



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,
FORMACIÓN PROFESIONAL
Y TURISMO



TRABAJO FIN DE CICLO

ROBOT AUXILIAR DE VIDEOVIGILANCIA

CURSO 2022/2023



AUTOR:

ANDRÉS R. PHILIPPS BENÍTEZ

TUTOR:

J. LUIS PÉREZ DEL VAL

MODULO PROFESIONAL: MANTENIMIENTO ELECTRONICO

Índice 2:

Contenido

1. ANTECEDENTES	4
2. INTRODUCCIÓN.....	5
2.1. FUNDAMENTOS LEGALES.....	5
2.1.1 FUNDAMENTOS LEGALES ESPECÍFICOS.....	6
3. PLAN DE EMPRESA	7
3.1 PROPUESTA DE VALOR	7
3.2 RESUMEN EJECUTIVO.....	8
3.2.1 IDENTIFICACION DEL PROYECTO.....	8
3.2.2 IDENTIFICACION DEL EMPRENDEDOR.....	8
3.3 RESUMEN DESCRIPTIVO	9
3.4 ANÁLISIS DE MERCADO	9
3.4.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO	9
3.4.2 DATOS GENERALES DEL SECTOR	12
3.4.3 CLIENTES POTENCIALES.....	12
3.4.4 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA	13
3.4.5 ANÁLISIS DAFO	14
3.4.6 PLAN DE MARKETING	14
3.5 PLAN TÉCNICO-PRODUCTIVO.....	15
3.5.1 PRODUCTOS O SERVICIOS	15
3.5.2 PRECIOS.....	15
3.5.3 PROVEEDORES.....	16
3.5.4 DISTRIBUCIÓN	16
3.6 PLAN DE RECURSOS HUMANOS	16
3.6.1 PERFILES PROFESIONALES.....	16
3.6.2 POLITICA SALARIAL.....	17
3.7 PLAN DE INVERSIONES Y UBICACIÓN.....	18
3.7.1 LOCALIZACIÓN: UBICACIÓN	18
3.7.2 INMOVILIZADO INTANGIBLE	19
3.7.3 INMOVILIZADO MATERIAL	20
3.7.4 INVERISIONES FINANCIERAS	34

3.7.5	PRESUPUESTO DETALLADO	35
3.7.6	RESUMEN DE INVERSIONES	36
3.8	FORMA JURÍDICA.....	37
3.9	PLAN ECONOMICO	38
3.9.1	INGRESOS POR VENTAS.....	38
3.9.2	GASTOS POR COMPRAS.....	39
3.9.3	SERVICIOS EXTERIORES	39
3.9.4	GASTOS DE PERSONAL	39
3.9.4	CUENTA DE RESULTADOS / PERDIDAS Y GANANCIAS	40
4	PLANIFICACIÓN	41
4.1	ASIGNACIÓN DE TAREAS	41
4.2	PLAZOS	42
5	DOCUMENTACIÓN	42
5.1	HARDWARE	42
5.1.1	MANDO DE CONTROL	42
5.1.2	ROBOT	46
5.2	SOFTWARE.....	49
5.2.1	MANDO DE CONTROL	49
5.2.2	ROBOT	49
5.3	DESCRIPCIÓN FUNCIONAL.....	50
5.3.1	PROGRAMACIÓN.....	50
5.3.2	FLUJOGRAMA	50
5.3.3	INSTRUCCIONES DE ARRANQUE Y FUNCIONAMIENTO.....	51
5.3.4	INTERFAZ DE USUARIO.....	51
6	PRESUPUESTO ROBOT	51
6.1	PARTE DEL MANDO	51
6.2	PARTE DEL ROBOT	54
7	BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES	62
8	TABLA DE ILUSTRACIONES	63

1. ANTECEDENTES

Los sistemas de vigilancia, ya sean formados por personal cualificado, alarmas o en forma de sistemas Circuito Cerrado de Televisión (CCTV, de ahora en adelante) forman parte del presente y lo encontramos en cada comercio como una necesidad. Todo ello busca preservar la seguridad e integridad de las personas y de todo aquello de lo que se componen los establecimientos, convirtiéndose así en una herramienta valiosa para garantizar la seguridad de la sociedad y la protección de los ciudadanos. Con el avance de la tecnología, es cada vez más fácil para las autoridades y las empresas recolectar y almacenar datos sobre las personas, permitiendo una mejor detección y prevención del delito.

La vigilancia también puede ayudar a mejorar la seguridad en lugares públicos, como aeropuertos, estaciones de tren y estadios, y puede ser utilizada para rastrear a los delincuentes y proteger a las víctimas de delitos violentos.

Además, la vigilancia también puede ser utilizada para mejorar la eficiencia en la gestión de tráfico y el control del medio ambiente, permitiendo un mejor uso de los recursos y una mayor seguridad para los ciudadanos.

2. INTRODUCCIÓN

En general, la vigilancia es una herramienta importante para garantizar la seguridad y protección de la sociedad, siempre y cuando se lleve a cabo de manera ética y responsable, respetando los derechos y libertades individuales. Es necesario un marco legal y regulador robusto para garantizar que la vigilancia se lleve a cabo de manera adecuada.

2.1. FUNDAMENTOS LEGALES

En España, la vigilancia y videovigilancia están reguladas por varias leyes y normas, incluyendo la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD) y el Real Decreto 9/2019, de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de Seguridad Privada.

La LOPD establece las reglas para el tratamiento de datos personales, incluyendo la recopilación, almacenamiento y uso de imágenes obtenidas a través de la vigilancia y videovigilancia. Se requiere el consentimiento de las personas grabadas, se deben informar de la existencia de cámaras y se garantiza la privacidad de las personas mediante un cartel reglamentario como el siguiente:



Ilustración 1 CARTEL REGLAMENTARIO CCTV

Por otro lado, el Real Decreto 9/2019 regula la seguridad privada, incluyendo la videovigilancia, establece las condiciones para la instalación y uso de cámaras de seguridad, y los requisitos para los profesionales y empresas que ofrecen servicios de videovigilancia.

Además, existen otras leyes y normativas que regulan la videovigilancia en espacios públicos y privados específicos como hospitales, aeropuertos, estaciones de transporte, etc.

A nivel general, las leyes españolas sobre la vigilancia y videovigilancia buscan garantizar la privacidad y los derechos individuales, al mismo tiempo que se asegura un uso adecuado y ético de las cámaras de vigilancia y se protege la seguridad pública.

2.1.1 FUNDAMENTOS LEGALES ESPECÍFICOS

En España, además de la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD) y el Real Decreto 9/2019, hay varias otras leyes y normativas que regulan la videovigilancia en espacios públicos y privados específicos como hospitales, aeropuertos, estaciones de transporte y centros comerciales.

Por ejemplo, en los hospitales, la videovigilancia está regulada por la Normativa de Protección de Datos en el ámbito sanitario, que establece las reglas para el tratamiento de datos personales en el sector de la salud. Estas normas buscan garantizar la privacidad de los pacientes y el respeto a sus derechos mientras se asegura un adecuado uso de la videovigilancia para mejorar la seguridad en los hospitales.

En los aeropuertos y estaciones de transporte, la videovigilancia está regulada por la normativa de seguridad aeroportuaria y ferroviaria, que busca garantizar la seguridad de las personas y la protección de las infraestructuras críticas. Estas normas establecen los requisitos para la instalación y uso de cámaras de seguridad en estos espacios, y los procedimientos para la recopilación y uso de las imágenes recogidas.

En los centros comerciales, la videovigilancia está regulada por la normativa de seguridad privada, que busca garantizar la seguridad de los clientes y la protección de los bienes. Estas normas establecen los requisitos para la instalación y uso de cámaras de seguridad en estos espacios, y los procedimientos para la recopilación y uso de las imágenes recogidas.

3. PLAN DE EMPRESA

3.1 PROPUESTA DE VALOR

Autómata PhiGuard, el único robot autónomo diseñado para reconocer facialmente a las personas y analizar en base a una lista negra, por ejemplo;

<https://www.guardiacivil.es/es/colaboracion/buscados>

En este caso, nuestro autómata se basa en la técnica de extracción automatizada de datos de páginas web (*Web Scrapping*) como la mencionada anteriormente. Dichos datos como las imágenes son usadas por la Visión Artificial para el reconocimiento facial de las personas utilizando la cámara integrada en el propio robot.

Gracias a este dispositivo, las empresas y entidades encargadas de la seguridad en grandes superficies tales como aeropuertos, centros comerciales, grandes almacenes y estaciones de transporte subterráneo; podrán tener acceso a un sistema de vigilancia activa con aviso directo a la centralita

Muchos sistemas de videovigilancia se están dotando de visión artificial basado en IA (Inteligencia Artificial). Funciones como conteo de personas, reconocimiento de objetos o alarmas por delimitación de zona son unas de las múltiples aplicaciones disponibles en el sistema CCTV(Circuito Cerrado de Televisión). A pesar de lo dotado que pueden llegar a ser, no dejan de ser cámaras fijas con el riesgo que conlleva las vulnerabilidades como los llamados “**puntos muertos**”. Por eso, la empresa ABORP ha creado el robot PhiGuard precisamente para que **respalde y complemente este tipo de sistemas de CCTV**, dando al sistema una perspectiva móvil y dinámica de la superficie que se desea video-vigilar.

3.2 RESUMEN EJECUTIVO

Resumen de los datos de la empresa y del emprendedor:

3.2.1 IDENTIFICACION DEL PROYECTO

TEMA:	SISTEMAS AUTOMATIZADOS, CCTV
CÓDIGO CNAE:	2640: Fabricación de productos electrónicos de consumo
NOMBRE EMPRESA:	ABORP

3.2.2 IDENTIFICACION DEL EMPRENDEDOR

Nombre:	Andrés Ricardo
Apellidos:	Philipps Benítez
Fecha de nacimiento:	16/08/95
Especialidad:	Electrónica
Teléfono:	610126920
Email:	andresphibe@outlook.es
Conocimientos que aporta al proyecto:	Programación, Automatización y Video

3.3 RESUMEN DESCRIPTIVO

En esta empresa nos vamos a **dedicar principalmente a la fabricación y venta de robots auxiliares de videovigilancia para las grandes superficies como centros comerciales y aeropuertos.**

Esta actividad se va a desarrollar en un local/nave en la cual llegarán cada uno de los lotes que compone al sistema teclado-robot. Con todos los materiales y todas las partes reunidas, ensamblar tanto el teclado como el robot en la misma nave. De ahí son enviados, bajo pedido, a los distintos clientes.

Uno de los objetivos a largo plazo sería:

- Perfeccionar la infraestructura de la red, trabajando la parte de ciberseguridad.
- Reforzar aquello que pueda fallar en las primeras versiones.
- Estudiar la manera de abaratar los costes de producción y fabricación sin perder calidad.

3.4 ANÁLISIS DE MERCADO

3.4.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO

Los factores generales del entorno que afectan a nuestra empresa pueden estudiarse a través del análisis PEST: factores político – legales, factores económicos, factores socioculturales y factores tecnológicos, entre los que destacamos los siguientes aspectos:

3.4.1.1 Factores político – legales

A nivel legal, la regulación de la videovigilancia en España ha sido objeto de cambios y actualizaciones a lo largo de los años. Esto ha generado cierta incertidumbre en cuanto a las normativas aplicables y la protección de los derechos individuales.

Por otra parte, la necesidad de garantizar la seguridad en lugares públicos y privados ha llevado a una mayor adopción de sistemas de videovigilancia, lo que ha llevado a un intenso debate sobre la conveniencia de la utilización de estas tecnologías y su impacto en la privacidad. A su vez, la complejidad del marco legal actual de la videovigilancia y la falta de una normativa homogénea en todo el territorio español, dificultan su aplicación y crean un cierto grado de inseguridad jurídica para las empresas y ciudadanos que se ven afectados por ella.

En cuanto a la legislación que puede afectar a nuestra empresa en el ámbito de la videovigilancia, debemos considerar las normativas y directivas europeas relacionadas con la protección de datos personales y la privacidad. La Unión Europea ha establecido el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), el cual establece las bases para la recopilación, uso, almacenamiento y transmisión de datos personales. Además, en España existe la Ley de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, la cual establece los derechos de los ciudadanos en relación a la protección de sus datos personales.

