECANISMO MOJADO Y MOTORES TIPO BRUSHLESS.**

La marcha del motor eléctrico marítimo en la parte posterior de la barca fluvial, se ha ejecutado una disposición Mecánica Eléctrica conveniente a sus insuficiencias. Por seguridad, esta disposición se ha ejecutado adentro de una caja de estanqueidad grado IP 25. Se ha ejecutado la automatización de la sección de las cuerdas por caída de corriente y caída de elasticidad.

Las situaciones que establecemos primeramente el desplome de elasticidad máxima permitida:  $\Delta V = 1 \%$ .

El cálculo del dispositivo del conductor, prescribiremos primero la energía que transita, el dispositivo del conductor escogido, conjeturaremos que la  $\Delta V$  sea la que se manifiesta primariamente por nosotros.

Calculo la intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

P = potencia eléctrica consumida (W)

V = tensión de alimentación (V)

$\cos \varphi$  = factor de potencia

Calculo de variación de tensión:

$$\Delta V = \frac{100 \cdot \rho \cdot l \cdot P}{s \cdot V^2}$$

$$\rho = \text{resistividad del cobre} = 17,241 \cdot 10^{-3} \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$$

$s$  = sección del conductor ( $\text{mm}^2$ )

$l$  = longitud (m)

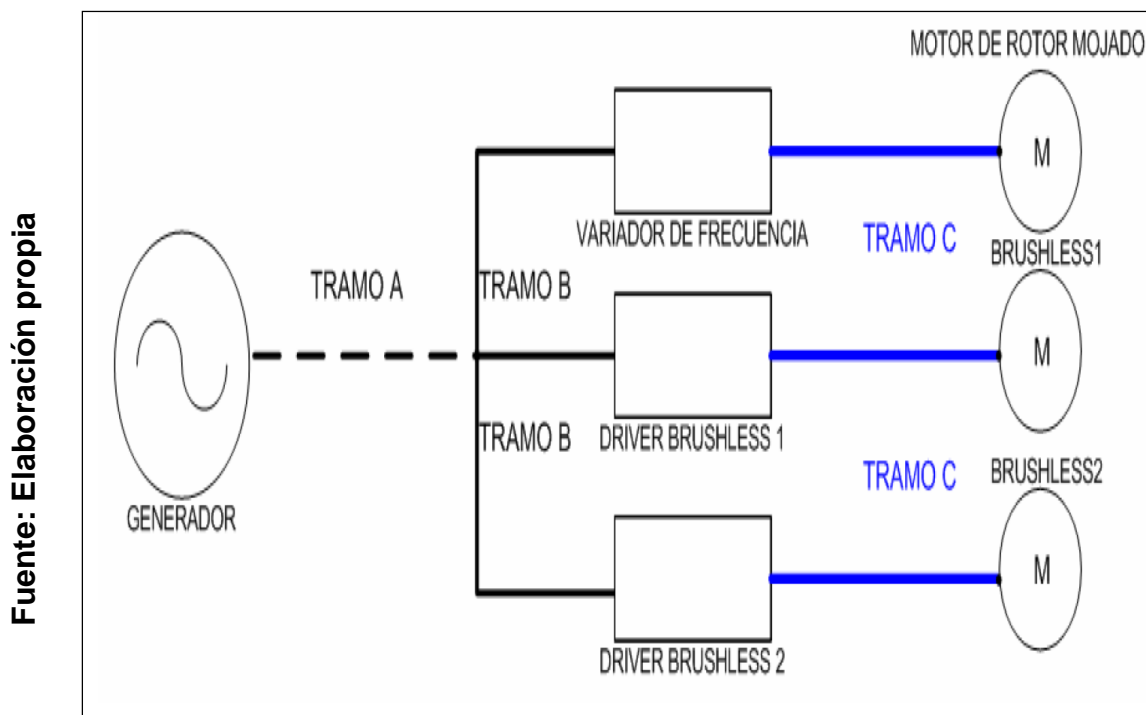
$P$  = potencia (W)

$V$  = tensión de alimentación (V)

En los cálculos tiene asumido futuras labores o incrementos de fuerza de impulso que se van a ejecutar posteriormente de manejar el motor fuera de borda eléctrico en la barca. Estos débitos pueden residir en la disposición de dos motores eléctricos tipo brushless, así que los cálculos han poseído en cuenta estos compromisos de incrementos futuros.

Configuración esquemática:

**Figura 21. Conexión de los motores eléctricos**



Observamos tres tramos donde el tramo A, la fuerza que franqueará, será la máxima extenuada por unos elementos, la B y la C gravitarán de cada motor. Para instituir el cable del tramo A, conjeturaremos el caso de máxima fuerza de gasto, que será:

## B. MOTOR DE INDUCCIÓN + 2 MOTORES BRUSHLESS

Muestro en la tabla 9 los valores de las fuerzas extenuadas y corrientes para los desemejantes motores a esgrimir.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9. Potencias y corrientes**

MOTOR	POTENCIA CONSUMIDA (W)	A	fp
Motor de Inducción de rotor mojado	1880	5,9	0,78
Motor Brushless	1738,5	7	0,78
Motor Brushless	1738,5	7	0,78
TOTAL	5357	19,9	0,78

Consigo con el estudio un consumo total en cuestión menos probable, que existan en marcha los tres motores, de 5357W. El componente de Potencia, del motor de incitación es de 0,78. Al no poseer datos del Constituyente de Fuerza de los motores brushless, tomaremos un valor de 0,78 para el caso de consumo superior.

La elasticidad de suministro de los drivers y del variador de asiduidad es de 400V, incontinenti, estos compendios de control subministran la asiduidad deseada.

Computamos la corriente de línea (I) que conceden a los elementos de inspección.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi} = \frac{5357}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,78} = 9,91A$$

Los siguientes cables a utilizar serán 5 conductores, provenientes del generador; R-S-T-Neutro y Tierra.

Observamos la figura N°22

La temperatura que circula por los cables no será superior a 60°C y la temperatura ambiente será considerable a 45°C.

