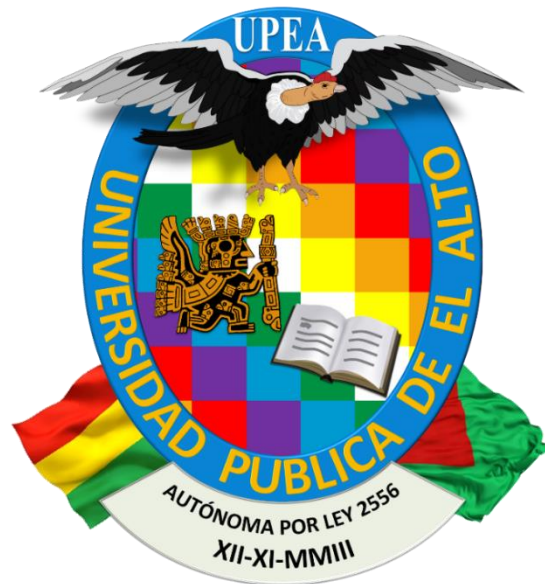


# UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

## CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



### PROYECTO DE GRADO

#### “APLICACIÓN MÓVIL DE VISUALIZACIÓN CON REALIDAD AUMENTADA PARA MARKETING DIGITAL” CASO: TECHSBOL

Para Optar al Título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas  
MENCIÓN: GESTIÓN Y PRODUCCIÓN

Postulante: Maria Luisa Quelali Huarca

Tutor Metodológico: Ing. Dionicio Henry Pacheco Rios

Tutor Especialista: Lic. Freddy Salgueiro Trujillo

Tutor Revisor: Ing. Sergio Ramiro Rojas Saire

EL ALTO - BOLIVIA

2021

## **DEDICATORIA**

A mis hijas Anadel y Grisel, por haberme dado la fuerza para continuar y no rendirme en el camino.

A mis padres, Paulina y Hernando por apoyarme en todas las etapas de mi vida, por estar ahí cuando más los necesité, por sus enseñanzas y palabras sabias en cada concejo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por darme la fuerza, el valor, el conocimiento, la voluntad y la perseverancia para poder cumplir mis metas hasta el día de hoy.

A mi Tutor Metodológico, Ing. Dionicio Henry Pacheco Ríos, por su enseñanza, confianza, paciencia, tiempo, apoyo y motivación que me brindo desde el momento que empecé con este proyecto.

A mi Tutor Especialista, Ing. Freddy Salgueiro Trujillo por compartir sus conocimientos, brindándome recomendaciones con paciencia y motivación durante el desarrollo de este proyecto.

A mi Tutor Revisor, Ing. Sergio Ramiro Rojas Saire por su disponibilidad de tiempo, sus observaciones y recomendaciones brindadas en la realización del presente proyecto.

A la Universidad Pública de El Alto, por acogerme en sus aulas por los años de estudio, de igual forma a la carrera de Ingeniería de Sistemas y a mis compañeros(as) de carrera por su amistad y apoyo incondicional.

Al Ing. Rolando Tola y su empresa Tecnológica TECHSBOL, por brindarme la oportunidad y la confianza para el desarrollo de mi proyecto de grado.

## RESUMEN

En plena era digital, la Realidad Aumentada es un recurso que las agencias de marketing y publicidad no pueden pasar por alto, pues ofrece múltiples posibilidades para llegar a un espectador, que exige ser no sólo consumidor de las campañas, sino partícipe mismo de la publicidad. La quiere tocar, sentir y sumergirse de lleno en las experiencias en lugar de limitarse a imaginarlas.

La tecnología de la Realidad Aumentada ayuda a reavivar la publicidad estática, borra los límites entre la experiencia del usuario fuera de línea y las ventas en línea, facilitando de esta forma el incremento de los beneficios. Pero sus usos no se limitan solo al campo empresarial, también puede ser muy útil en campañas interactivas, motivando a la participación ciudadana.

El presente proyecto fue desarrollado para la visualización de los productos con Realidad Aumentada, también para la publicación de un catálogo de productos en línea que esté disponible para los clientes y para llegar a un rango más grande de clientes con el afán del crecimiento de la institución.

En el presente proyecto se desarrolló e implemento una Aplicación Web Progresiva para la Visualización con Realidad Aumentada para Marketing Digital, cumpliendo el objetivo del mismo, al brindar la información necesaria y relevante al personal de la institución.

Para el desarrollo de la Aplicación Web se aplicó la metodología UWE, para la fase de diseño se usó WebML. Para evaluar la calidad se utilizó la ISO 9126, la estimación de costo del software se lo hizo con COCOMO II basándonos en puntos de función.

Las herramientas de desarrollo que se usaron fueron: MariaDB como gestor de base de datos, PHP como lenguaje de programación, Apache como servidor HTTP, Bootstrap 4 y Livewire como framework de frontend, además de Laravel como framework de backend.

## ÍNDICE INDICATIVO

CAPITULO I .....	1
1. MARCO PRELIMINAR .....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. ANTECEDENTES .....	2
1.2.1. Antecedentes Institucionales .....	2
1.2.2. Antecedentes del Proyecto .....	4
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	8
1.3.1. Problema Principal.....	8
1.3.2. Problemas Secundarios.....	8
1.4. OBJETIVOS .....	9
1.4.1. Objetivo General.....	9
1.4.2. Objetivos Específicos .....	9
1.5. JUSTIFICACIÓN .....	10
1.5.1. Justificación Técnica.....	10
1.5.2. Justificación Económica .....	10
1.5.3. Justificación Social .....	11
1.6. METODOLOGÍA .....	11
1.6.1. Metodología de Desarrollo.....	11
1.6.2. Método de Ingeniería.....	12
1.7. HERRAMIENTAS.....	12
1.8. LÍMITES Y ALCANCES.....	12
1.8.1. Límites .....	12
1.8.2. Alcances .....	13
1.9. APORTES .....	13
1.9.1. Aporte Teórico .....	13
1.9.2. Aportes Prácticos.....	14
CAPITULO II .....	15
2. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. INTRODUCCIÓN .....	15
2.2. REALIDAD AUMENTADA.....	15
2.2.1. Definición de realidad aumentada .....	15
2.2.2. Características de la Realidad Aumentada.....	16
2.2.3. Elementos para crear Realidad Aumentada .....	16

2.2.4.	Reconocimiento .....	17
2.3.	APLICACIÓN MÓVIL .....	17
2.3.1.	Aplicaciones Nativas.....	18
2.3.2.	Aplicaciones Web .....	18
2.3.3.	Aplicaciones Híbridas .....	19
2.4.	APLICACIÓN WEB PROGRESIVA.....	20
2.4.1.	Principales ventajas de la aplicación web progresiva .....	20
2.5.	MARKETING DIGITAL .....	21
2.5.1.	Características del marketing digital .....	21
2.6.	METODOLOGÍA DE DESARROLLO WEB (UWE) .....	22
2.6.1.	Características de la metodología UWE .....	23
2.6.2.	Diferencias entre un modelo y un diagrama UML.....	23
2.6.3.	Actividades de la metodología UWE.....	23
2.6.4.	Fases de la metodología UWE .....	23
2.7.	MÉTODO de INGENIERÍA.....	25
2.8.	CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE.....	29
2.9.	BASE DE DATOS MARIADB .....	32
2.10.	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PHP .....	32
2.11.	FRAMEWORK LARAVEL .....	32
2.12.	FRAMEWORK LIVEWIRE .....	33
2.13.	PRUEBAS DE SOFTWARE .....	34
2.14.	METRICA DE CALIDAD ISO/IEC 9126.....	35
2.15.	ESTIMACIÓN DE COSTOS COCOMO II .....	39
CAPITULO III .....		41
3.	MARCO APLICATIVO .....	41
3.1.	INTRODUCCIÓN .....	41
3.2.	CAPTURA DE REQUISITOS .....	41
3.2.1.	Lista de Requerimientos .....	42
3.2.2.	Definición de actores .....	44
3.3.	DISEÑO DEL SISTEMA.....	46
3.3.1.	Modelo de Base de datos .....	46
3.3.2.	Primera iteración: Administración de categorías.....	47
3.3.3.	Segunda iteración: Administración de usuarios .....	51
3.3.4.	Tercera iteración: Administración de productos.....	54

3.3.5.	Cuarta iteración: Administración de modelos .....	56
3.3.6.	Quinta iteración: Administración de servicios .....	60
3.3.7.	Sexta iteración: Administración de publicaciones .....	63
3.3.8.	Séptima iteración: Sección de configuraciones .....	65
3.3.9.	Octava iteración: Publicación de la Aplicación Web Progresiva .....	69
3.4.	CODIFICACIÓN DEL SOFTWARE .....	73
3.5.	PRUEBAS DE SOFTWARE .....	98
3.6.	IMPLEMENTACIÓN O INSTALACIÓN .....	111
3.7.	EL MANTENIMIENTO .....	111
3.8.	CALIDAD DE SOFTWARE .....	112
3.9.	SEGURIDAD DEL SOFTWARE .....	121
3.10.	COSTO DEL SOFTWARE .....	124
CAPITULO IV .....		130
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	130
4.1.	INTRODUCCIÓN .....	130
4.2.	CONCLUSIONES .....	130
4.3.	RECOMENDACIONES .....	131
BIBLIOGRAFÍA .....		132
ANEXOS .....		134

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Organigrama TechsBol .....	3
Figura 2.1 WebML: Conceptos básicos.....	26
Figura 2.2 WebML: Modelado de Datos.....	27
Figura 2.3 WebML: Modelo de Hipertexto.....	28
Figura 2.4 Representación gráfica del Modelo Iterativo .....	30
Figura 2.5 Ciclos de desarrollo iterativo .....	31
Figura 2.6 Características y Subcaracterísticas del Modelo de Calidad de Producto .....	35
Figura 3.1 Modelo físico de la Base de Datos.....	46
Figura 3.2 Modelo de datos para Categorías .....	47
Figura 3.3 Modelo de hipertexto para Categorías de productos.....	48
Figura 3.4 Modelo de hipertexto para Categorías de modelos.....	48
Figura 3.5 Modelo de hipertexto para Categorías de servicios .....	49
Figura 3.6 Modelo de presentación para Categorías de productos.....	50
Figura 3.7 Modelo de presentación para Categorías de modelos .....	50
Figura 3.8 Modelo de presentación para Categorías de servicios.....	51
Figura 3.9 Modelo de datos para Usuarios .....	52
Figura 3.10 Modelo de hipertexto para Usuarios.....	53
Figura 3.11 Modelo de presentación para Usuarios.....	54
Figura 3.12 Modelo de datos para Productos.....	55
Figura 3.13 Modelo de hipertexto para Productos.....	55
Figura 3.14 Modelo de presentación para Productos.....	56
Figura 3.15 Modelo de datos para Modelos .....	57
Figura 3.16 Modelo de hipertexto para Modelos .....	58
Figura 3.17 Modelo de hipertexto para Mis modelos.....	58
Figura 3.18 Modelo de presentación para Modelos .....	59
Figura 3.19 Modelo de presentación para Mis modelos.....	60
Figura 3.20 Modelo de datos para Servicios .....	61
Figura 3.21 Modelo de hipertexto para Servicios .....	62
Figura 3.22 Modelo de presentación para Servicios .....	62
Figura 3.23 Modelo de datos para Publicaciones o eventos .....	63
Figura 3.24 Modelo de hipertexto para Publicaciones o eventos .....	64
Figura 3.25 Modelo de presentación para Publicaciones o eventos .....	65
Figura 3.26 Modelo de datos para Configuraciones.....	66
Figura 3.27 Modelo de hipertexto para Banners .....	67
Figura 3.28 Modelo de hipertexto para Nosotros o informaciones .....	67
Figura 3.29 Modelo de presentación para Banners.....	68
Figura 3.30 Modelo de presentación para Nosotros o informaciones .....	69
Figura 3.31 Modelo de presentación para el Inicio.....	70
Figura 3.32 Modelo de presentación para Productos.....	71
Figura 3.33 Modelo de presentación para Modelos .....	71
Figura 3.34 Modelo de presentación para Servicios .....	72
Figura 3.35 Modelo de presentación para Publicaciones o blogs .....	72
Figura 3.36 Modelo de presentación para Contactos.....	73



Figura 3.37 Pantalla de Inicio de Sesión .....	74
Figura 3.38 Pantalla del Panel Administrativo .....	74
Figura 3.39 Pantalla de Categoría de productos .....	75
Figura 3.40 Pantalla de Categoría de modelos .....	75
Figura 3.41 Pantalla de Categoría de servicios.....	76
Figura 3.42 Pantalla de Productos .....	76
Figura 3.43 Pantalla de Servicios.....	77
Figura 3.44 Pantalla de Modelos.....	77
Figura 3.45 Pantalla de Mis Modelos .....	78
Figura 3.46 Pantalla de Publicaciones .....	78
Figura 3.47 Pantalla de Usuarios .....	79
Figura 3.48 Pantalla de Banners.....	79
Figura 3.49 Pantalla de Nosotros .....	80
Figura 3.50 Pantalla de Contactos .....	80
Figura 3.51 Pantalla de Conteo de Visitas .....	81
Figura 3.52 Pantalla Principal Web .....	82
Figura 3.53 Pantalla Principal Móvil .....	82
Figura 3.54 Pantalla de Productos Web.....	83
Figura 3.55 Pantalla de Productos Móvil.....	83
Figura 3.56 Pantalla de Modelos Web .....	84
Figura 3.57 Pantalla de Modelos Móvil .....	84
Figura 3.58 Pantalla de Servicios Web .....	85
Figura 3.59 Pantalla de Servicios Móvil .....	85
Figura 3.60 Pantalla de Blog Web.....	86
Figura 3.61 Pantalla de Blog Móvil.....	86
Figura 3.62 Pantalla de Contactos Web.....	87
Figura 3.63 Pantalla de Contactos Móvil.....	87
Figura 3.64 Alerta de instalación .....	88
Figura 3.65 Ventana de confirmación.....	89
Figura 3.66 Verificación Play Store .....	90
Figura 3.67 Análisis de seguridad .....	91
Figura 3.68 Abrir aplicación.....	92
Figura 3.69 Inicio de aplicación.....	93
Figura 3.70 Pantalla principal de la aplicación .....	94
Figura 3.71 Icono y opciones de aplicación .....	95
Figura 3.72 Información de la aplicación.....	96
Figura 3.73 Modelo 3D sobre el piso.....	97
Figura 3.74 Diagrama de estado Registro de Productos.....	98
Figura 3.75 Grafo de flujo Registro de Productos .....	99
Figura 3.76 Prueba de estrés.....	108
Figura 3.77 Prueba de compatibilidad Móvil Android .....	109
Figura 3.78 Prueba de compatibilidad Móvil iOS.....	110
Figura 3.79 Prueba de compatibilidad Windows .....	110

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Constante de Coste Modelo Básico .....	40
Tabla 3.3.1 Actividades para la ingeniería de requisitos .....	41
Tabla 3.3.2 Requisitos funcionales.....	42
Tabla 3.3.3 Requisitos no funcionales.....	44
Tabla 3.3.4 Descripción de funciones .....	45
Tabla 3.5 Prueba de caja negra Registro de productos .....	101
Tabla 3.6 Prueba de caja negra Registro de publicaciones .....	102
Tabla 3.7 Verificación de Ingreso de Usuario.....	103
Tabla 3.8 Verificación de Registro de Usuarios.....	104
Tabla 3.9 Verificación de Registro de Categorías .....	104
Tabla 3.10 Verificación de Registro de Productos.....	105
Tabla 3.11 Verificación de Registro de Servicios .....	106
Tabla 3.12 Verificación de Registro de Publicaciones.....	107
Tabla 3.13 Resultados encuesta Usabilidad de la Aplicación Web Progresiva ...	113
Tabla 3.14 Conteo de parámetros PF .....	115
Tabla 3.15 Tabla de Ajuste de complejidad .....	115
Tabla 3.16 Evaluación obtenida .....	121
Tabla 3.17 Coeficiente a y c y los exponentes b y d .....	125
Tabla 3.18 Conversión de puntos de Función a KDLC .....	125
Tabla 3.19 Costos de Implementación .....	128
Tabla 3.20 Costos de Elaboración .....	129
Tabla 3.21 Costo Total del Software .....	129

# CAPITULO I

## 1. MARCO PRELIMINAR

### 1.1.INTRODUCCIÓN

La RA<sup>1</sup> se ha convertido en una tecnología popular y mundialmente conocida gracias a Pokémon Go<sup>2</sup>. Pero esa es solo la punta del iceberg, porque la industria no para de imaginar diferentes maneras de emplearla en sectores como la medicina, la educación, o la arquitectura. Y es que, si gracias a la RA podemos ver a un personaje de dibujos en 3D sobre nuestro entorno. Los sistemas de RA, aunque todavía están en crecimiento, proporcionan ya en la actualidad una gran variedad de servicios a nivel Educativo y en el campo de la Publicidad y Marketing, Las empresas tienen una mejor manera de promocionar sus productos gracias a la RA. Solo con el celular, una persona puede escanear la portada de una revista y obtener toda la información en una imagen o video. (Lowpost, 2018)

Impresionar al consumidor es cada vez más complicado y las reducidas fórmulas publicitarias ya parecen haber sido agotadas. En plena era digital, la RA es un recurso que las agencias de marketing y publicidad no pueden pasar por alto, pues ofrece múltiples posibilidades para llegar a un espectador, que exige ser no sólo consumidor de las campañas, sino participe mismo de la publicidad. La quiere tocar, sentir y sumergirse de lleno en las experiencias en lugar de limitarse a imaginarlas. La tecnología de la RA ayuda a reavivar la publicidad estática, borra los límites entre la experiencia del usuario fuera de línea y las ventas en línea, facilitando de esta forma el incremento de los beneficios. Pero sus usos no se limitan solo al campo empresarial, también puede ser muy útil en campañas interactivas, motivando a la participación ciudadana.

---

<sup>1</sup> La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre nuestra visión de la realidad.

<sup>2</sup> Pokemon GO es un videojuego de realidad aumentada basado en la localización desarrollado por Niantic, Inc. para dispositivos iOS y Android.

La comercialización de productos cada vez es más compleja y el cliente necesita fiabilidad de lo que está comprando dándole confianza a lo que a la empresa ofrece. Cualquier empresa desea llegar al público de la forma más económica posible ahorrando el costo de publicidad de los productos que ofrecen y dándole al cliente confianza sobre las mercancías ofrecidas. Frente a estos problemas, cualquier herramienta tecnológica que logre mejorar la calidad de la publicidad de productos, puede lograr, sin duda alguna marcar la diferencia ya que esta herramienta atrae a un público con una tecnología interactiva y de fácil manejo.

La realidad aumentada supone una oportunidad para el sector del marketing y la comunicación, ya que ayuda a llegar al consumidor y hacerle partícipe, permitiéndole actuar con la marca y sumergirse en la experiencia de una manera mucho más real, directa y a través de formas casi inimaginables hasta ahora. Para el siguiente proyecto se hará uso de la metodología “UWE” (UML-Based Web Engineering), ya que esta no limita el número de vistas posibles de una aplicación. Las herramientas a utilizarse para realizar el proyecto son el Framework Laravel y en lenguaje PHP7 para el backend, para el frontend se usará el Framework Bootstrap 4 y el Framework Livewire, para acceder a la cámara y los patrones de reconocimiento usaremos model viewer que es una librería para la web, como servidor de base de datos usaremos MariaDB.

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. Antecedentes Institucionales**

La Empresa Tecnológica TECHSBOL nació con el propósito de crear tecnología en ingeniería, diseño, construcción y desarrollo en electrónica e informática el año 2017, en una conversación entre amigos y compañeros, donde se constituyó como gerente propietario el Sr. Rolando Tola, el mismo propone la idea de crear una empresa con el nombre de TECHSBOL.

El gerente propietario comprendió que en Bolivia lo primero es mejorar la educación desde la etapa de la niñez y posteriormente capacitando a los estudiantes de institutos, universidades en las áreas de electrónica e informática para formar

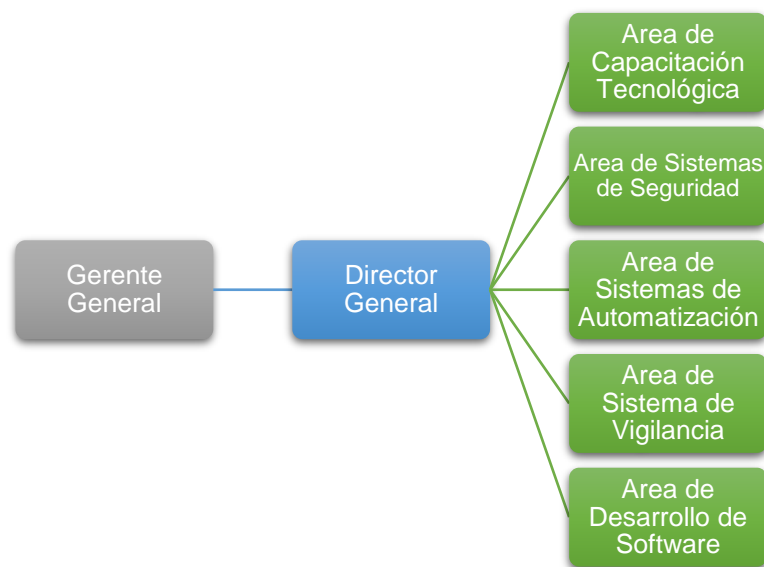
profesionales bastante competitivos en el mercado laboral. A diferencia de otras áreas del mundo, Bolivia no era un lugar rico en recursos de ingeniería, pero sabía que estaba lleno de potencial.

La Empresa Tecnológica TECHSBOL es una empresa innovadora de tecnología que ofrece los servicios de instalaciones de red eléctrica domiciliarias, instalación de cámaras de vigilancia, Sistemas de Automatización en seguridad, desarrollo de diferentes tipos de dispositivos, Venta de componentes electrónicos, así también imparten cursos y talleres de preparación en diferentes áreas tecnológicas a niños y jóvenes.

La Empresa Tecnológica TECHSBOL se encuentra ubicada en la ciudad de El Alto, Zona Villa Alemania, Calle 22 Pedro Fernández. Fue fundada en noviembre del 2017 y entro en funcionamiento en febrero del 2018. Cuenta con el siguiente organigrama:

**Figura 1.1**

Organigrama TechsBol



**Fuente:** TECHSBOL

**MISIÓN:** Ofrecer a nuestros clientes la más amplia gama de servicios, con capacitaciones y productos soluciones tecnológicas, innovadoras y de calidad, que

les permitan optimizar sus procesos y cumplir sus objetivos, para aumentar la rentabilidad de nuestros clientes, asociados y de nuestra empresa.

**VISIÓN:** Ser una empresa líder en el sector de la tecnología de información, con proyección nacional, reconocida por brindar soluciones y servicios de excelente calidad.

## **1.2.2. Antecedentes del Proyecto**

### **1.2.2.1. Antecedente Internacional**

Sánchez J. (2018): “APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE MÓVIL DEL TEMA DICTADURA MILITAR EN EL PERÚ DEL 5° AÑO DEL COLEGIO DIONISIO MANCO CAMPOS” (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo. Perú. La investigación realizada expresa la arquitectura, el desarrollo y ejecución de un aplicativo móvil para la mejora del aprendizaje móvil en los estudiantes del 5° Año de secundaria del colegio Dionisio Manco Campos que contenga realidad aumentada, el cual presenta algunas problemáticas en la que resalta la falta de uso de nuevas tecnologías de información, métodos de enseñanza tradicionales y demora de los estudiantes en aprender el tema ya mencionado. El objetivo principal fue determinar el impacto de una aplicación móvil con realidad aumentada y ver su efecto sobre el aprendizaje móvil de los alumnos quienes utilizaran esta aplicación, lo cual se estará analizando cuantitativamente las dimensiones rendimiento académico y tiempo de aprendizaje. Se usó la metodología Metodología XP (Extreme Programming), empleando las herramientas Engine Unity 3D, Vuforia SDK.

Bustamante J. (2018). “APLICATIVO MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA Y GEORREFERENCIA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE SITIOS TURÍSTICOS” (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo. Perú. El presente trabajo es un aplicativo móvil con realidad aumentada y georreferencia para la identificación de lugares turísticos. De igual forma, la metodología utilizada ayudo a la elaboración del sistema, siendo óptimo de principio y la culminación del aplicativo móvil. El uso de un aplicativo móvil con realidad aumentada y georreferencia ayuda

considerablemente al turista, siendo así una de las herramientas más utilizadas por personas que no tienen información detallada de los lugares turísticos e inclusive con la herramienta de realidad aumentada, se muestra una perspectiva del lugar que se va a visitar, dándole así al usuario mayor interés por conocer el lugar. Se usó la metodología Metodología XP (Extreme Programming), empleando las herramientas Google Maps, Android Studio, Engine Unity 3D, Vuforia SDK.

Velasco A., Dután J. (2021). “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PROGRESIVA (PWA) PARA DETERMINAR SI UN AUTOBUS URBANO ESTA EN SU LÍMITE DE CAPACIDAD DE PASAJEROS” (Proyecto de pregrado). Escuela Politécnica Nacional. Ecuador. El desarrollo incluye aplicación web de gestión y una aplicación web progresiva para el usuario final, para lo cual se decidió usar el marco de trabajo Scrum. En la aplicación web progresiva se puede visualizar paradas, rutas, imágenes del interior del bus así como información del conductor. se empleó las herramientas: Angular, Node.js, NestJS, Ionic, Lucidchart, Gitlab, Typeorm, MySQL, MongoDB, Docker, Webstorm, Postman, DBeaver, GitKraken, Adobe Experience design (Adobe XD), Auth0, Node Package Manager, Open Street Map API, Raspberry PI, Man-lab-package, Bootstrap, Angular Material y PrimeNG.

#### **1.2.2.2. Antecedente Nacional**

Villanueva J. (2015). “APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA ORIENTADA AL MARKETING Y PUBLICIDAD PARA LA EMPRESA BOLIVIAMAR S.R.L.” (Proyecto de pregrado). Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia. En este proyecto se propone la implementación de una aplicación móvil que posea realidad aumentada para poder atraer la atención del público en general, sobre los productos de la empresa Boliviamar SRL., también permite la comunicación por email del cliente con la empresa con el área de ventas pudiendo listar los productos para consultas o reservas de los mismos, la aplicación realizada permite tomar capturas de pantalla que incluyan la realidad aumentada y poder compartirla en medios sociales, tanto como Facebook, Twitter, WhatsApp, Telegram inclusive por Bluetooth o mensaje multimedia de texto, además se realizará la publicación de la aplicación para Android en el Play Store, la aplicación al estar publicada en un medio

de fusión masivo como lo es el Play Store cuenta con el manejo de dos idiomas, donde la información de los productos se encuentra en español y en inglés para mayor entendimiento. Se usó la metodología Metodología Mobile-D empleando las herramientas Engine Unity 3D, Vuforia, Normal Mapping, Crazybump, Team Foundation Server.

Lucero M. (2016). “APLICACIÓN MÓVIL DE REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR LA EXPERIENCIA DE LOS VISITANTES CASO: MUSEO DE ARTE ‘ANTONIO PAREDES CANDIA” (Proyecto de pregrado). Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia. Con este proyecto se creó un nuevo concepto de visita, adaptándose a las necesidades de los visitantes, permitiéndoles apreciar mejor lo que estarán visualizando gracias a la interactividad e información multimedia que se tiene de las obras presentes en el Museo de Arte “Antonio Paredes Candia”. Se modelaron obras en 3D, entre los cuales están: esculturas, piezas arqueológicas, elementos costumbristas, los cuales se muestran de manera interactiva y en tiempo real, permitiendo así apreciar mejor los detalles técnicos de las obras, logrando mejorar la experiencia de los visitantes al momento de visualizar las obras. Además, que con esta aplicación se pretende promover la difusión del patrimonio cultural e histórico que posee el museo en cuestión, todo ello representa un gran aporte tecnológico para la sociedad. Se usó la metodología Metodología MADAMDM (Metodología Ágil para el Diseño de Aplicaciones Multimedia de Dispositivos Móviles) y Metodología de Diseño para Aplicaciones de Realidad Aumentada, empleando las herramientas Engine Unity 3D, Vuforia, Normal Mapping, Crazybump, Team Foundation Server.