En el ámbito político, cabe destacar que la videovigilancia es una cuestión controvertida en España, debido a las preocupaciones por la privacidad y el uso indebido de la información. Por tanto, la regulación de la videovigilancia es compleja y puede variar dependiendo del ámbito en el que se implemente, así como de las autoridades locales y regionales. Además, el marco legal en este ámbito está en constante evolución y es necesario estar al tanto de los cambios que puedan producirse.

En resumen, la legislación europea y española sobre protección de datos y privacidad son fundamentales para el desarrollo de sistemas de videovigilancia en nuestro país. La vigilancia electrónica debe estar en consonancia con las normas de privacidad, protección de datos y derechos humanos, y se deben adoptar medidas para garantizar la transparencia y el control ciudadano sobre el uso de estas tecnologías.

3.4.1.2 Factores económicos

La creación de una empresa de robots sobre videovigilancia en España implica tener en cuenta diversos factores económicos que pueden afectar su desarrollo. Uno de ellos es la competencia en el mercado, que podría ser fuerte ya que hay varias empresas que ofrecen servicios de seguridad y videovigilancia. Además, también habría que considerar la situación económica del país, que ha sufrido una desaceleración en el ritmo de la actividad y el empleo, así como un alto nivel de deuda pública que limita el margen de maniobra del sector público y puede repercutir en la financiación de proyectos empresariales.

Otro factor importante es el nivel de inversión necesario para la puesta en marcha de la empresa y la investigación y desarrollo de la tecnología de los robots de videovigilancia. Además, también hay que considerar los costos de producción y distribución, así como el precio de venta al consumidor y su capacidad para pagar por servicios de seguridad y videovigilancia en un mercado en constante evolución.

Otro aspecto a tener en cuenta es el marco legal y normativo de la videovigilancia en España, que puede ser complejo y requiere un conocimiento específico en cuanto a la protección de datos personales y la privacidad de los ciudadanos. En este sentido, la empresa tendría que cumplir con la normativa vigente y estar actualizada sobre posibles cambios y regulaciones en el futuro.

En conclusión, la creación de una empresa de robots sobre videovigilancia en España puede ser un desafío en un mercado altamente competitivo y con una situación económica incierta, pero también puede ser una oportunidad para innovar y ofrecer soluciones tecnológicas avanzadas en un sector en constante evolución.

3.4.1.3 Factores socioculturales

La videovigilancia es un tema que genera muchas opiniones y emociones en la sociedad española. Por un lado, existe una gran preocupación por la seguridad y el aumento de la delincuencia, lo que hace que la videovigilancia sea vista como una herramienta necesaria para garantizar la seguridad y protección de la ciudadanía. Por otro lado, también existe una preocupación por la privacidad y la posibilidad de que la videovigilancia pueda utilizarse de manera abusiva o invasiva.

Además, en España existe una cultura muy arraigada de la privacidad y el derecho a la intimidad, lo que hace que la videovigilancia sea vista con cierto recelo por parte de algunos sectores de la población. La implantación de robots para la videovigilancia podría verse como una amenaza a la privacidad de las personas, lo que podría generar rechazo y resistencia por parte de algunos ciudadanos.

Por otro lado, la cultura de la tecnología y la innovación está creciendo en España, especialmente entre los jóvenes. Esto podría hacer que los robots de videovigilancia sean más aceptados por la población joven, que suele estar más dispuesta a adoptar nuevas tecnologías.

En definitiva, la creación de una empresa de robots de videovigilancia en España debe tener en cuenta tanto la preocupación por la seguridad como la preocupación por la privacidad y la cultura sociocultural del país. Es necesario que la empresa adopte medidas que garanticen la protección de la privacidad de las personas, al tiempo que se promueva la innovación y se sensibilice a la sociedad sobre los beneficios de la tecnología en la lucha contra la delincuencia y la protección ciudadana.

3.4.1.4 Factores tecnológicos

La creación de una empresa de robots de videovigilancia en España conlleva una serie de factores tecnológicos que deben ser considerados. En primer lugar, es importante destacar el rápido avance tecnológico en el campo de la robótica y la inteligencia artificial, lo que significa que la empresa debe estar actualizada en los últimos avances y tendencias en el sector. Además, el uso de robots en videovigilancia implica la necesidad de una infraestructura tecnológica sólida, incluyendo el uso de cámaras de alta definición y sistemas de procesamiento de imágenes, así como la integración con otros sistemas de seguridad.

Otro factor a considerar es el desarrollo de tecnologías para el análisis de datos y el aprendizaje automático, que permiten a los robots de videovigilancia identificar

patrones y comportamientos sospechosos, y tomar decisiones en tiempo real. Además, la interconexión de estos robots con otros sistemas, como la domótica, podría permitir el desarrollo de soluciones de seguridad más avanzadas y eficaces.

En cuanto a la tecnología de la robótica en sí, la empresa debe tener en cuenta la necesidad de invertir en investigación y desarrollo para mejorar la eficiencia, la capacidad y la autonomía de los robots de videovigilancia, lo que puede suponer una inversión importante.

Por último, la privacidad y seguridad de los datos son factores tecnológicos clave a tener en cuenta en la creación de una empresa de robots de videovigilancia en España. Es esencial garantizar la protección de los datos recopilados, ya que la privacidad es un tema sensible para la sociedad y la regulación está en constante evolución en este ámbito. Además, la seguridad de los robots y de los sistemas de comunicación es fundamental para evitar el riesgo de ciberataques y garantizar la continuidad del servicio.

3.4.2 DATOS GENERALES DEL SECTOR

Este proyecto abarca tres sectores; la electrónica, la videovigilancia y la Inteligencia Artificial.

- La electrónica ahora está pasando por un momento de crisis de semiconductores. La escasez de semiconductores ha provocado retrasos en la producción de vehículos, teléfonos móviles, ordenadores y otros productos electrónicos, lo que ha tenido un impacto en la economía global y ha afectado a numerosas empresas.
- La videovigilancia cada vez se complementa con leyes que la respalden y, como he mencionado anteriormente, parece ser que se vuelve más necesaria siempre y cuando se respeten todos los aspectos de su normativa.
- En cuanto a la Inteligencia Artificial, en la década del 2020 es sin duda el sector más cotizado, demandado y constantemente en aumento.

3.4.3 CLIENTES POTENCIALES

En un principio, el cliente adecuado será AENA. Aunque en verdad no es así, puesto que los responsables de la seguridad en aeropuertos y helipuertos en España son la Guardia Civil y la Policía Nacional, que actúan bajo la coordinación del Ministerio del Interior. A estos cuerpos de seguridad es posible la venta de herramientas destinadas a la seguridad siempre y cuando cumplan una serie de requisitos mediante el propio Departamento de Compras.

Por ejemplo, los sistemas de CCTV. Éstos deben tener una resolución de imagen adecuada, capacidad de grabación y almacenamiento, y ser fáciles de manejar y controlar. Además, deben cumplir con los requisitos de privacidad y protección de datos personales.

Con todo ello hecho, en la empresa, nos centraríamos en vender el sistema completo directamente a empresas de seguridad privada como:

1. Prosegur
2. Securitas
3. G4S
4. Fomento de Construcciones y Contratas (FCC)
5. ISS World
6. Europ Assistance
7. Securitas Direct
8. Grupo Prosegur Cash
9. Grup Servi Seguridad
10. Servicios de seguridad privada DAS.

También a entidades gubernamentales encargadas de la seguridad pública y el cumplimiento de la ley como, por ejemplo:

1. Guardia Civil
2. Policía Nacional
3. Ertzaintza (Policía Autónoma del País Vasco)
4. Mossos d'Esquadra (Policía Autónoma de Cataluña)

3.4.4 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

El producto final en el que se basa este proyecto es un robot destinado a la monitorización de grandes superficies. Tras un tiempo de búsqueda, cabe destacar la empresa Robotnik Automation S.L. con sede en el Parque Tecnológico de Valencia.

Esta empresa tiene tres tipos de productos, todos enfocados en la robótica. El modelo “ROBOT MÓVIL SUMMIT-XL” es la mayor competencia que he encontrado.

A pesar de que este modelo tenga cámara destinada para visión artificial, su uso está limitado a la conducción autónoma, reconocimiento de objetos y conteo de personas.

3.4.5 ANÁLISIS DAFO



Ilustración 2 ANALISIS DAFO - resumen

3.4.6 PLAN DE MARKETING

Concertar citas privadas con las empresas y organismos reguladores de la compra de productos para servicios de seguridad y control, los clientes potenciales.

En esa reunión se explicará la finalidad del producto y la filosofía empresarial que lo respalda. se dará ahí una invitación a un evento comercial en el que habrá tres robots PhiGuard patrullando la sala a modo de ejemplo funcional. Otro robot estará siendo manejado por los invitados, supervisado por uno de los técnicos.

3.4.6.1 Marketing estratégico

PhiGuard es un producto que apoya la **seriedad y responsabilidad** que compete en asuntos de la **seguridad**.

Cuando se haya completado la producción de las primeras 6 unidades(uds) de manera satisfactoria, comenzamos el proceso de marketing impulsando una campaña activa. Esto incluye mis desplazamientos para presentarlo a los clientes potenciales y reservando una zona de la nave para que las empresas seleccionadas visiten las instalaciones y disfruten de la puesta en marcha del producto.

Se hará un estudio para valorar la cantidad de robots que hacen falta por cliente según la superficie a cubrir, número de plantas y necesidades específicas de cada cliente. Se le dará como resultado un número mínimo de robot PhiGuard que necesita, y en base a ello el cliente decide si poner más, menos o la cantidad estimada.

Como mínimo, por cada robot PhiGuard comprado por un cliente hacen falta un mando y la contratación del Servicio de Mantenimiento. Esto es para un recinto específico, en caso de haber varios recintos separados habrá que incluir otro mando y otra contratación del Servicio de Mantenimiento.

3.4.6.2 *Marketing operativo*

Personalmente desarrollaré la **web de la empresa** donde habrá contenido que acerque a un futuro cliente al producto. Por ahora **no** se baraja el marketing vía redes sociales tipo “TikTok”, “Instagram” o “Facebook”.

Un ejemplo es la **creación de contenido audiovisual**. Basándome en una estimación propuesta por un autónomo del sector, el pack sería de 4 videos de 1 min c/u por 1200€.

3.5 PLAN TÉCNICO-PRODUCTIVO

3.5.1 *PRODUCTOS O SERVICIOS*

El producto final que ofrecemos es el de un robot, llamado “PhiGuard”, el cual ofrece un servicio de monitorización y patrullaje de grandes superficies como aeropuertos, centros comerciales y grandes almacenes/superficies.

3.5.2 *PRECIOS*

La cuantía del precio final dependerá mayormente de los materiales elegidos y del sistema de producción que se use.

Desde un principio se planeará **producir en cadena** 10 unidades de PhiGuard (robot + mando) para poder establecer un plan de trabajo y un precio inicial a modo de referencia. A medida que la empresa se vaya consolidando, se buscará establecer la **producción mediante contratos** en el que se establezca un número de unidades para un determinado tiempo.

Por poner un ejemplo, un contrato firmado con la cadena de grandes almacenes “OBRAMAT” en el que necesitan 40 unidades a repartir:

- **12 unidades** para el Obramat de Santander
- **15 unidades** para el Obramat de Sestao

- **13 unidades** para el Obramat de Galdakao

3.5.3 PROVEEDORES

PROVEEDOR	DIRECCION	PRODUCTO QUE SUMINISTRA
RS-COMPONENTS	https://es.rs-online.com/web/	MAQUINARIA, UTILLAJE
PC-COMPONENTES	https://www.pccomponentes.com/	PC, MOBILIARIO
AMAZON	https://www.amazon.es/	PARTES MANDO Y ROBOT
PCBWAY	https://www.pcbway.es/	PCB

3.5.4 DISTRIBUCIÓN

En cuanto a la distribución con los clientes, al tratarse de la fabricación y venta del sistema Mando/Robot, es directa. Mediante servicios de correo como:

- Correos Express
- SEUR
- DHL
- Redyser Transporte Urgente
- GLS Spain

La empresa dispondrá de una página web propia con todo lo necesario para que el cliente vea, se informe y contacte con nosotros.