**Figura 22. Rangos de ímpetu para cables de cobre**

Fuente: SIEMENS

Cables en instalaciones a temperatura ambiente de 45°C						
Sección nominal mm <sup>2</sup>	Intensidades admisibles (A)					
	Número máximo de conductores, con temperatura de servicio de 60°C			Número máximo de conductores, con temperatura de servicio de 85°C		
	1	2	3 6 4	1	2	3 6 4
1	8	7	6	16	14	11
1,5	12	10	8	20	17	14
2,5	17	14	12	28	24	20
4	22	19	15	38	32	27
6	29	25	20	48	41	34
10	40	34	28	67	57	47
16	54	46	38	90	77	63
25	71	60	50	120	102	84
35	87	74	61	145	123	102
50	105	89	74	180	153	126
70	135	115	95	225	191	158
95	165	140	116	275	234	193
120	190	162	133	320	272	224
150	220	187	154	365	310	255
185	250	213	175	415	353	290
240	290	247	203	490	417	343
300	335	285	235	560*	476	392

Al utilizar un cable multipolar, optaremos por un preceptor de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con una ímpetu de corriente de 12 A - 60 °C.

Cálculos de la caída de tensión:

$$\Delta V = \frac{100 \cdot \rho \cdot l \cdot P}{s \cdot V^2} = \frac{100 \cdot (0,017241) \cdot 4 \cdot 5357}{2,5 \cdot 400^2} = 0,092\%$$

Teniendo una extensión de 4m será suficiente para vincular con el generador con la caja de repartimiento eléctrico. En este proceso un conducto de 5 guías será

suficiente, en una previsión los motores brushless consiguen trabajar a 14A durante un segundo.

La eficacia sería la siguiente.

$$P = 3 \cdot V \cdot I \cdot \cos\phi$$

A sí mismo para adquirir la potencia máxima consumida se considera el  $\cos\phi = 1$ . Si este no fuera 1, la fuerza extenuada sería mínimo y el proceso no coexistiría el más pernicioso.

$$P = \sqrt{3} \cdot 230 \cdot 14 \cdot 1 = 5577,2W$$

$$\text{Potencia Brushless1} = 5577,2W$$

$$P = \sqrt{3} \cdot 230 \cdot 14 \cdot 1 = 5577,2W$$

$$\text{Potencia Brushless2} = 5577,2W$$

Cálculo de la intensidad de suministro.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\phi} = \frac{11154,4}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,78} = 20,64A$$

Esta energía solo durara un segundo antes de activarse las protecciones de los drivers. Al elegir un cable de sección nominal de 10 mm<sup>2</sup>, inviable. Con una sección nominal 6mm<sup>2</sup> posee un incremento en su viabilidad, y por su parte puede resistir una intensidad de 20<sup>a</sup>.

La diferenciación de tracción:

$$\Delta V = \frac{100 \cdot \rho \cdot l \cdot P}{s \cdot V^2} = \frac{100 \cdot (0,017241) \cdot 4 \cdot 11154,4}{6 \cdot 400^2} = 0,080\%$$

El desprendimiento de elasticidad es mínimo a lo estimado del diseño, seleccionamos un cable de conducto de 6mm<sup>2</sup>, 5 conductores, difícilmente alcanzaremos esa intensidad.

El cable multipolar esgrimido es CEPER, una vez explícito el cableado de provisión, fijaremos el cableado de repartición; el tramo B, adónde la fuerza de suministro se intercambia para cada motor.

Para instituir el diámetro del cable, conjeturamos la intensidad las ramas obedeciendo la potencia que consume cada motor.

#### **a. Motor de Sugestión**

El ímpetu que ejecute el motor es de 5,9A (tabla N° 9.). En la caja de repartición aún poseemos 400V, hasta alcanzar al variador.

Calculamos la intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi} = \frac{1880}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,78} = 3,47 A$$

Para este ímpetu elegimos un cable de sección 1mm<sup>2</sup> (figura N°22). La distancia del tramo de repartimiento no es prócer a 1m por ramal.

La variación de tensión de 1mm<sup>2</sup> es:

$$\Delta V = \frac{100 \cdot \rho \cdot l \cdot P}{s \cdot V^2} = \frac{100 \cdot (0,017241) \cdot 1 \cdot 1880}{1 \cdot 400^2} = 0,020\%$$

#### **b. Motor Brushless N°01**

Consiguen llegar a picos de 14A, sustentado por el driver a una tensión de 230V.

Se Conjeturara y estableciera la potencia máxima consumida y la fuerza que entrega el driver.

La fuerza consumida posteriormente del driver será:

$$P = 3 \cdot V \cdot I \cdot \cos\phi = 3 \cdot 230 \cdot 14 \cdot 1 = 5577,2W$$

Al ingreso del driver, tomamos una tensión de suministro de 400V, luego la intensidad adagio que circulará por el tramo B del motor brushless estará:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\phi} = \frac{5577,2}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 8,1A$$

---

### **c. Motor Brushless N°02**

Igual que en el motor brushless N°01.

Al no tener cable de las secciones evidentes, decido hacer el tramo B, esgrimando cable unipolar de sección de 4mm<sup>2</sup> por tener utilizable y reducir costos.

El cable unipolar esgrimido en General es, GENLIS F H07V-K, color negro-

Determinamos el cableado para el tramo C.

### **d. Motor de Inducción de Rotor Mojado.**

Tiene un ímpetu de gasto de 5,9A. Esgrimimos un cable multipolar, de 4 preceptores, R-S-T y tierra. Este cable es esgrimido del variador hasta el motor.

El cable multipolar esgrimido es de CEPER de 0,6/1kV. Este Reúne su propio multipolar que va del motor hasta el driver controlador. Este cable, tiene cada preceptor de sección 1,5mm<sup>2</sup>, que entra en el motor, dando el montador la estanqueidad ineludible.

Para la inspección del motor de incitación y de los motores brushless, requeriremos un cable multipolar para los ingresos y salidas analógicas.

El cable esgrimido es un SIMUNERIK SIMODRIVE SIROTEC, de la casa Siemens.



#### **e. Protecciones de la instalación eléctrica**

Fue instalado un engranaje general al acceso de la alimentación y un magneto térmico para cada motor. Para los conectores que utilizan 230V, también se ha ubicado un engranaje.