Zarco J. (2017). “REALIDAD AUMENTADA APLICADA AL TURISMO DE LAS IGLESIAS DE LA CIUDAD DE LA PAZ” (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia. Se propone una forma distinta de realizar una visita a lugares turísticos de la ciudad de La Paz, en este caso las Iglesias que forman parte del patrimonio histórico de nuestra Ciudad de La Paz haciendo uso de la tecnología de Realidad aumentada y aprovechando que la mayoría de las personas cuentan con un dispositivo móvil inteligente (Smartphone), realizar la implementación de una



Aplicación Móvil que haga uso de la tecnología de Realidad Aumentada, Con el uso de esta aplicación se pretende que los visitantes puedan tener una mejor experiencia al realizar sus recorridos y puedan tener información en tiempo real sobre la historia de las iglesias y las obras expuestas en su interior, con el uso de la Realidad Aumentada insertada en el entorno real. Para su implementación se utilizó dos metodologías distintas: MADAMDM (Metodología Ágil para el Diseño de Aplicaciones Multimedia de Dispositivos Móviles) y la metodología de Diseño para Aplicaciones de Realidad Aumentada, empleando las herramientas Engine Unity 3D, Vuforia, Normal Mapping, Crazybump, Team Foundation Server.

### **1.2.2.3. Antecedente Local**

Mayta (2017). "PROTOTIPO DE REALIDAD VIRTUAL PARA CAPACITACIÓN EN LA UNIDAD DE POLÍTICAS DE DESARROLLO EMPRESARIAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE EL ALTO". El material multimedia VR está dedicado a la educación. El Prototipo es una herramienta para el desarrollo creativo de los estudiantes, estimulando su imaginación. La estructura incorpora un módulo de control electrónico para facilitar su uso. Funcionará conjuntamente con el PC mediante un interfaz de usuario virtual. Se usó la Metodología de software Libre, empleando las herramientas CAD, Blender, Eagle, Trinus VR, Virtual Desktop, Envelop, AAA VR Cinema.

Castillo S. (2020). "APLICACIÓN MÓVIL DE REALIDAD AUMENTADA COMO MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA LENGUA AYMARA I" (Proyecto de pregrado). Universidad Pública de El Alto. Bolivia. En este trabajo se utilizó Unity 3D, Framework Vuforia de Realidad Aumentada y el lenguaje de programación C#. Para el desarrollo de la aplicación se utilizó la metodología Mobile-D usando una métrica de calidad ISO 9126, y para la estimación de costos COCOMO. El uso de la aplicación por parte del docente y estudiante fue de agrado y se obtuvo un incremento en el aprendizaje, además con los resultados obtenidos se demuestra el éxito de la implementación de las tecnologías en la educación y el beneficio en el aprendizaje. Se empleó las herramientas C-Sharp (C#), Unity 3D, Vuforia SDK, Monodevelop, Android Studio, Java SDK.

Mamani L. (2020). "SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE VENTAS, COMPRAS E INVENTARIOS Y CATALOGO DE PRODUCTOS EN LÍNEA" (Proyecto de pregrado). Universidad Pública de El Alto. Bolivia. El presente Sistema de Información Web para la Administración de Ventas, Compras, Inventarios y Catálogo de Productos en Línea, para la Importadora "Casa Paredes", tiene como objetivo la comercialización de autopartes y accesorios en general para diferentes marcas, del parque automotor de la ciudad de La Paz y El Alto. Haciendo uso del método de inventario de precio promedio ponderado, para la evaluación de inventarios, tomando en cuenta valores promedios tanto para las mercaderías en stock como para los costos de mercaderías vendidas. Para el desarrollo del proyecto se hará uso de la metodología de desarrollo UWE. Las herramientas de desarrollo a utilizar respectivamente son: PHP como lenguaje de programación backend, y JavaScript para el desarrollo Frontend, como gestor de bases de datos María DB integrando todos los anteriores con el framework denominado Codeigniter.

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.3.1. Problema Principal**

Actualmente la Empresa Tecnológica TECHSBOL no cuenta con herramientas tecnológicas que apoyen el marketing y publicidad de sus productos. Hasta la fecha no se realizó una mejora para la publicación de sus productos ya que solo se cuenta con catálogos de productos impresos basados en imágenes y muy poco o ninguna información adicional sobre los productos o servicios ofrecidos.

#### **1.3.2. Problemas Secundarios**

- La poca apreciación de los clientes al visualizar el catálogo impreso de productos y servicios, ocasiona que no se valore la calidad de los servicios y productos.
- Catálogos monótonos que hacen que se pierda la atención y el interés del cliente.

- Gasto alto de papel y tinta para tener un catálogo de una calidad muy elevada para mostrar los productos, lo que produce gastos económicos innecesarios.
- Información muy vaga de un producto o vista de solo un perfil del mismo, generando incertidumbre sobre el producto ¿comprarlo o no comprarlo, será distinto o no?
- Dificultad en alcanzar a clientes de zonas alejadas para mostrar los productos, produciendo que la empresa sea desconocida para muchas personas.
- Demasiada publicidad impresa que llega a ser aburrida e incluso llega a causar el rechazo de las personas hacia una empresa o producto.
- Desinterés por parte de los clientes al adquirir componentes para realizar mejoras a sus propios dispositivos como robots, impresoras 3D y otros.
- Desaprovechamiento de las herramientas que se tienen a la mano como los smartphones y tablets para publicidad diferente a la impresa.

Frente a todos estos problemas se obtiene la siguiente interrogante:

¿La Aplicación Móvil con Realidad Aumentada mejorará el Marketing de la Empresa Tecnológica TECHSBOL?

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

Desarrollar una Aplicación Móvil de Visualización con Realidad Aumentada para mejorar el Marketing de los servicios y productos ofrecidos por la Empresa Tecnológica TECHSBOL.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Investigar las teorías y fundamentos científicos sobre la realidad aumentada que permitan vincular el Marketing con este tipo de tecnología.
- Capturar fotos de los lugares donde se realizará la implementación de los servicios, así como de los productos que conformaran el catálogo en realidad aumentada.

- Programar y unir los diseños 3D para que el usuario pueda navegar por el catálogo virtual de productos.
- Desarrollar un módulo para el catálogo de productos terminados en 3D.
- Desarrollar un módulo para el catálogo de piezas y componentes o modelos, que también son utilizadas en los talleres que ofrece la empresa.
- Recaudar puntuaciones con el uso de la Aplicación Web Progresiva. Y así ver el grado de apreciación de los productos, las piezas y componentes.
- Integrar Redes Sociales como Facebook y WhatsApp para que los productos, piezas y componentes sean compartidas de forma sencilla.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN**

### **1.5.1. Justificación Técnica**

Se justifica técnicamente, pues la empresa tecnológica TECHSBOL cuenta con las herramientas informáticas en cuanto a hardware y software adecuado para implementar y mantener activa la Aplicación Web Progresiva de Visualización con Realidad Aumentada, se utiliza el lenguaje de programación PHP, model-viewer para el reconocimiento de escenas, el gestor de base de datos MariaDB, además de se hará uso de Apache como servidor web HTTP, estas herramientas serán implementadas sobre un servidor Linux.

### **1.5.2. Justificación Económica**

Este proyecto es viable económicamente ya que se utilizará herramientas de software libre y solo se correrá con los gastos de dominio y hosting, además beneficiará a la empresa tecnológica TECHSBOL. con la publicidad y el catálogo de productos y servicios.

Una Aplicación Web Progresiva es beneficiosa para la empresa ya que el cliente puede llevarla consigo y es actualizable sin necesidad de que el mismo tenga que ir a la empresa o a un stand publicitario, además de que siempre estará en su última versión publicada.

### **1.5.3. Justificación Social**

El desarrollo de una Aplicación Web Progresiva de realidad aumentada para campañas publicitarias llega a tener un gran impacto visual en el público y generando que recuerden la marca y los productos, consiguiendo así la atención de los clientes hacia el producto, también aporta información útil para los clientes sobre productos que van a comprar o servicios que van a contratar.

Es un paso inicial para el manejo del e-commerce<sup>3</sup>, la aplicación genera interacción con el usuario e induce a cambiar la mentalidad de la forma de publicidad y generar que el cliente quiera saber más sobre una marca, producto y/o servicio, alentará al usuario a solicitar más información, e incluso reservar un producto y/o servicio.

Brinda un beneficio al Marketing de la empresa, dándoles un nuevo enfoque, nuevas herramientas y una nueva forma de hacer publicidad para llegar a un público más amplio, de una forma más entretenida y atrayente. Posteriormente se podría usar como guía para proyectos similares a este.

## **1.6. METODOLOGÍA**

### **1.6.1. Metodología de Desarrollo**

UWE es un método de ingeniería del software para el desarrollo de aplicaciones web basado en UML prestando especial atención en la sistematización y personalización. Los modelos más usados de esta metodología son el modelo lógico-conceptual, navegacional, presentación, visualización de escenarios web, interacción temporal y diagrama de estado, secuencia, colaboración, actividad, entre otros. (Lecoña, 2016)

Las fases que contempla la metodología son:

- Análisis de Requerimientos.

---

<sup>3</sup> E-commerce o comercio electrónico es un método de compraventa de bienes, productos o servicios valiéndose de internet como medio, es decir, comerciar de manera online.

- Diseño del Sistema.
- Codificación del Software
- Pruebas
- La Instalación o Fase de Implementación
- El Mantenimiento

### **1.6.2. Método de Ingeniería**

Como método de ingeniería se hará uso de WebML (*Web Modeling Lenguaje*) ya que esta soporta una colección de conceptos poderosos que posibilitan un diseño de alto nivel y provee especificaciones gráficas para producir una descripción (a nivel abstracto) de la aplicación web.

El diseño de aplicaciones en WebML consiste en especificar sus características en términos de varios tipos de abstracciones ortogonales, cada una capturada mediante un modelo distinto los cuales son: El modelo estructural, el modelo de hipertexto y el modelo de presentación. (Barraza, 2015).

## **1.7. HERRAMIENTAS**

Las herramientas a utilizarse para realizar el proyecto son el Framework Laravel con lenguaje PHP7 en el backend, Frameworks Bootstrap y Livewire para el frontend, la librería model-viewer para acceder a la cámara y los patrones de reconocimiento para la realidad aumentada, MariaDB como servidor de base de datos, un servidor Apache para la aplicación web progresiva, además del uso de service-workers y manifest para que la aplicación web progresiva sea instalable en diferentes plataformas.

## **1.8. LÍMITES Y ALCANCES**

### **1.8.1. Límites**

La presente Aplicación Web Progresiva de Realidad Aumentada se limita a los siguientes puntos:

- No se tomará en cuenta transacción del pedido.
- No se realizará el modelado de los productos, ya que estos los realizan en los cursos de capacitación que se imparten en la empresa tecnológica TECHSBOL.
- La Aplicación Web Progresiva solo podrá funcionar en dispositivos móviles de gama media o superior que necesariamente deberán contar con una cámara y un navegador actualizado.
- La Aplicación Web Progresiva será limitada por la modernidad de los navegadores, es recomendable usar Google Chrome por el Soporte que estos brindan a este tipo de aplicaciones web.
- La Aplicación Web Progresiva solo se utilizará como herramienta de publicidad.

### **1.8.2. Alcances**

- La Aplicación Web Progresiva servirá como una herramienta tecnológica, dinámica para el apoyo a la publicidad de la empresa. Los beneficios obtenidos de la misma dependerán también de la calidad de productos y servicios de la empresa.
- La aplicación contara con modelos 3D de los productos y piezas o componentes. Que serán visualizados en el catálogo virtual, además de la realidad aumentada con el uso de la cámara del dispositivo.
- Mostrar información relevante de los productos (Especificaciones técnicas).

## **1.9. APORTES**

### **1.9.1. Aporte Teórico**

El proyecto pretende dar conocimiento y un pequeño empujón para impulsar al desarrollo de aplicaciones web progresiva con Realidad Aumentada, ya que este se encuentra de manera muy limitada en nuestro entorno. El aporte practico de esta Aplicación Web Progresiva es hacer conocer que la implementación de la tecnología de realidad aumentada para el apoyo dinámico en el Marketing. (Merca2.0, 2013)

La aplicación será desarrollada bajo la metodología “UWE” una de las metodologías que no nos limita en el desarrollo de aplicaciones web.

### **1.9.2. Aportes Prácticos**

El presente proyecto permitirá que las campañas publicitarias tengan un valor agregado más elevado haciendo más interactiva y confiable para el cliente la forma de ver un producto de una empresa.

Proporcionar una nueva manera de ver la forma en que se realiza publicidad de manera más llamativa para el cliente, y poder llegar a lugares más lejanos y a mayor cantidad de personas solo con una aplicación web progresiva de uso sencillo.  
(Barceló)

Para el desarrollo de la aplicación se hará uso del Framework de desarrollo web Laravel, se utilizará el model-viewer en su última actualización para el reconocimiento de escenas, MariaDB para el servidor de base de datos.



## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. INTRODUCCIÓN**

Este capítulo se enmarca en la investigación teórica sobre el tema propuesto, las herramientas, la metodología, el método y el cálculo de costos que se aplicará en este trabajo de grado.

El objetivo de un proceso de desarrollo es aumentar la calidad del software, a través del control sobre cada una de las fases que se pasan, da lo mismo si el proyecto es informal o formal, es decir un proyecto casero o para un cliente en específico, lo importante es producir lo esperado con el tiempo y costo esperados. Es trabajo del proceso de desarrollo hacer esas medidas para aumentar la calidad en cada producto desarrollado.

La ingeniería de software es una disciplina que integra el proceso, los métodos y las herramientas para el desarrollo del software de la computadora. (Pressman, 2010).

#### **2.2. REALIDAD AUMENTADA**

##### **2.2.1. Definición de realidad aumentada**

La Realidad Aumentada nos permite añadir capas de información visual sobre el mundo real que nos rodea, utilizando la tecnología, dispositivos como pueden ser nuestros propios teléfonos móviles. Esto nos ayuda a generar experiencias que aportan un conocimiento relevante sobre nuestro entorno, y además recibimos esa información en tiempo real. (Grapsas, 2019)

Mediante la realidad aumentada el mundo virtual se entremezcla con el mundo real, de manera contextualizada, y siempre con el objetivo de comprender mejor todo lo que nos rodea.

Un doctor puede estar viendo las constantes vitales de su paciente, mientras le opera; un turista puede alzar su cámara y encontrar puntos de interés de la ciudad que visita, apuntando hacia los lugares que quiere visitar; o un operario puede

realizar labores de mantenimiento en una sala de máquinas, obteniendo información de dónde se encuentra cada componente, simplemente apuntando con su tablet, y sin necesidad de consultar un complicado mapa. (Irlanda, 2019)

La realidad aumentada permite esto y muchas cosas más, aquí les abrimos una pequeña ventana a este interesante mundo.

### **2.2.2. Características de la Realidad Aumentada**

En resumen, lo que hace a la realidad aumentada una tecnología con un potencial enorme, y la convierte en una de las principales armas de innovación para los próximos años, son sus características principales:

- Combina el mundo real con el virtual: el sistema debe combinar información adicional al mundo real.
- Interactivo en tiempo real: las imágenes virtuales deben ser calculadas de forma interactiva.
- Alineación 3D: la información virtual debe ser tridimensional y estar alineada con el mundo real.

### **2.2.3. Elementos para crear Realidad Aumentada**

Para hacer posible la realidad aumentada es necesario una combinación de varias tecnologías, así como de elementos y plataformas de desarrollo.

**Marcadores.** Los patrones o marcadores de realidad aumentada, también llamados Tracker AR son imágenes simples que definen el espacio donde debe mostrarse la imagen de realidad aumentada, estos objetos simplifican el proceso de identificación de elementos para realidad aumentada.

**Hardware.** En cuanto al hardware es indispensable un ordenador, un dispositivo móvil con cámara, un tracker o marcador que es el objeto o lugar en donde se combinará el entorno real con el aumentado.

**Software.** Dentro del software es necesario una plataforma que nos permita desarrollar este tipo de aplicaciones, las librerías para el desarrollo con realidad aumentada, además de un programa de diseño de objetos en 3D.

#### **2.2.4. Reconocimiento de Escenas**

El reconocimiento de las escenas es la identificación del escenario físico en el que se va a aumentar con la información digital, puede realizarse de dos maneras:

**Reconocimiento con marcadores.** Un marcador es el objeto conocido por el sistema, el mismo que será escaneado por la aplicación y mediante un mecanismo de procesamiento de imágenes asociado a la información que se superpondrá en la escena física. Este proceso se efectúa de forma iterativa mientras la aplicación esté en ejecución.

**Reconocimiento sin marcadores.** Este tipo de reconocimiento identifica la escena mediante imágenes o mediante la estimación de la posición. El siguiente paso es superponer la escena real capturada con la información digital.

### **2.3. APLICACIÓN MÓVIL**

Una aplicación móvil, también llamada app móvil, es un tipo de aplicación diseñada para ejecutarse en un dispositivo móvil, que puede ser un teléfono inteligente o una tableta. Incluso si las aplicaciones suelen ser pequeñas unidades de software con funciones limitadas, se las arreglan para proporcionar a los usuarios servicios y experiencias de calidad.

A diferencia de las aplicaciones diseñadas para computadoras de escritorio, las aplicaciones móviles se alejan de los sistemas de software integrados. En cambio, cada aplicación móvil proporciona una funcionalidad aislada y limitada. Por ejemplo, puede ser un juego, una calculadora o un navegador web móvil.

Debido a los recursos de hardware limitados de los primeros dispositivos móviles, las aplicaciones móviles evitaban la multifuncionalidad. Sin embargo, incluso si los dispositivos que se utilizan hoy en día son mucho más sofisticados, las aplicaciones

móviles siguen siendo funcionales. Así es como los propietarios de aplicaciones móviles permiten a los consumidores seleccionar exactamente las funciones que deben tener sus dispositivos. (Herazo, 2020)

### **2.3.1. Aplicaciones Nativas**

Estas aplicaciones están diseñadas para un único sistema operativo móvil. Por eso se denominan nativos: son nativos de una plataforma o dispositivo en particular. La mayoría de las aplicaciones móviles actuales están diseñadas para sistemas como Android o iOS. En pocas palabras, no puedes instalar ni usar una aplicación de Android en iPhone y viceversa.

El principal beneficio de las aplicaciones nativas es su alto rendimiento y excelente Experiencia de Usuario (Ux). Después de todo, los desarrolladores que los crean utilizan la Interfaz de Usuario (Ui) del dispositivo nativo. El acceso a una amplia gama de API también ayuda a acelerar el trabajo de desarrollo y ampliar los límites del uso de la aplicación. Las aplicaciones nativas solo se pueden descargar de las tiendas de aplicaciones e instalarlas directamente en los dispositivos. Es por eso que primero deben pasar por un estricto proceso de publicación. (Herazo, 2020)

El inconveniente más importante de las aplicaciones nativas es su costo. Para crear, respaldar y mantener una aplicación para Android e iOS, básicamente necesitas dos equipos de desarrollo. Como puedes imaginarte, esto puede hacer que tu proyecto tenga más gastos.

### **2.3.2. Aplicaciones Web**

Las aplicaciones web son aplicaciones de software que se comportan de manera similar a las aplicaciones móviles nativas y funcionan en dispositivos móviles. Sin embargo, existen diferencias significativas entre las aplicaciones nativas y las aplicaciones web. Para empezar, las aplicaciones web utilizan navegadores para ejecutarse y, por lo general, están escritas en CSS, HTML5 o JavaScript. (Gomez, 2020)

Dichas aplicaciones redirigen al usuario a la URL y luego les ofrecen la opción de instalar la aplicación. Simplemente crean un marcador en su página. Por eso requieren una memoria mínima del dispositivo.

Dado que todas las bases de datos personales se guardarán en el servidor, los usuarios solo pueden usar la aplicación si tienen una conexión a Internet. Este es el principal inconveniente de las aplicaciones web: siempre requieren una buena conexión a Internet. De lo contrario, corre el riesgo de ofrecer una Experiencia de Usuario (Ux) insatisfactoria.

Además, los desarrolladores no tienen tantas API que funcionen, a excepción de las funciones más populares, como la geolocalización. El rendimiento también estará vinculado al trabajo del navegador y la conexión de red.

### **2.3.3. Aplicaciones Híbridas**

Estas aplicaciones se crean utilizando tecnologías web como JavaScript, CSS y HTML 5. ¿Por qué se llaman híbridas? Las aplicaciones híbridas funcionan básicamente como aplicaciones web disfrazadas de un contenedor nativo.

Las aplicaciones híbridas son fáciles y rápidas de desarrollar, lo cual es un claro beneficio. También obtiene una única base de código para todas las plataformas. Esto reduce el costo de mantenimiento y agiliza el proceso de actualización. (Triguero, 2019)

Los desarrolladores también pueden aprovechar muchas API para funciones como giroscopio o geolocalización.

Por otro lado, las aplicaciones híbridas pueden carecer de velocidad y rendimiento. Además, es posible que experimente algunos problemas de diseño, ya que es posible que la aplicación no tenga el mismo aspecto en dos o más plataformas.

## 2.4. APLICACIÓN WEB PROGRESIVA

Las aplicaciones web progresivas, también conocidas como PWA, son versiones mejoradas de aplicaciones web, desarrolladas con javascript. Las PWA tienen capacidades adicionales, como que el usuario puede acceder a ellas sin conexión y también recibir notificaciones automáticas basadas en los estándares de marketing. PWA mejora el rendimiento, la seguridad, la accesibilidad y las funciones de SEO de su sitio web. Mejora su confiabilidad y flujo de trabajo. Le permiten trabajar sin conexión y en redes inestables. Las aplicaciones web progresivas son rápidas y atractivas. Los PWA tienen una navegación fluida y están repletos de animaciones fluidas, desplazamiento sin interrupciones que lo hace más rápido. (Nathani, 2020)

### 2.4.1. Principales ventajas de la aplicación web progresiva

Para crear aplicaciones web eficientes, las aplicaciones web progresivas (PWA) son más una técnica que incluye una combinación de tecnologías. Con una interfaz de usuario mejorada, las personas pueden pasar más tiempo en sitios web y ver más publicidad. Prefieren comprar más y es más probable que regresen regularmente con notificaciones de advertencia.

**Desempeño confiable.** Un sitio web típico obliga a los usuarios a esperar mientras está ocupado haciendo viajes al servidor, sin hacer nada. Cada solicitud de la red para obtener un activo o un dato pasa a través de un trabajador del servicio, quien primero verifica si la respuesta a una solicitud específica ya está en la caché. Como los usuarios obtienen contenido real de inmediato, incluso en un enlace incorrecto, confían más en la aplicación y la ven como más confiable.

**Carga rápida.** Esta interfaz de usuario no es inestable. El desplazamiento es fluido y la aplicación reacciona fácilmente a la interacción del usuario. Su aplicación web progresiva será naturalmente más rápida que las aplicaciones nativas, siendo liviana y con un mecanismo de carga rápido. Esto proporciona a los usuarios de la aplicación una experiencia de usuario excepcional que mantiene los servicios a la par.

**Más atractivo.** Se ve y se siente como una aplicación nativa. En la pantalla de inicio del usuario, una PWA puede obtener una ubicación. Al ofrecer un entorno de trabajo de pantalla completa, proporciona una experiencia similar a una aplicación nativa. Para mantener activos a los usuarios, utiliza notificaciones push.

**Uso sin conexión.** El patrón de “sin conexión primero” o “caché primero” es la técnica más común para entregar contenido al usuario. Si un recurso está en caché y se puede verificar la accesibilidad sin conexión antes de descargar el contenido. Descárguelo si aún no está en la caché y guárdelo para uso futuro.

**Notificaciones push.** Las notificaciones push aumentan efectivamente la tasa de conversión de su tienda de comercio electrónico. Las PWA permiten a los propietarios de la tienda configurar y enviar notificaciones push ilimitadas. Tienen funcionalidad incorporada para automatizarlos y programarlos. Usar títulos y gráficos llamativos en sus notificaciones puede hacer maravillas.

## **2.5. MARKETING DIGITAL**

El marketing se define como el conjunto de principios y practicas cuyo objetivo es potenciarla actividad comercial, centrándose en el estudio de los procedimientos y recursos tendentes a este fin.

El marketing digital nace con el auge de las nuevas tecnologías y la nueva forma de usar y entender el internet, y consiste en utilizar las técnicas del marketing tradicional en entornos digitales. Va dirigido a una gran masa, donde cada uno de los individuos debe sentirse único, especial, volviendo al trato personal que ofrecían los dependientes a sus clientes habituales en otras épocas. Pero todo ello en un entorno digital. (Castaño & Jurado, 2016)

### **2.5.1. Características del marketing digital**

El marketing digital es una estrategia básica para las empresas por la gran oportunidad de crecimiento, difusión y posicionamiento que proporcionan. Los potenciales clientes están conectados casi de manera permanente tanto por ordenador, tablet o smartphone. Entre sus principales características:

**Costes asequibles:** en términos de presupuesto resulta más accesible el marketing online en comparación con los canales tradicionales de marketing, como pueden ser la radio o la televisión.

**Más capacidad de control y corrección de las campañas:** esto es posible gracias a la posibilidad de consultar los resultados en tiempo real, además de una forma muy exacta.

**Hacer una segmentación personalizada:** se pueden estructurar las campañas y realizar una segmentación del mercado al que nos dirigimos según los datos psicológicos, sociodemográficos, además de los comportamientos de los usuarios en la red.

**Flexibilidad y dinamismo:** opción de hacer testeos y modificaciones sobre la marcha según los resultados conseguidos y el comportamiento de los usuarios.

## **2.6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO WEB (UWE)**

UWE (UML –Based Web Engineering) Es una metodología basada en el proceso unificado UML. Es una herramienta que permite identificar de mejor manera una aplicación Web, cubre todo el ciclo de vida de las aplicaciones Web.

Su proceso de desarrollo se basa en cuatro fases principales: la fase de captura de requisitos, la fase de análisis y diseño de contenidos, la fase de modelo navegacional y la fase de implementación. Es una herramienta para modelar aplicaciones web, utilizadas en la ingeniería web, presentando especial atención en sistematización y personalización (sistemas adaptativos).UWE está especializada en la especificación de aplicaciones adaptativas, y por tanto hace especial hincapié en características de personalización, como es la definición de un modelo de usuario o una etapa de definición de características adaptativas de la navegación en función de las preferencias, conocimiento o tareas de usuario(Galiano, 2012).



### **2.6.1. Características de la metodología UWE**

Sus características principales en las que se basa esta metodología son las siguientes:

- Notación estándar: el uso de la metodología UML para todos los modelos.
- Métodos definidos: pasos definidos para la construcción de cada modelo.
- Especificación de restricciones: recomendables de manera escrita, para que la exactitud en cada modelo aumente.

### **2.6.2. Diferencias entre un modelo y un diagrama UML**

En UML, un modelo es un conjunto de diagramas; un modelo es una colección de diferentes tipos de diagramas determinados. Mientras que un diagrama es un dibujo compuesto por iconos con una semántica bien definida.

### **2.6.3. Actividades de la metodología UWE**

Las actividades base del modelado de UWE son: el análisis de requerimientos, el modelo conceptual, el modelo navegacional y el modelo de presentación. A estos modelos se les pueden sumar otros modelos como lo son: el modelo de interacción y la visualización de escenarios Web.

### **2.6.4. Fases de la metodología UWE**

UWE cubre todo el ciclo de vida de este tipo de aplicaciones centrandose además su atención en aplicaciones personalizadas o adaptativas, las fases a utilizar son:

- a) Captura, análisis y especificación de requisitos.
- b) Diseño del sistema.
- c) Codificación del software.
- d) Pruebas.
- e) La Instalación o Fase de Implementación.
- f) El Mantenimiento.

#### **2.6.4.1. Captura, análisis y especificación de requisitos**

En simple palabras y básicamente, durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web. Trata de diferente forma las necesidades de información, las necesidades de navegación, las necesidades de adaptación y las de interfaz de usuario, así como algunos requisitos adicionales. Centra el trabajo en el estudio de los casos de uso, la generación de los glosarios y el prototipado de la interfaz de usuario.

#### **2.6.4.2. Diseño del sistema**

Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación web.

#### **2.6.4.3. Codificación del software.**

Durante esta etapa se realizan las tareas que comúnmente se conocen como programación; que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior.

#### **2.6.4.4. Pruebas**

Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código.

#### **2.6.4.5. La Instalación o Fase de Implementación**

Es el proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados, y, eventualmente, configurados; todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final. Esto incluye la implementación de la arquitectura, de la estructura del hiperespacio, del modelo de usuario, de la interfaz de usuario, de los mecanismos adaptativos y las tareas referentes a la integración de todas estas implementaciones.

#### **2.6.4.6. El Mantenimiento**

Es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de pruebas de control.

### **2.7. MÉTODO DE INGENIERÍA**

Para el desarrollo de la fase de diseño del proyecto se hará uso del lenguaje de modelado WebML.

#### **2.7.1. Lenguaje de modelado WebML**

WebML es un lenguaje modelado de alto nivel para la especificación de aplicaciones web. En esta aproximación, se propone la especificación de la aplicación Web en base a cuatro perspectivas: modelo estructural, modelo del hipertexto, modelo de presentación y modelo de personalización. Define también un proceso iterativo, con las siguientes etapas: recolección de requisitos, diseño de datos, diseño de hipertexto, diseño de presentación, diseño de usuarios y grupos y diseño de personalización. (Ceri, 2000).