3.6 PLAN DE RECURSOS HUMANOS

3.6.1 PERFILES PROFESIONALES

- **Programador** con conocimientos en Inteligencia Artificial y Visión Artificial.
Contrato Externo
- **Técnico** electrónico para el ensamblado de las unidades y puesta en marcha.
Puesto Personal
- **Ingeniero Electrónico** para la revisión, mejora y firma de proyecto. **Contrato Externo**

3.6.2 POLITICA SALARIAL

Política salarial a adoptar por la empresa:

PUESTO	DURACIÓN CONTRATO	SALARIO BRUTO	SEGURIDAD SOCIAL	POR PUESTO AL AÑO	POR PUESTO 6 MESES
Técnico (Personal)	12	1.279,33 €	110,00 €	16.671,96 €	8.335,98 €
Programador (Externo)	2	2.283,33 €	200,00 €	4.966,66 €	4.966,66 €
Ingeniero (Externo)	2	2.900,00 €	300,00 €	6.400,00 €	6.400,00 €
TOTAL AL AÑO :				28.038,62 €	19.702,64 €

En la siguiente tabla se establece el coste salarial de los puestos de trabajo que ocuparé junto a dos trabajadores durante los tres primeros años. Cuento con volver a contratarlos 3 meses por año a cada para actualizar códigos, PCB, etc.:

PUESTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
SUELDOS Y SALARIOS	28.039 €	28.039 €	28.039 €
TOTAL, GASTOS PERSONAL	28.039 €	28.039 €	28.039 €

Política salarial según puesto:

- **Técnico:**

Las labores que conlleva este puesto serán hechas por mí. Basando en el convenio del Metal de Cantabria, el sueldo mínimo interprofesional del puesto de Encargado es:

PUESTO	SALARIO MES	SALARIO HORA	SALARIO AÑO
Encargado	1279,33€	7,00€	21702,18€

Ilustración 3 SALARIO MINIMO TECNICO

- **Programador:**

Este puesto será llevado a cabo en su mayoría por un programador promedio.

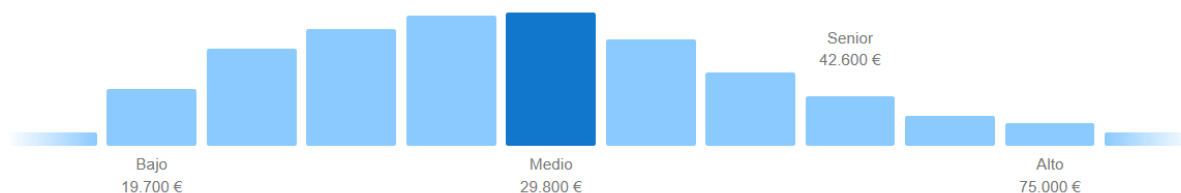


Ilustración 4 SALARIO PROMEDIO PROGRAMADOR

- **Ingeniero Electrónico:**

Este puesto será llevado a cabo en su mayoría por un ingeniero electrónico promedio.

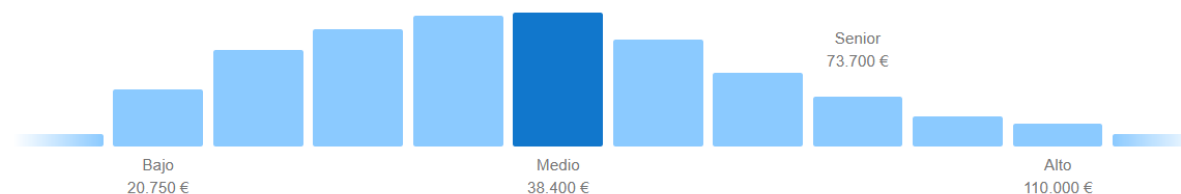


Ilustración 5 SALARIO PROMEDIO INGENIERO

3.7 PLAN DE INVERSIONES Y UBICACIÓN

3.7.1 LOCALIZACIÓN: UBICACIÓN

La empresa se asentará en **Santander, Cantabria**. El sitio idóneo será una nave o local con una superficie de entre 500 - 800 m², y que esté bien comunicada con las principales redes de carreteras como la **A-67** (con conexión Torrelavega, Asturias y Madrid) o la **S-10/A-8** (con conexión Bilbao, Cataluña, Francia, Alemania, etc.) para conseguir **mejora de los tiempos en logística** de envíos, recepción, etc:

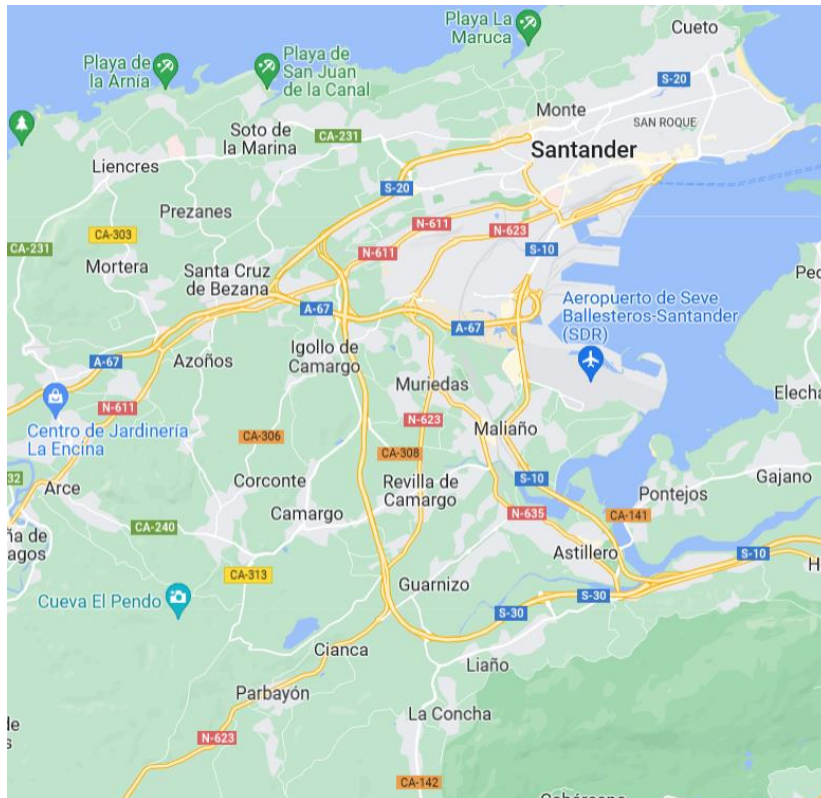


Ilustración 6 MAPA DE SANTANDER - GOOGLEMAPS

Siendo un ejemplo real de posible nave:

Alquiler de Nave en Peñacastillo – Nuevamontaña (Apartado 3.7.3.1)

3.7.2 INMOVILIZADO INTANGIBLE

GARANTÍAS Y SEGUROS DE EQUIPOS			
NOMBRE	TIEMPO	USO O AREA	PRECIO + IVA
GARANTÍA PC MSI – 5 AÑOS	5 AÑOS	SEGURO	192 €
GARANTÍA PC HP – 5 AÑOS	5 AÑOS	SEGURO	49 €
GARANTÍA IMPRESORA	5 AÑOS	SEGURO	54 €
TOTAL:			295 €

3.7.3 INMOVILIZADO MATERIAL

3.7.3.1 Terrenos

Por ahora, durante los próximos tres años, la Corporación ABORP no contempla invertir en terrenos. Como se comentó en el apartado 3.7.1, el sitio adecuado debe estar bien conectado por las haremos uso alquiler de nave industrial.

Alquiler de Nave en Peñacastillo – Nuevamontaña (Apartado 3.7.3.1)



Ilustración 7 NAVE A ALQUILAR

Con un alquiler de **1.100 €/mes** y **750 m²**, este sitio sería idóneo para separar y organizar las distintas zonas:

- Almacenamiento
- Zona de ensamblaje
- Zona de reparaciones
- Espacio para pruebas del sistema Mando-Robot
- Sala de visitas
- Sala de reuniones
- Despacho para almacenar archivadores, datos, copias de seguridad, etc.

PUESTO	DURACIÓN ALQUILER	COSTE MENSUAL	COSTE 12 MESES	COSTE 6 MESES
ALQUILER NAVE	12	1.100,00 €	13.200,00 €	6.600,00 €
TOTAL AL AÑO :			13.200,00 €	6.600,00 €

3.7.3.2 Construcciones e Instalaciones

Teniendo en cuenta que el local a alquilar tiene todas las instalaciones necesarias para el desarrollo de nuestra actividad no hará falta gastar en construcciones ni instalaciones.

3.7.3.3 Maquinaria y Utillaje

NOMBRE	CANT	PRECIO + IVA (UNIDAD)	PRECIO (TOTAL)	IVA (21%) (TOTAL)	PRECIO + IVA (TOTAL)
HILO ESTAÑO 1MM	2	57,97 €	91,59 €	24,35 €	115,94 €
HILO ESTAÑO 0.5MM	1	70,35 €	55,58 €	14,77 €	70,35 €
ESTAC. SOLDADURA BÁSICA	1	358,23 €	283,00 €	75,23 €	358,23 €
ESTAC. DESOLDADURA	1	581,59 €	459,46 €	122,13 €	581,59 €
F.A. BÁSICA	1	184,46 €	145,72 €	38,74 €	184,46 €
F.A. PRECISA	1	895,40 €	707,37 €	188,03 €	895,40 €
BALANZA	1	145,78 €	115,17 €	30,61 €	145,78 €
MULTIMETRO FLUKE	1	546,92 €	432,07 €	114,85 €	546,92 €
MULTIMETRO BASICO	2	132,25 €	208,96 €	55,55 €	264,50 €
BATA ESD	2	100,68 €	159,07 €	42,29 €	201,36 €
EXTRACTOR HUMO	2	124,63 €	196,92 €	52,34 €	249,26 €
JUEGO PINZAS	1	132,87 €	104,97 €	27,90 €	132,87 €
KIT 5 PIEZAS ESD	2	112,91 €	178,40 €	47,42 €	225,82 €
KIT 10 PIEZAS	1	79,23 €	62,59 €	16,64 €	79,23 €
OSCILOSCOPIO	1	803,21 €	634,54 €	168,67 €	803,21 €
ESTAC. SOLDADURA PRECISIÓN	1	562,43 €	444,32 €	118,11 €	562,43 €
TOTAL:			4.279,73 €	1.137,63 €	5.417,35 €

De RS-Components:

Necesario para unir los componentes con la PCB, creación de conectores, unión de cables, etc. Puesto que son 500g cada bobina, para empezar, hará falta **dos unidades de hilo 1mm y una de 0.5mm:**



Ilustración 8 ESTAÑO

- **Hilo de soldar RS PRO de 0.5mm**, fusión a: 183°C, composición: Sn 60%, Pb 40%, peso 500g.
- **Hilo de soldar RS PRO de 1mm**, fusión a: 183°C, composición: Sn 60%, Pb 40%, peso 500g.

Estación de soldadura básica para objetivos poco precisos como unión de cables, creación de ciertos conectores, etc.:



Ilustración 9 SOLDADOR

- **Estación de soldadura Erska i-Con Nano**, 1 salida hasta 450°C, **230V / 80W**, Tipo F – Schuko

Estación de desoldadura para tareas de **reparación** y mantenimiento de PCB:



Ilustración 10 DESOLDADOR

- **Estación de aire caliente Desoldadura / Aire caliente Antex Electronics 760RWK, 1 salida, 230V / 50W, Tipo G**

Las **fuentes de alimentación (F.A.)** son necesarias para **establecer un voltaje limitando su potencia y visualizando su consumo**; para posteriormente, proveer de energía a un componente o dispositivo. En este caso usaremos **una F.A. de banco básica** y **una F.A. de laboratorio de alta precisión** para usar en aplicaciones I+D, producción, formación y servicio:



Ilustración 11 F.A. PERSPECTIVA 2



Ilustración 12 F.A. PERSPECTIVA 2

- **Fuente de alimentación de banco RS PRO, 1 salida/s, 0 → 30V, 0 → 5A, 150W.**



Ilustración 13 F.A. LABORATORIO

- **Fuente de alimentación** de laboratorio Gossen Metrawatt K111A, 1 salida/s, 0 → 36V, 0 → 3A, 108W.