#### **3.4. REALIZAR LA EVALUACIÓN ECONÓMICA Y AMBIENTAL QUE INVOLUCRA EL DISEÑO DEL SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO PARA LANCHAS.**

El establecimiento de motores eléctricos fuera de borda en las embarcaciones de transporte de Personal y Mercaderías en el río Nieva, traerá las siguientes ventajas económicas:

- ✚ Ahorro de Combustible , expresado en Galones de Gasolina ahorrados en un periodo de tiempo , que en este caso lo hacemos coincidir con la vida útil económica de la embarcación
  
- ✚ Ahorro de costos ambientales, que con visión futurista si van a ser internalizados sus costos, tanto en costos contingentes, costos hedónicos y costo de oportunidad del viaje, de los impactos ambientales, así que la generación de flatulencias de efecto invernadero, como de posibles derrames de petróleo, gasolina y aceites en los ríos, con todo el perjuicio que trae a la flora y fauna de la zona.
  
- ✚ Efectuaremos, pues una evaluación económica – financiera, en donde tendremos un egreso inicial, que será igual al costo de los paneles fotovoltaicos, incluidos su instalación, baterías de litio, reguladores, etc.

Costo de la Instalación inicial obedece al siguiente presupuesto:

**Figura 23. Costo de la instalación inicial**

Fuente: Elaboración propia

COSTO DE LA INSTALACION DE PANELES Y MOTOR ELECTRICO EN LANCHA FLUVIAL					
ITEM	DESCRIPCION	CANTD	P. UNITARIO	P.PARCIAL	P.TOTAL
1	PANELES SOLARES DE 320 WATTS PICO	20	350	7.000	
2	BATERIAS DE LITIO 3042WH	8	237.5	1.900	
3	MOTOR ELECTRICO DE 6KW NOMINAL	1	1.500	1.500	
4	COSTOS DE INSTALACION DE EQUIPOS	1	1.000	1.000	11.400

Haciendo un costo total de US \$ 11,400 Dólares USA

Ahorros en el funcionamiento del motor fuera de borda, durante la vida útil económica de la lancha fluvial, considerando un ahorro de consumo de 3 galones diarios de gasolina durante 250 días de trabajo al año.

**Figura 24. Ahorros anuales de combustible**

Fuente: Elaboración

AHORROS ANUALES EN COMBUSTIBLE Y MANTENIMIENTO					
ITEM	DESCRIPCION	CANTD	P. UNITARIO	P.PARCIAL	P.TOTAL
1	COMBUSTIBLE NO UTILIZADO AL AÑO	750	3	2.250	
2	COSTOS AMBIENTALES EVITADOS	1	1.000	1.000	3.250

Esto nos determina una evaluación por Tasa interna de retorno económica, considerando una vida útil económica igual a:

**Figura 25. Evaluación económica financiera**

EVALUACION ECONOMICA - FINANCIERA	
AÑO	MONTO
0	-11.400
1	3.250
2	3.250
3	3.250
4	3.250
5	3.250
6	3.250
7	3.250
8	3.250
9	3.250
10	3.250
TIR	26%

#### IV. DISCUSIÓN

Debemos de tener en cuenta:

- ✚ De acuerdo a los niveles de emisión solar existente, en la Región Amazonas, se dimensiona los paneles solares que irán adosados a la embarcación, y que alimentaran al motor eléctrico, estos serán el numero de 20 de 320 Watts cada uno de ellos.
- ✚ Por cálculos hidrodinámicos, se ha determinado que la dimensión del motor necesario, para accionar a la lancha fluvial, materia del presente diseño, se necesitara un motor de 6 KW de Potencia Nominal.
- ✚ Del análisis económico financiero, se deduce que una inversión inicial de US \$ 11,400 Dólares, nos determina una Tasa interna de retorno económica de 26 % anual.

- ✚ Se analizara de manera cualitativa, los costos ambientales, que se evitaran con el uso de esta tecnología solar eléctrica, en cuanto a evitar impactos ambientales y sus costos desde los puntos de vista de la valorización contingente, valorización a costos hedónicos e incluso con la metodología del costo del viaje.

## **V. CONCLUSIONES**

- ✚ Si existe el suficiente potencial fotovoltaico en la zona del Rio Nieva, para poder captar vía paneles solares la energía eléctrica suficiente, para accionar el motor eléctrico fuera de borda de una embarcación de transporte de personas, con un sistema de reserva de energía en baterías de ciclo profundo.
- ✚ La utilización de motores eléctricos, en lugar de motores accionados por hidrocarburos líquidos, disminuye el riesgo por contaminación por derrames de hidrocarburos, aumento del DBO en el agua de los ríos, y por lo tanto disminución de los costos ambientales, que se tienen que internalizar.
- ✚ La utilización de paneles solares para accionar lanchas que trasladan pasajeros, es una alternativa rentable, pues supera rentabilidades del orden del 26 % anual, superior a la TIR del 12 %, que se asigna a las actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica.
- ✚ Por lo tanto la idea de la presente tesis, es viable y rentable.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- ✚ Se debe promover esta tecnología, en la zona Nor Oriental del Perú, para lo cual el gobierno en sus niveles central, Regional y Local deben aportar a su difusión e implementación, con la intervención de las entidades de la sociedad civil, Colegios Profesionales, Universidades.
- ✚ Se deben fabricar prototipos de estas unidades , para lo cual se debe contar con el apoyo de las instituciones al presente esfuerzo académico

## REFERENCIAS

- Acciona. (setiembre de 2016). *www.acciona.com*. Obtenido de <https://www.acciona.com/es/energias-renovables/energia-solar/> fotovoltaica /
- Alvear, J. J. (2013). *Embarcaciones solares, una evolución al transporte marino en las islas Galapagos, Ecuador*. Ecuador: INER.
- Astromia. (2013). *ww.astromia.com*. Obtenido de <http://www.astromia.com/solar/sol.htm>
- BALTAZAR, V. H. (2013). SISTEMA FOTOVOLTAICO DE ILUMINACION SOLAR. 92(15).
- Betancort A Sistema Simplificado de Verificación de estabilidad y francobordo de un barco de Pesca , 2013
- Cálculos de estabilidad de una embarcación rápida a grandes velocidades Gómez A y Montes. O 2011
- CSN. (2011). *www.csn.es*. Obtenido de <https://www.csn.es/las-radiaciones>
- Construcción de una embarcación a vela de 45 pies ,Vidiella B 2011
- deltavolsac. (2010). *www.deltavol.pe*. Obtenido de <http://deltavolt.pe/pv-systems/ahorro-solar-hibrido>
- dicyt. (2013). *www.dicyt.com*. Obtenido de <http://www.dicyt.com> /noticias/ construyen-un-primer-prototipo-de-lancha-para-rio-que-funciona-con-energia-solar
- Diseño de una embarcación planeadora de 5,4 m de LOA, Llambrich A , Castells M , 2011
- Ecured. (2005). *www.ecured.cu*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Panel\\_solar](https://www.ecured.cu/Panel_solar)
- Ecured. (18 de mayo de 2018). *www.ecured.cu*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Radiaci%C3%B3n\\_solar](https://www.ecured.cu/Radiaci%C3%B3n_solar)
- Ecured. (s.f.). *www.ecured.cu*. Obtenido de 2005: [https://www.ecured.cu/Panel\\_solar](https://www.ecured.cu/Panel_solar)
- Edii.uclm. (2015). *www.edii.uclm.es*. Obtenido de <http://edii.uclm.es/~arodenas/Solar/componentes.htm>