WebML es un lenguaje de modelado gráfico utilizado para apoyar las actividades del diseño de sitios Web. Provee gráficos, formalismos, especificaciones y diseño de procesos apoyados por herramientas gráficas. Define varios tipos de diagramas: de estructura, composición y navegación. (Carmona, 2008).

#### **2.7.2. Diseño en WebML**

El diseño de aplicaciones en WebML consiste en especificar sus características en términos de varios tipos de abstracciones ortogonales, los cuáles son:

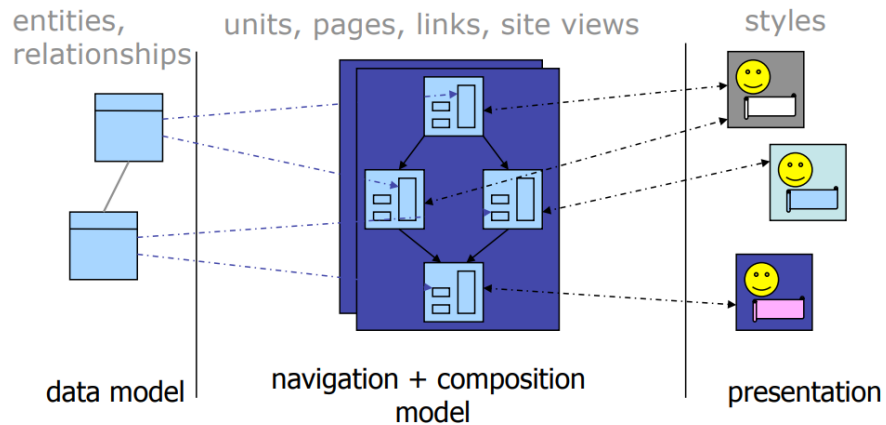
- El modelo estructural
- El modelo de hipertexto
- El modelo de presentación

Una observación importante es el hecho de que WebML no es el mejor enfoque para sitios Web estáticos. (Ceri, 2000).

**Figura 2.1**

**WebML: Conceptos básicos**

Web application = Structure + Hypertext + Presentation



**Fuente:** (Barraza, 2015)

**Modelo estructural o modelo de datos:** El modelado de datos representa las diferentes tablas de datos y sus relaciones que son necesarias para una aplicación Web concreta.

En el diagrama de estructura se definen las entidades o contenedores de datos y sus relaciones, este diagrama expresa el contenido de un sitio Web en términos de entidades y relaciones relevantes. El elemento fundamental del modelo de estructura son las entidades (contenedores de datos) y las relaciones (conectores de entidades), las entidades deben tener atributos con un tipo asociado y las relaciones deben tener una cardinalidad y un rol asociado.

El modelo estructural describe la organización conceptual de datos; este modelo es compatible con:

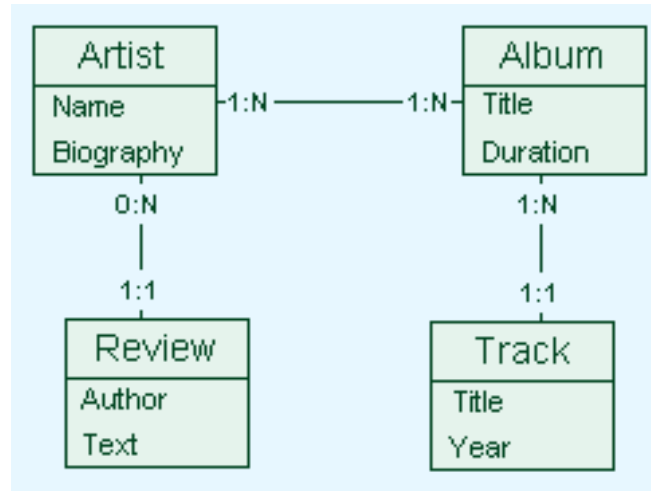
- El modelo Entidad-Relación.
- Los diagramas de clases en UML.

La siguiente figura se muestra un ejemplo de modelo de datos, que representa información sobre álbumes musicales, que están compuestos por artistas, sobre

quienes se proporcionan algunas reseñas. Cada álbum puede contener varias pistas.

**Figura 2.2**

WebML: Modelado de Datos



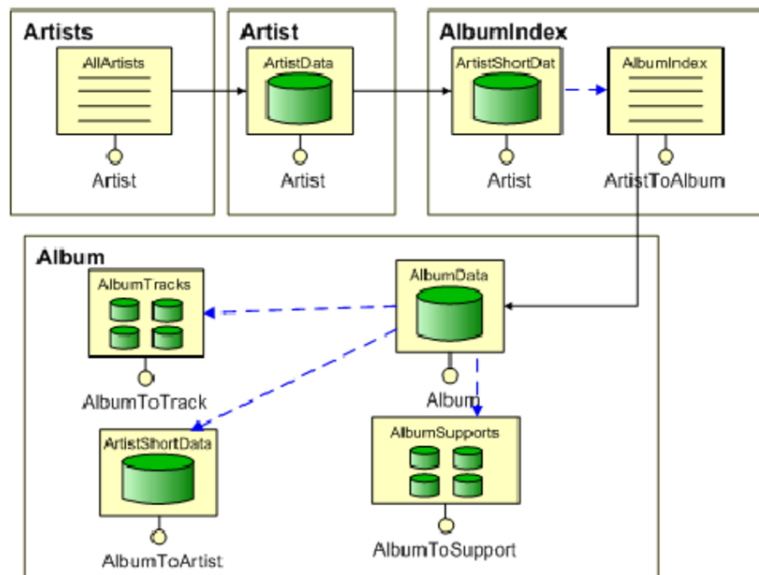
**Fuente:** (WebML.org, s.a.)

**Modelo de Hipertexto:** El modelo de hipertexto especifica el modelo de composición y el de navegación del sitio. Cada hipertexto describe una vista del sitio.

- **Modelo de composición:** Describe las páginas que componen el hipertexto, y que constituyen unidades de contenido de una página. La página del sitio Web son los contenedores de información realmente entregados al lector.
- **Modelado de navegación:** Del sitio se especifica vínculos pasantes. Los enlaces pueden ser definidos entre las unidades dentro de una misma página, entre las unidades colocadas en diferentes páginas y entre las páginas.

**Figura 2.3**

WebML: Modelo de Hipertexto



**Fuente:** (WebML.org, s.a.)

La figura anterior es un ejemplo de modelo de hipertexto basado en WebML donde se muestran algunos componentes y la interacción de la forma de navegación.

A pesar que WebML se creó inicialmente para el diseño de aplicaciones Web intensivas en datos, esta es, sin duda, una de las metodologías que más esfuerzos de adaptación ha realizado en la necesidad de dar soporte al desarrollo de aplicaciones orientadas a servicios. WebML ha sido extendido para dar soporte al desarrollo de aplicaciones que integran, tantos servicios Web, definiendo nuevas primitivas para la representación de estos en el modelo de hipertexto, como también procesos de negocios, añadiendo para ello una nueva etapa de análisis de los procesos y extendiendo el modelo estructural y de hipertexto para la captura de procesos. (Brambilla & Butti, 2006).

**Modelo de presentación:** Define como lucirá la vista del sitio. WebML incluye un modelo simple de presentación que permite colocar contenidos dinámicos en la página además de aplicar estilos distintos para cada uno.

La presentación es la tarea ortogonal de definir el aspecto de las páginas en una vista del sitio. WebML no incluye un modelo específico para expresar la

presentación a nivel conceptual, pero aprovecha los enfoques estándar, más familiares para los expertos en gráficos y comunicación. (WebML.org, s.a.).

### **2.7.3. Desarrollo en WebML**

El ciclo de desarrollo de una aplicación Web se basa en un núcleo sólido de conceptos y notaciones. El proceso de desarrollo en WebML consiste de diferentes fases incrementales, que abarcan desde la recolección de requerimientos hasta la implementación, y que son ejecutadas en forma iterativa. (Barraza, 2015).

## **2.8. CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE**

El término ciclo de vida del software describe el desarrollo de *software*, desde la fase inicial hasta la fase final. El propósito de este programa es definir las distintas fases intermedias que se requieren para validar el desarrollo de la aplicación, es decir, para garantizar que el software cumpla con los requisitos para la aplicación y verificación de los procedimientos de desarrollo: se asegura de que los métodos utilizados son apropiados. (Gómez, 2017).

### **2.8.1. Modelo de desarrollo iterativo e incremental**

El modelo de desarrollo iterativo e incremental se utiliza para la construcción de sistemas que evolucionan a lo largo del tiempo, ya que existen problemas en el transcurso del desarrollo que llegan a alcanzar grados elevados de complejidad, siendo lo más práctico dividir el trabajo en partes pequeñas o mini proyectos. Donde cada mini proyecto llega a ser una iteración que resulta en un incremental, al crecimiento del producto.

El proceso iterativo e incremental consta de una secuencia de iteraciones, cada iteración aborda una parte funcionalidad total, pasando por todos los flujos de trabajo relevantes y refinando la arquitectura. Cada iteración se analiza cuando termina. Se puede determinar si han aparecido nuevos requisitos o han cambiado los existentes, afectando a las iteraciones siguientes. Durante la planificación de los detalles de la siguiente iteración, el equipo también examina como afectaran los riesgos que aún quedan al trabajo en curso. Toda la retroalimentación de la iteración

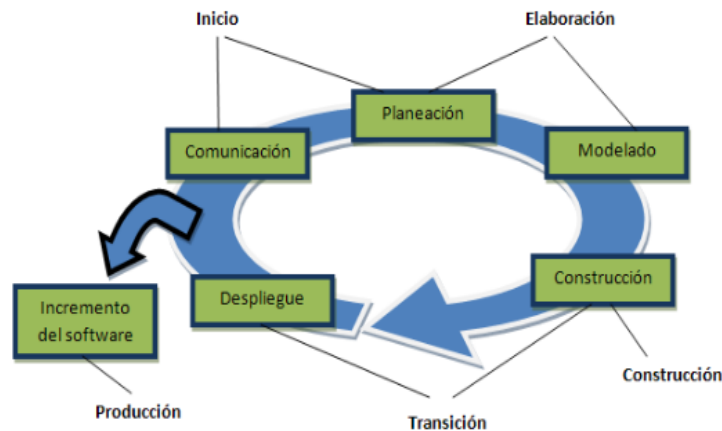
pasada permite reajustar los objetos para siguientes iteraciones. Se continúa con esta dinámica hasta que se haya finalizado por completo con la versión actual del producto.

### 2.8.2. Modelo iterativo

El ciclo de vida iterativo se basa en la evolución de prototipos ejecutables que se muestran a los usuarios clientes.

**Figura 2.4**

Representación gráfica del Modelo Iterativo



**Fuente:** (Pressman, 2010)

Para que sea efectivo, las iteraciones deberían estar controladas; esto es que se deberían seleccionar y ejecutar de una forma planificada por el mismo hecho de que son mini proyectos.

En cada iteración, los desarrolladores identifican y especifican los casos de uso relevante, crean un diseño utilizando la arquitectura seleccionada. Si una iteración cumple con sus objetivos, el desarrollo continúa con la siguiente iteración; pero en cambio sí una iteración no cumple sus objetivos, el desarrollador debe revisar sus decisiones previas y probar un nuevo enfoque.

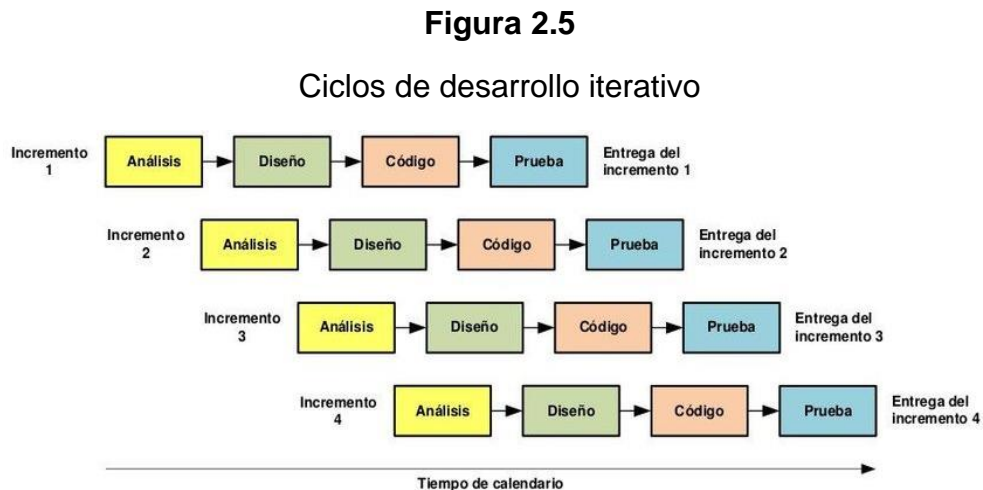
### 2.8.3. Modelo Incremental

Combina elementos del modelo lineal secuencial y de construcción de prototipos ver Figura 2.5, puesto que permite la entrega del avance del producto operacional



al cliente, en cada presentación. Este modelo al igual que otros modelos evolutivos permiten al desarrollador construir versiones más completas del software, y la construcción de prototipos presenta un enfoque iterativo por naturaleza. (Pressman, 2010).

Aplica secuencias lineales de forma escalonada mientras progresa en el calendario, cada secuencia lineal produce un incremento del software.



**Fuente:** (Pressman, 2010)

En los ciclos iterativos se produce una retroalimentación que permite ajustar nuestros objetivos para el siguiente ciclo, de esta manera se lleva a cabo el tiempo programando hasta tener el producto desarrollado listo para la implementación.

Entre las características que presenta este modelo esta:

- Cada iteración es una etapa dentro de un proyecto.
- Descomposición de un proyecto grande en mini proyectos.
- Las iteraciones deben estar controladas.
- Cada iteración trata un conjunto de casos de uso.
- Cada mini proyecto es una iteración.

## **2.9. BASE DE DATOS MARIADB**

MariaDB es un reemplazo mejorado y directo para el servidor de bases de datos MySQL y está disponible bajo la licencia GPL v2. Es desarrollado por la comunidad MariaDB con MariaDB Fundación como su principal desarrollador.

El proyecto mantiene su propio conjunto de seguridad. Parches en la parte superior de MySQL. De hecho, muchos de los problemas de seguridad encontrados en MySQL y MariaDB han sido encontrados e informados por el equipo de MariaDB. MariaDB se mantiene al día con la última versión de MySQL y en la mayoría de los aspectos MariaDB trabajará exactamente igual que MySQL. Todos los comandos, interfaces, bibliotecas y API que existen en MySQL también existen en MariaDB. No es necesario convertir bases de datos para cambiar a MariaDB. MariaDB es un verdadero reemplazo de MySQL, además, MariaDB tiene muchas características nuevas y agradables que puede aprovechar. (MariaDB Foundation, 2009).

## **2.10. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PHP**

Page Hypertext Pre-processor, más conocido por el acrónimo PHP, es un lenguaje de programación muy extendido especialmente en el entorno del desarrollo web. La primera versión de PHP fue creada por Rasmus Lerdorf en 1995, y fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor, es decir: al ser ejecutado en el servidor web directamente tiene acceso a bases de datos, conexiones en red y otras tareas antes de que se envíe la página final a la cual el cliente tendrá acceso. Además, PHP tenía la peculiaridad de poder incorporar directamente un documento HTML sin la necesidad de tener que llamar a un archivo externo que procese los datos. (Arias, 2017).

## **2.11. FRAMEWORK LARAVEL**

Laravel es un marco de trabajo para aplicaciones web que utiliza una sintaxis de PHP expresiva y elegante. Laravel es accesible, potente y proporciona herramientas necesarias para aplicaciones grandes, robustas y seguras. Se basa en que el

desarrollo de un producto de software debe ser una experiencia agradable y creativa para ser verdaderamente satisfactoria. (Encalada, 2018).

Laravel intenta facilitar algunas tareas comunes de los proyectos web, tales como:

- Enrutamiento.
- Inyección de dependencias.
- Múltiples backend para almacenamiento de sesiones y caché.
- Eloquent, motor ORM expresivo e intuitivo.
- Migraciones de esquemas de base de datos agnósticos.
- Robusto procesamiento de trabajos en segundo plano.

Laravel simplifica enormemente la interacción con varios motores de base de datos en una variedad de entornos, se permite usar SQL puro, así como también el fluido constructor de consultas integrado con la herramienta ORM (Object Relation Mapper) Eloquent. Actualmente Laravel soporta cuatro motores por defecto, sin embargo, esta es una característica expandible según se incluyan dependencias al proyecto o cambie la conectividad del backend seleccionado: MySQL, PostgreSQL, SQLite y SQL Server.

## **2.12. FRAMEWORK LIVEWIRE**

Livewire es un framework fullstack para Laravel que simplifica la construcción de interfaces dinámicas, sin dejar la comodidad de Laravel. (Livewire, 2021)

Livewire es un framework para el desarrollo con Laravel que ofrece la posibilidad de realizar componentes con programación Javascript avanzada, pero sin necesidad de escribir código del lado del cliente.

Por medio de componentes Livewire que puedes escribir con vistas de Blade, es posible conversar entre el cliente y el servidor de una manera sencilla y sin necesidad de recargar la página. Gracias a Livewire el navegador puede reaccionar dinámicamente a los cambios en los modelos del lado del servidor, mediante Ajax, pero sin usar Javascript.

Livewire permite realizar sitios web con una experiencia de usuario avanzada, similares a los que realizarías con sistemas como Vue o React, pero de una manera extremadamente más sencilla. Si trabajas con componentes del estilo de React o Vue y necesitas realizar comportamientos que requieran cambios o acceso a los datos del servidor, debes realizar las correspondientes conexiones por HTTP, crear los endpoints en Laravel que devuelvan JSON y todo ese flujo conocido para la comunicación entre cliente y servidor. Sin embargo, Livewire permite hacer las mismas cosas, solamente con programación en el lado del servidor. (Alvarez, 2020)

## **2.13. PRUEBAS DE SOFTWARE**

### **2.13.1. Pruebas de Caja Blanca**

Las pruebas de caja blanca, denominada a veces como prueba de caja de cristal es un método de diseño de caso de prueba que une la estructura de control del diseño procedimental para obtener los casos de prueba.

Se basa en una visión interna, que usa la estructura de control descrita como parte del diseño a nivel de componentes. Al usar este método, puede derivar casos de prueba que:

- Garanticen que todas las rutas independientes dentro de un módulo se revisaron al menos una vez.
- Revisen todas las decisiones lógicas en sus lados verdadero y falso.
- Ejecuten todos los bucles en sus fronteras operativas
- Revisen estructuras de datos internas para garantizar su validez.

### **2.13.2. Pruebas de Caja Negra**

Las pruebas de caja negra, también denominadas pruebas de comportamiento, se centran en los requisitos funcionales del software. Las pruebas de caja negra son complementarias que muestran errores distintos que el método de la caja negra.

Estas pruebas intentan encontrar errores en las siguientes categorías:

- Funciones incorrectas o faltantes.

- Errores de interfaz.
- Errores en las estructuras de datos o en el acceso a bases de datos externos.
- Errores de comportamiento o rendimiento
- Errores de inicialización y terminación

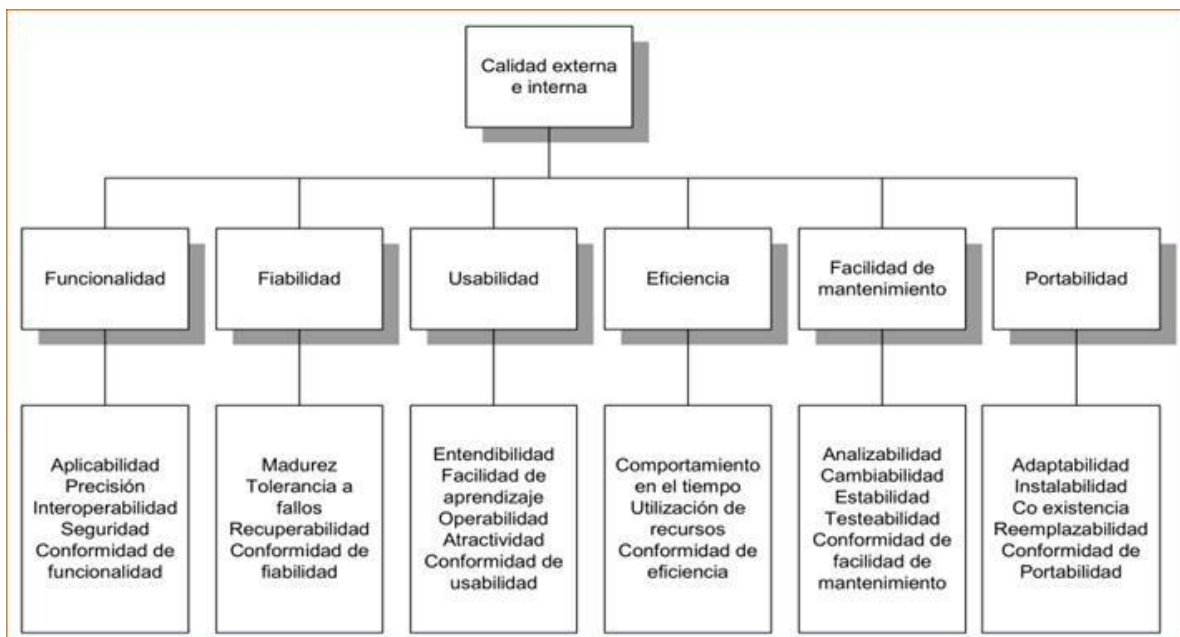
## 2.14. METRICA DE CALIDAD ISO/IEC 9126

El modelo de calidad representa la piedra angular en torno a la cual se establece el sistema para la evaluación de la calidad del producto. En este modelo se determinan las características de calidad que se van a tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades de un producto software determinado.

El modelo de calidad del producto definido por la ISO 9126 se encuentra compuesto por las cinco características de calidad que se muestran en la siguiente figura:

**Figura 2.6**

Características y Subcaracterísticas del Modelo de Calidad de Producto



**Fuente:** (Informática, 2016)

### 2.14.1. Funcionalidad

Funcionalidad es la capacidad del software de cumplir y proveer las funciones para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas cuando es utilizado en condiciones específicas. A continuación, se muestra las subcaracterísticas:

- **Adecuación:** La capacidad del software para proveer un adecuado conjunto de funciones que cumplan las tareas y objetivos especificados por el usuario.
- **Exactitud:** La capacidad del software para hacer procesos y entregar los resultados solicitados con precisión o de forma esperada.
- **Interoperabilidad:** La capacidad del software de interactuar con uno o más sistemas específicos.
- **Seguridad:** La capacidad del software para proteger la información y los datos de manera que los usuarios o los sistemas no autorizados no puedan acceder a ellos para realizar operaciones, y la capacidad de aceptar el acceso a los datos de los usuarios o sistemas autorizados
- **Conformidad de la funcionalidad:** La capacidad del software de cumplir los estándares referentes a la funcionalidad.

### 2.14.2. Confiabilidad

La confiabilidad es la capacidad del software para asegurar un nivel de funcionamiento adecuado cuando es utilizando en condiciones específicas. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Madurez:** La capacidad que tiene el software para evitar fallas cuando encuentra errores
- **Tolerancia a errores:** La capacidad que tiene el software para mantener un nivel de funcionamiento en caso de errores.
- **Recuperabilidad:** La capacidad que tiene el software para restablecer su funcionamiento adecuado y recuperar los datos afectados en el caso de una falla.

- **Conformidad de la fiabilidad:** La capacidad del software de cumplir a los estándares o normas relacionadas a la fiabilidad.

### 2.14.3. Usabilidad

La usabilidad es la capacidad del software de ser entendido, aprendido, y usado en forma fácil y atractiva. Algunos criterios de funcionalidad, fiabilidad y eficiencia afectan la usabilidad, pero para los propósitos de la ISO/IEC 9126 ellos no clasifican como usabilidad. La usabilidad está determinada por los usuarios finales y los usuarios indirectos del software, dirigidos a todos los ambientes, a la preparación del uso y el resultado obtenido. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Entendimiento:** La capacidad que tiene el software para permitir al usuario entender si es adecuado, y de una manera fácil como ser utilizado para las tareas y las condiciones particulares de la aplicación. En este criterio se debe tener en cuenta la documentación y de las ayudas que el software entrega.
- **Aprendizaje:** La forma como el software permite al usuario aprender su uso. También es importante considerar la documentación.
- **Operabilidad:** La manera como el software permite al usuario operarlo y controlarlo.
- **Atracción:** La presentación del software debe ser atractiva al usuario. Esto se refiere a las cualidades del software para hacer más agradable al usuario, ejemplo, el diseño gráfico.
- **Conformidad de uso:** La capacidad del software de cumplir a los estándares o normas relacionadas a la usabilidad.

### 2.14.4. Mantenibilidad

La capacidad de mantenimiento es la cualidad que tiene el software para ser modificado. Incluyendo correcciones o mejoras del software, a cambios en el entorno, y especificaciones de requerimientos funcionales. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Capacidad de ser analizado:** La forma como el software permite diagnósticos de deficiencias o causas de fallas, o la identificación de partes modificadas.
- **Cambiabilidad:** La capacidad del software para que la implementación de una modificación se pueda realizar, incluye también codificación, diseño y documentación de cambios.
- **Estabilidad:** La forma como el software evita efectos inesperados para modificaciones del mismo.
- **Facilidad de prueba:** La forma como el software permite realizar pruebas a las modificaciones sin poner el riesgo los datos.
- **Conformidad de facilidad de mantenimiento:** La capacidad que tiene el software para cumplir con los estándares de facilidad de mantenimiento.
- **Conformidad de mantenimiento:** La capacidad del software de cumplir a los estándares de facilidad de mantenimiento.

#### 2.14.5. Portabilidad

La capacidad que tiene el software para ser trasladado de un entorno a otro. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Adaptabilidad:** Es como el software se adapta a diferentes entornos especificados (hardware o sistemas operativos) sin que implique reacciones negativas ante el cambio. Incluye la escalabilidad de capacidad interna (Ejemplo: Campos en pantalla, tablas, volúmenes de transacciones, formatos de reporte, etc.).
- **Facilidad de instalación:** La facilidad del software para ser instalado en un entorno específico o por el usuario final.
- **Coexistencia:** La capacidad que tiene el software para coexistir con otro o varios softwares, la forma de compartir recursos comunes con otro software o dispositivo.
- **Reemplazabilidad:** La capacidad que tiene el software para ser reemplazado por otro software del mismo tipo, y para el mismo objetivo. Ejemplo, la



remplazabilidad de una nueva versión es importante para el usuario, la propiedad de poder migrar los datos a otro software de diferente proveedor.

- **Conformidad de portabilidad:** La capacidad del software de cumplir a los estándares relacionados con la portabilidad.

## 2.15. ESTIMACIÓN DE COSTOS COCOMO II

El Modelo Constructivo de Costes es un modelo matemático de base empírica, utilizado para la estimación de costes de software. Incluye tres sub modelos, cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado. (Calero, 2010).

El modelo COCOMO II consta de 3 ecuaciones las que mostraremos a continuación:

$$E = a(KLDC)^b * m(X), \text{ en personas mes}$$

Ecuación 1

$$D = c(E)^d, \text{ en meses}$$

Ecuación 2

$$P = \frac{E}{D}, \text{ en personas}$$

Ecuación 3

Dónde:

**E:** Esfuerzo requerido por el proyecto expresado en persona-mes.

**D:** Tiempo requerido por el proyecto expresado en meses.

**P:** Número de personas requeridas para el proyecto.

**a, b, c y d:** Constantes con valores definidos según cada sub-modelo.

**KLDC:** Cantidad de líneas de código distribuidas en miles.

A la vez cada modelo se subdivide en modos, los mismos son:

- **Modo orgánico:** es un pequeño grupo de programadores experimentados desarrollando proyectos de software en un entorno familiar. El tamaño del software varía desde unos pocos miles de líneas (tamaño pequeño) a unas docenas de miles (tamaño medio).
- **Modo semi – libre o semi – acoplado:** Corresponde a un esquema intermedio entre modo orgánico y el rígido, el grupo de desarrollo puede incluir una mezcla de personas experimentadas y no experimentadas.
- **Modo rígido o empotrado:** El proyecto tiene fuertes restricciones, que pueden estar relacionadas con la funcionalidad y/o pueden ser técnicas. El problema a resolver es único, siendo difícil basarse en la experiencia puesto que puede no haberla.

La siguiente tabla se muestra los coeficientes del proyecto de software de acuerdo a los tres modos expuestos anteriormente.

**Tabla 2.1**

Constante de Coste Modelo Básico

<b>Proyecto de software</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>Orgánico</b>	2.4	1.05	1.05	0.83
<b>Semi-acoplado</b>	3.0	1.12	2.5	0.35
<b>Empotrado</b>	3.6	1.20	2.5	0.32

**Fuente:** (Calero, 2010)

## CAPITULO III

### 3. MARCO APLICATIVO

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo se enmarca en la explicación del análisis y diseño del producto, desarrollado bajo la metodología UWE.