Para **pesar las diferentes partes del mando y el robot** durante el ensamblaje, anotarla en la hoja de seguimiento interno y finalmente, para los **datos de envío** por correo al **cliente**:



Ilustración 14 BALANZA

- **Balanza RS PRO, calibrado RS, de 5kg, resolución 1 g.**

En cuanto a la electrónica se refiere, existe la supervisión y **verificación de voltajes, consumos o continuidad**, en los PCB y componentes. Como en otros casos, escogeremos dos multímetros; uno de mayor precisión y otro de menor precisión:



Ilustración 15 MULTIMETRO PRESICION

- **Multímetro Fluke 175, calibrado UKAS, 1000V ac/1000V dc, 10A ac/10A dc, TRMS, CAT III, CAT IV**

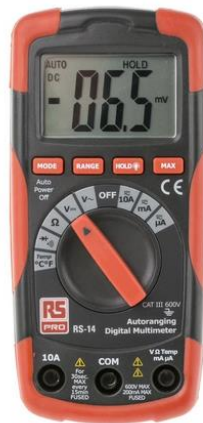


Ilustración 16 MULTIMETRO BASICO

- **Multímetro RS PRO RS14, calibrado RS, 600V ac/600V dc, 10A ac/10A dc, CAT III**

Instrumento de protección a los componentes sensible a la **electrostática (ESD)**.
Harán falta un mínimo de dos unidades:



Ilustración 17 BATA ESD

- **Bata de laboratorio reutilizable** Unisex RS PRO de color Blanco, **talla L**, de Algodón, poliéster
- **Bata de laboratorio reutilizable** Unisex RS PRO de color Blanco, **talla M**, de Algodón, poliéster

Puesto que **la inhalación de gases nocivos** como los de la soldadura de estaño (Sn) y plomo (Pb) son perjudiciales para la salud, es necesario la **extracción del humo en el momento de la soldadura**:



Ilustración 18 EXTRACTOR HUMO

- **Extractor de humos de soldadura** Weller 170mm WSA350EU, 230V No, Filtro Principal 255mm, 20W, Europa 75m³/h No 290mm

Para las labores de soldadura, desoldadura y ensamblaje, harán falta una serie de **herramientas** como pinzas de precisión, alicates de corte, alicates y destornilladores:

*Ilustración 19 KIT PINZAS*

- **Juego de pinzas, RS PRO, Acero Inoxidable**

*Ilustración 20 KIT ALICATES CORTE*

- **Kit de herramientas RS PRO, Estuche de 5 piezas para ESD, contiene 1 alicates de corte, 1 alicates, 2 destornilladores**

*Ilustración 21 KIT ALICATE*

- **Kit de herramientas RS PRO, Módulo de espuma de 10 piezas para Electrónica, contiene Pliers, Precision Screwdriver**

De Amazon:

Para **soldar** componentes **SMD de precisión**. Puesto que ya contamos con otra estación de soldadura para objetivos menos precisos:



Ilustración 22 ESTACION SOLDADURA

- JBC CD-2SQF Estación de Soldadura Digital de Precisión 40W 90-450°C

3.7.3.4 Mobiliario

NOMBRE	CANT	USO O AREA	PRECIO + IVA (UNIDAD)	PRECIO (TOTAL)	IVA (21%) (TOTAL)	PRECIO + IVA (TOTAL)
BANCO DE TRABAJO	2	MECANIZADO	911,30 €	1.439,85 €	382,75 €	1.822,60 €
BANCO DE SIERRA	1	MECANIZADO	132,01 €	104,29 €	27,72 €	132,01 €
SILLA	3	GENERAL	190,05 €	450,42 €	119,73 €	570,15 €
ESTANTERIAS	4	GENERAL	153,10 €	483,80 €	128,60 €	612,40 €
MODULO CAJONES 1	1	GENERAL	236,03 €	186,46 €	49,57 €	236,03 €
MODULO CAJONES 2	2	MECANIZADO	36,98 €	58,43 €	15,53 €	73,96 €
MESA OFICINA	1	ADMINISTRACION	149,94 €	118,45 €	31,49 €	149,94 €
TOTAL:				2.841,70 €	755,39 €	3.597,09 €

De RS-Components:

Los bancos de trabajos son **superficies donde trabajar** de manera **cómoda y segura**.



Ilustración 23 BANCO TRABAJO

- **Banco de trabajo RS PRO**, ancho 1800mm, alt. 900mm, **carga máx. 300kg**

Los bancos de sierra son dos pilares donde apoyar cualquier cosa que se necesite de manera **improvisada y provisional**:



Ilustración 24 BANCO SIERRA

- **Caballos de sierra Stanley Aluminio**, long. 102cm, ancho 76cm, **carga máx. 350kg**

Sillas cómodas para trabajar:



Ilustración 25 SILLA

- **Silla oficina RS PRO** de color Negro ajustable Sobre Ruedas, asiento de Poliuretano, alt. asiento 47 → 59cm

Estanterías para almacenar los lotes, materiales, repuestos y herramientas:



Ilustración 26 ESTANTERIA

- **Estantería modular RS PRO** Azul de Aglomerado, acero galvanizado, con 5 baldas, 1800mm x 900mm x 600mm, **265kg de carga**

Para la organización de todos los componentes, tornillería y demás, lo mejor son gavetas de múltiples tamaños:



Ilustración 27 MODULO CAJONES

- **Módulo de cajones RS PRO**, con 33 cajones transparentes, 636mm x 600mm x 170mm



Ilustración 28 GABETAS

- **Módulo de cajones RS PRO Negro de Plástico**, con 30 cajones , 420mm x 270mm x 130mm

De PC-Componentes:

Mesa de oficina para hacer papeleo y asuntos ofimáticos:



Ilustración 29 MESA OFICINA

- Newskill Belenor **Mesa** Gaming Blanca

3.7.3.5 Equipos para procesos de información (ordenadores y otros dispositivos)

DISPOSITIVO	CANT	MARCA /MODELO	PRECIO	IVA (21%)	PRECIO + IVA
PC USOS BASICOS	1	HP EliteBook 840	314 €	84 €	398 €
PC USOS COMPLEJOS	1	MSI P65 Creator	1.185 €	315 €	1.500 €
TELEFONO MÓVIL	1	Samsung Galaxy S10+	453 €	120 €	573,39 €
IMPRESORAS	1	Brother HL-L3230CDW	201 €	53 €	254,41 €
TOTAL:			2.153 €	572 €	2.726 €

De PC Componentes:

El uso de ordenadores portátiles será clave para trabajos sencillos como la **ofimática, realizar pedidos e investigación**. Para este tipo de tareas no hará falta un PC muy potente, siendo una opción muy buena la gama **EliteBook de HP**. También hará falta un segundo PC portátil para ejecutar softwares más complejos como **diseño de circuitos y PCB, diseño de piezas 3D y otros**. Para esta tarea será conveniente una gama tipo **MSI**:



Ilustración 30 MSI P65 CREATOR

- **MSI P65 Creator** 8SF-240ES Intel Core **i7-8750H/32GB/1TB** SSD/RTX 2070/15.6". Contratando garantía de 5 años.

☐ Amplía tu garantía a 5 años con PcCare **por 192,00€ + info**

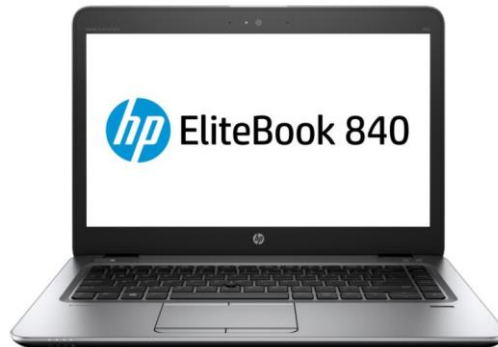


Ilustración 31 ELITEBOOK 840

- **HP EliteBook 840 G3** Intel Core **i5-6300U/16GB/512GB** SSD/14". Contratando garantía de 5 años.

☐ Amplía tu garantía a 5 años con PcCare **por 49,00€ + info**

Para tareas **de ensamblaje y calidad** será necesario un **móvil** con buena **cámara** para dejar registro de cómo sale el producto o a modo de reclamación por lotes defectuoso:



Ilustración 32 SAMSUNG GALAXY S10+

- **Samsung Galaxy S10+** 128Gb Negro Prisma Libre

Será necesario disponer de una **impresora** para tener de forma física las llamadas "**Hojas de Seguimiento**", así como manuales, facturas, etc.:



Ilustración 33 IMPRESORA BROTHER

- **Brother HL-L3230CDW** Impresora Láser Color Dúplex Wifi. Contratando una garantía de 5 años.

☐ Amplía tu garantía a 5 años con PcCare **por 54,00€ + info**

3.7.3.6 *Elementos de transporte (vehículos)*

Para este proyecto no será necesario invertir en transporte puesto que la logística está pensada para que unificar todo en la nave industrial bajo pedido por correo. Y posteriormente saldrá al cliente también en correo.

3.7.4 *INVERSIONES FINANCIERAS*

3.7.4.1 *Ayudas y Subvenciones*

Esta empresa tiene como objetivo el desarrollo de la IA basado en Visión Artificial. Para ello, existe en España varios tipos de ayudas y subvenciones.

1. Ayudas para proyectos de I+D+i empresarial: estas ayudas son gestionadas por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y están destinadas a financiar proyectos de investigación, desarrollo e innovación empresarial en cualquier ámbito tecnológico, incluyendo la IA.
2. Programa NEOTEC: este programa, gestionado por el CDTI, está destinado a apoyar el desarrollo de proyectos empresariales de base tecnológica, incluyendo aquellos relacionados con la IA.
3. Subvenciones a la digitalización de las empresas: esta línea de subvenciones, gestionada por el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, tiene como objetivo apoyar la transformación digital de las empresas, incluyendo aquellas que se dedican al sector de la IA.

3.7.5 PRESUPUESTO DETALLADO

NOMBRE	CANT	PRECIO + IVA (TOTAL)
HILO ESTAÑO 1MM	2	115,94 €
HILO ESTAÑO 0.5MM	1	70,35 €
ESTAC. SOLDADURA BÁSICA	1	358,23 €
ESTAC. DESOLDADURA	1	581,59 €
F.A. BÁSICA	1	184,46 €
F.A. PRECISA	1	895,40 €
BALANZA	1	145,78 €
MULTIMETRO FLUKE	1	546,92 €
MULTIMETRO BASICO	2	264,50 €
BATA ESD	2	201,36 €
EXTRACTOR HUMO	2	249,26 €
JUEGO PINZAS	1	132,87 €
KIT 5 PIEZAS ESD	2	225,82 €
KIT 10 PIEZAS	1	79,23 €
OSCILOSCOPIO	1	803,21 €
ESTAC. SOLDADURA PRECISIÓN	1	562,43 €
TOTAL MAQUINARIA Y UTILLAJE:		5.417,35 €

NOMBRE	CANT	PRECIO + IVA (TOTAL)
BANCO DE TRABAJO	2	1.822,60 €
BANCO DE SIERRA	1	132,01 €
SILLA	3	570,15 €
ESTANTERIAS	4	612,40 €
MODULO CAJONES 1	1	236,03 €
MODULO CAJONES 2	2	73,96 €
MESA OFICINA	1	149,94 €
TOTAL MOBILIARIO:		3.597,09 €

DISPOSITIVO	CANT	PRECIO + IVA
PC USOS BASICOS	1	398 €
PC USOS COMPLEJOS	1	1.500 €
TELEFONO MÓVIL	1	573,39 €
IMPRESORAS	1	254,41 €
TOTAL DISPOSITIVOS:		2.726 €

3.7.6 RESUMEN DE INVERSIONES

Resumen de las inversiones realizadas en la empresa:

INVERSION	% AMORTIZACION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
MAQUINARIA Y UTILLAJE	33,33%	5.417,35 €	0 €	0 €
MOBILARIO	33,33%	3.597,09 €	0 €	0 €
EQUIPOS INFORMATICOS	33,33%	2.726 €	0 €	0 €
TOTAL INMOVILIZADO MATERIAL		11.740,44 €	0 €	0 €

INVERSION	% AMORTIZACION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
APLICACIONES INFORMATICAS	100,00%	295,00 €	0 €	0 €
TOTAL INMOVILIZADO INTANGIBLE		295,00 €	0 €	0 €

AMORTIZACION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
AMORTIZACION DE INMOVILIZADO MATERIAL	3.913,09 €	3.913,09 €	3.913,09 €
AMORTIZACION DE INMOVILIZADO INTANGIBLE	295,00 €	0,00 €	0,00 €
TOTAL INMOVILIZADO	4.208,09 €	3.913,09 €	3.913,09 €

3.7.6.1 Capital necesario

El capital necesario al inicio de la actividad se estima que es el importe del total de Inversiones a realizar y el importe de los gastos iniciales para poner en marcha la actividad y de sus primeros meses (tres meses iniciales) que comprenden los gastos de constitución y puesta en marcha, alquiler de local, sueldos y seguridad social, suministros, servicios profesionales, material de oficina, existencias mínimas, gastos financieros, etc.