- Gamio, P. (2010). *MATRIZ ENERGÉTICA EN PERÚ Y ENERGÍAS RENOVABLES-IV*. Lima: Friedrich Ebert Stiftung.
- Iso. (2010). *www.isoenergiapr.com*. Obtenido de <http://isoenergiapr.com/conoce-mas/que-es-un-sistema-solar-fotovoltaico/>
- La prensa. (2014). *la prensa*.
- Llambrich A , La Castells M , Diseño de una embarcación planeadora de 5,4 m de l.o.a, 2011
- MINAE. (2015). *V II Plan Nacional de Energía 2015-20130* (Vol. 116). San José, Costa Rica: San José.
- NOVOA, A. y. (2010). *MATRIZ ENERGETICA EN EL PERU Y ENERGIAS RENOVABLES*. 44.
- Prensa, L. (2014). *www.laprensa.com.ni*. Obtenido de <https://www.laprensa.com.ni/2003/08/19/nacionales/866050-lanchas-posible-causa-de-mortandad-de-peces>
- PRENSA, L. (s.f.). *La Prensa*. Obtenido de 2014: <https://www.laprensa.com.ni/2003/08/19/nacionales/866050-lanchas-posible-causa-de-mortandad-de-peces>
- Quilli, f. r., & Ordóñez Domínguez, J. L. (2014). *ESTUDIO DE LA VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LANCHAS SOLARES PARA TRANSPORTE EN LOS RÍOS DE LA AMAZONÍA SUR DEL ECUADOR*. CUENCA.
- Republica, L. (25 de febrero de 2010). *www.larepublica.pe*. Obtenido de <https://larepublica.pe/archivo/450480-instalaran-paneles-solares-en-28-comunidades-de-nieva-en-amazonas>
- Remodelación de una embarcación de 4m. de eslora para, el diseño, instalación y estudio de un sistema de propulsión eléctrico , Ávila R , 2011
- Sistema Simplificado de Verificación de estabilidad y francobordo de un barco de Pesca , Betancort A , 2013
- SAC, D. V. (2010--2018). *www.deltavol.pe*. Obtenido de <http://deltavolt.pe/pv-systems/ahorro-solar-hibrido>
- Salom, e. v. (8 de mayo de 2017). *cienciatoday*. Obtenido de <https://cienciatoday.com/que-es-energia-tipos/>

- Sipse. (2016). *www.sipse.com*. Obtenido de <https://sipse.com/novedades/lanchas-ecologicas-evitar-mas-contaminacion-en-la-laguna-229432.html>
- SUNSUPPLY. (8 de setiembre de 2017). *www.sunsupplyco.com*. Obtenido de <https://www.sunsupplyco.com/componentes-de-un-sistema-de-energia-solar/>
- Tiposdeenergia. (setiembre de 2012). *www.tiposdeenergia.info*. Obtenido de <http://tiposdeenergia.info/tipos-de-energia/>
- Vol, D. (2010). *www-deltavol.pe*. Obtenido de <http://deltavolt.pe/pv-systems/ahorro-solar-hibrido>

# **ANEXOS**



FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTOS

DATOS DEL EXPERTO

- Nombre y Apellidos

YUMPA BRUNO JEFERSON PAUL

- Profesión

ING. MECÁNICO - ELECTRICISTA

- Grado Académico

SUPERIOR

- Actividad laboral actual

ING. SUPERVISOR - ELECTRICISTA - HISPAE E.I.R.L

  
Jefferson Paul Yumpe Bruno  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
CIP N° 173287

## ENCUESTA

### Encuesta para Recolectar Información sobre el Consumo de Combustible en Lanchas del Distrito de Nieva

**Lugar** : Puerto de Santa María de Nieva  
**Fecha** : 22/10/2018  
**Nombre del encuestador** : Nelbar Oblitas Guevara  
**Objetivo** : Determinar el Consumo de Combustibles en Lanchas en Río Nieva  
**Encuesta Realizada** : 25 Propietarios De Embarcaciones De Combustión Interna  
**Caso de estudio** : "Estudio de Viabilidad de Lanchas Solares para Minimizar el consumo de combustible, en el transporte en los Ríos del Distrito de Nieva-Región Amazonas, 2018"

1.- ¿cree usted que es viable el uso de lanchas solares para minimizar el consumo de combustible en el transporte en los ríos del distrito de nieva?

Si (18) No (7)

2.- ¿tienes confianza en el uso de paneles fotovoltaicos?

Si (16) No (9)

3.- ¿Cuántos galones consume de combustible al día?

3g (2) - 5g(6) - 8g(12) - 10g(5)

4.- ¿estaría interesado en tener una lancha fotovoltaica?