En la implementación es necesario estar en constante comunicación con los usuarios que participan en el uso y administración del sistema, con el fin de identificar las tareas, escenarios, casos de uso, diagramas de interacción de usuario. Se continua el desarrollo de la metodología utilizando modelos de WebML, diagramas de contexto en el diseño navegacional, vista de datos abstracto en las interfaces y finalmente se desarrolla una interfaz que muestra los datos que maneja la base de datos, para pasar a utilizar las herramientas de programación e implementar el sistema académico.

#### 3.2. CAPTURA DE REQUISITOS

Para realizar el software de manera que se adecue a las necesidades de la empresa usamos la ingeniería de requisitos, ya que es fundamental en esta etapa del proyecto, se realizó las actividades que se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 3.3.1**

Actividades para la ingeniería de requisitos

<b>TAREA</b>	<b>CARACTERÍSTICA</b>
<b>Entrevista</b>	Se realizó una entrevista con el gerente de TECHSBOL.
<b>Observación</b>	El problema de demostrar los productos de forma que el cliente pueda visualizarlo sin tener que salir de casa.
<b>Documentación</b>	Se permitió observar los productos y sus detalles para una mejor

	comprensión de sus operaciones de marketing
--	---

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.2.1. Lista de Requerimientos

La correcta obtención de requerimientos de la organización puede llegar a describir claramente en forma consistente, por esta razón se toman en cuenta, para diferenciar los conceptos de requisitos:

#### 3.2.1.1. Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales de la siguiente tabla muestran las características que necesita la aplicación web progresiva a partir de la información obtenida anteriormente.

**Tabla 3.3.2**

Requisitos funcionales

<b>ROL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FUNCIONES</b>
<b>R1-1</b>	Administración de usuarios	Acceder al sistema solo como Administrador y usuario.
<b>R1-2</b>	Administración de categorías	Crear, listar, editar, ver y publicar las categorías de productos, servicios y modelos 3D.
<b>R1-2</b>	Administración de Productos	Crear, listar, editar, ver y publicar los productos con imágenes y modelos para dispositivos Web, Android y dispositivos iOS. Los productos deben estar asignados a una categoría.
<b>R1-3</b>	Administración de Servicios	Crear, listar, editar, ver y publicar los servicios que la empresa ofrece.

		Los servicios deben estar asignados a una categoría.
<b>R1-4</b>	Administración de Modelos 3D	Crear, listar, editar, ver y publicar modelos 3D, que no pertenezcan a ningún producto o servicio. Los modelos 3D deben estar asignados a una categoría.
<b>R1-5</b>	Administración de publicaciones	Crear, listar, editar, ver y publicar publicaciones de eventos, cursos y promociones que la empresa ofrezca.
<b>R1-6</b>	Llevar un conteo de las visitas mensuales	Visualizar la cantidad de usuarios que visitan la aplicación web progresiva diferenciando dispositivos Web y Móvil.
<b>R1-7</b>	Configuración de la Aplicación Web Progresiva	La aplicación web progresiva debe ser completamente personalizable con el contenido de los productos, servicios y modelos 3D registrados en el sistema.
<b>R1-8</b>	Compartir los productos, servicios y modelos 3D de forma sencilla.	Se deben usar técnicas SEO para compartir los productos, servicios y modelos 3D mediante redes sociales Facebook y WhatsApp.
<b>R1-9</b>	Integración con el chat de Facebook Messenger	El cliente debe poder chatear directamente con la empresa usando esta red social.
<b>R1-10</b>	Instalable desde la web	La Aplicación Web Progresiva debe estar configurada correctamente para que se pueda instalar desde la web.

<b>R1-11</b>	Formulario de contacto	La Aplicación Web progresiva debe tener un formulario de contactos, donde los clientes puedan consultar sin necesidad de registro.
--------------	------------------------	--

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.2.1.2. Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 3.3.3**

Requisitos no funcionales

ROL	FUNCIÓN
<b>R2-1</b>	La Aplicación Web Progresiva debe ser 100% responsiva y capaz de adaptarse a dispositivos de gama media y alta.
<b>R2-2</b>	La Aplicación Web Progresiva debe estar implementada en un servidor web con certificado SSL.
<b>R2-3</b>	Soporte y mantenimiento periódico de la Aplicación Web Progresiva, para resguardar el buen funcionamiento del mismo.
<b>R2-4</b>	Implementar la aplicación en un servidor donde se pueda almacenar copias de seguridad de manera sencilla.

**Fuente:** (Elaboración propia)

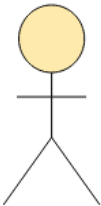
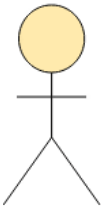
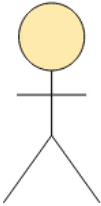
### 3.2.2. Definición de actores

Con el objetivo de identificar a los Actores y posteriormente formar los roles y permisos de los mismos en el sistema, la empresa TECHSBOL nos solito directamente tener únicamente dos tipos de usuarios con acceso al panel

administrativo además de los clientes; En la siguiente tabla se muestran la lista de actores y a su lado una descripción de sus actividades relacionadas con la Aplicación Web Progresiva.

**Tabla 3.3.4**

Descripción de funciones

ACTOR	FUNCIONES
 <p><b>Administrador</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acceso total en el panel administrativo de la Aplicación Web Progresiva.</li> <li>✓ Registrar Categorías.</li> <li>✓ Registrar Productos.</li> <li>✓ Registrar Servicios.</li> <li>✓ Registrar Modelos 3D.</li> <li>✓ Visualiza todos los Modelos 3D.</li> </ul>
 <p><b>Usuario</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acceso limitado al panel administrativo de la Aplicación Web Progresiva.</li> <li>✓ Visualiza y registra solo modelos de su persona.</li> </ul>
 <p><b>Cliente</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se limita solo a la Aplicación Web Progresiva sin acceso al panel administrativo.</li> <li>✓ Visualiza el catálogo de productos.</li> <li>✓ Visualiza los servicios publicados.</li> <li>✓ Visualiza los modelos 3D publicados.</li> <li>✓ Visualiza las publicaciones publicadas.</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia)

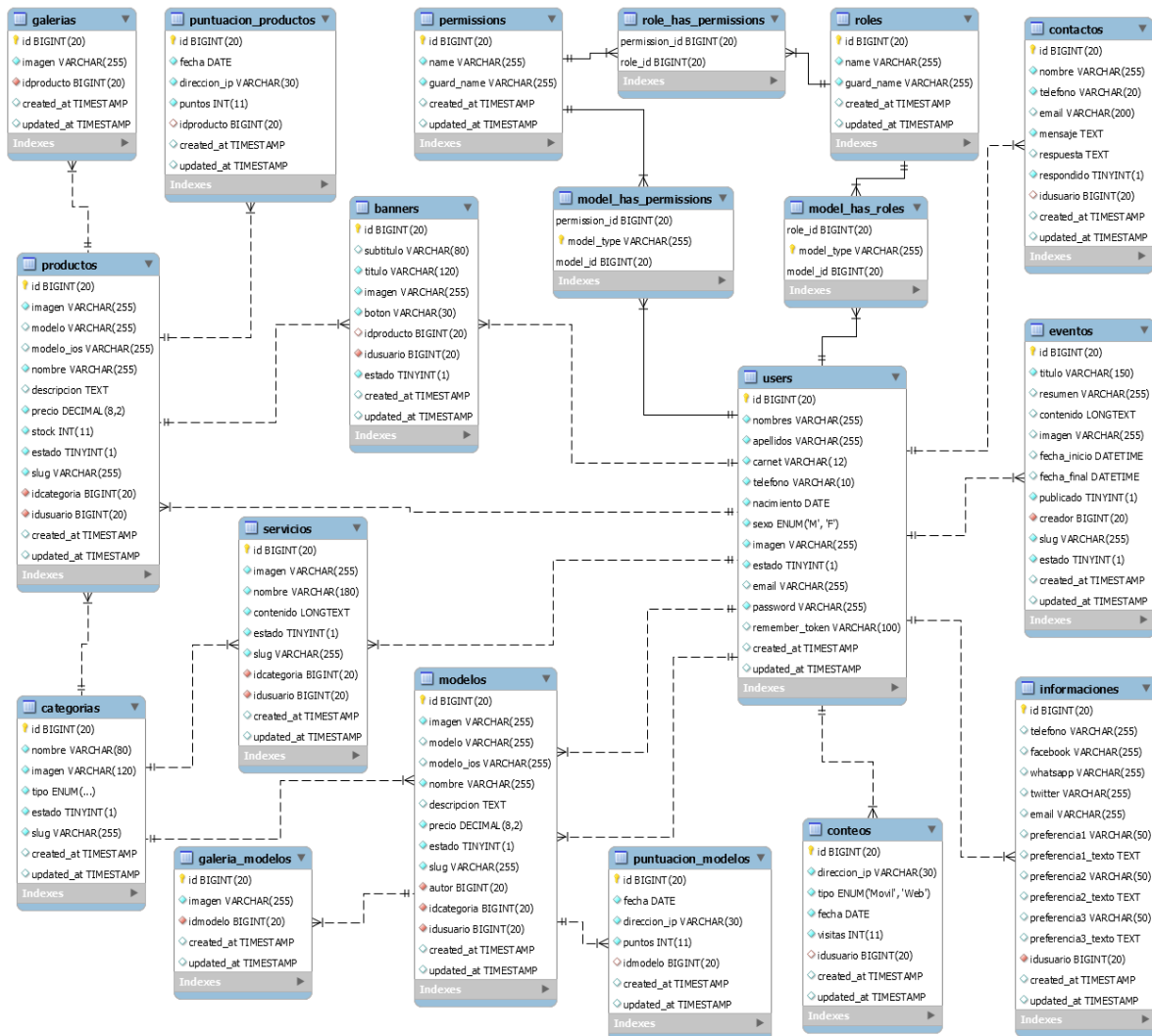
### 3.3. DISEÑO DEL SISTEMA

#### 3.3.1. Modelo de Base de datos

A continuación, en la figura se puede apreciar el modelo físico de la Base de Datos para la Aplicación Web Progresiva y su administración.

Figura 3.1

Modelo físico de la Base de Datos



Fuente: (Elaboración propia)



### 3.3.2. Primera iteración: Administración de categorías

En la primera iteración veremos los modelos de datos, hipertexto y presentación para el módulo de Administración de categorías de nuestra Aplicación Web Progresiva.

#### a) Modelo estructural o modelo de datos

El modelado de Datos es la representación de las tablas Entidad-Relación en notación WebML que se utilizará en el presente módulo, la misma que se muestra en la siguiente figura:

**Figura 3.2**

Modelo de datos para Categorías

categorias	
id:	integer
nombre:	string
imagen:	string
tipo:	string
estado:	boolean
slug:	text
created_at:	timestamp
updated_at:	timestamp

**Fuente:** (Elaboración propia)

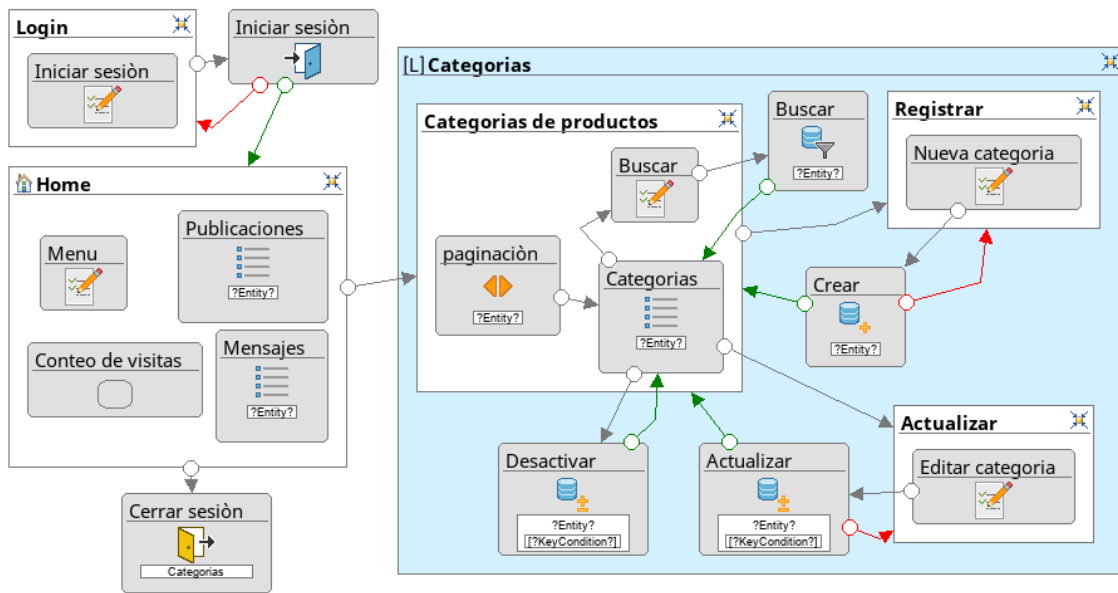
#### b) Modelo de hipertexto

A continuación, se muestra la forma en que se va a desarrollar el módulo de Administración de Categorías. En este modelo se muestra la composición y la navegación.

- **Modelo de hipertexto para Categorías de productos**

**Figura 3.3**

Modelo de hipertexto para Categorías de productos

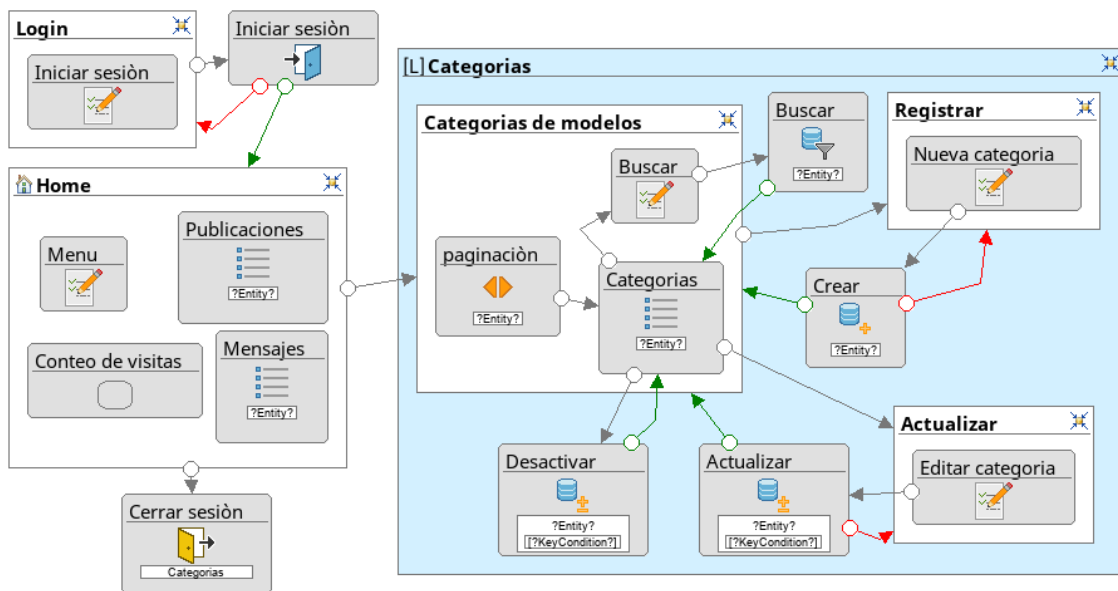


Fuente: (Elaboración propia)

- Modelo de hipertexto para Categorías de modelos

**Figura 3.4**

Modelo de hipertexto para Categorías de modelos

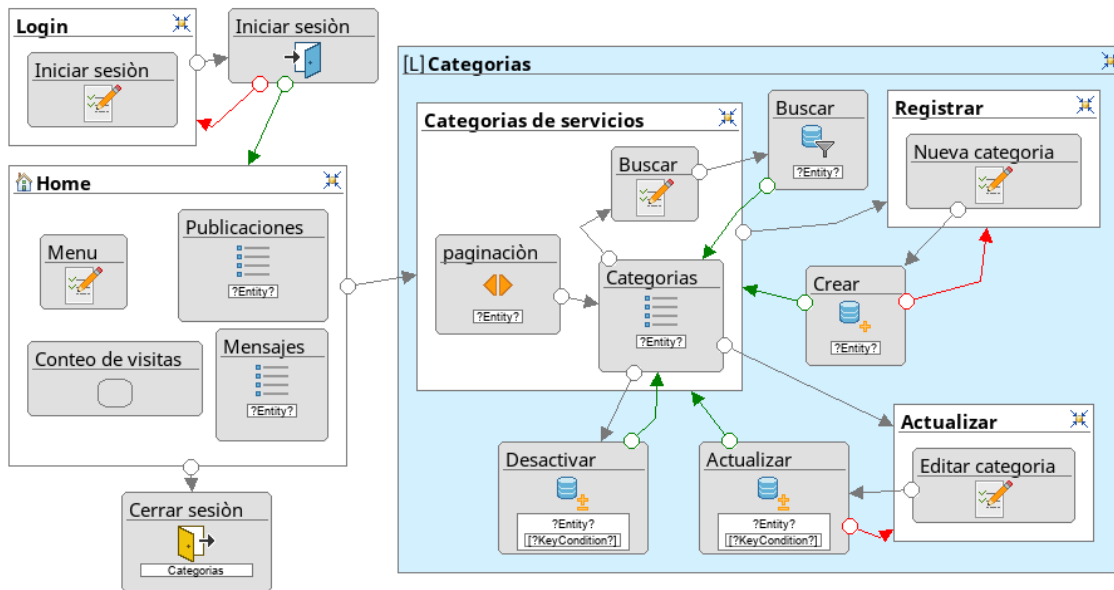


Fuente: (Elaboración propia)

- **Modelo de hipertexto para Categorías de servicios**

**Figura 3.5**

Modelo de hipertexto para Categorías de servicios



**Fuente:** (Elaboración propia)

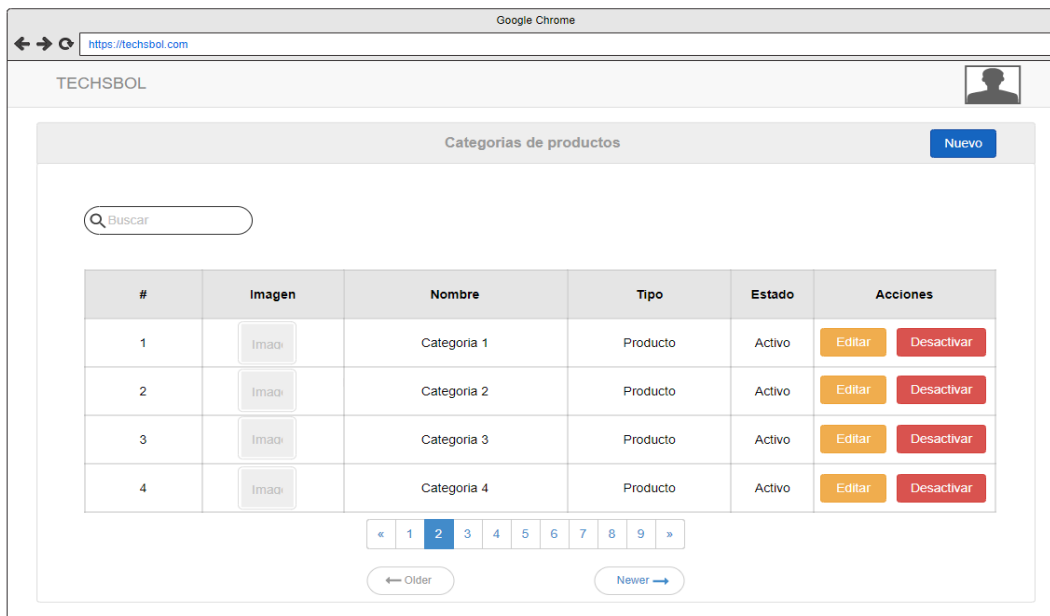
### c) Modelo de presentación

A continuación, se presenta los bosquejos simples donde se puede apreciar como lucirán las vistas de las diferentes categorías, no exactamente como se verá el diseño final de la Aplicación Web Progresiva.

- **Modelo de presentación para Categorías de productos**

**Figura 3.6**

Modelo de presentación para Categorías de productos

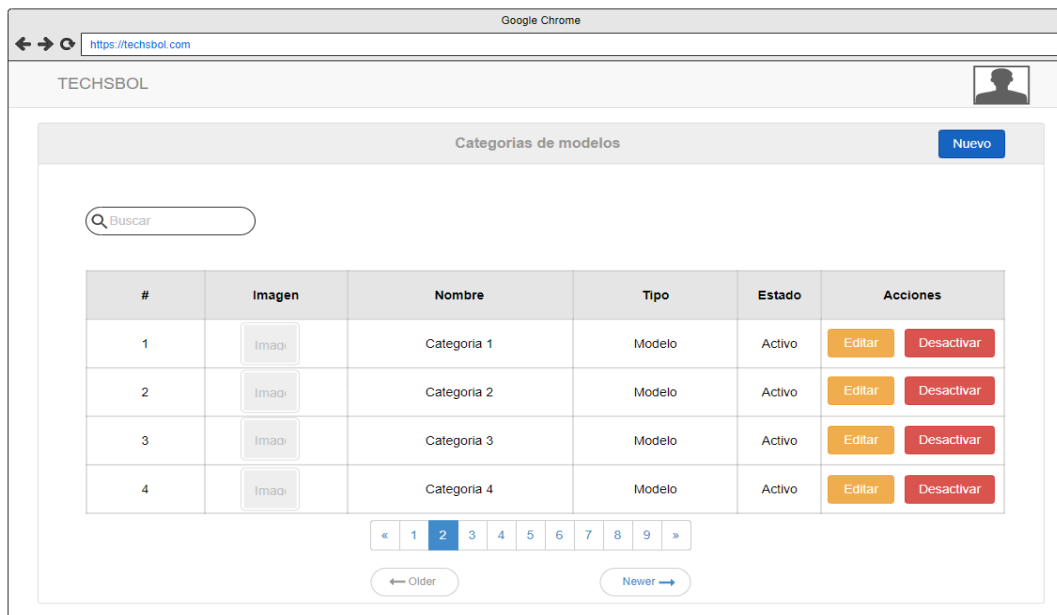


**Fuente:** (Elaboración propia)

- **Modelo de presentación para Categorías de modelos**

**Figura 3.7**

Modelo de presentación para Categorías de modelos

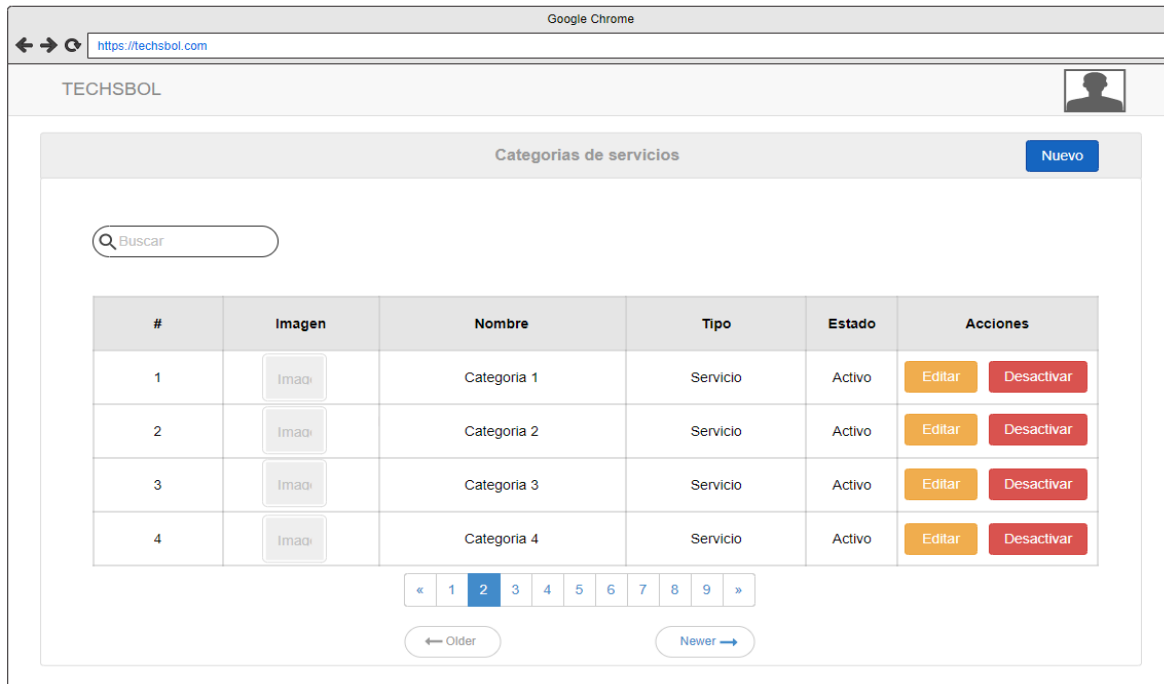


**Fuente:** (Elaboración propia)

- **Modelo de presentación para Categorías de servicios**

**Figura 3.8**

Modelo de presentación para Categorías de servicios



**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.3.3. Segunda iteración: Administración de usuarios

En la segunda iteración veremos los modelos de datos, hipertexto y presentación para el módulo de Administración de usuarios de nuestra Aplicación Web Progresiva, se realiza este módulo antes de continuar con los demás módulos ya que son dependientes de este módulo.

#### a) Modelo estructural o modelo de datos

El modelado de Datos es la representación de las tablas Entidad-Relación en notación WebML que se utilizará en el presente módulo, la misma que se muestra en la siguiente figura:

**Figura 3.9**

Modelo de datos para Usuarios

usuarios	
id:	integer
nombres:	string
apellidos:	string
carnet:	string
telefono:	integer
nacimiento:	date
sexo:	string
estado:	boolean
email:	string
password:	string
remember_token:	text
created_at:	date
updated_at:	date

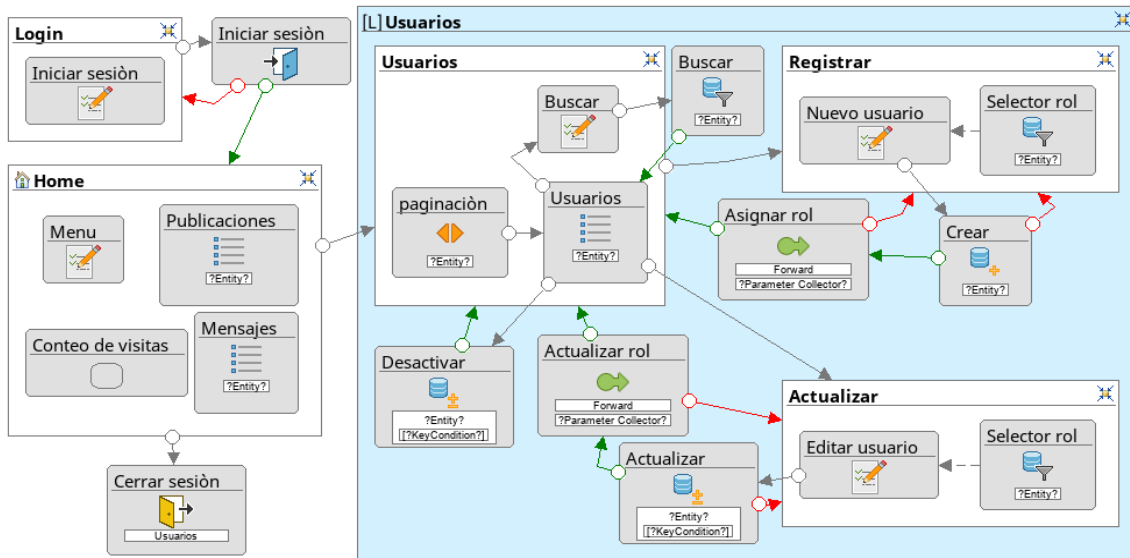
**Fuente:** (Elaboración propia)

### **b) Modelo de hipertexto**

A continuación, se muestra la forma en que se va a desarrollar el módulo de Administración de Usuarios. En este modelo se muestra la composición al igual que la navegación.