MOTIVO	INVERSION INICIAL PARA 6 MESES	INVERSION INICIAL PARA 12 MESES
GASTOS DE PERSONAL	19.702,64 €	28.038,62 €
GASTOS POR COMPRAS (10uds)	11.171,30 €	11.171,30 €
SERVICIOS EXTERIORES	6.000,00 €	12.000,00 €
TOTAL INMOVILIZADO	11.740,44 €	11.740,44 €
TOTAL 6 MESES:	48.614,38 €	62.950,36 €

3.7.6.2 Financiación

Las fuentes de financiación al inicio de la actividad serán las siguientes:

Subvencionado POR:	6 MESES	12 MESES
NEOTEC (60%)	29.168,63 €	37.770,22 €
PERSONAL	19.445,75 €	25.180,14 €

3.8 FORMA JURÍDICA

La forma jurídica que se ha escogido para la empresa ha sido Sociedad de responsabilidad Limitada Unipersonal (S.L.U.). Para fundarla, el emprendedor deberá dejar constancia en el registro mercantil, también hay que añadir que al ser unipersonal todas las acciones pertenecen a una persona ya sea física o jurídica.

3.9 PLAN ECONOMICO

3.9.1 INGRESOS POR VENTAS

A continuación, se hace una estimación del ingreso de capital por las ventas realizadas de la empresa. Para ello, calculamos la diferencia entre el precio de venta por unidad de producto (mando o robot) y el coste por unidad de producto (mando o robot):

PRODUCTO	PRECIO /UNIDAD	COSTE /UNIDAD	BENEFICIO (PRECIO-COSTE)	VENTAS AÑO 1	VENTAS AÑO 2	VENTAS AÑO 3
MANDO CONTROL	1.000 €	358,82 €	641 €	6.412 €	9.618 €	12.824 €
ROBOT	1.600 €	758 €	842 €	16.834 €	25.251 €	33.668 €
MANTENIMIENTO SISTEMA (ANUAL)	900 €	0 €	900 €	9.000 €	22.500 €	49.500 €
TOTAL:				32.246 €	57.368 €	95.991 €

El **primer** año se estima una venta de:

- 10 unidades de mando control
- 20 unidades de robot (estimando tres robots por mando vendido)
- 10 unidades de mantenimiento al año.

El **segundo** año se estima una venta de:

- 15 unidades de mando control
- 30 unidades de robot
- 15 unidades de mantenimiento al año. Sin incluir las 10 unidades del primer año

El **tercer** año se estima una venta de:

- 20 unidades de mando control
- 40 unidades de robot (estimando tres robots por mando vendido)
- 20 unidades de mantenimiento al año. Sin incluir las 25 unidades de los dos primeros años

3.9.2 GASTOS POR COMPRAS

Puesto que al principio se establecerá una producción en cadena de 10 unidades, esas irán por nuestra cuenta. Después de ello, con producción bajo contrato, los gastos por compras correrán por cuenta del cliente. Por lo que:

COMPONENTE	PRECIO /UNIDAD	UNIDADES NECESARIAS	TOTAL POR 10 uds
MANDO	358,82 €	10	3.588,20 €
ROBOT	758,31 €	10	7.583,10 €
TOTAL :			11.171,30 €

3.9.3 SERVICIOS EXTERIORES

SERVICIO	PRECIO/MES	PRECIO AL AÑO
ELECTRICIDAD	350,00 €	4.200,00 €
AGUA	40,00 €	480,00 €
INTERNET	60,00 €	720,00 €
SEGURO RESP. CIVIL	100,00 €	1.200,00 €
SEGURO PROPIEDAD	90,00 €	1.080,00 €
SEGURO ACCID. LABORALES	60,00 €	720,00 €
SERVICIO DE LIMPIEZA	300,00 €	3.600,00 €
TOTAL AL AÑO:		12.000,00 €

3.9.4 GASTOS DE PERSONAL

PUESTO	DURACIÓN CONTRATO	SALARIO BRUTO	SEGURIDAD SOCIAL	POR PUESTO AL AÑO	POR PUESTO 6 MESES
Técnico (Personal)	12	1.279,33 €	110,00 €	16.671,96 €	8.335,98 €
Programador (Externo)	2	2.283,33 €	200,00 €	4.966,66 €	4.966,66 €
Ingeniero (Externo)	2	2.900,00 €	300,00 €	6.400,00 €	6.400,00 €
TOTAL AL AÑO :				28.038,62 €	19.702,64 €

PUESTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
SUELDOS Y SALARIOS	28.039 €	28.039 €	28.039 €
TOTAL, GASTOS PERSONAL	28.039 €	28.039 €	28.039 €

3.9.4 CUENTA DE RESULTADOS / PERDIDAS Y GANANCIAS

Por último, se adjuntan la cantidad de ganancias contra las pérdidas que sufrirá la empresa en los 3 primeros años:

CUENTA DE EXPLOTACION PREVISIONAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
INGRESO POR VENTAS	32.246 €	57.368 €	95.991 €
ALQUILER NAVE	-13.200 €	-13.200 €	-13.200 €
GASTOS DE PERSONAL	-28.039 €	-28.039 €	-28.039 €
GASTOS POR COMPRAS (10uds)	-11.171,30 €	0	0
SERVICIOS EXTERIORES	-12.000 €	-12.000 €	-12.000 €
AMORTIZACION DEL INMOVILIZADO	-4.208,09 €	-3.913,09 €	-3.913,09 €
RESULTADO DE EXPLOTACIÓN:	-36.372,41 €	216,69 €	38.839,49 €
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS	-36.372,41 €	216,69 €	38.839,49 €
IMPUESTO SOBRE BENEFICIO	0 €	0 €	3.883,95 €
RESULTADO DESPUES DE IMPUESTOS	-36.372,41 €	216,69 €	34.955,54 €

Como se puede observar en la tabla el primer año de la empresa se registrará pérdidas y a partir del segundo año se obtendrán ganancias.

4 PLANIFICACIÓN

4.1 ASIGNACIÓN DE TAREAS

▣ Tareas FASE 1	131 días	lun 03/07/23	dom 31/12/23	
CALCULO DEL CAPITAL DEL QUE SE DISPONE	7 días	lun 03/07/23	mar 11/07/23	
CONSULTA ASESOR LEGAL	4,5 días	mié 12/07/23	mar 18/07/23	2
BUSQUEDA DE PROFESIONALES	15 días	vie 21/07/23	jue 10/08/23	3
CONFIRMAR DISPONIBILIDAD DE PROVEEDORES	11 días	lun 04/09/23	sáb 16/09/23	
HACER PEDIDO NECESARIO PARA 10 UNIDADES	3 días	mié 29/11/23	vie 01/12/23	5
PUESTA EN MARCHA DEL LOCAL	22 días	vie 01/12/23	dom 31/12/23	
RECEPCIÓN DE PEDIDOS	22 días	vie 01/12/23	dom 31/12/23	
▣ Tarea FASE 2	66 días	lun 01/01/24	dom 31/03/24	
▣ INCORPORACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO	10 días	lun 01/01/24	vie 12/01/24	
INGENIERO		lun 01/01/24		
PROGRAMADOR		lun 01/01/24		
▣ Tareas PROGRAMADOR	44 días	lun 01/01/24	jue 29/02/24	
MEJORA Y PERFECCIONAMIENTO DEL CÓDIGO	44 días	lun 01/01/24	jue 29/02/24	
▣ Tareas INGENIERO	44 días	lun 01/01/24	jue 29/02/24	
MEJORA Y PERFECCIONAMIENTO PCB	44 días	lun 01/01/24	jue 29/02/24	
▣ Tareas TECNICO	65 días	lun 01/01/24	dom 31/03/24	
ORGANIZACIÓN DE LOTES	11 días	lun 01/01/24	lun 15/01/24	
ENSAMBLAJE DE 10 UNIDADES MANDO	55 días	mar 16/01/24	dom 31/03/24	18
▣ Tareas FASE 3	65 días	lun 01/04/24	vie 28/06/24	
CAMPAÑA MARKETING BUSQUEDA DE CLIENTES	65 días	lun 01/04/24	vie 28/06/24	

Ilustración 34 ASIGNACION DE TAREAS

4.2 PLAZOS

Se expone un cronograma en el que se detalla el tiempo que llevara cada parte del proyecto, en este caso se expone el montaje de una incubadora didáctica realizada por una persona.

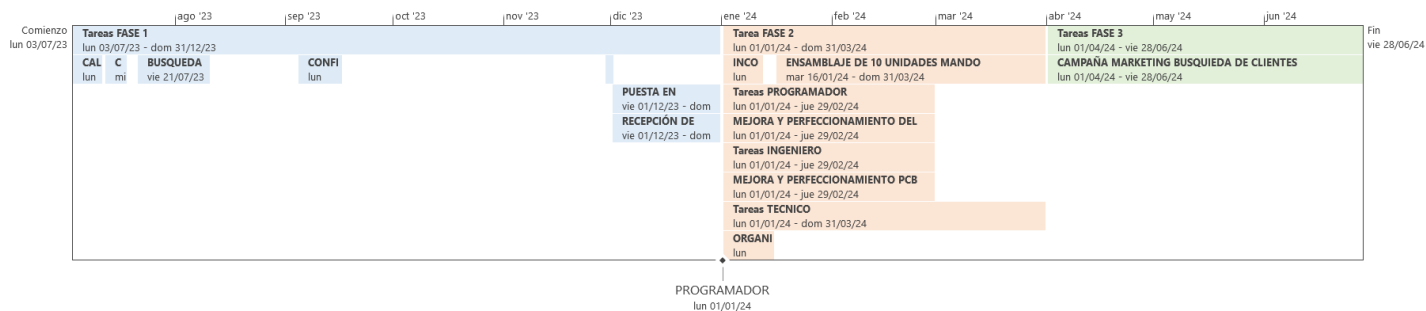


Ilustración 35 CRONOGRAMA

5 DOCUMENTACIÓN

5.1 HARDWARE

Este proyecto cuenta con dos partes diferenciadas. Por un lado, está el mando de control cuya función es la de manejar de forma manual y remota el robot. La otra parte, la compone el robot.

5.1.1 MANDO DE CONTROL

5.1.1.1 SOPORTE FÍSICO



Ilustración 36 MANDO PTZ 4EJES

5.1.1.2 CONTROLADOR

- ARDUINO NANO:

- Comunicación directa con XBee S2C Pro mediante protocolo UART
- Conexión con el teclado
- Conexión con el Joystick
- Control de la pantalla LCD

5.1.1.3 COMPONENTES ELECTRÓNICOS

- Teclado matricial: Enviar comandos al robot e interactuar con el menú
- Joystick: Control del robot, servos e interacción con el menú
- Pantalla LCD: Para interactuar con el menú y visualizar las órdenes enviadas
- Placa PCB
- Batería o PowerBank de 5V 1A

5.1.1.4 PLACA PCB

Captura del esquemático:

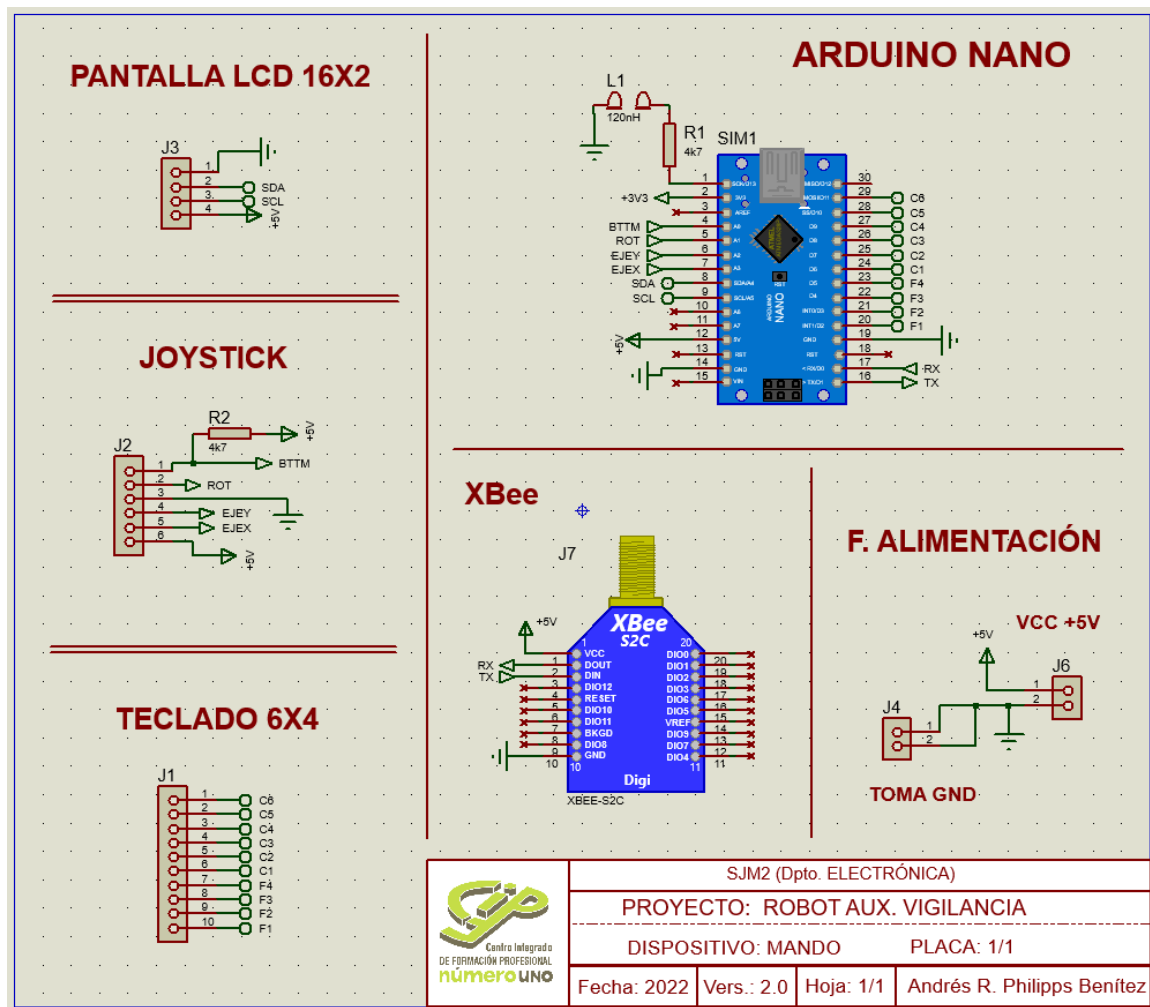


Ilustración 37 SCHEMATIC CAPTURE MANDO - PROTEUS

Diseño del circuito:

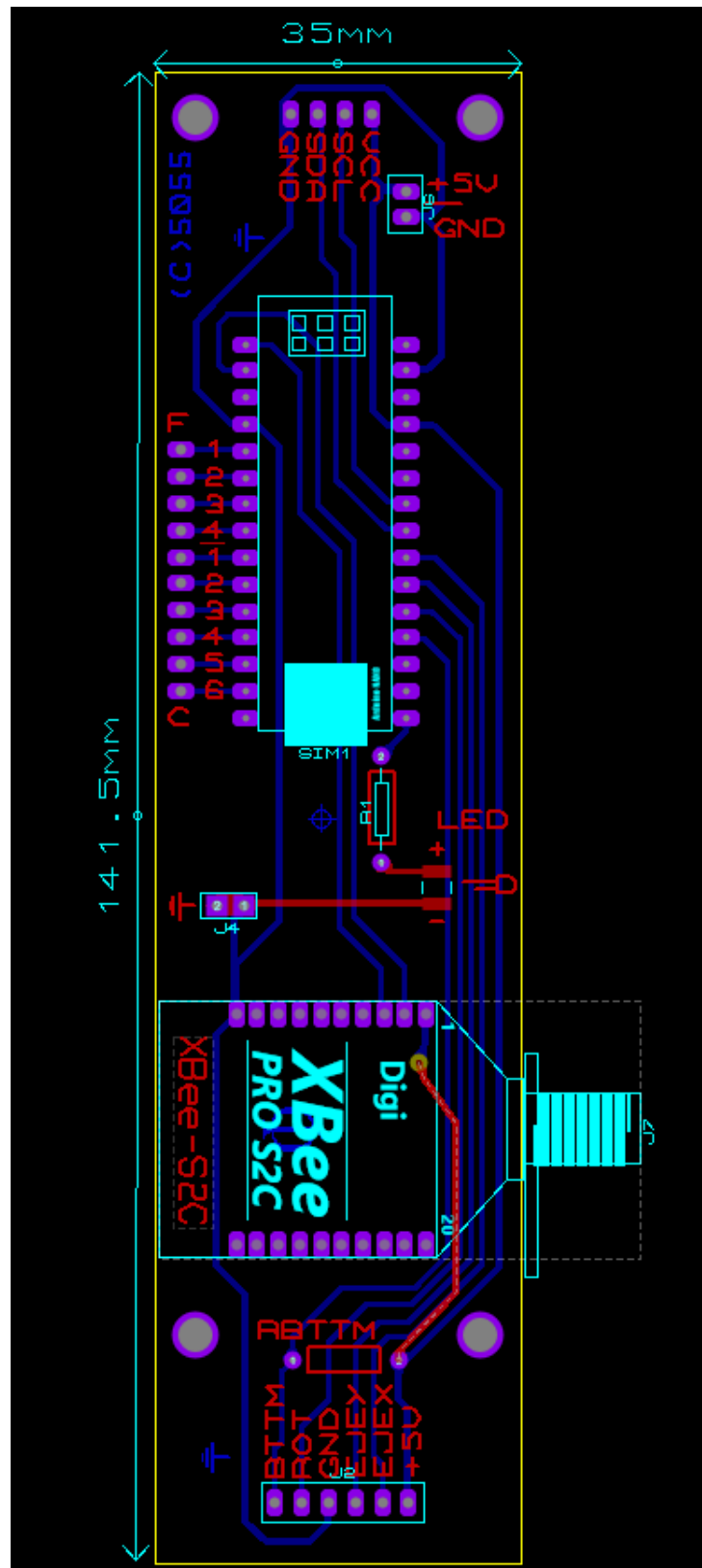


Ilustración 38 LAYOUT MANDO - PROTEUS

5.1.2 ROBOT

5.1.2.1 SOPORTE FÍSICO



Ilustración 39 CHASIS ROBOT

5.1.2.2 CONTROLADOR

El Robot será gobernado en coordinación con dos placas:

- **ESP32 D1 WeMOS MINI:** Esta placa microcontroladora es perfecta para este fin puesto que se compone de dos núcleos. Sobre ella, recae el control de:
 - Comunicación directa con el XBee mediante protocolo UART (RX/TX)
 - Conexión con la sensórica IR de proximidad mediante interrupción
 - Control de los dos servo-motores encargados de mover la cámara
 - Control y manejo de los dos Drivers encargados de los cuatro motores DC
- **RASPERRY PI 4 8GB:**
 - Comunicación directa con ESP32 D1 WeMOS MINI mediante protocolo UART (TX/RX)
 - Captación de imágenes en directo con la cámara
 - Análisis y tratamiento de imágenes mediante Visión Artificial

5.1.2.3 COMPONENTES ELECTRÓNICOS

- Sensores IR de proximidad: Para evitar colisiones.
- Motores DC con reducción:
- Driver TB6612FNG: Para controlar los cuatro motores de DC
- Ruedas Omnidireccionales
- XBee S2C Pro: Para la comunicación con el Mando de Control
- Servo motores: Para el PAN-TIL de la cámara
- Batería o PowerBank 5V 4A

5.1.2.4 PLACA PCB

Captura del esquemático:

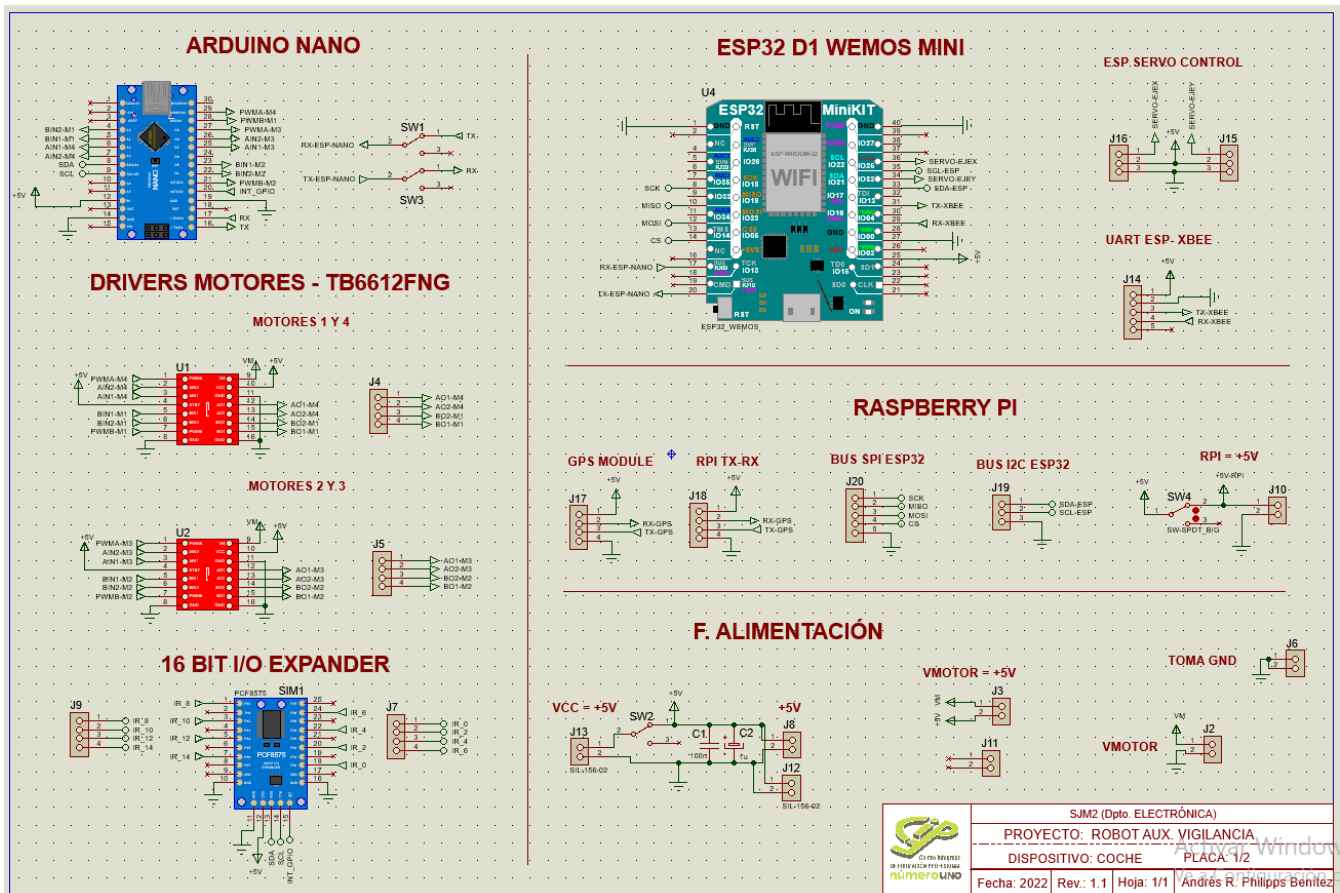


Ilustración 40 SCHEMATIC CAPTURE ROBOT - PROTEUS

Diseño del circuito:

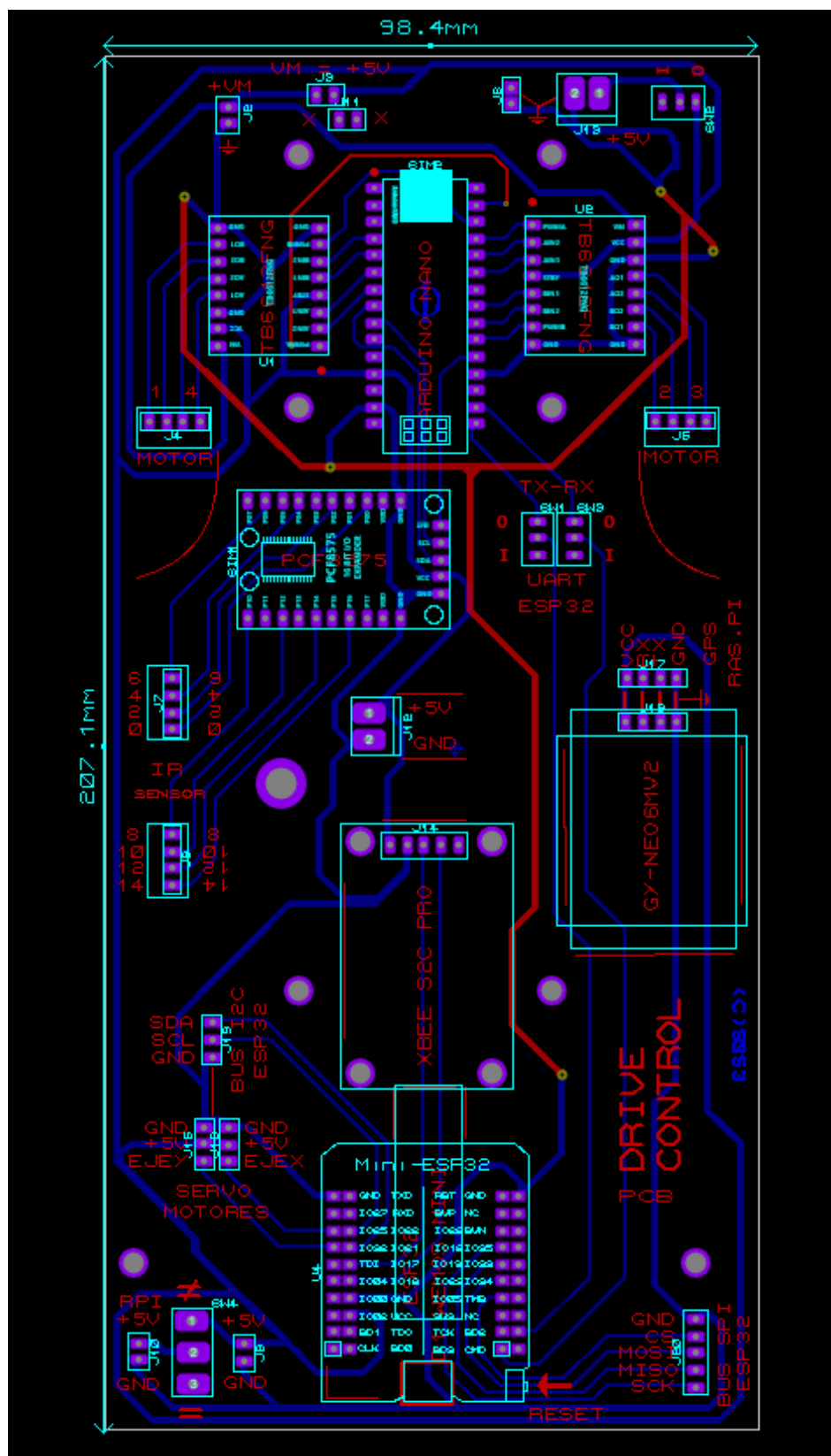


Ilustración 41 LAYOUT ROBOT - PROTEUS

5.2 SOFTWARE

5.2.1 *MANDO DE CONTROL*

5.2.1.1 *ARDUINO IDE*

El IDE de Arduino es el entorno donde programar la placa ARDUINO NANO, mediante el “Arduino Programming Language” que es esencialmente un dialecto simplificado del lenguaje de programación C++. El código que lleva esta placa microcontroladora tiene como objetivo:

- Comunicación directa con XBee S2C Pro mediante protocolo UART
- Conexión con el teclado
- Conexión con el Joystick
- Control de la pantalla LCD

5.2.2 *ROBOT*

5.2.2.1 *ARDUINO IDE*

El IDE de Arduino es el entorno donde programar la placa ESP32 D1 WeMOS MINI, mediante el “Arduino Programming Language” que es esencialmente un dialecto simplificado del lenguaje de programación C++.

5.2.2.2 *PYTHON*

Puesto que el “Robot ” lo gobierna un sistema micro procesado basado en la Raspberry Pi 4, la parte microcontroladora de la misma se programa con Python.

El código se compone gracias a librerías hechas por la comunidad Python, en librerías propias y el programa principal.

En este proyecto la Raspberry Pi 4 cumple una doble función, mantenerse en contacto con el microcontrolador ESP32 D1 WeMOS MINI y analizar mediante Visión Artificial las imágenes captadas por la cámara.

En este apartado se desarrollará la parte de comunicación con la placa ESP32 D1 WeMOS MINI y el objetivo que busca dicha comunicación.

5.2.2.3 *VISIÓN ARTIFICIAL*

Aunque la visión artificial se hará mediante el uso de Python, he querido diferenciarlo puesto que, como ya comenté en el apartado anterior, en el programa principal “Main.py” se diferencian dos partes.

En este apartado se desarrollará el uso de librerías como OpenCV, la cual nos será de gran utilidad ante el tratamiento de imagen. Gracias a esta librería y alguna más que se irán detallando, será posible el reconocimiento de objetos y reconocimiento facial.

5.3 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

En este apartado se explicará el montaje y arranque del dispositivo y el control del mismo a través del equipo.

5.3.1 PROGRAMACIÓN

5.3.1.1 ARDUINO IDE - MANDO DE CONTROL

La versión final del código correspondiente al Mando de Control estará subido al enlace compartido y explicado para el día de la exposición con el nombre de **“ArduinoIDE-MANDO-PhiGuard.ide”**

5.3.1.2 ARDUINO IDE - ROBOT

La versión final del código correspondiente al Robot estará subido al enlace compartido y explicado para el día de la exposición con el nombre de **“ArduinoIDE-ROBOT-PhiGuard.ide”**

5.3.1.3 PYTHON - ROBOT

La versión final de los códigos correspondientes al Robot estarán subidos al enlace compartido y explicado para el día de la exposición con el nombre de **“Python-ROBOT-PhiGuard.py”**

5.3.2 FLUJOGRAMA

5.3.2.1 ARDUINO IDE - MANDO DE CONTROL

El flujograma correspondiente a la versión final del código **“ArduinoIDE-MANDO-PhiGuard.ide”** estará subido al enlace compartido para el día de la exposición con el nombre de **“FlujoGrm_ArduinoIDE-MANDO-PhiGuard.ide”**

5.3.2.2 ARDUINO IDE - ROBOT

El flujograma correspondiente a la versión final del código **“ArduinoIDE-ROBOT-PhiGuard.ide”** estará subido al enlace compartido para el día de la exposición con el nombre de **“FlujoGrm_ArduinoIDE-ROBOT-PhiGuard.ide”**

5.3.2.3 PYTHON - ROBOT

El flujograma correspondiente a la versión final del código **“Python-ROBOT-PhiGuard.py”** estará subido al enlace compartido para el día de la exposición con el nombre de **“FlujoGrm_Python-ROBOT-PhiGuard.ide”**

ENLACE COMPARTIDO DE LA PROGRAMACIÓN Y SUS FLUJOGRAMAS:

<https://drive.google.com/drive/folders/1cdkipEU2F0a6rIGARhKFpysw0-DNSOY1?usp=sharing>

5.3.3 INSTRUCCIONES DE ARRANQUE Y FUNCIONAMIENTO

5.3.3.1 MANDO DE CONTROL

1. Conectar la antena del XBee al conector SMA
2. Conectar la batería cargada al conector Tipo Jack de 3.5mm
3. Esperar que salga Mensaje Inicial
4. Moverse por el menú mediante joystick y teclado

5.3.3.2 ROBOT

1. Asegurar las conexiones de la cámara y la Raspberry Pi
2. Conectar batería de 5V 4A cargada al conector del PCB y encender el interruptor del coche

5.3.4 INTERFAZ DE USUARIO

6 PRESUPUESTO ROBOT

6.1 PARTE DEL MANDO

PARTE MANDO			
COMPONENTE	PRECIO /UNIDAD	UNIDADES NECESARIAS	TOTAL POR MANDO
CARCARSA + JOYSTICK + TECLADO + PANTALLA LCD	247,34 €	1	247,34 €
Arduino NANO	6,40 €	1	6,40 €
Xbee S2C Pro	74,69 €	1	74,69 €
BATERÍA 5V	19,99 €	1	19,99 €
COMPONENTES PCB	3,00 €	1	3,00 €
PCB	2,40 €	1	2,40 €
TORNILLERÍA + CONECTORES + CABLES	5,00 €	1	5,00 €
TOTAL MANDO:			358,82 €

Por parte del **mando**:

- 1- Pack completo joystick, teclado, pantalla LCD y carcasa:



Ilustración 42 MANDO PTZ 4-EJES

- **Mando Ptz 4D de 4 ejes, teclado Rs485 pelco-d/P con pantalla Lcd para seguridad analógica, velocidad Cctv, cámara e Ptz (E)**

- 2- Placa microcontroladora **Arduino NANO**:

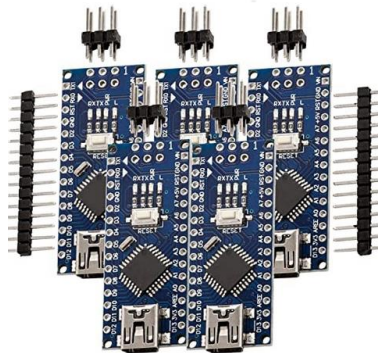


Ilustración 43 ARDUINO NANO - 5 PCS

- **AZDelivery 5 pcs AZ-Nano V3-Board con Atmega328 CH340 con E-Book Incluido!**

- 3- Módulo **XBee S2C Pro** para la comunicación con el robot a remoto:



Ilustración 44 XBEE S2C PRO

- Módulo **de transmisión de datos inalámbrico**, accesorio para Digi PRO S2C XBee PRO S2B Zigbee, XBP24CZ7WIT-004


4- **Batería de 5V** para alimentar el **mando**:



Ilustración 45 POWERBANK 5V

- **Power Bank, Slimmest 10000mAh** Bateria Externa Carga Rapida, USB C Cargador Portatil 2 Puertos Bateria Portátil para iPhone 14 13 12 11 X Pro MAX Samsung S22 S21 S20 Xiaomi iPad Tablet AirPods etc.

5- En cuanto a la **PCB** del mando, será pedida mediante **PCBWay**. El precio por **10 unidades** es:

Precio PCB: ?	US \$ 5.00
Envío:	US \$ 18.27
Total:	US \$ 23.27
 Añadir a la cesta	

6.2 PARTE DEL ROBOT

PARTE ROBOT			
COMPONENTE	PRECIO /UNIDAD	UNIDADES NECESARIAS	TOTAL POR ROBOT
RUEDAS OMNIDIR. + CHASIS METAL + MOTOR DC	247,34 €	1	247,34 €
ESP32 MINI D1 WEMOS	6,90 €	1	6,90 €
Arduino NANO	6,40 €	1	6,40 €
Raspberry Pi 4B 8Gb	175,00 €	1	175,00 €
Disco Duro SSD 256Gb	22,99 €	1	22,99 €
Cable SATA-USB	9,95 €	1	9,95 €
XBEE S2C Pro	74,69 €	1	74,69 €
DRIVER TB6612FNG	9,43 €	2	18,86 €
PCF8575 EXPAND.	4,00 €	1	4,00 €
IR SENSOR	0,79 €	8	6,32 €
SOPORTE SERVOS	16,91 €	1	16,91 €
SERVO MOTOR	3,00 €	2	6,00 €
CAMARA USB	57,99 €	1	57,99 €
BATERÍA 12V	35,99 €	1	35,99 €
CARGADOR 12V	13,99 €	1	13,99 €
BATERÍA 5V	19,99 €	1	19,99 €
CARGADOR 5V	10,99 €	1	10,99 €
COMPONENTES PCB	5,00 €	1	5,00 €
PCB	9,00 €	1	9,00 €
TORNILLERÍA + CONECTORES + CABLES	10,00 €	1	10,00 €
TOTAL ROBOT:			758,31 €

Por parte del **robot**:

1- Chasis, ruedas y motor reductor:



Ilustración 46 CHASIS ROBOT

- PULJIM 4wd **Mecanum Robot Car Smart Car Chassis Kit**
Capacidad de Carga 1 0kg w / 8 0mm 97mm **Omni Wheels** sin
terminar (Color : 97mm)

2- Placa microcontroladora **ESP32 MINI D1 WEMOS**:

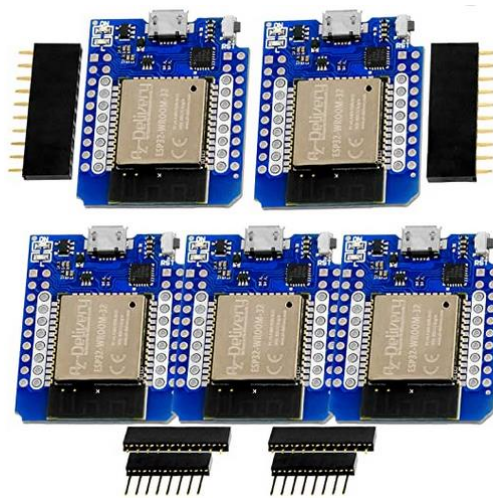


Ilustración 47 ESP32 MINI D1 - 5 PCS

- AZDelivery **5 pcs ESP32 D1 Mini NodeMCU WiFi Módulo +**
Bluetooth Placa de Desarrollo de Internet de Las Cosas
Compatible con Arduino con E-Book Incluido!