Si (22) No (3)

  
Jefferson Paul Yumpo Bruno  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
CIP N° 173267

## Anexo 1. Intrepideces sistemáticas de panel solar

### MECHANICAL PARAMETERS

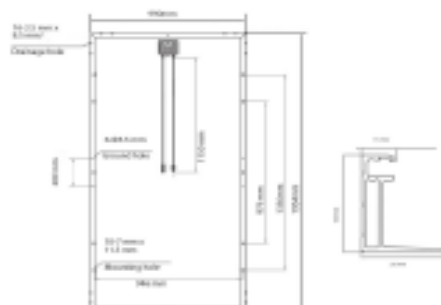
Cell(mm)	Polycrystalline
Weight(kg)	21.8kg
Dimensions (LxWd) (mm)	1954x990x40
No. of Cells and Connections	72(6x12)
Frame	Aluminium, Silver Anodized
Junction Box/ Output Connectors	IP67/ MC4 Genuine
Cable Length	1150mm
Front Glass Thickness(mm)	3.2mm
Packaging Configuration	27 Modules per Pallet

### WORKING CONDITIONS

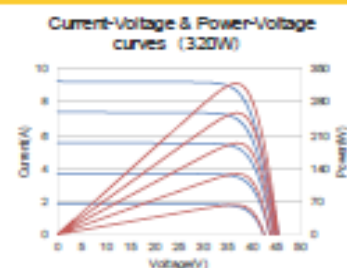
Maximum System Voltage	1000Vdc
Operating Temperature	-40 °C ~+ 85°C
NOCT	46±2°C
Power Tolerance	0/+5 W/p
Mechanical Loading	5400 Pa
Max. Fuse Current Rating	15A
Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.311%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.408%/°C

OpalSolar

### ENGINEERING DRAWINGS



### I-V CURVE



### ELECTRICAL PARAMETERS (STC)

Model Number	QSA020P-60-S	QSA025P-60-S	QSA030P-60-S	QSA035P-60-S
Rated Power in Watts-Pmax (Wp)	320	325	330	335
Open Circuit Voltage-Voc (V)	45.45	45.67	45.86	45.98
Short Circuit Current-Isc (A)	9.25	9.48	9.52	9.57
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	37.02	37.11	37.15	37.26
Maximum Power Current-Imp (A)	8.65	8.77	8.89	9.00
Module Efficiency	16.5%	16.8%	17.1%	17.3%

STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, AM=1.5

### ELECTRICAL PARAMETERS (NOCT)

Model Number	QSA020P-60-S	QSA025P-60-S	QSA030P-60-S	QSA035P-60-S
Maximum Power-Pmax (Wp)	223.5	226.9	230.4	233.9
Open Circuit Voltage-Voc (V)	41.70	41.91	42.08	42.19
Short Circuit Current-Isc (A)	7.15	7.33	7.37	7.40
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	33.80	33.86	33.92	34.01
Maximum Power Current-Imp (A)	6.61	6.70	6.79	6.88

NOCT: Irradiance 800W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s  
Power Production Tolerance ±3%

Opal Solar QSA Series 2017 - Version 01 [www.opalsolar.com.au](http://www.opalsolar.com.au)

# OpalSolar

## QSA-72P Series MULTICRYSTALLINE SILICON MODULE

### Key Features



Up To 17.3% Module Efficiency



Multicrystalline Modules Designed For Residential, Commercial And Utility Applications - Rooftop Or Ground Mount



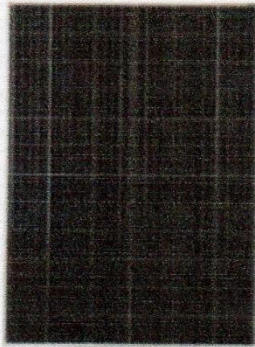
Positive Power Tolerance: 0 - 5W



10 Year Product Warranty



Designed For IEC DC 1000W Applications



OpalSolar is a premium product made by Tier 1 manufacturer on the basis of the local support, independent quality control, independent factory acceptance testing and technical support in Australia.

OpalSolar is locally supported through Solar Juice Pty Ltd, the leading supplier of PV products in the Australian market. You can be assured that it is a trusted brand that does not compromise on quality.

The panels are produced by ISO 9001 and ISO 14001 certified production facilities. Back to back warranty agreements are in place to provide peace of mind.



### HEAD OFFICE

Solar Juice Pty Ltd  
Unit 1, 10-12 Forsyth Close  
Wentworth Park, NSW 2164  
Phone: 02 9075 1111  
solarjuice.com.au

### COMPREHENSIVE CERTIFICATES

Certificates  
IEC 61215, IEC 61730  
Manufacturing Under  
ISO 9001: 2009: Quality management systems  
ISO 14001: 2004: Environmental management systems

### CEC APPROVED

Certificate Holder: Solar Juice Pty Ltd  
Model number:  
QSA320P-72-S  
QSA325P-72-S  
QSA330P-72-S  
QSA335P-72-S



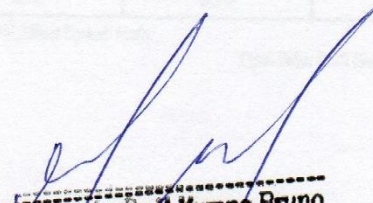
For more information, please scan the QR code or visit [www.opalsolar.com.au](http://www.opalsolar.com.au)



Manufactured in China

OpalSolar QSA Series 2017 - Version 01 [www.opalsolar.com.au](http://www.opalsolar.com.au)

Specifications subject to technical changes and tests. OpalSolar reserves the right of final interpretation.

  
Jeferson Paul Yumpo Bruno  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
CIP No 173267

## Anexo 2. Determinaciones sistemáticas de batería 3042 wh



- Capacidad nominal: 3042 Wh
- Tensión nominal: 46.8 V
- Corriente nominal: 65 A
- Tensión de corte: 39 V
- Ciclo de vida: más del 80% de la capacidad después de 500 ciclos.
- Tiempo de carga: 2 h (hasta 80% de capacidad)
- Dimensión: 23.4 x 8.2 x 11.1 pulgadas / 594 x 209 x 283 mm
- Peso: 31,5 kg.
- Conexión paralela: hasta 8 paquetes
- Compatible con todos los modelos Navy.
- Número de artículo: NB-0000-00
- Garantía: 1 año para uso no comercial.