**Figura 3.10**

**Modelo de hipertexto para Usuarios**



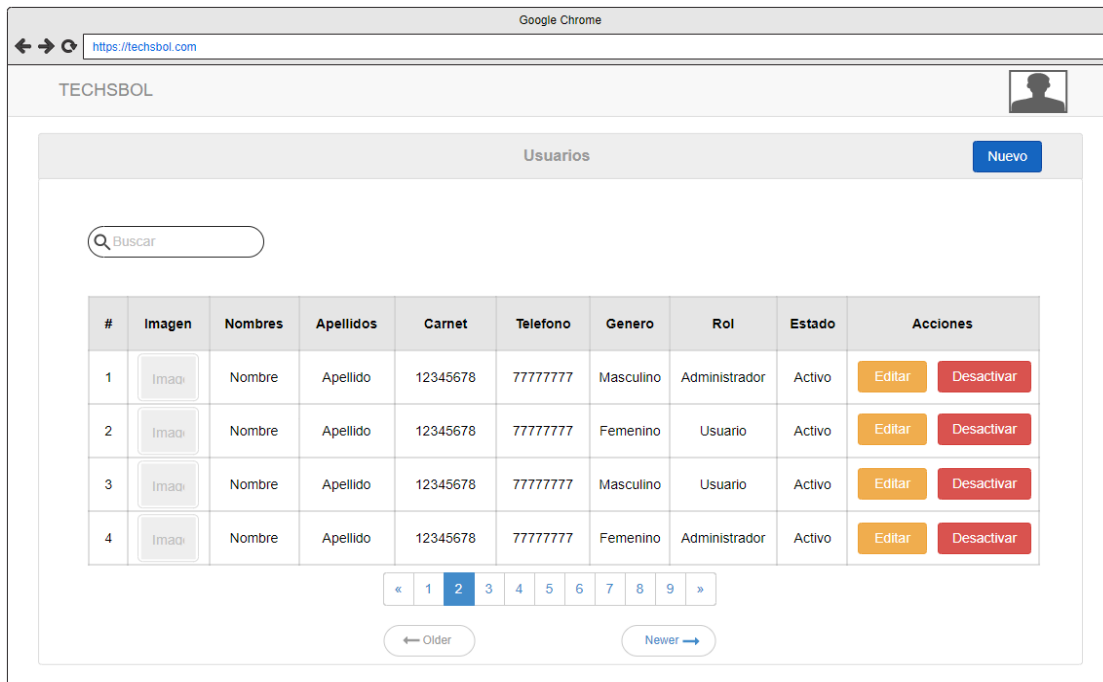
**Fuente:** (Elaboración propia)

**c) Modelo de presentación**

A continuación, se presenta los bosquejos simples donde se puede apreciar como lucirá la vista de Usuarios, no exactamente como se verá el diseño final de la Aplicación Web Progresiva.

**Figura 3.11**

**Modelo de presentación para Usuarios**



**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.3.4. Tercera iteración: Administración de productos

En la tercera iteración veremos los modelos de datos, hipertexto y presentación para el módulo de Administración de productos de nuestra Aplicación Web Progresiva.

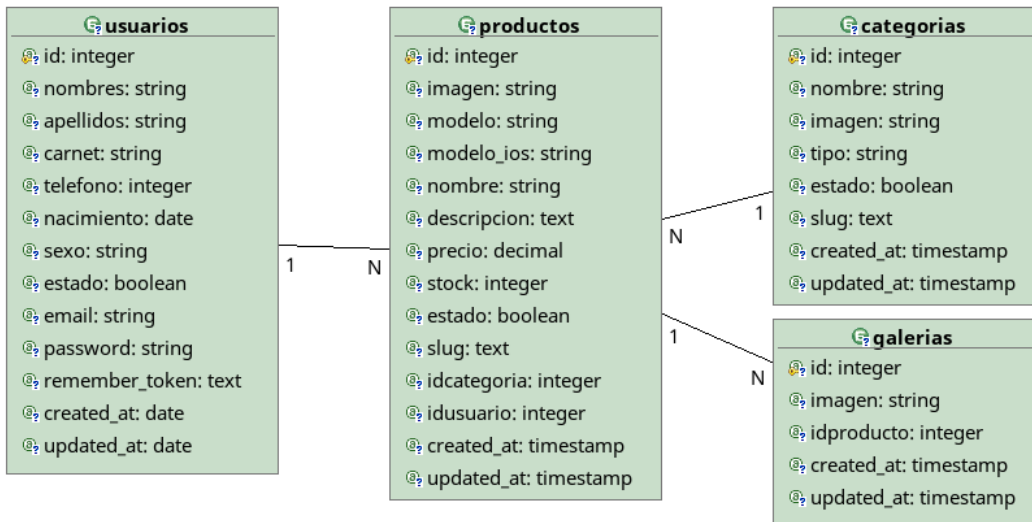
#### a) Modelo estructural o modelo de datos

El modelado de Datos es la representación de las tablas Entidad-Relación en notación WebML que se utilizará en el presente módulo, la misma que se muestra en la siguiente figura:



**Figura 3.12**

Modelo de datos para Productos



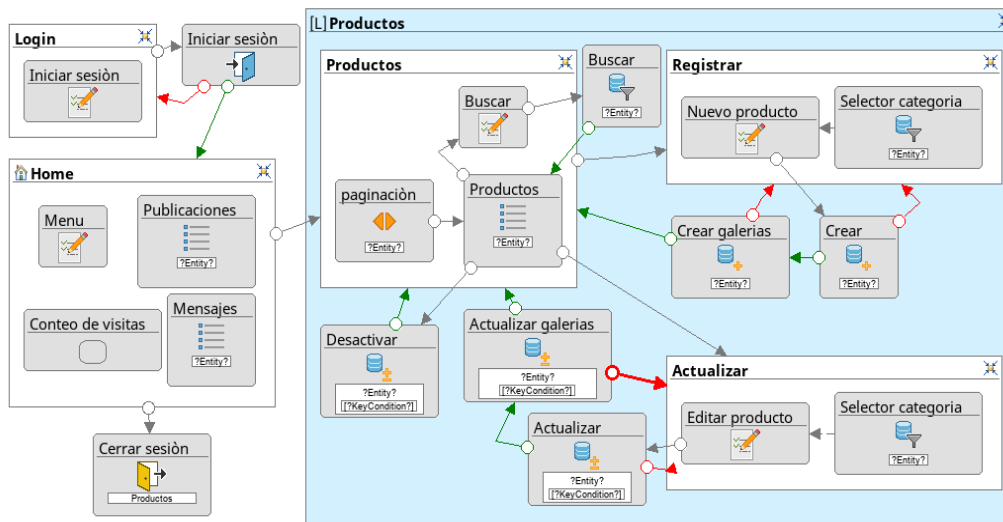
Fuente: (Elaboración propia)

**b) Modelo de hipertexto**

A continuación, se muestra la forma en que se va a desarrollar el módulo de Administración de Productos. En este modelo se muestra la composición al igual que la navegación.

**Figura 3.13**

Modelo de hipertexto para Productos



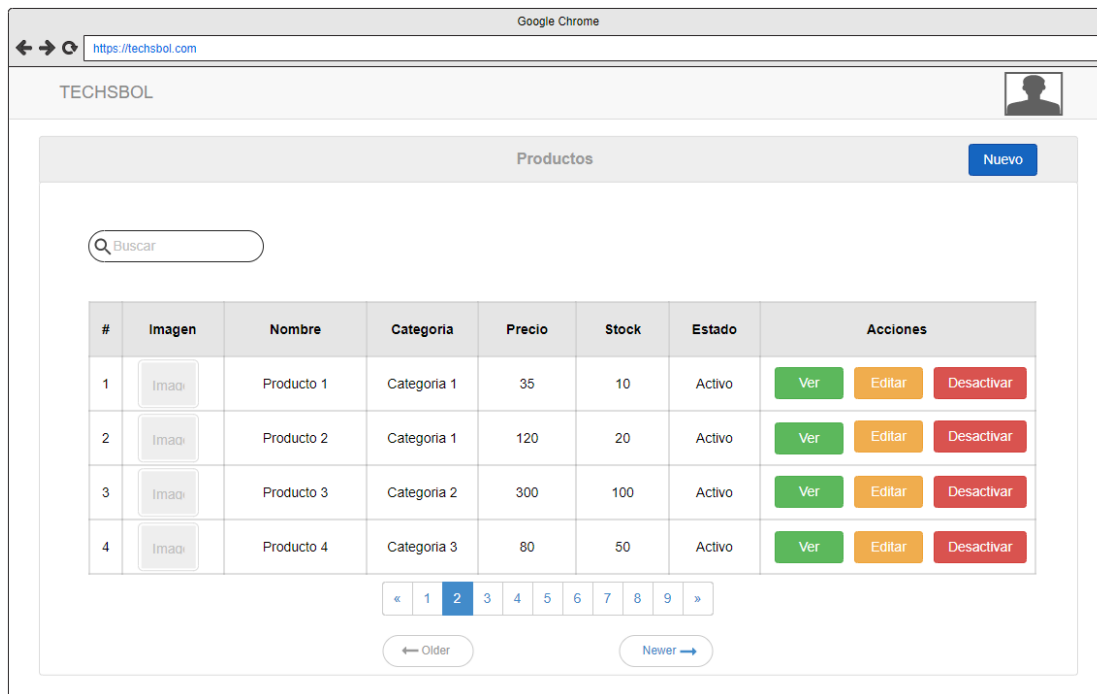
Fuente: (Elaboración propia)

### c) Modelo de presentación

A continuación, se presenta los bosquejos simples donde se puede apreciar como lucirá la vista de Productos, no exactamente como se verá el diseño final de la Aplicación Web Progresiva.

**Figura 3.14**

Modelo de presentación para Productos



**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.3.5. Cuarta iteración: Administración de modelos

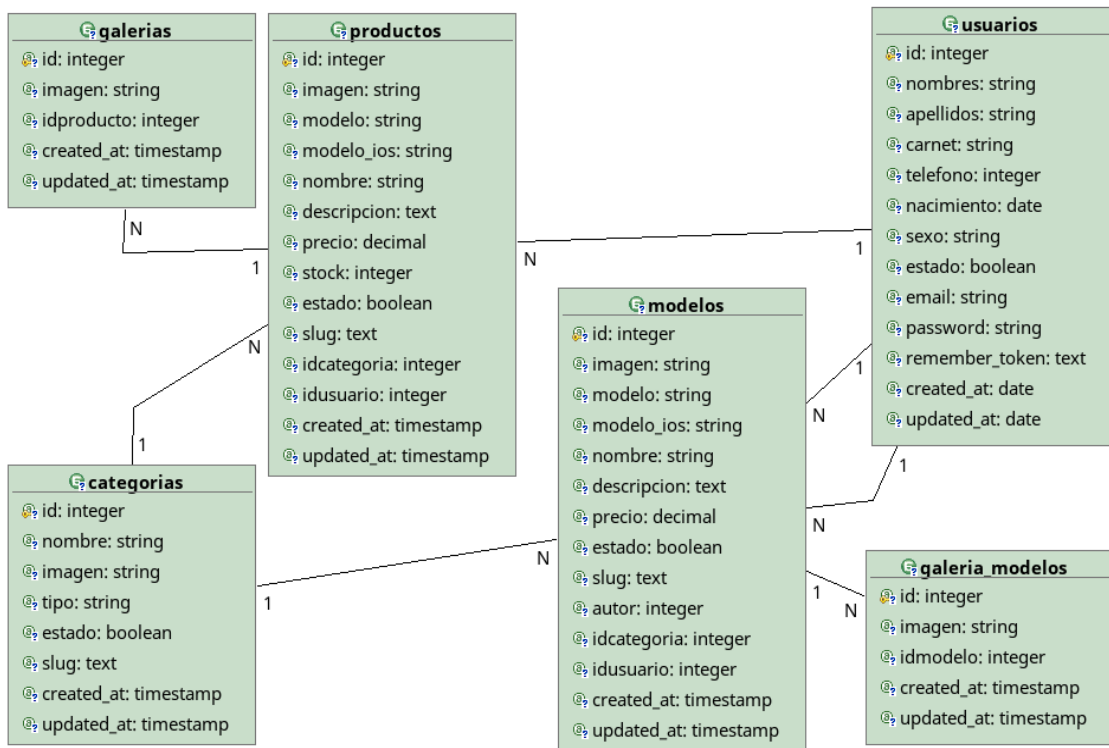
En la cuarta iteración veremos los modelos de datos, hipertexto y presentación para el módulo de Administración de modelos de nuestra Aplicación Web Progresiva.

#### a) Modelo estructural o modelo de datos

El modelado de Datos es la representación de las tablas Entidad-Relación en notación WebML que se utilizará en el presente módulo, la misma que se muestra en la siguiente figura:

**Figura 3.15**

**Modelo de datos para Modelos**



Fuente: (Elaboración propia)

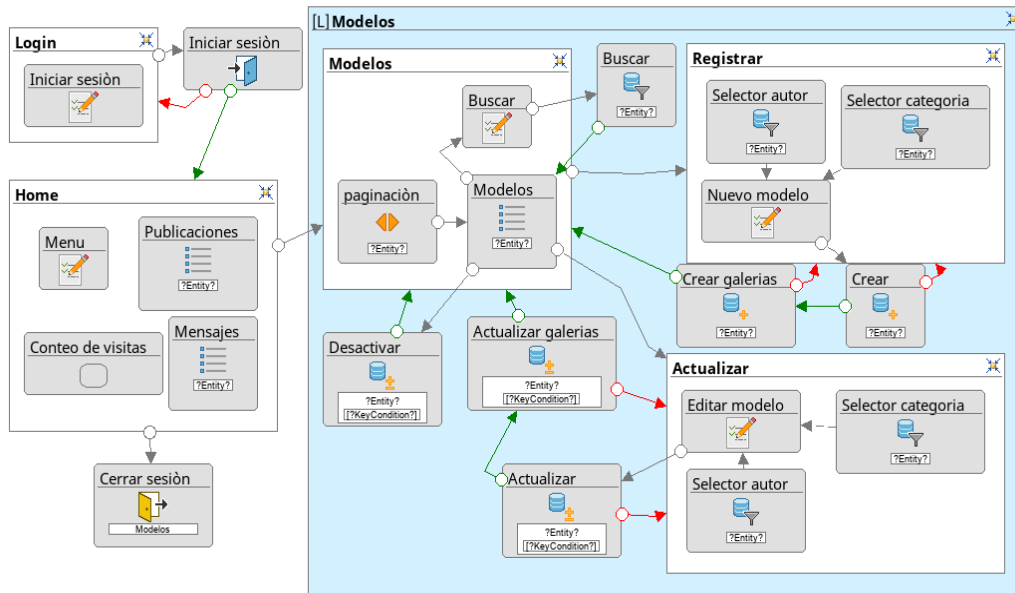
### b) Modelo de hipertexto

A continuación, se muestra la forma en que se va a desarrollar el módulo de Administración de Modelos y Mis modelos, que se diferencian según el tipo de rol del usuario. En este modelo se muestra la composición al igual que la navegación.

- **Modelo de hipertexto para Modelos**

**Figura 3.16**

**Modelo de hipertexto para Modelos**

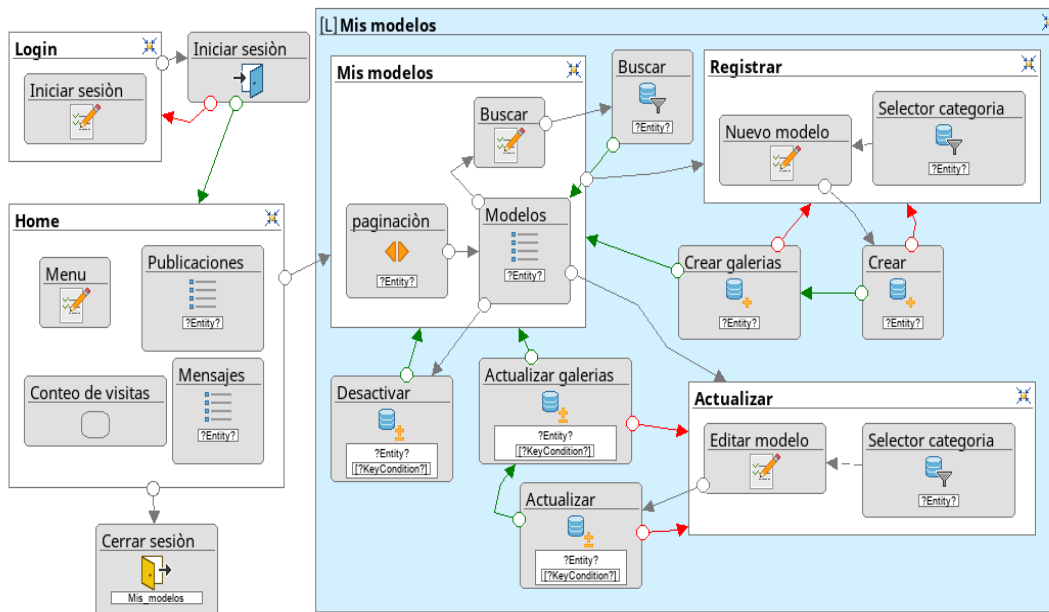


**Fuente:** (Elaboración propia)

- **Modelo de hipertexto para Mis modelos**

**Figura 3.17**

**Modelo de hipertexto para Mis modelos**



**Fuente:** (Elaboración propia)

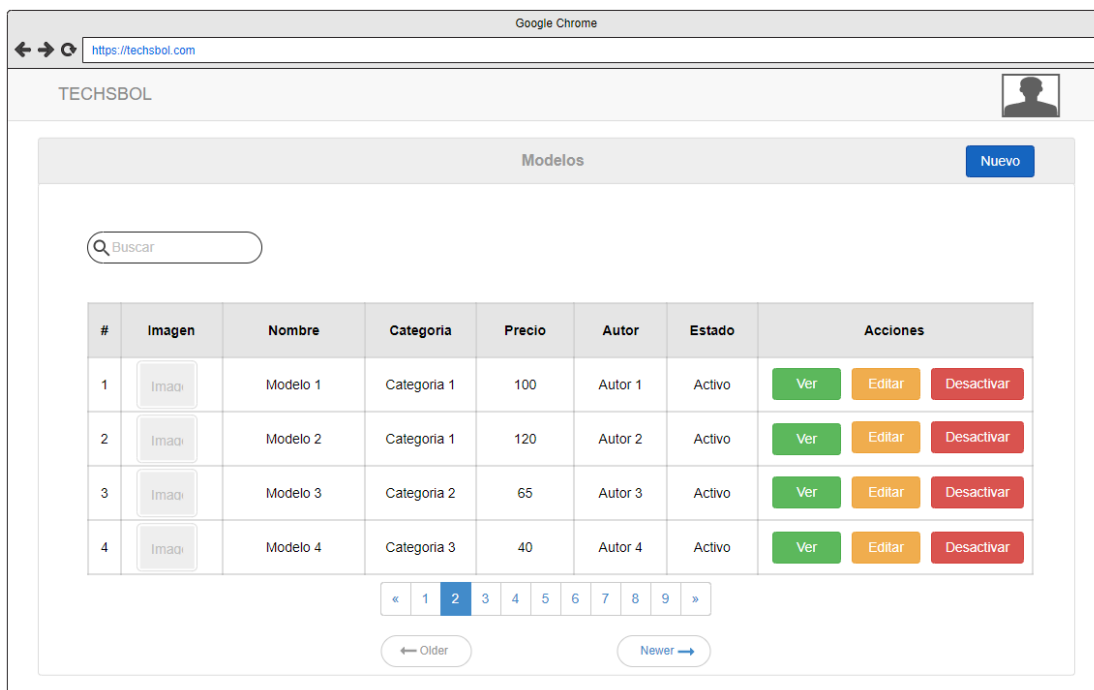
### c) Modelo de presentación

A continuación, se presenta los bosquejos simples donde se puede apreciar como lucirá la vista de Modelos y Mis modelos, no exactamente como se verá el diseño final de la Aplicación Web Progresiva.

- **Modelo de presentación para Modelos**

**Figura 3.18**

Modelo de presentación para Modelos

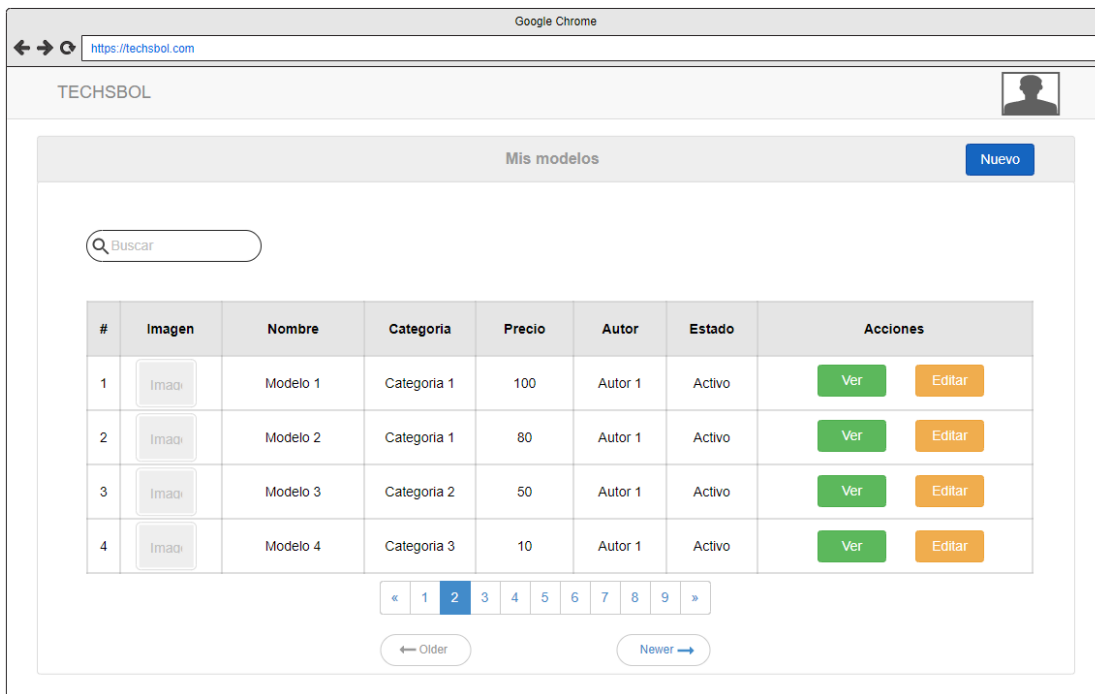


**Fuente:** (Elaboración propia)

- **Modelo de presentación para Mis modelos**

**Figura 3.19**

**Modelo de presentación para Mis modelos**



**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.3.6. Quinta iteración: Administración de servicios

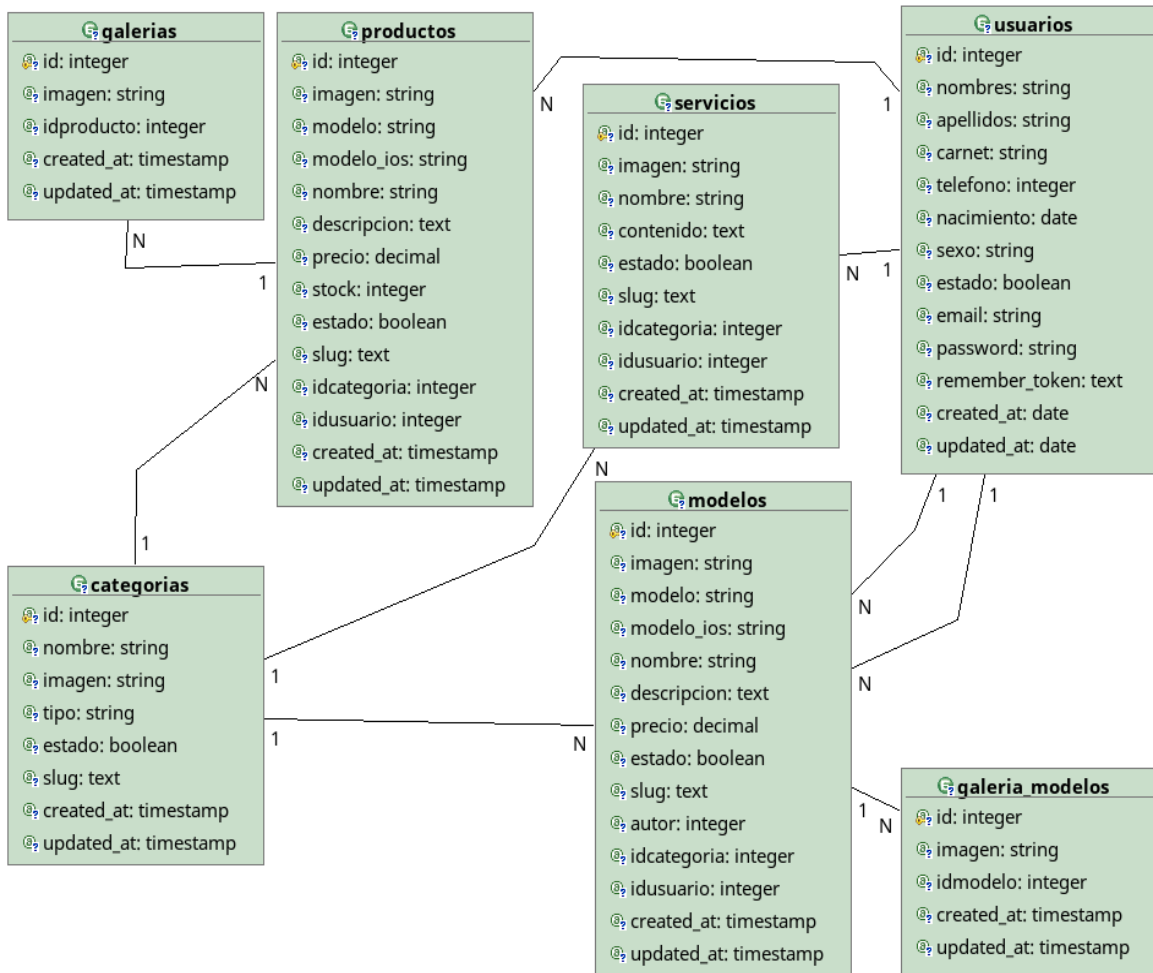
En la quinta iteración veremos los modelos de datos, hipertexto y presentación para el módulo de Administración de servicios de nuestra Aplicación Web Progresiva.

#### a) Modelo estructural o modelo de datos

El modelado de Datos es la representación de las tablas Entidad-Relación en notación WebML que se utilizará en el presente módulo, la misma que se muestra en la siguiente figura:

**Figura 3.20**

**Modelo de datos para Servicios**



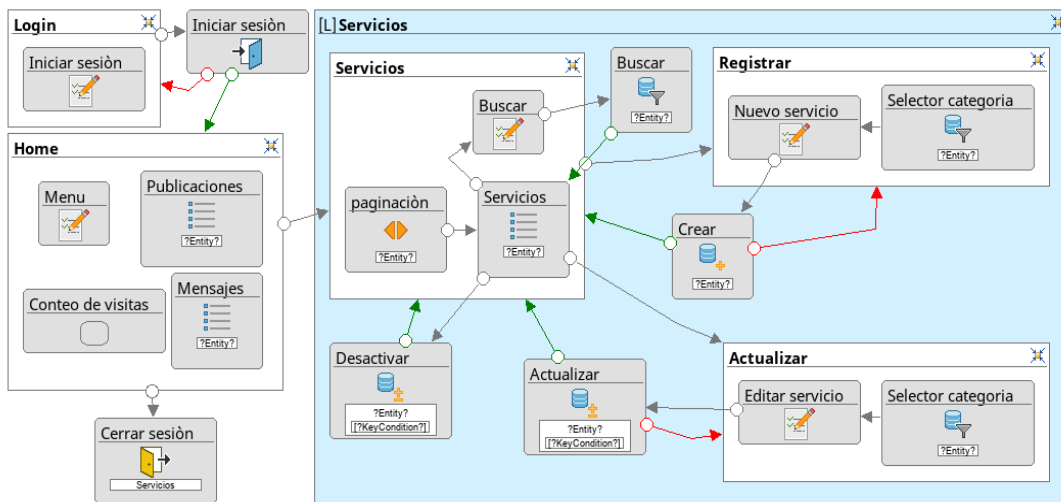
**Fuente:** (Elaboración propia)

### b) Modelo de hipertexto

A continuación, se muestra la forma en que se va a desarrollar el módulo de Administración de Servicios. En este modelo se muestra la composición al igual que la navegación.