3- Placa microcontroladora **Arduino NANO**:

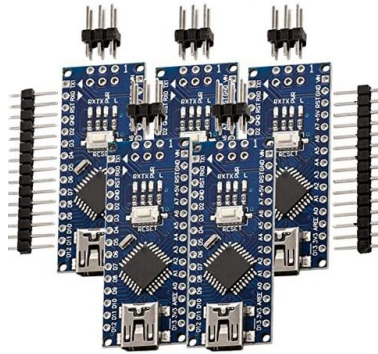


Ilustración 48 ARDUINO NANO - 5 PCS

- AZDelivery **5 pcs AZ-Nano V3-Board** con Atmega328 CH340 con E-Book Incluido!

4- Placa microprocesada **Raspberry Pi 4B 8Gb:**



Ilustración 49 RASPBERRY PI 4

- **Raspberry Placa Base PI 4 Modelo B / 8GB** (1822098)

5- Almacenamiento **Disco Duro SSD** para cargar el Sistema Operativo de la Raspberry Pi con todas las librerías de **OpenCV** (Visión Artificial):



Ilustración 50 SSD 240GB

- SanDisk **SSD PLUS 240 GB** Sata III 2.5 Inch Internal SSD, Up to **530 MB/s**, Black

6- **Cable** conversor de **SATA a USB**:



Ilustración 51 CABLE SATA-USB

- iitrust **USB 3.0 a SATA Cable del Adaptador para 2.5"SSD/HDD** Drives - SATA a USB 3.0 Convertidor y Cable Externos, USB 3.0 - SATA III Converter,color negro (Negro)

7- Módulo **XBee S2C Pro** para la comunicación con el mando de control remoto:



Ilustración 52 XBEE S2C PRO

- Módulo **de transmisión de datos inalámbrico**, accesorio para Digi PRO S2C XBee PRO S2B Zigbee, XBP24CZ7WIT-004

8- Driver **TB6612FNG** para motores de corriente continua (DC) que sirve para **gestionar el giro de las ruedas**. Cada driver maneja dos motores. Puesto que cada robot lleva 4 motores, harán falta dos unidades por robot.:



Ilustración 53 DRIVER TB6612FNG - 2 PCS

- TECNOIOT **2pcs** Dual Motor Driver 1A **TB6612FNG** Microcontroller

9- Módulo **PCF8575** para expandir los pines de **entradas por la sensorica**:

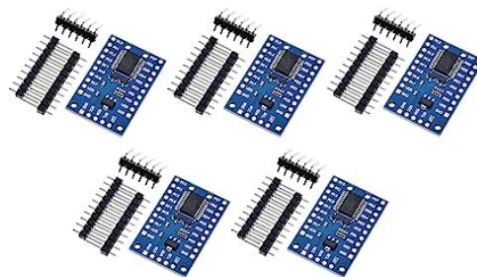


Ilustración 54 PCF8575 - 5 PCS

- TECNOIOT **5 uds. Módulo expensor IO** de 16 bits **PCF8575 I2C** a Placa de expansión de Puerto 16IO

10- Sensores infrarrojos (IR) de proximidad. Para **evitar colisiones** y permitir un **moverse de forma autónoma**:

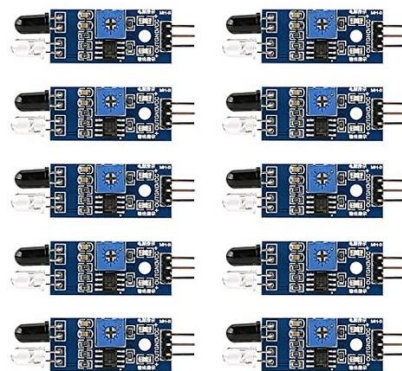


Ilustración 55 IR SENSOR - 10 PCS

- Electrely **10Pcs IR Módulo de Sensor** de Evitación Obstáculos **Infrarrojos** para Arduino Robot Coche Inteligente, Módulo Tubo Infrarrojo, Sensor Reflexión Fotoeléctrica, Distancia Detección 2-30cm

11- **Soporte** servos (motores 0-180º):



Ilustración 56 SOPORTE SERVOS

- TECKEEN **Soporte** de cardán **servo de 2 ejes PTZ Pan/Tilt** Cámara Plataforma de cámara anti-vibración Juegos de montaje de cámara para aviones Robot Cars 9g Servo

12- **Servos motores** de 0º a 180º:



Ilustración 57 SERVO MOTOR - 4 PCS

- HUAZIZ **4 Pcs Micro Servo** Avión Servo Helicóptero Servo SG90 9 g Mini Micro Servo para RC Helicóptero Avión Vehículo Automóvil Modelos de Barco

13- **Cámara** USB de **vigilancia** para la captación de imágenes:

*Ilustración 58 CAMARA USB*

- **Svpro Cámara USB 5-50mm** Lente de Zoom varifocal 1280 * 720 USB2.0 OV9712 **Sistema de Seguridad CCTV Cámara de visión de vigilancia** (USB100W03M-SFV)

14- **Batería 12V** (voltios) para alimentar los **motores**:

*Ilustración 59 BATERÍA 12V*

- **vhbw Batería** reemplaza Ecovacs DD3G, DD4G, DM88, ZJ1517-HFR, 10001568, 10002167 para aspiradora, Robot Limpieza (**3000 mAh, 12 V, NiMH**)

15- **Fuente de alimentación 12V** para cargar la **batería de los motores**:

*Ilustración 60 CARGADR 12V*

- LEICKE **Cargador Universal 12V 3A 36W** | Para Dispositivos: impresora de etiquetas, transceptor, escáner, fax, Switch, routers, pantallas LCD y TFT, RDSI, PED, CCTV, Tira de luz LED, amplificador de audio

16- **Batería 5V** para alimentar la **PCB** y la **Raspberry Pi**:



Ilustración 61 BATERÍA 5V

- Bessline **Power Bank 10500mAh**, Slimmest **Bateria Externa con 3 Salidas** y 2 Entradas, 3A USB-C (In & Output) Cargador Portátil con Pantalla LED Compatible con iPhone 14 13 Samsung Huawei Xiaomi AirPods


17- **Fuente de alimentación 5V** para cargar la **batería de 5V**:



Ilustración 62 CARAGDOR 5V

- LEICKE **Cargador Universal ULL 5V 3A 15W** | para TV Box, Impresora de Etiquetas, Impresora, escáner, fax, Switch, routers, Pantallas LCD y TFT, RDSI, PED, CCTV, Tira de luz LED, Amplificador de Audio

18- En cuanto a la **PCB** del robot, será pedida mediante **PCBWay**. El precio por **10 unidades** es:

Precio PCB: ?	US \$ 54.66
Envío:	US \$ 20.16
Total:	US \$ 74.82
	

7 BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

INFORMACION RECOPIADA	LINK
Información Arduino Software	https://forum.arduino.cc/
Información sobre cosas para documentar	https://es.wikipedia.org
Información sobre programación y montaje	https://store.prometec.net/
Información para el plan de empresa	https://www.expansion.com/economia
Programación Arduino NANO, ESP32 Y RASPBERRY PI	https://www.instructables.com/
Programación Arduino NANO, ESP32 Y RASPBERRY PI	https://programarfacil.com/
Imágenes documentación	https://www.google.es/imghp?hl=es
Dispositivos y material empresa	https://www.pccomponentes.com/
Información ESP32	https://aprendiendoarduino.wordpress.com/
Información sobre programación	https://www.luisllamas.es/
Información adquirida de prácticas de clase	https://drive.google.com
Venta de dispositivos y equipos	https://www.appinformatica.com/

8 TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 CARTEL REGLAMENTARIO CCTV	5
Ilustración 2 ANALISIS DAFO - resumen	14
Ilustración 3 SALARIO MINIMO TECNICO	17
Ilustración 4 SALARIO PROMEDIO PROGRAMADOR	18
Ilustración 5 SALARIO PROMEDIO INGENIERO	18
Ilustración 6 MAPA DE SANTANDER - GOOGLEMAPS	19
Ilustración 7 NAVE A ALQUILAR.....	20
Ilustración 8 ESTAÑO	22
Ilustración 9 SOLDADOR	22
Ilustración 10 DESOLDADOR.....	23
Ilustración 11 F.A. PERSPECTIVA 2.....	23
Ilustración 12 F.A. PERSPECTIVA 2.....	23
Ilustración 13 F.A. LABORATORIO.....	24
Ilustración 14 BALANZA	24
Ilustración 15 MULTIMETRO PRESICION	25
Ilustración 16 MULTIMETRO BASICO.....	25
Ilustración 17 BATA ESD	26
Ilustración 18 EXTRACTOR HUMO	26
Ilustración 19 KIT PINZAS.....	27
Ilustración 20 KIT ALICATES CORTE	27
Ilustración 21 KIT ALICATE	27
Ilustración 22 ESTACION SOLDADURA.....	28
Ilustración 23 BANCO TRABAJO.....	29
Ilustración 24 BANCO SIERRA	29
Ilustración 25 SILLA.....	30
Ilustración 26 ESTANTERIA	30
Ilustración 27 MODULO CAJONES	31
Ilustración 28 GABETAS	31
Ilustración 29 MESA OFICINA	31
Ilustración 30 MSI P65 CREATOR.....	32
Ilustración 31 ELITEBOOK 840	33
Ilustración 32 SAMSUNG GALAXY S10+.....	33
Ilustración 33 IMPRESORA BROTHER	34
Ilustración 34 ASIGNACION DE TAREAS.....	41
Ilustración 35 CRONOGRAMA	42
Ilustración 36 MANDO PTZ 4EJES	43
Ilustración 37 SCHEMATIC CAPTURE MANDO - PROTEUS.....	44
Ilustración 38 LAYOUT MANDO - PROTEUS.....	45
Ilustración 39 CHASIS ROBOT	46

Ilustración 40 SCHEMATIC CAPTURE ROBOT - PROTEUS	47
Ilustración 41 LAYOUT ROBOT - PROTEUS.....	48
Ilustración 42 MANDO PTZ 4-EJES	52
Ilustración 43 ARDUINO NANO - 5 PCS.....	52
Ilustración 44 XBEE S2C PRO.....	53
Ilustración 45 POWERBANK 5V	53
Ilustración 46 CHASIS ROBOT	55
Ilustración 47 ESP32 MINI D1 - 5 PCS	55
Ilustración 48 ARDUINO NANO - 5 PCS.....	56
Ilustración 49 RASPBERRY PI 4.....	56
Ilustración 50 SSD 240GB.....	56
Ilustración 51 CABLE SATA-USB	57
Ilustración 52 XBEE S2C PRO.....	57
Ilustración 53 DRIVER TB6612FNG - 2 PCS	58
Ilustración 54 PCF8575 - 5 PCS	58
Ilustración 55 IR SENSOR - 10 PCS	58
Ilustración 56 SOPORTE SERVOS	59
Ilustración 57 SERVO MOTOR - 4 PCS.....	59
Ilustración 58 CAMARA USB	60
Ilustración 59 BATERÍA 12V	60
Ilustración 60 CARGADR 12V	60
Ilustración 61 BATERÍA 5V	61
Ilustración 62 CARAGDOR 5V	61