### Anexo 3. Especificaciones técnicas del motor NAVY 6.0

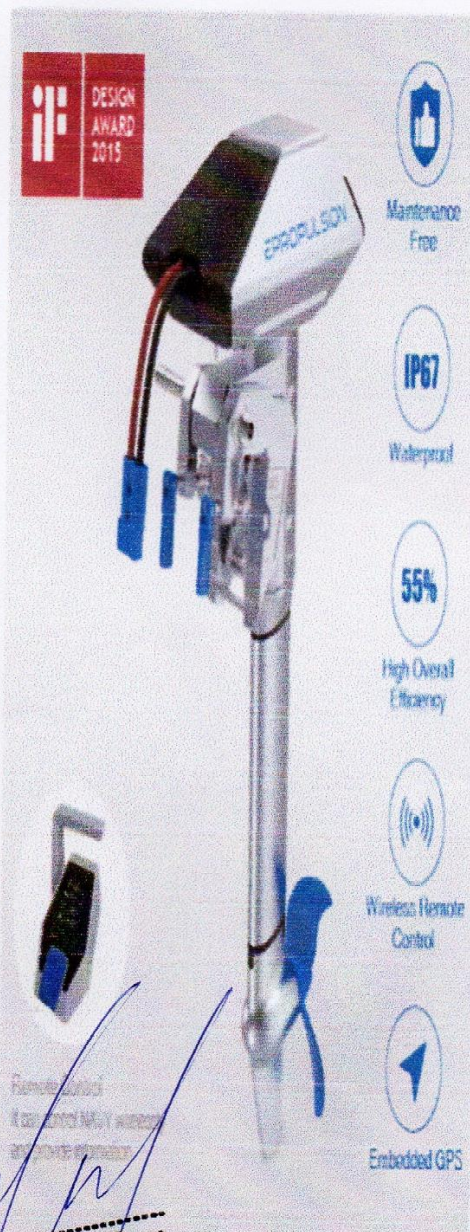
## NAVY 6.0 y Navy 3.0

La serie externa ePropulsion incluye la NAVY 6.0 y la NAVY 3.0. Ambos exteriores se ven elegantes, admiten control remoto o timón y ofrecen un alto rendimiento. El fueraborda eléctrico NAVY 6.0 ofrece 6 kW de potencia de entrada, lo que equivale a 9,9 CV en términos de propulsión. El NAVY 3.0 ofrece 3 kW de potencia de entrada, lo que equivale a 6 CV en términos de propulsión. Ambos fuerabordas son opciones ideales para los veleros que usan potencia externa en lugar de interior. Ligeros, pero potentes, estos fuerabordas eléctricos de ePropulsion son la solución perfecta para una oferta en un barco de crucero más grande. Póngase en contacto con Annapolis Hybrid Marine hoy mismo para solicitar su solución de fueraborda NAVY.

### NAVY 6.0

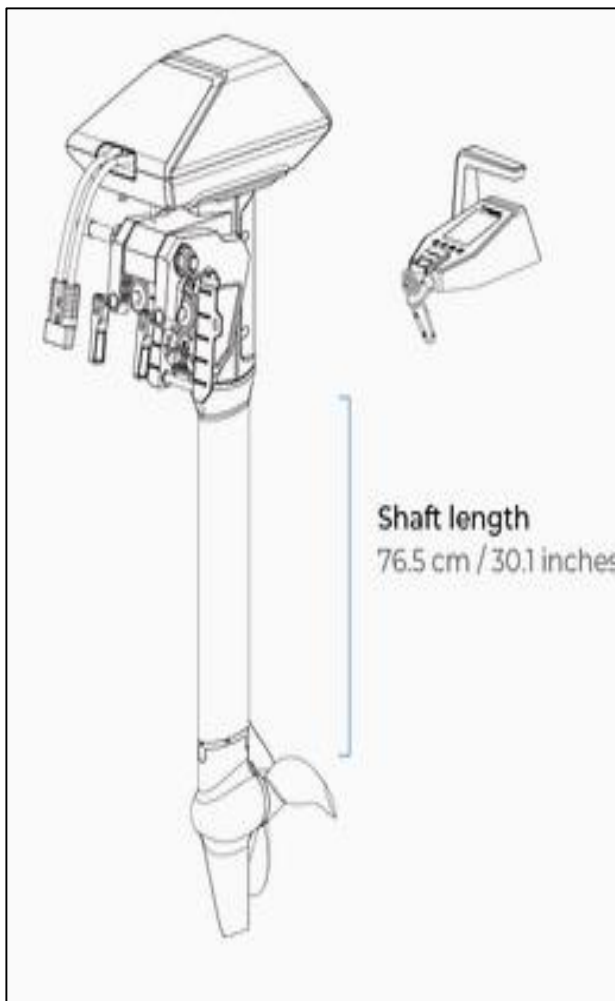
Shape Your Lifestyle

Comparable Petrol Outboards	9.9HP
Input Power	6KW
Rated Voltage	48V
Rated Current	125A
Max Overall Efficiency	55%
Cooling	Liquid Cooling
Gear Ratio	1.85:1
Weight	S: 28.8kg / 63.5lbs L: 29.6kg / 65.3lbs
Control	R: Remote Throttle T: Tiller
Steering	Standard Remote Steering
Shaft Length	S: 650mm / 25.6inch L: 775mm / 30.5inch



*Jefferson Paul Yumpo Bruno*  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
CIP N° 173267

## NAVY 6.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



### La seguridad

- Interruptor de parada de matar
- Protección de entrada IP67
- Parada de emergencia por colisión de la hélice
- Montaje de travesaño reforzado
- Indicador de batería baja
- Protección contra sobrecalentamiento

### Batería

- Batería de iones de litio
- Tensión nominal de 46.8 V
- Voltaje de carga final de 54.6 V
- Tensión de corte de 39 V
- temperatura de carga 0 ° C - 40 ° C / 32 ° F - 104 ° F
- temperatura de descarga -20 ° C - 65 ° C / -4 ° F - 149 ° F

- Más del 80% de capacidad después de 500 ciclos de 100% DOD
- 3 horas de tiempo de carga
- Sistema de gestión de batería.