**Figura 3.21**

Modelo de hipertexto para Servicios



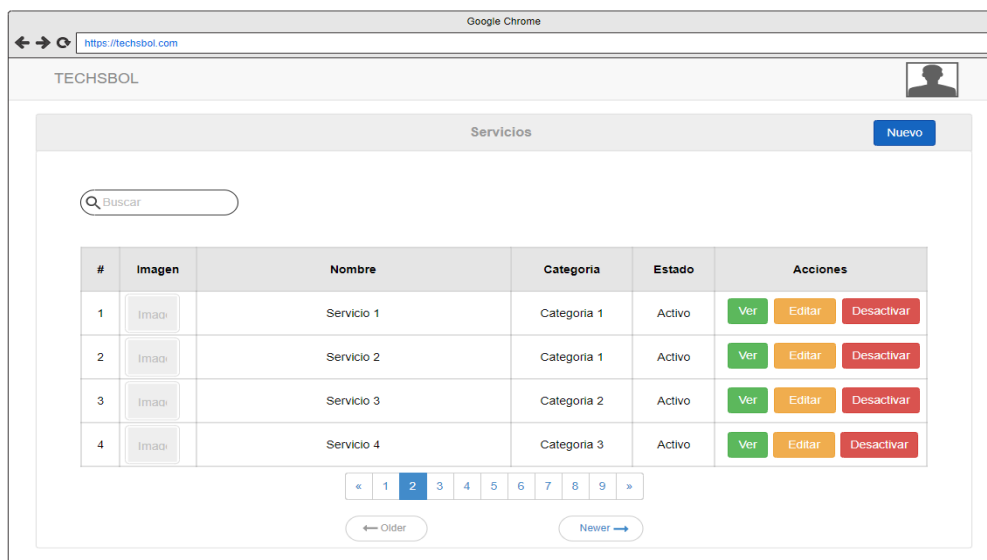
Fuente: (Elaboración propia)

**c) Modelo de presentación**

A continuación, se presenta los bosquejos simples donde se puede apreciar como lucirá la vista de Servicios, no exactamente como se verá el diseño final de la Aplicación Web Progresiva.

**Figura 3.22**

Modelo de presentación para Servicios



Fuente: (Elaboración propia)



### 3.3.7. Sexta iteración: Administración de publicaciones

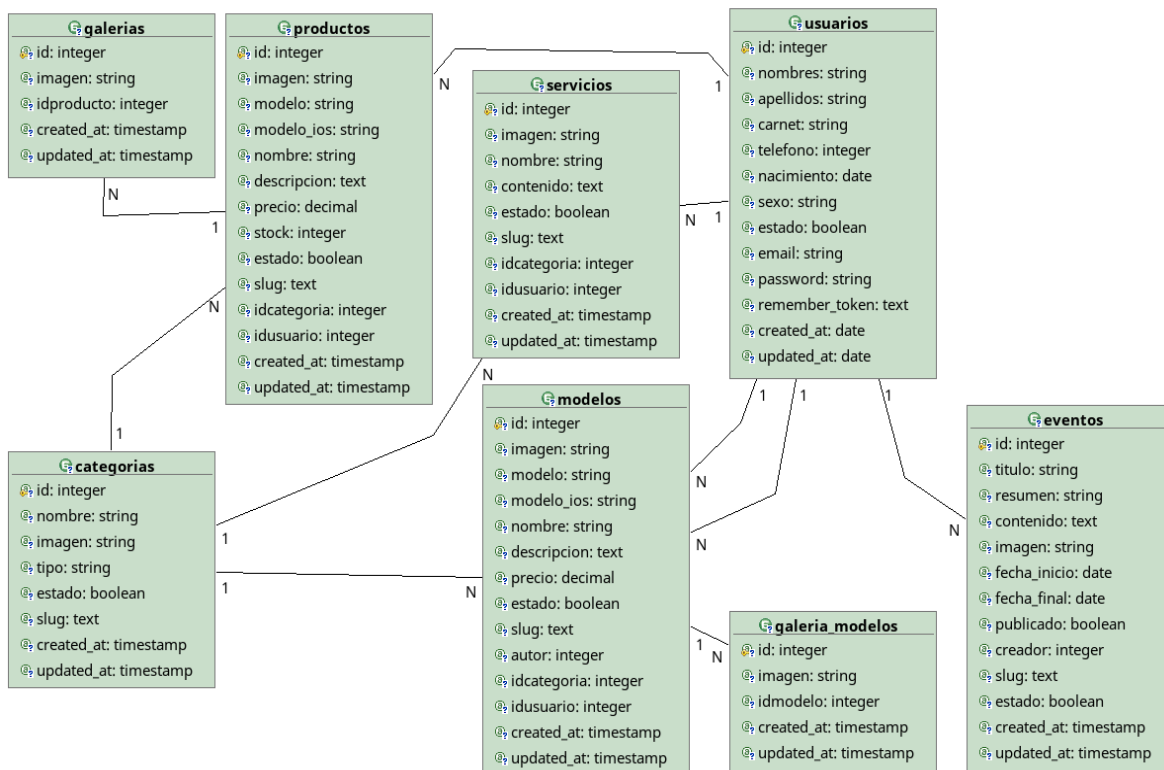
En la sexta iteración veremos los modelos de datos, hipertexto y presentación para el módulo de Administración de publicaciones o eventos de nuestra Aplicación Web Progresiva.

#### a) Modelo estructural o modelo de datos

El modelado de Datos es la representación de las tablas Entidad-Relación en notación WebML que se utilizará en el presente módulo, la misma que se muestra en la siguiente figura:

**Figura 3.23**

Modelo de datos para Publicaciones o eventos



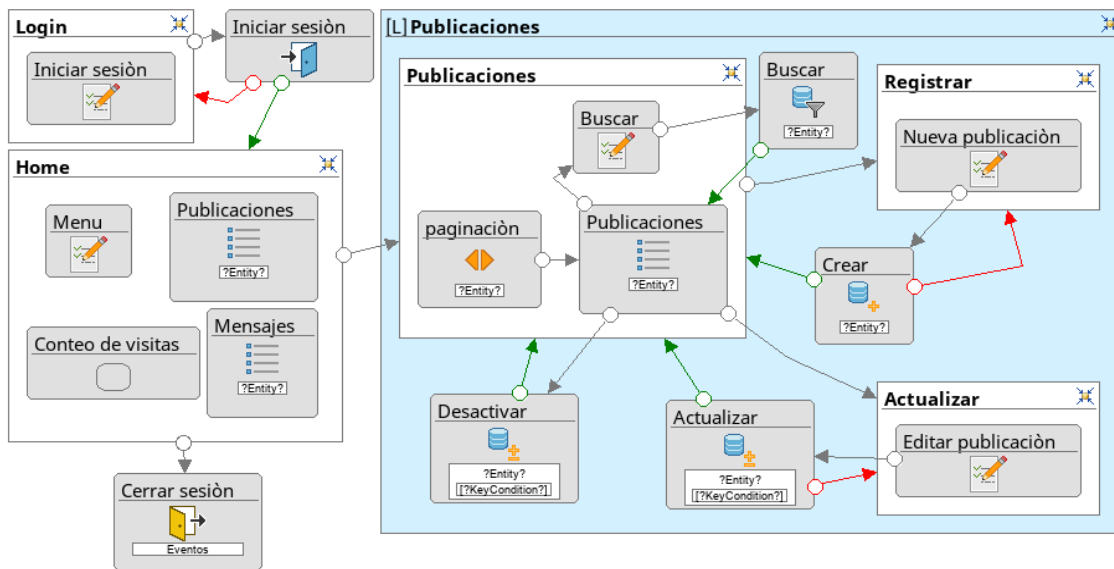
Fuente: (Elaboración propia)

## b) Modelo de hipertexto

A continuación, se muestra la forma en que se va a desarrollar el módulo de Administración de Publicaciones. En este modelo se muestra la composición al igual que la navegación.

**Figura 3.24**

Modelo de hipertexto para Publicaciones o eventos



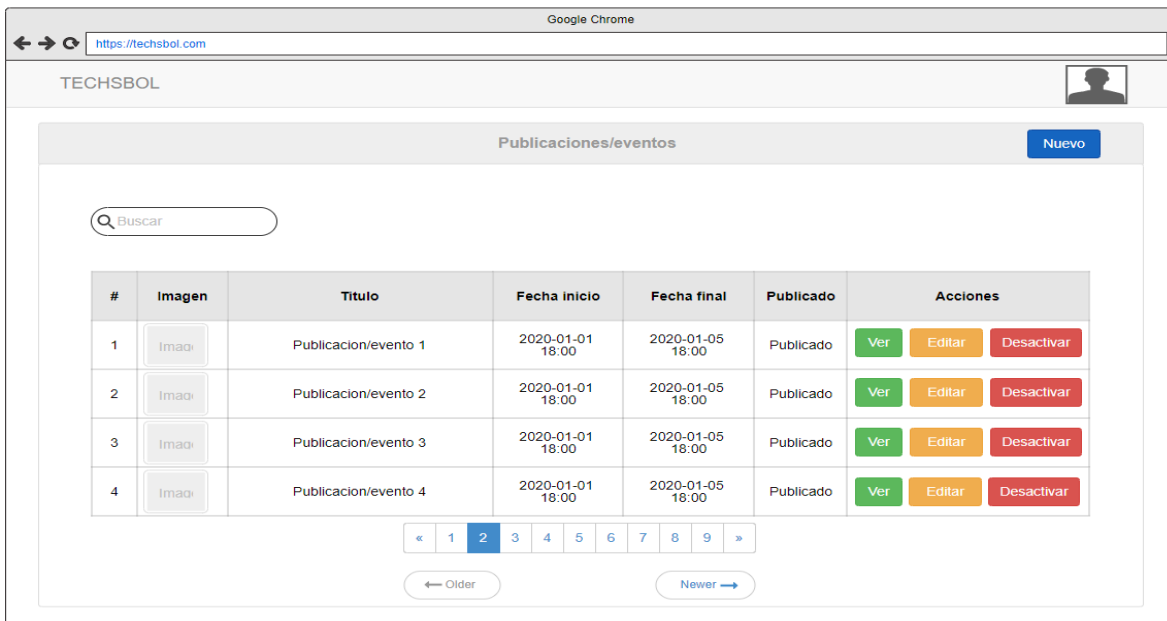
Fuente: (Elaboración propia)

## c) Modelo de presentación

A continuación, se presenta los bosquejos simples donde se puede apreciar como lucirá la vista de Publicaciones, no exactamente como se verá el diseño final de la Aplicación Web Progresiva.

**Figura 3.25**

Modelo de presentación para Publicaciones o eventos



**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.3.8. Séptima iteración: Sección de configuraciones

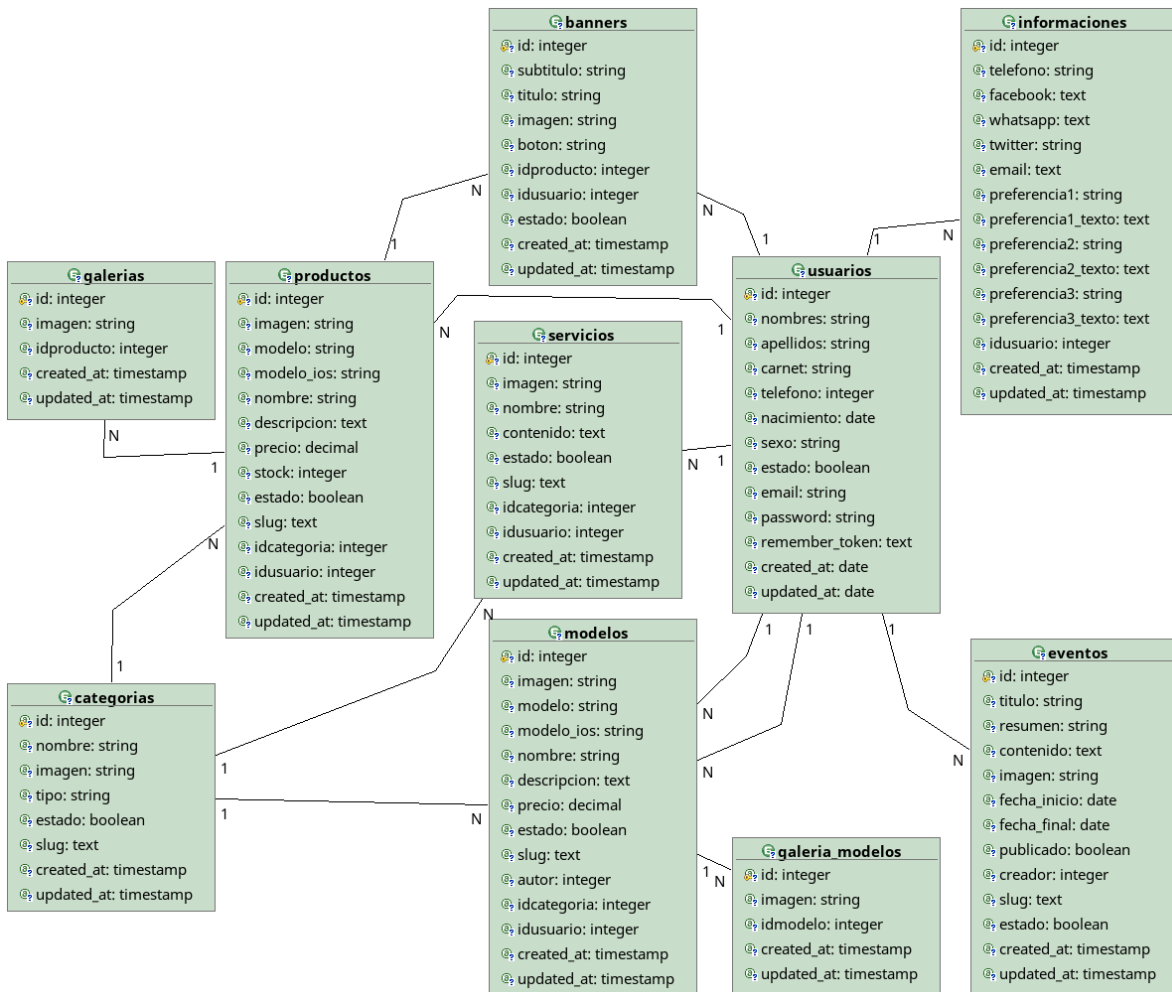
En la séptima iteración veremos los modelos de datos, hipertexto y presentación para la sección de Configuraciones de nuestra Aplicación Web Progresiva, esta sección compuesta por: Banners y Nosotros.

#### a) Modelo estructural o modelo de datos

El modelado de Datos es la representación de las tablas Entidad-Relación en notación WebML que se utilizará en la presente sección, la misma que se muestra en la siguiente figura:

**Figura 3.26**

**Modelo de datos para Configuraciones**



**Fuente:** (Elaboración propia)

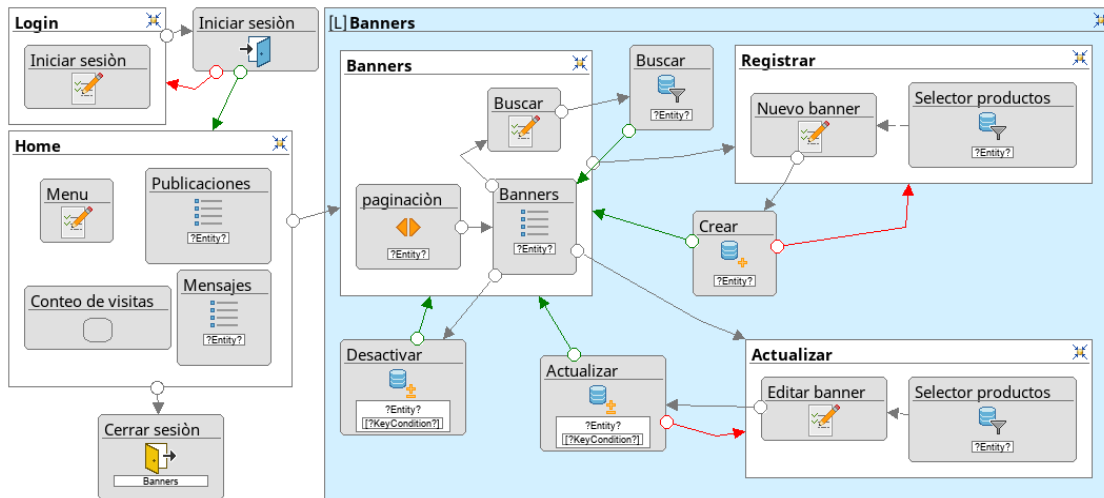
**b) Modelo de hipertexto**

A continuación, se muestra la forma en que se va a desarrollar la sección de Configuraciones, para Banners y Nosotros o informaciones. En este modelo se muestra la composición al igual que la navegación.

- **Modelo de hipertexto para Banners**

**Figura 3.27**

Modelo de hipertexto para Banners

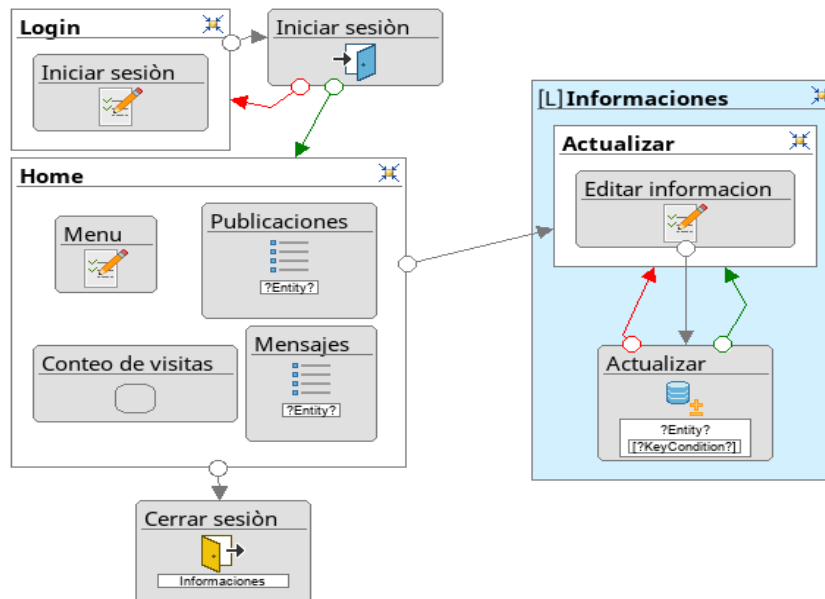


**Fuente:** (Elaboración propia)

- **Modelo de hipertexto para Nosotros o informaciones**

**Figura 3.28**

Modelo de hipertexto para Nosotros o informaciones



**Fuente:** (Elaboración propia)

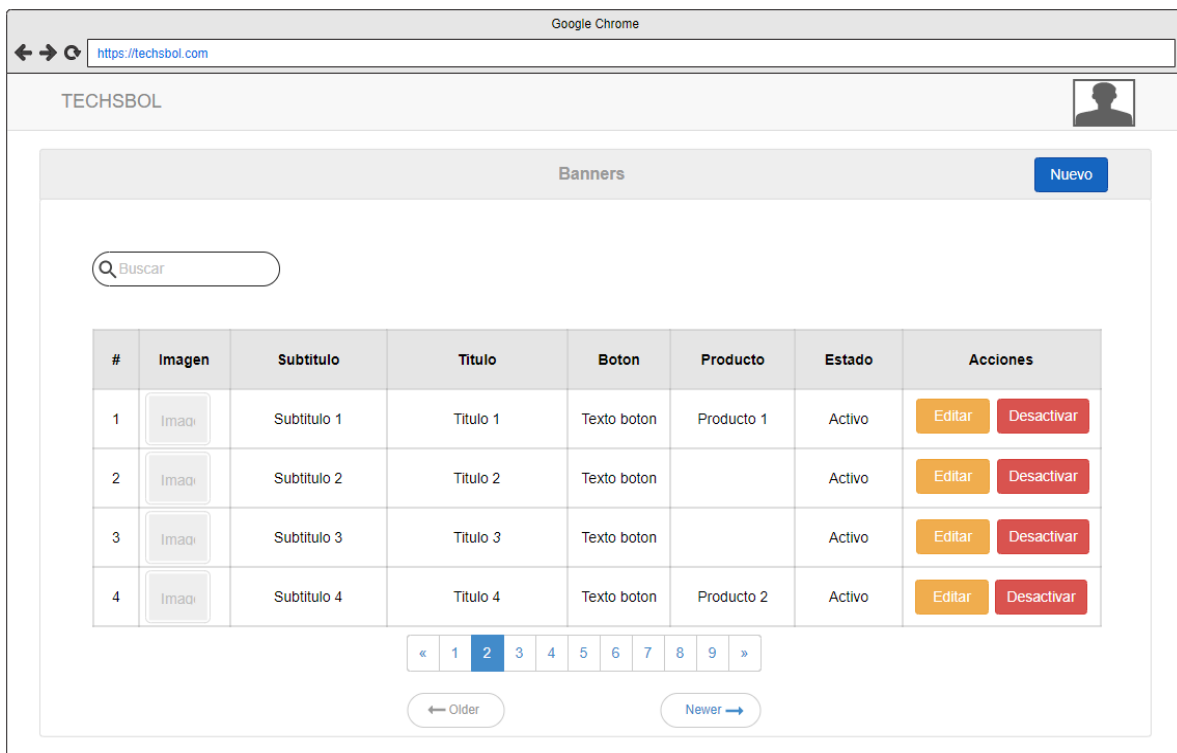
### c) Modelo de presentación

A continuación, se presenta los bosquejos simples donde se puede apreciar como lucirá las vistas de Banners y Nosotros o informaciones, no exactamente como se verá el diseño final de la Aplicación Web Progresiva.

- **Modelo de presentación para Banners**

**Figura 3.29**

Modelo de presentación para Banners

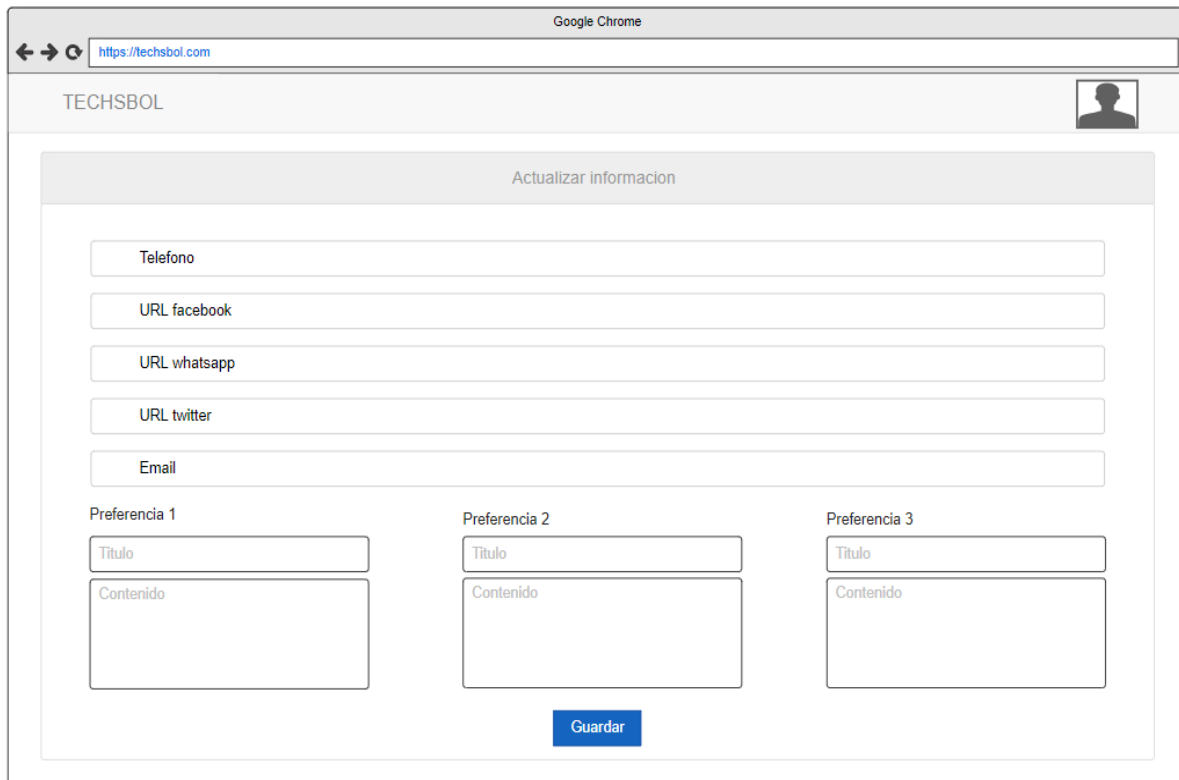


**Fuente:** (Elaboración propia)

- **Modelo de presentación para Nosotros o informaciones**

**Figura 3.30**

Modelo de presentación para Nosotros o informaciones



The image shows a web browser window with the address bar displaying 'https://techsbol.com'. The page title is 'TECHSBOL' and there is a user profile icon in the top right corner. The main content area is titled 'Actualizar informacion' and contains a form with the following fields:

- Telefono
- URL facebook
- URL whatsapp
- URL twitter
- Email

Below these fields are three preference sections, each with a 'Titulo' and 'Contenido' field:

- Preferencia 1
- Preferencia 2
- Preferencia 3

A blue 'Guardar' button is located at the bottom center of the form.

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.3.9. Octava iteración: Publicación de la Aplicación Web Progresiva

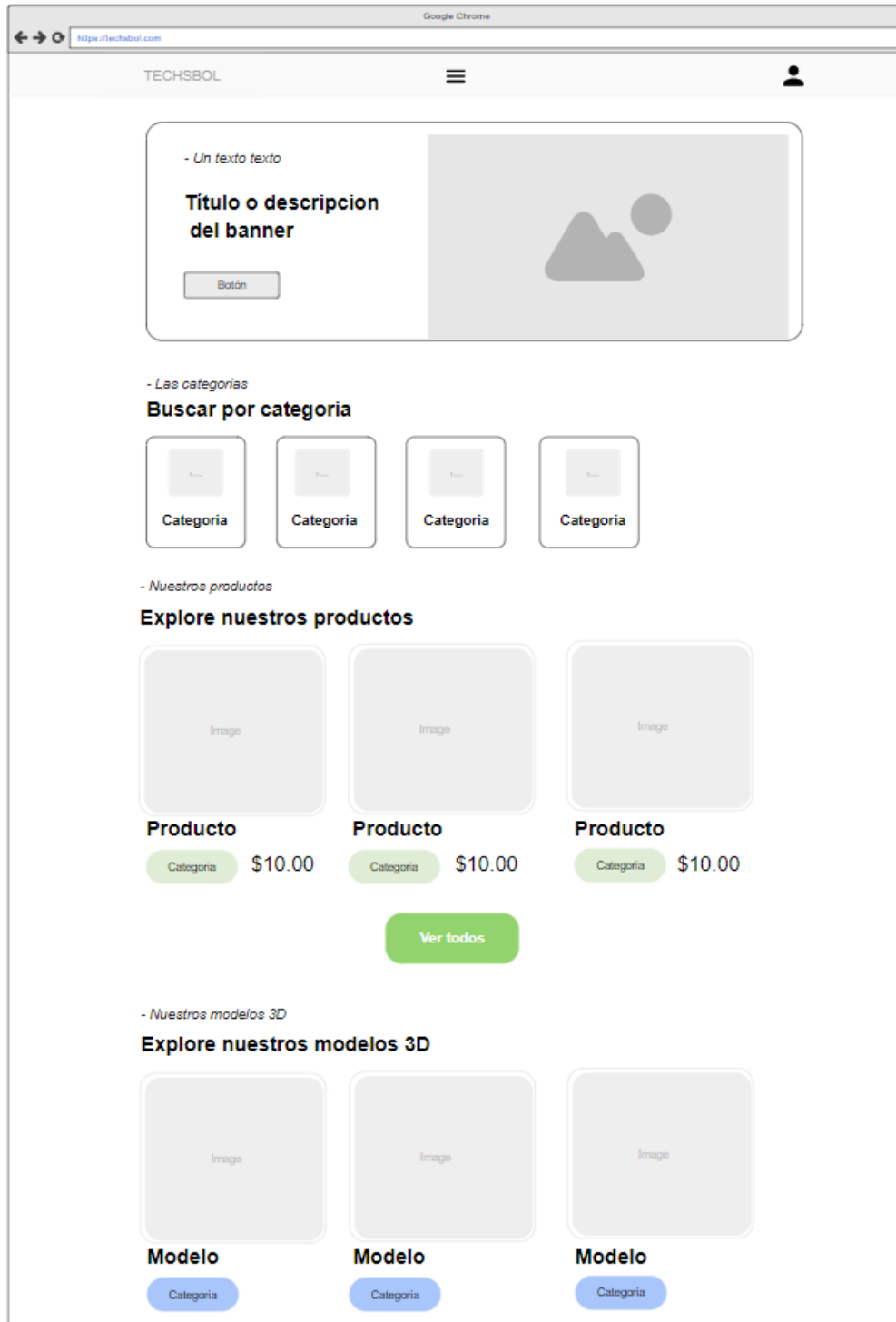
En la octava iteración veremos los modelos de presentación para la publicación de la Aplicación Web Progresiva, es decir la vista que el cliente podrá apreciar al dirigirse al dominio de la Aplicación Web Progresiva o al abrir la aplicación instalada, este módulo no presenta el modelo estructural o modelo de datos y modelo de hipertexto, ya que hace uso de los demás recursos ya presentados.

A continuación, presentamos modelos simples donde se puede apreciar como lucirá las vistas de: Inicio, Catálogo de productos, Catalogo de modelos, Servicios, Blog y Contactos; no exactamente como se verá el diseño final de la Aplicación Web Progresiva.

- **Modelo de presentación para el Inicio**

**Figura 3.31**

Modelo de presentación para el Inicio



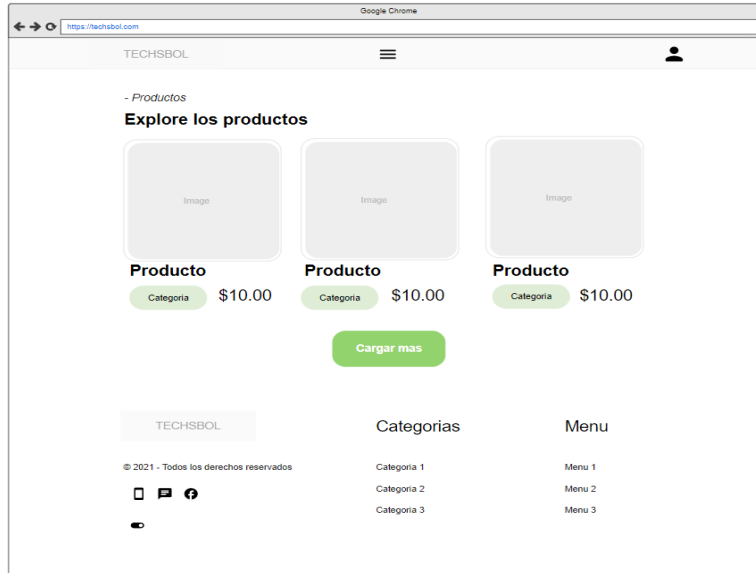
Fuente: (Elaboración propia)



- **Modelo de presentación para Productos**

**Figura 3.32**

Modelo de presentación para Productos

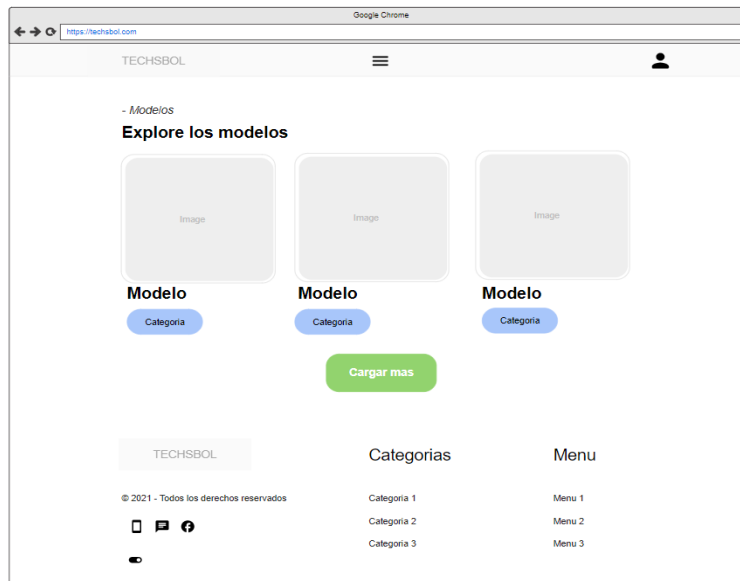


Fuente: (Elaboración propia)

- **Modelo de presentación para Modelos**

**Figura 3.33**

Modelo de presentación para Modelos

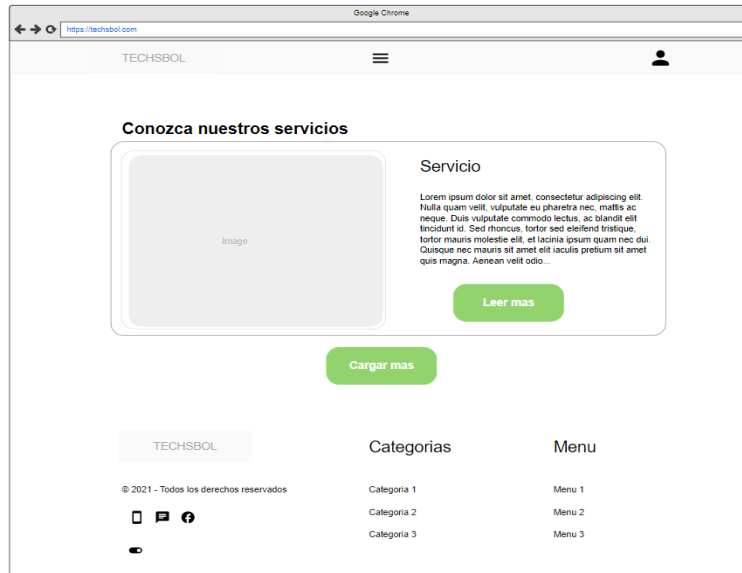


Fuente: (Elaboración propia)

- **Modelo de presentación para Servicios**

**Figura 3.34**

Modelo de presentación para Servicios

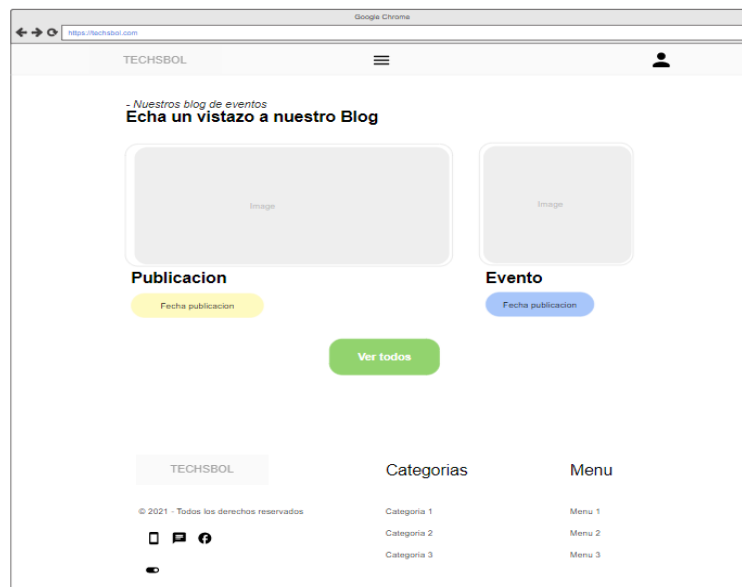


**Fuente:** (Elaboración propia)

- **Modelo de presentación para Publicaciones o blogs**

**Figura 3.35**

Modelo de presentación para Publicaciones o blogs

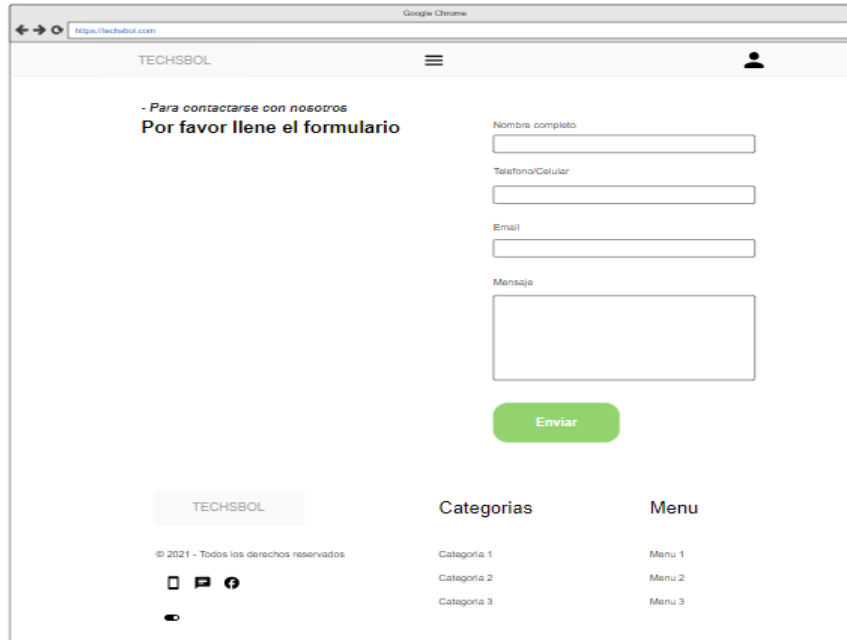


**Fuente:** (Elaboración propia)

- **Modelo de presentación para Contactos**

**Figura 3.36**

Modelo de presentación para Contactos



The image shows a web browser window displaying a contact form for 'TECHSBOL'. The browser's address bar shows 'http://techsbol.com'. The page header includes the company name 'TECHSBOL', a hamburger menu icon, and a user profile icon. The main content area features the text '- Para contactarse con nosotros' and 'Por favor llene el formulario'. The form consists of four input fields: 'Nombre completo', 'Telefono/Celular', 'Email', and 'Mensaje'. A green 'Enviar' button is positioned below the 'Mensaje' field. The footer contains the company name 'TECHSBOL', a copyright notice '© 2021 - Todos los derechos reservados', social media icons, and a list of 'Categorias' (Categoria 1, 2, 3) and 'Menu' items (Menu 1, 2, 3).

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.4. CODIFICACIÓN DEL SOFTWARE

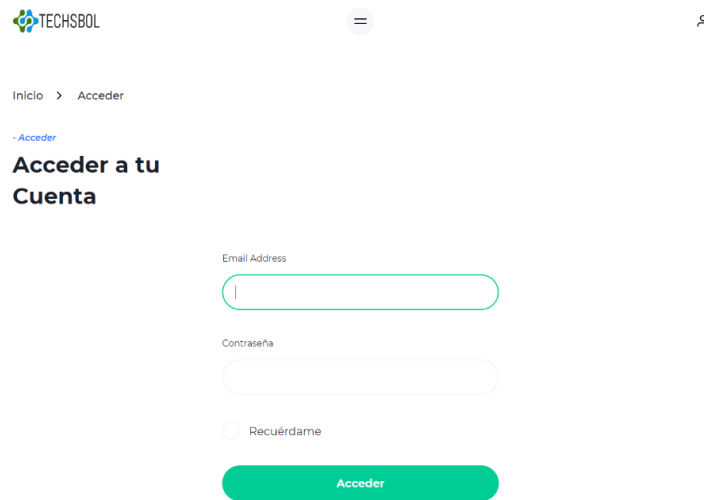
En esta fase se realiza la programación de la Aplicación Web de acuerdo con la fase de diseño realizada anteriormente, además teniendo en cuenta todos los requerimientos presentados en la fase de captura, análisis y especificación de requisitos.

Veremos cada una de las interfaces presentadas en la fase de diseño, pero esta vez ya en la Aplicación Web desarrollada.

A continuación, podemos observar la pantalla de Inicio de Sesión de la Aplicación Web, misma que todos los usuarios apreciarán indiferentemente del rol que estos tenga.

**Figura 3.37**

**Pantalla de Inicio de Sesión**



**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de principal del Panel Administrativo de la Aplicación Web para el usuario Administrador ya que para los usuarios con rol de Usuario se limita.

**Figura 3.38**

**Pantalla del Panel Administrativo**

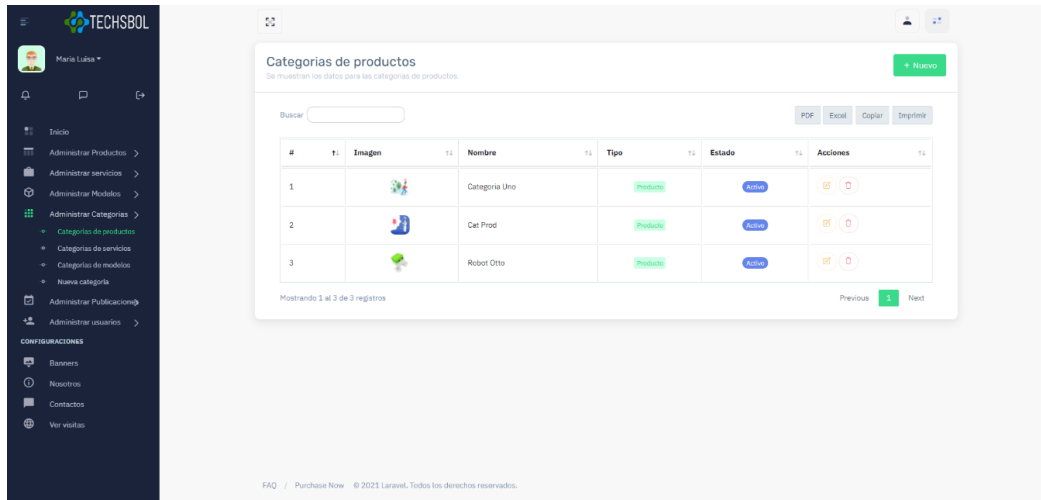


**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de Categoría de productos, al igual que la anterior mostramos la vista para el Administrador ya que solo este tipo de usuario tiene acceso a ese modulo.

**Figura 3.39**

**Pantalla de Categoría de productos**

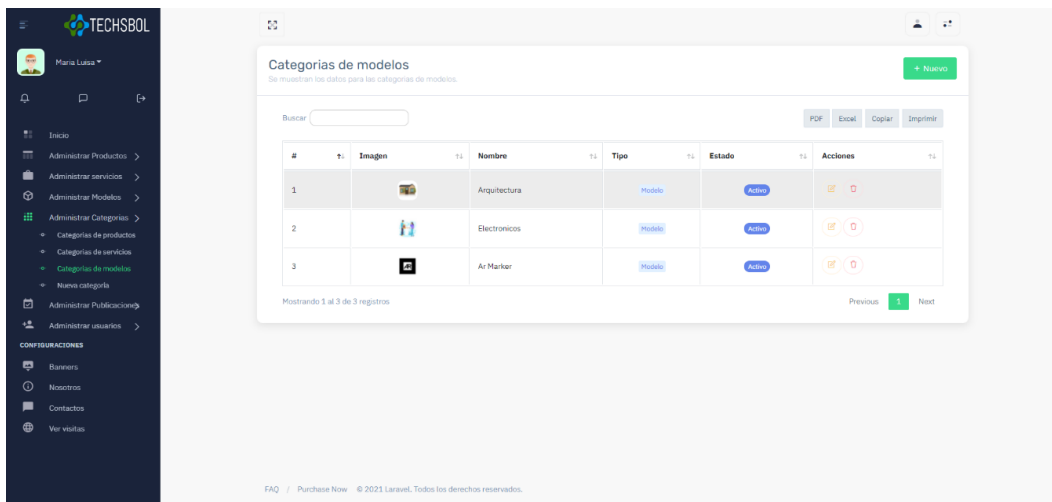


**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de Categoría de modelos, al igual que la anterior mostramos la vista para el Administrador ya que solo este tipo de usuario tiene acceso a ese modulo.

**Figura 3.40**

**Pantalla de Categoría de modelos**

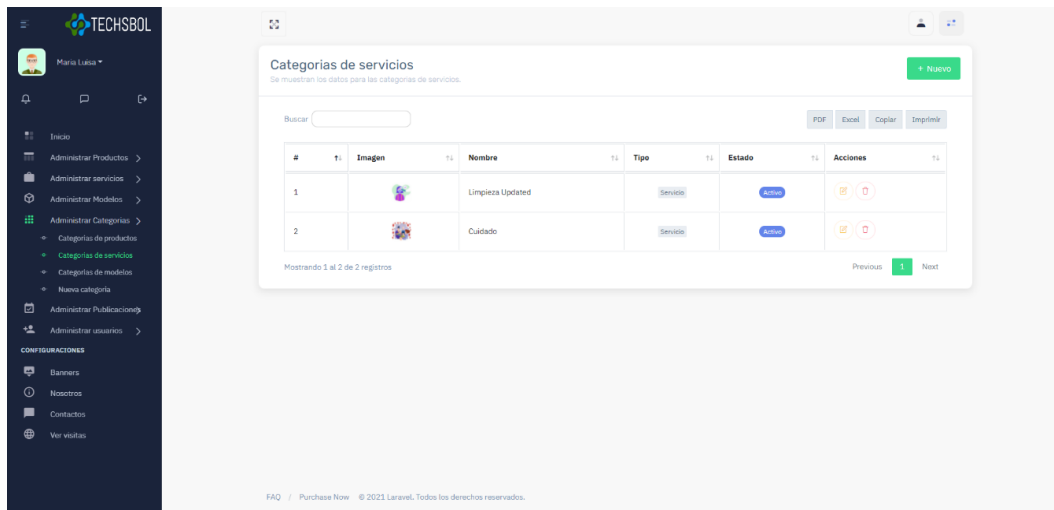


**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de Categoría de servicios, al igual que la anterior mostramos la vista para el Administrador ya que solo este tipo de usuario tiene acceso a ese modulo.

**Figura 3.41**

**Pantalla de Categoría de servicios**

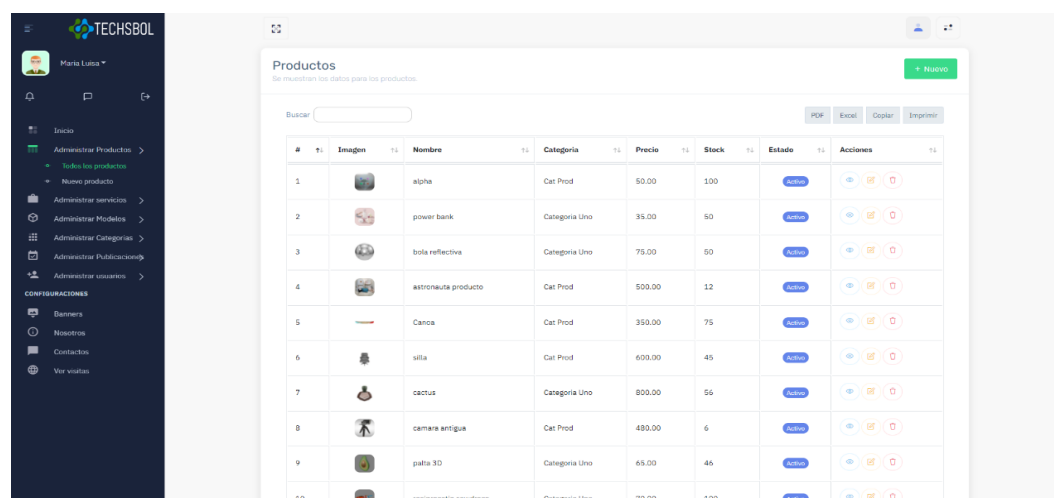


**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de Productos, al igual que la anterior mostramos la vista para el Administrador ya que solo este tipo de usuario tiene acceso a ese modulo.

**Figura 3.42**

**Pantalla de Productos**

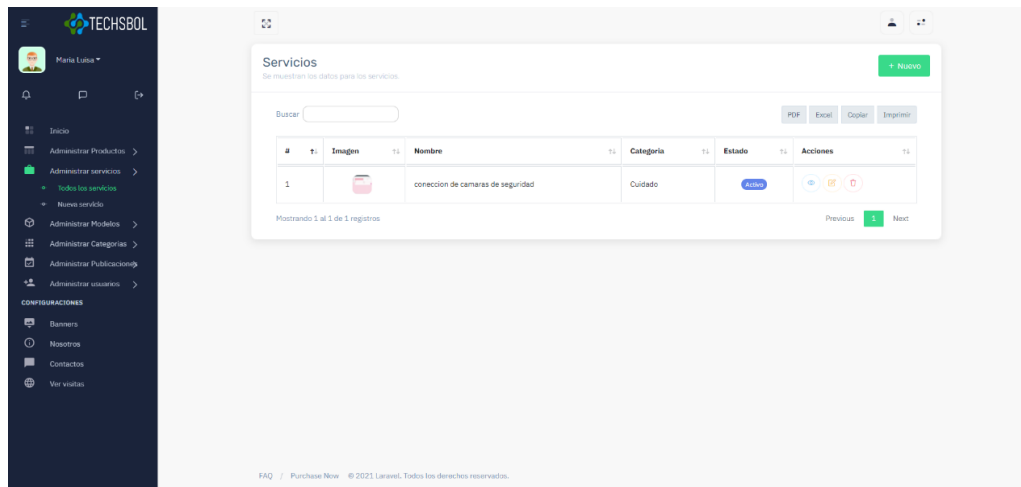


**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de Servicios, al igual que la anterior mostramos la vista para el Administrador ya que solo este tipo de usuario tiene acceso a ese modulo.

**Figura 3.43**

**Pantalla de Servicios**

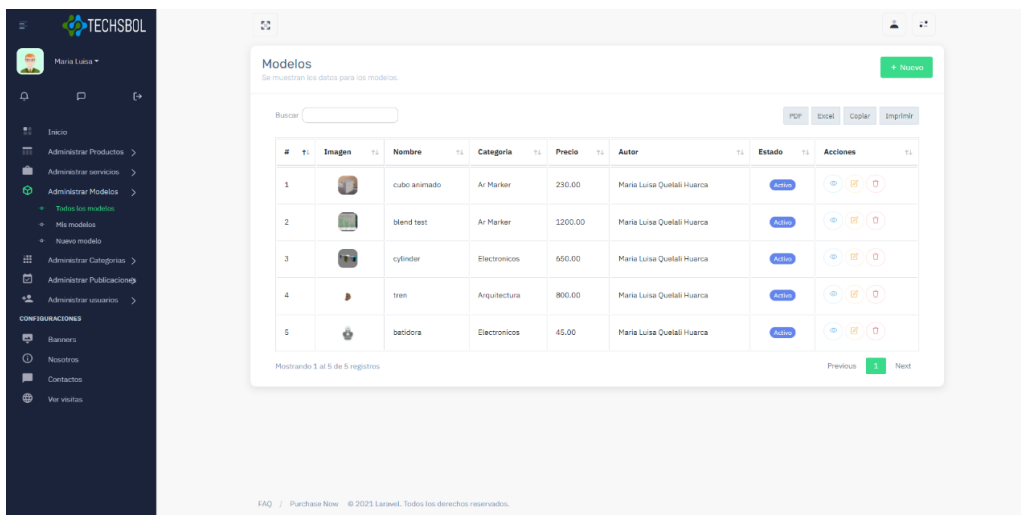


**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de Modelos, al igual que la anterior mostramos la vista para el Administrador ya que solo este tipo de usuario tiene acceso a ese modulo.

**Figura 3.44**

**Pantalla de Modelos**

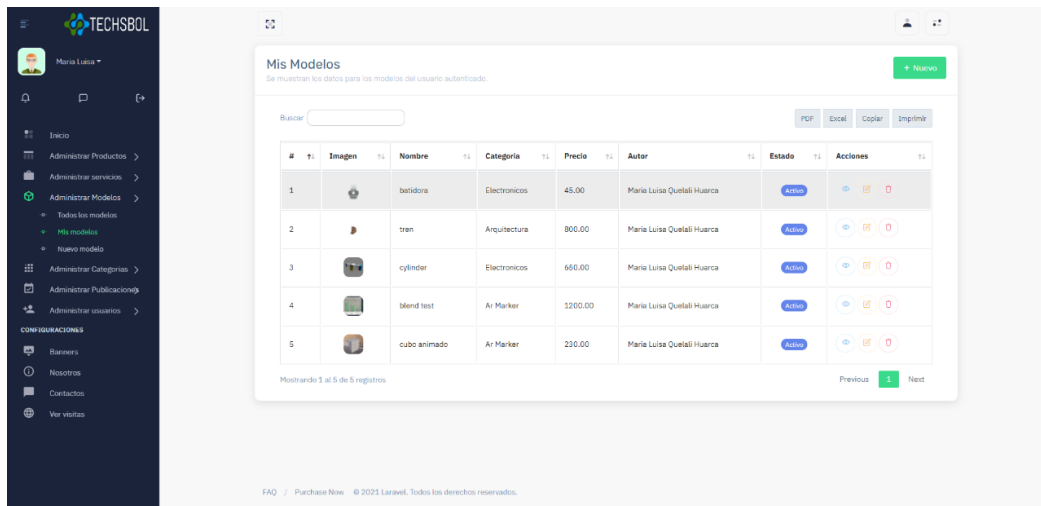


**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de Mis Modelos, al igual que la anterior mostramos la vista para el Administrador y también para él usuario de tipo Usuario, ya que este también tiene acceso a ese modulo.

**Figura 3.45**

**Pantalla de Mis Modelos**

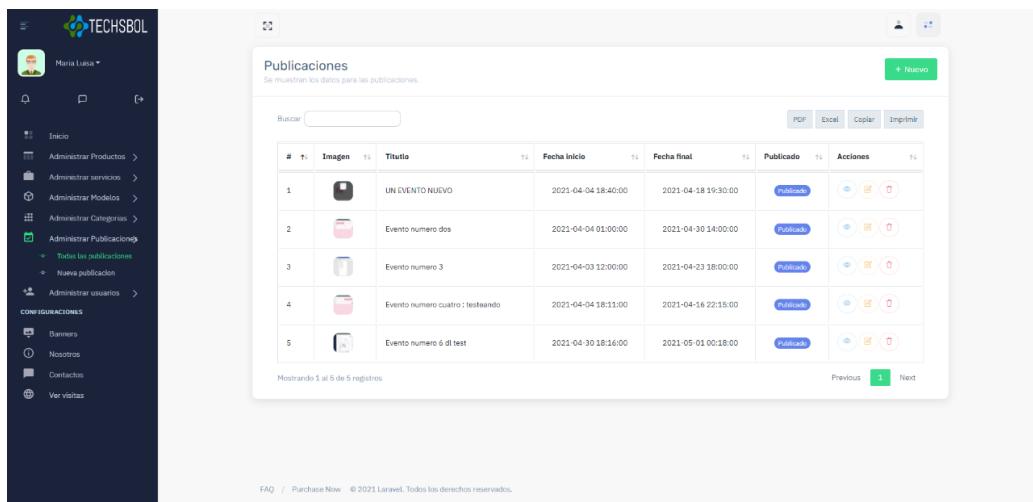


**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de Publicaciones, al igual que los anteriores módulos mostramos la vista para el Administrador ya que solo este tipo de usuario tiene acceso a ese modulo.

**Figura 3.46**

**Pantalla de Publicaciones**

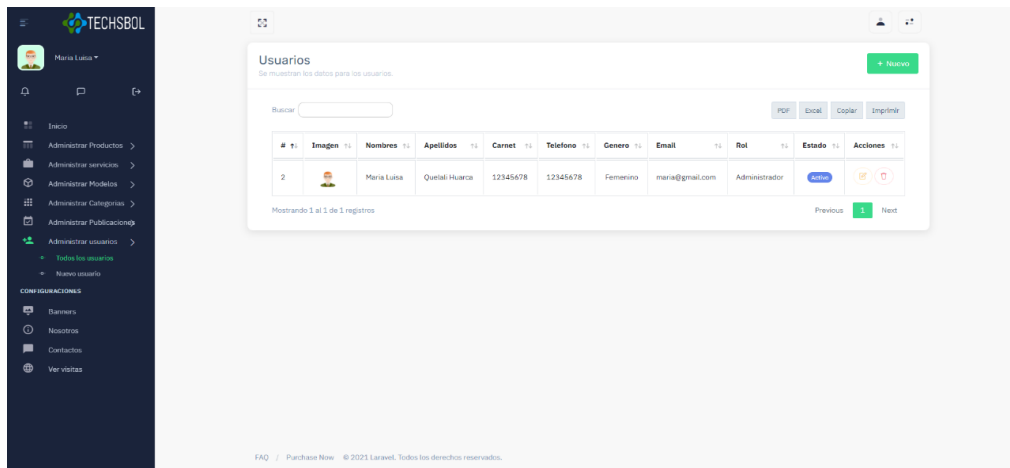


**Fuente:** (Elaboración propia)



A continuación, podemos observar la pantalla de Usuarios, al igual que los anteriores módulos mostramos la vista para el Administrador ya que solo este tipo de usuario tiene acceso a ese modulo.

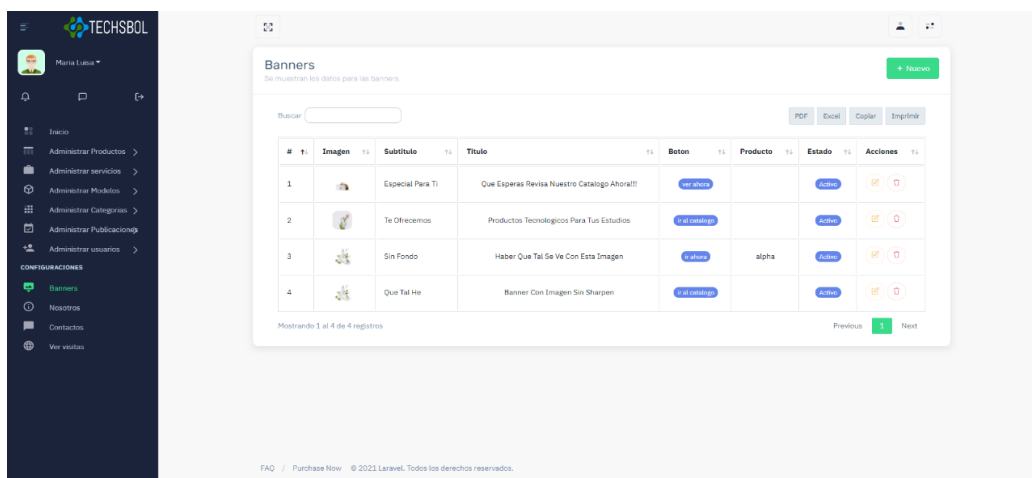
**Figura 3.47**  
Pantalla de Usuarios



**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de Banners los cuales se muestran aleatoriamente en el inicio de la Aplicación Web progresiva, al igual que los anteriores módulos mostramos la vista para el Administrador ya que solo este tipo de usuario tiene acceso a ese modulo.