### Conveniencia

- Pantalla integrada
- Control remoto con cable disponible

### Conducir

- RPM nominal 1550
- 1288 N / 289.5 libras de empuje estático

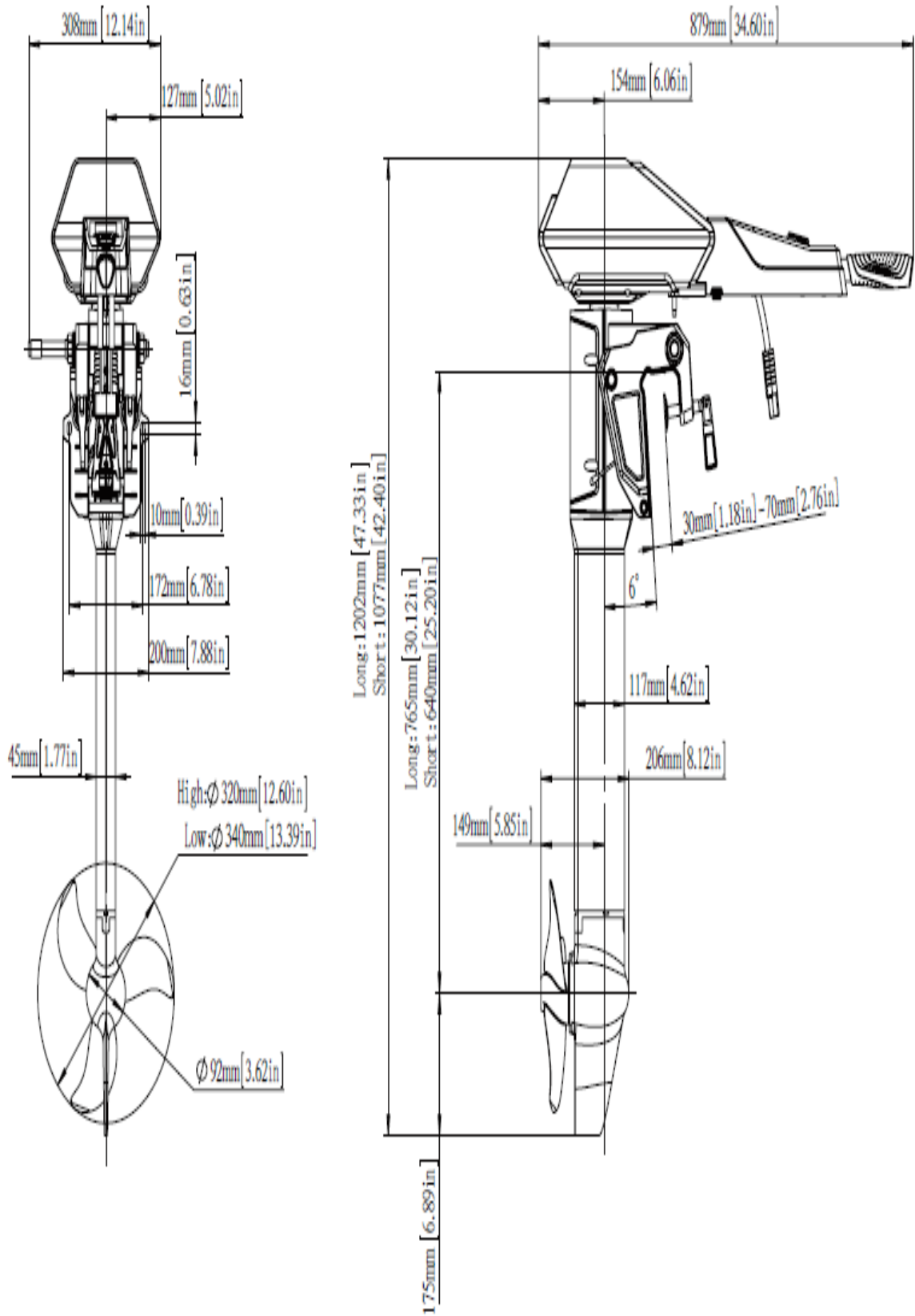
- 57% de eficiencia general máxima
- Enfriamiento líquido de circuito cerrado
- Control orientado al campo
- Ángulos de ajuste que incluyen 0 °, 5 °, 10 °, 15 °
- Ángulo de inclinación 60 °
- Hélice de paso alto de 32 x 27,4 cm / 12,6 x 10,8 pulgadas
- 34 x 21.6 cm / 13.4 x 8.5 pulgadas hélice de paso bajo

<b>Potencia de entrada</b>	6 kW
<b>Caballos de fuerza equivalentes</b>	9.9 hp
<b>Peso del motor</b>	30.3 Kg / 66.4 lbs.
<b>Peso de la batería</b>	31.5 kg / 69.4 lbs
<b>Capacidad de la batería</b>	3042 wh
<b>Cantidad mínima de batería</b>	2
<b>Tiempo de ejecución (velocidad económica)</b>	4h
<b>Tiempo de ejecución (velocidad completa)</b>	1h
<b>Longitud del eje</b>	En 76.5 cm / 30.1 pulgadas
<b>Información del pedido</b>	Motor: N6-0000-L0 Control remoto: N6RC0000
<b>Garantía*</b>	2 años, motor básico. 1 año, batería

<http://www.annapolishybridmarine.com/epropulsion-outboards.php>



# DIBUJO DE TECNICO



## Anexo 4. Rutas de lancha



## Anexo 5. Panel fotográfico

### Puerto Santa María de Nieva



### Lancha de 7 pasajeros



**Pequepeque de motor de combustión interna de 2.5 HP**



**Deslizador de motor de 15 HP**



**Lancha de carga de motor diésel de 20 HP**



**Lancha de casco de aluminio para 10 personas**



**Puerto de Santa María de Nieva (encuestando)**



**Transporte de plátanos en pequepeques**

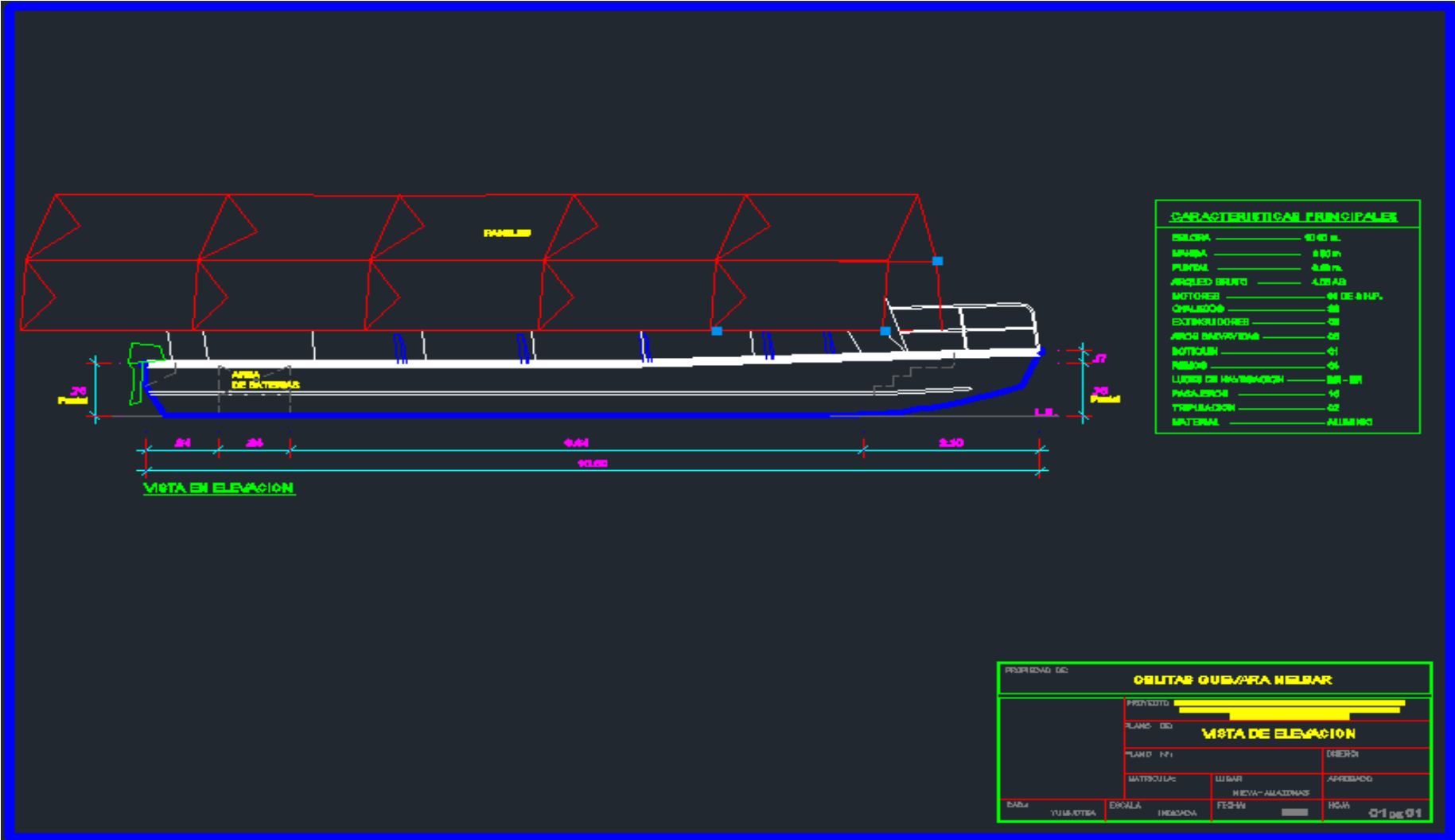




**Estacionándose un Pequepeque de 2.5 HP**



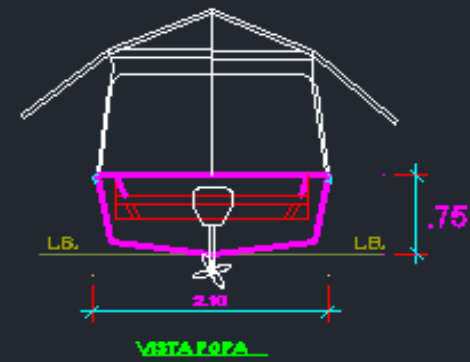
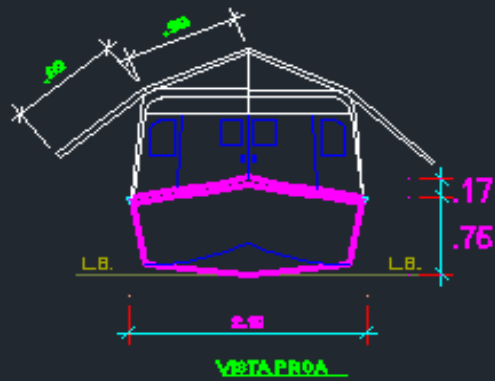
Anexo 6. Diseño de lancha solar futura (programa Auto Cad)







PROPIEDAD DE:		<b>OBLITAS GUEVARA MELGAR</b>	
PROYECTO:		[REDACTED]	
PLANO DE:		<b>VISTA EN PLANTA</b>	
PLANO N°:		000001	
NOMBRE DEL:		UBICACION:	APROBADO:
		MEDIO-AMAZONAS	
CADU:	VARIABLES:	EXCALA:	FECHA:
	GRUPO:	ESCALA:	1/10
		FECHA:	01/01/2011



PROPIEDAD DE:		OBLITAS SUBMARINILAR	
PROYECTO	[REDACTED]		
PLANO DE	VISTA PROA	VISTA POPA	
PLANO N°1		DIBUJO	
MATRILLAC	LUGAR	APROBADO	
	NOVA-AMAZONAS		
CHALA	YUJUITSA	ESCALA	1:1
		INDICADA	FECHA
			11/11
			01 de 01

## ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Deciderio Enrique Díaz Rubio, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo, filial Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada: **"ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LANCHAS SOLARES PARA MINIMIZAR EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE, EN EL TRANSPORTE EN LOS RÍOS DEL DISTRITO DE NIEVA, REGIÓN AMAZONAS"**, del bachiller:

**OBLITAS GUEVARA, NELBAR**

Constato que la Tesis tiene un índice de similitud de 15% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 03 de Julio del 2019

Firma

Ing. Deciderio Enrique Díaz Rubio  
16728343

## AUTORIZACION DE PUBLICACION DE TESIS

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE          TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> <b>UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo Nelbar Oblitas Guavara, identificado con DNI N° 47330859 egresada de la Escuela de Mecánica Eléctrica.....de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

“Estudio de Viabilidad de Lanchas Solares para Minimizar el consumo de Combustible, en el Transporte en las Pistas del Distrito de Nueva, Región Amazonas”

.....;  
 en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

  
 \_\_\_\_\_  
 FIRMA

DNI: 47330859

FECHA: 16 de Agosto..... del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INEVSTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

EP. INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Br. OBLITAS GUEVARA NELBAR

INFORME TITULADO:

ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LANCHAS SOLARES PARA MINIMIZAR EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE, EN EL TRANSPORTE EN LOS RÍOS DEL DISTRITO DE NIEVA, REGIÓN AMAZONAS

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

SUSTENTADO EN FECHA: 12/07/2019

NOTA O MENCIÓN : APROBADO POR MAYORÍA

CHICLAYO  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN  
CHICLAYO