**Figura 3.48**  
Pantalla de Banners

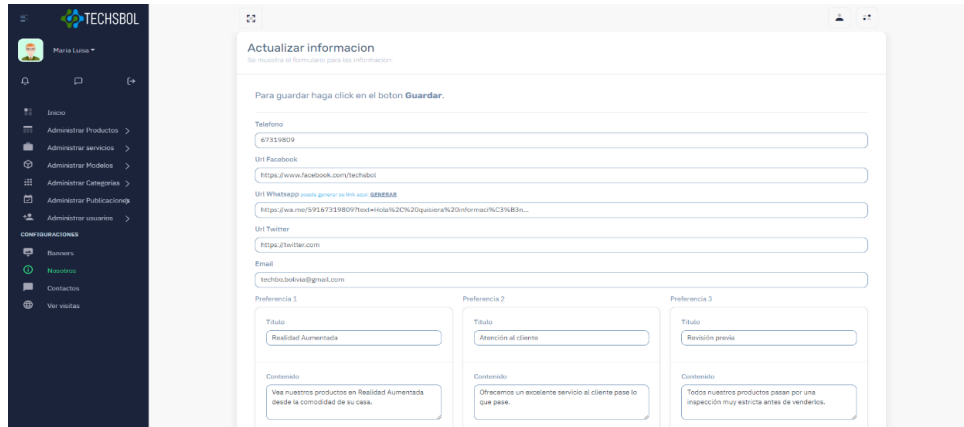


**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de Nosotros que se muestra en el apartado Nosotros de la Aplicación Web progresiva, al igual que los anteriores módulos mostramos la vista para el Administrador ya que solo este tipo de usuario tiene acceso a ese modulo.

**Figura 3.49**

**Pantalla de Nosotros**

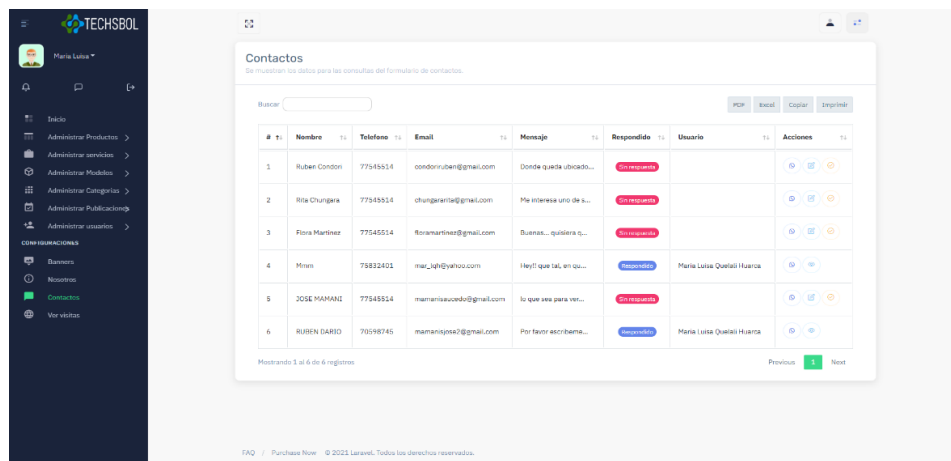


**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de Contactos donde se almacena lo que los clientes registran en el formulario de Contactos de la Aplicación Web progresiva, al igual que los anteriores módulos mostramos la vista para el Administrador ya que solo este tipo de usuario tiene acceso a ese modulo.

**Figura 3.50**

**Pantalla de Contactos**



**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de Conteo de Visitas donde se almacena todas las visitas a la Aplicación Web progresiva, al igual que los anteriores módulos mostramos la vista para el Administrador ya que solo este tipo de usuario tiene acceso a ese modulo.

**Figura 3.51**

**Pantalla de Conteo de Visitas**

#	Dirección Ip	Tipo	Fecha	Nro. vistas	Confirmado	Acciones
1	177.222.61.58	Web	2021-05-04	14	<a href="#">Maria Luisa Quisil - Reseña</a>	
2	181.114.122.215	Móvil	2021-05-04	11	<a href="#">Maria Luisa Quisil - Reseña</a>	
3	159.65.178.97	Web	2021-05-04	1	<a href="#">Maria Luisa Quisil - Reseña</a>	
4	24.140.3.6	Web	2021-05-04	1	<a href="#">Maria Luisa Quisil - Reseña</a>	
5	165.227.220.13	Web	2021-05-04	1	<a href="#">Maria Luisa Quisil - Reseña</a>	
6	34.86.35.32	Web	2021-05-06	1	<a href="#">Maria Luisa Quisil - Reseña</a>	
7	34.86.35.4	Web	2021-05-05	1	<a href="#">Maria Luisa Quisil - Reseña</a>	
8	190.181.32.202	Web	2021-05-06	27	<a href="#">Maria Luisa Quisil - Reseña</a>	
9	18.231.94.162	Web	2021-05-07	1	<a href="#">Maria Luisa Quisil - Reseña</a>	
10	13.124.222.242	Web	2021-05-10	1	<a href="#">Maria Luisa Quisil - Reseña</a>	

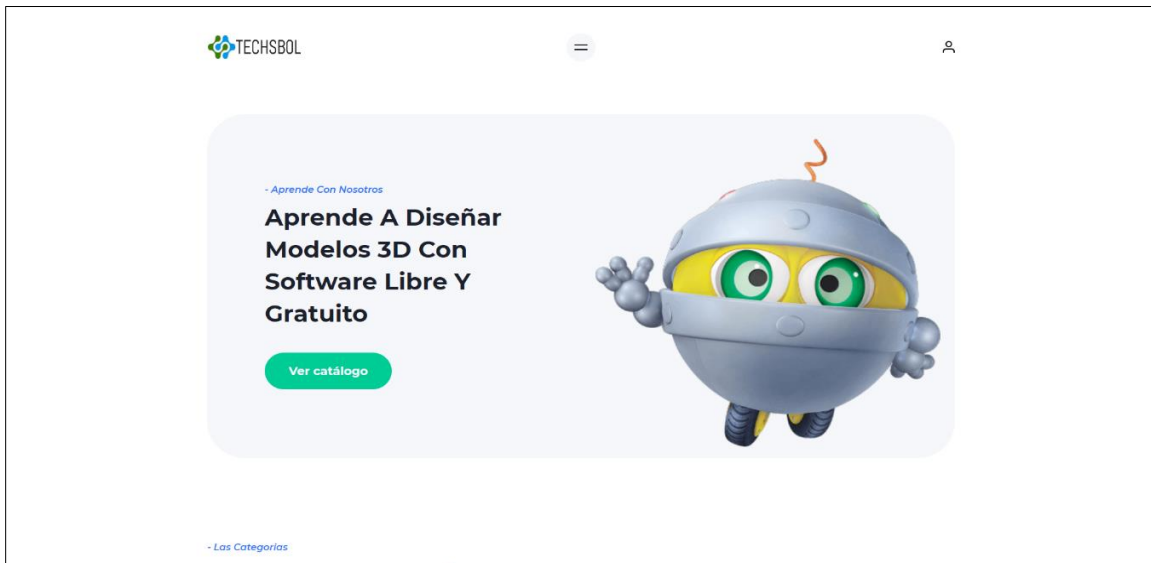
**Fuente:** (Elaboración propia)

Hasta este punto finalizamos con las vistas del panel de Administración para el Administrador, de este punto en adelante podremos ver las vistas de la Aplicación Web Progresiva en vistas Web y Móvil.

A continuación, podemos observar la pantalla principal para el cliente o usuario de Internet que navegue al dominio de la empresa.

**Figura 3.52**

Pantalla Principal Web



**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.53**

Pantalla Principal Móvil

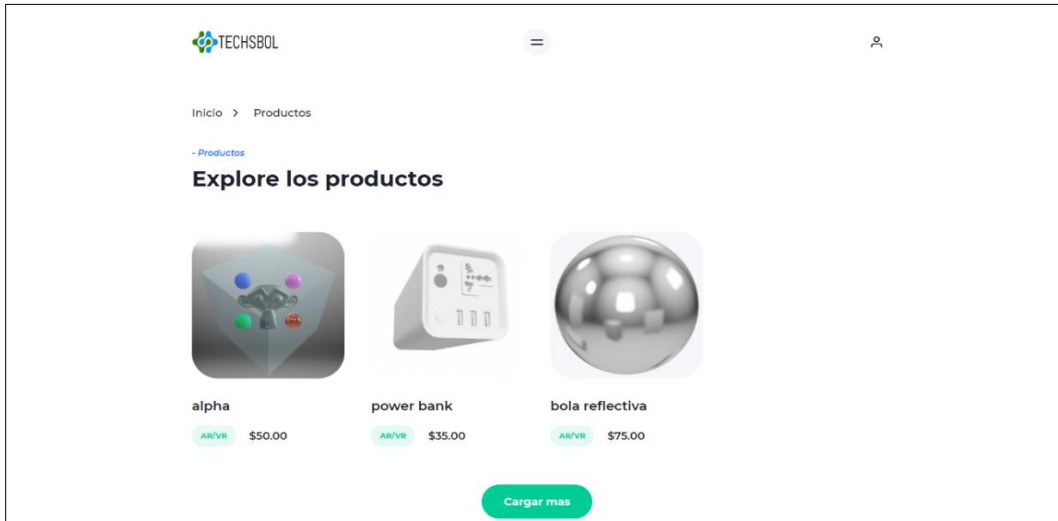


**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de Productos en línea disponible para la clientela.

**Figura 3.54**

Pantalla de Productos Web



**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.55**

Pantalla de Productos Móvil

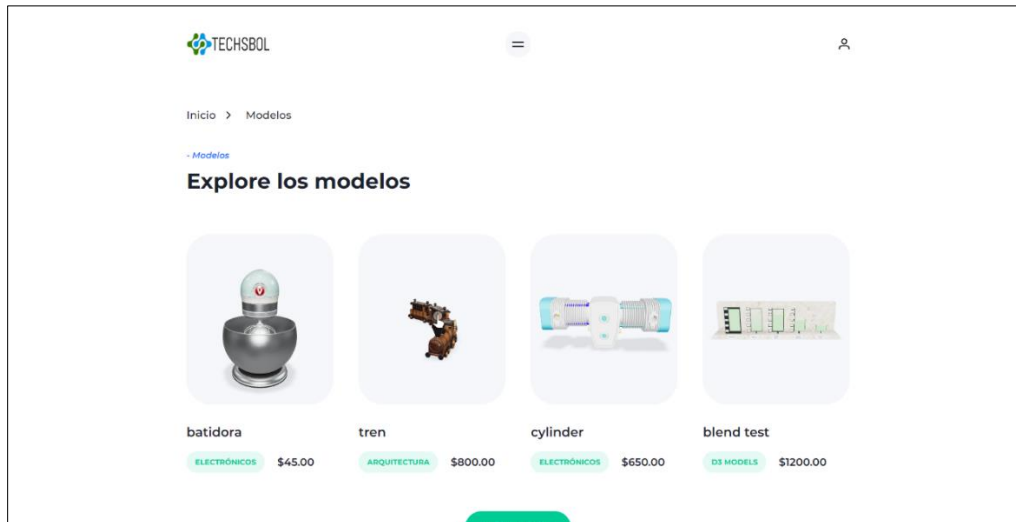


**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de Modelos en línea disponible para la clientela.

**Figura 3.56**

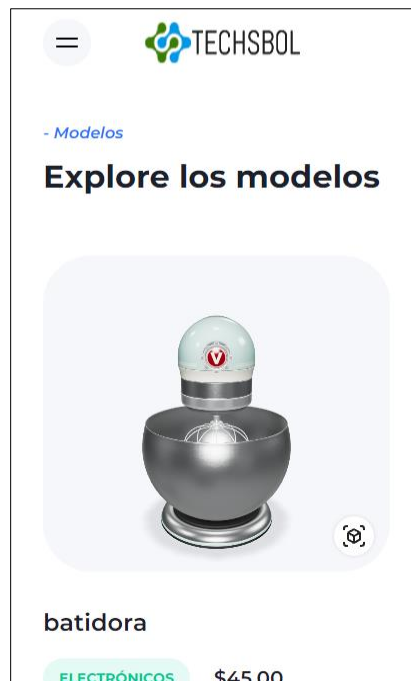
Pantalla de Modelos Web



**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.57**

Pantalla de Modelos Móvil

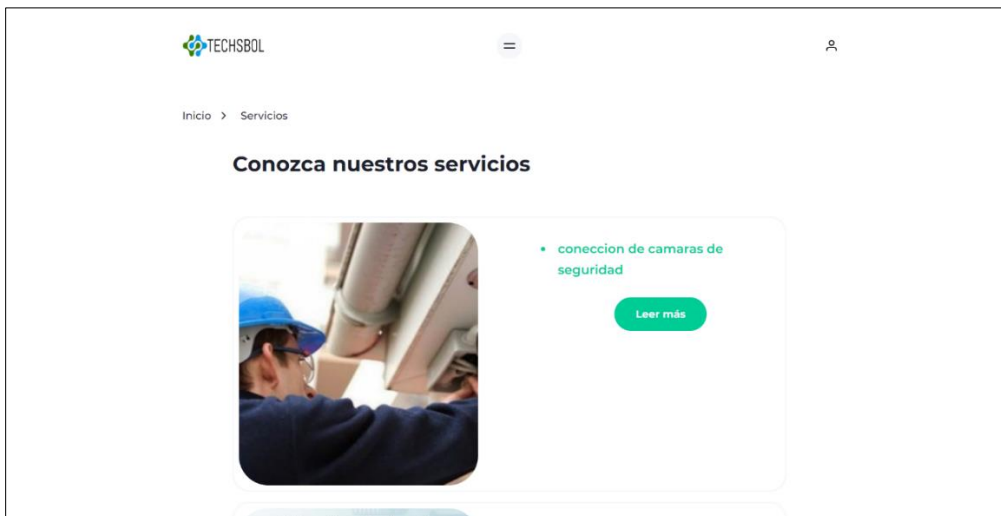


**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla de Servicios en línea disponible para la clientela.

**Figura 3.58**

Pantalla de Servicios Web



**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.59**

Pantalla de Servicios Móvil



**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar la pantalla del Blog en línea disponible para la clientela.

**Figura 3.60**

Pantalla de Blog Web



Fuente: (Elaboración propia)

**Figura 3.61**

Pantalla de Blog Móvil



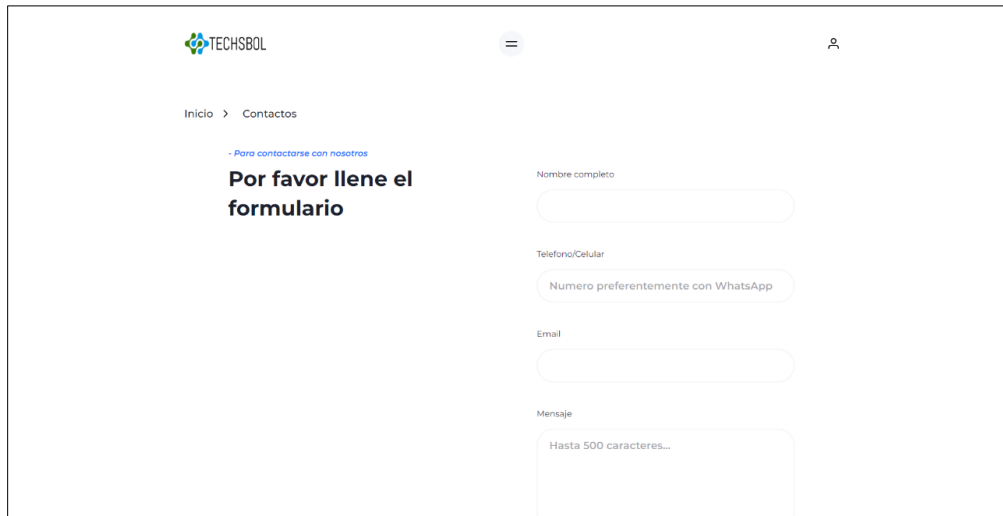
Fuente: (Elaboración propia)



A continuación, podemos observar la pantalla del Contactos en línea disponible para la clientela.

**Figura 3.62**

Pantalla de Contactos Web

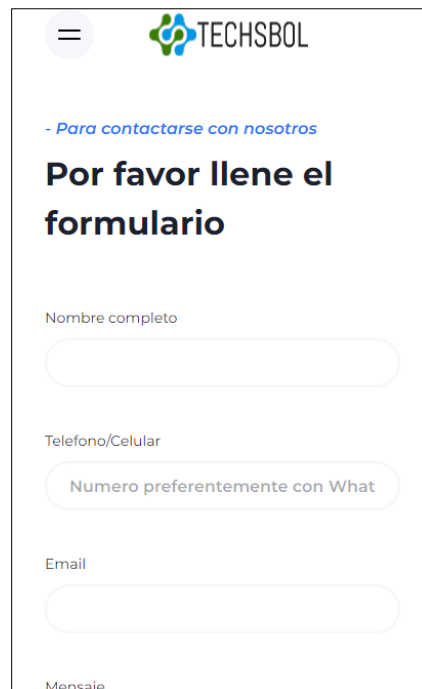


The screenshot shows a web browser interface for a contact form. At the top left is the TECHSBOL logo. In the center, there is a navigation breadcrumb "Inicio > Contactos" and a sub-header "- Para contactarse con nosotros". Below this, a bold instruction reads "Por favor llene el formulario". To the right of the text are four input fields: "Nombre completo" (a text box), "Telefono/Celular" (a text box with a placeholder "Numero preferentemente con WhatsApp"), "Email" (a text box), and "Mensaje" (a larger text area with a placeholder "Hasta 500 caracteres...").

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.63**

Pantalla de Contactos Móvil



The screenshot shows a mobile version of the contact form. At the top left is a hamburger menu icon, followed by the TECHSBOL logo. Below the logo is the sub-header "- Para contactarse con nosotros" and the bold instruction "Por favor llene el formulario". The form fields are arranged vertically: "Nombre completo" (text box), "Telefono/Celular" (text box with placeholder "Numero preferentemente con What"), "Email" (text box), and "Mensaje" (text area).

**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, podemos observar los pasos para la instalación de la Aplicación Web Progresiva.

Primero debemos ir al dominio de la Aplicación Web Progresiva y asegurarnos de que la URL empiece con HTTPS y no solo HTTP. En un momento podremos ver una alerta con el texto de “Agrega Techsbol a la pantalla principal” como la que se ve en la figura 3.64.

**Figura 3.64**

Alerta de instalación



**Fuente:** (Elaboración propia)

Debemos hacer clic sobre la alerta y podremos ver la ventana de confirmación, tal como la que se ve en la figura 3.65.

**Figura 3.65**

Ventana de confirmación

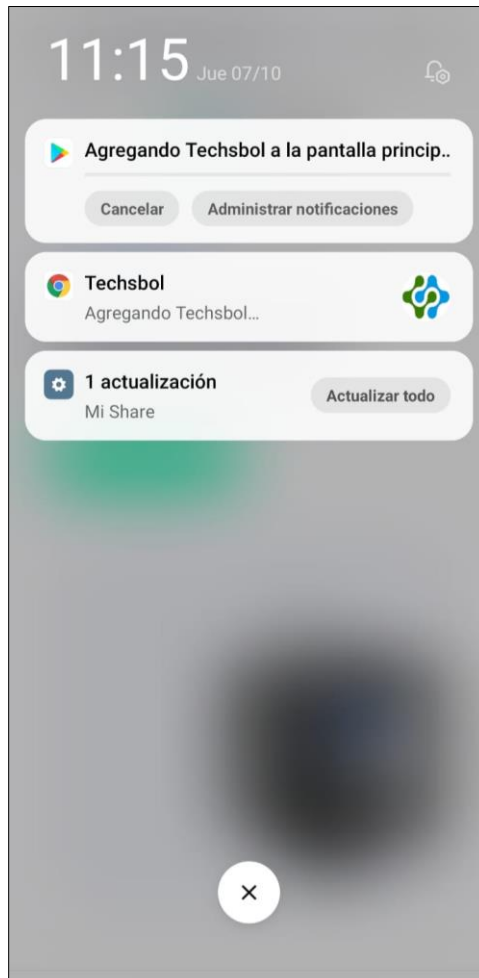


**Fuente:** (Elaboración propia)

En la ventana de confirmación se nos preguntara si queremos instalar la aplicación, tendremos las opciones de Cancelar e Instalar, una vez que aceptemos la instalación en la ventana de notificaciones de nuestro dispositivo móvil podremos ver que nuestra aplicación es evaluada por la Play Store, así como se ve en la figura 3.66.

### Figura 3.66

#### Verificación Play Store

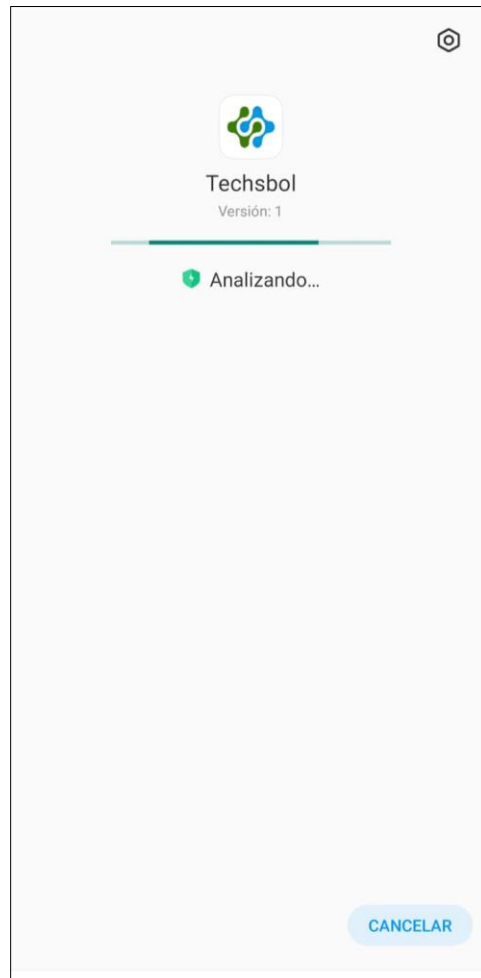


**Fuente:** (Elaboración propia)

Una vez que la Play Store termine de evaluar la aplicación, pasa a el análisis de seguridad, así como se ve en la figura 3.67.

### Figura 3.67

#### Análisis de seguridad

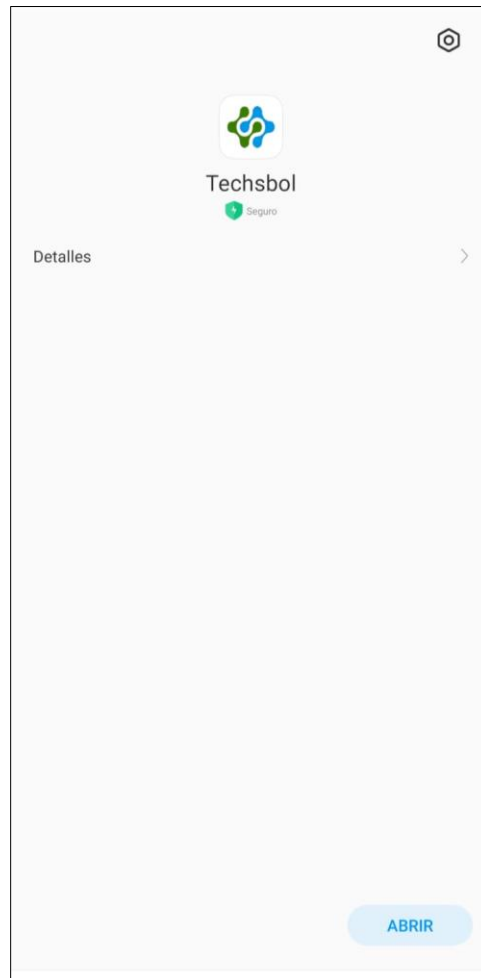


**Fuente:** (Elaboración propia)

Una vez que se termine el análisis de seguridad tendremos la opción de abrir la aplicación, así como se ve en la figura 3.68.

### Figura 3.68

#### Abrir aplicación



**Fuente:** (Elaboración propia)

Ahora podremos abrir nuestra aplicación como si fuera una aplicación nativa ya que podremos ver la pantalla de apertura o inicio de una aplicación como cualquier otra, así como se ve en la figura 3.69.

### Figura 3.69

Inicio de aplicación



**Fuente:** (Elaboración propia)

Ahora podremos ver la pantalla principal de la aplicación y podremos notar que nuestra Aplicación Web Progresiva no se carga como una web, sino como una aplicación nativa de celular, sin la barra de búsqueda o las opciones del navegador, así como se ve en la figura 3.70.

**Figura 3.70**

Pantalla principal de la aplicación



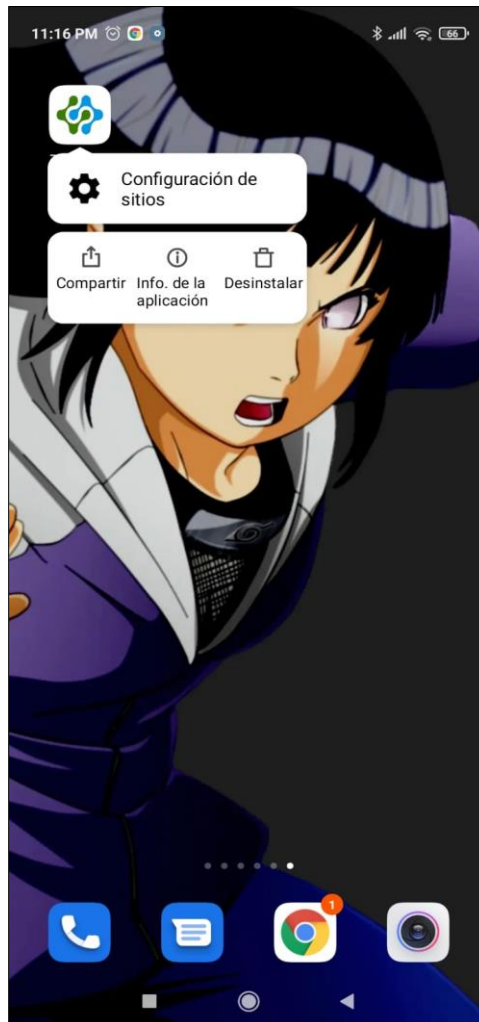
**Fuente:** (Elaboración propia)

También podremos ver que la aplicación se instaló y agregó el icono en la pantalla de aplicaciones de nuestro móvil, presionando sobre el icono podremos ver las opciones de información de la aplicación y desinstalar, así como se ve en la figura 3.71.



**Figura 3.71**

Icono y opciones de aplicación

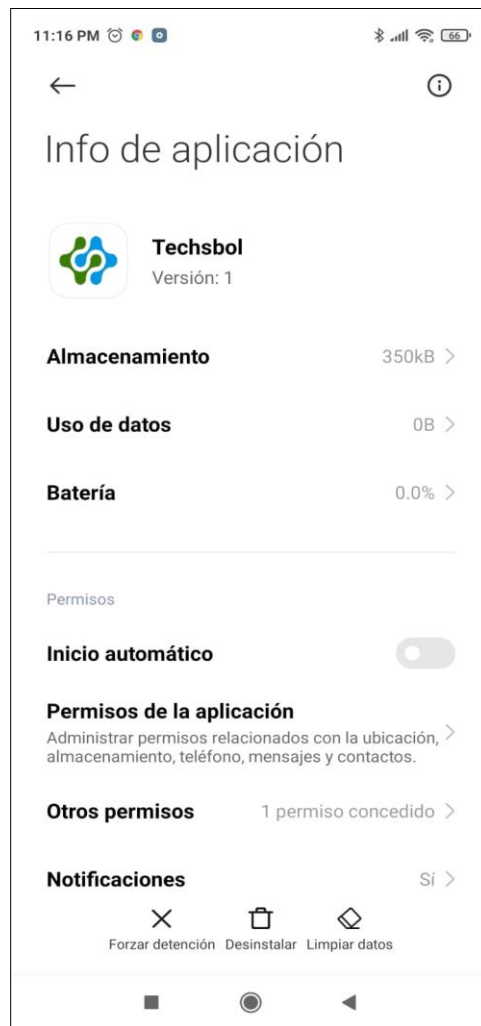


**Fuente:** (Elaboración propia)

Como una aplicación nativa podremos ver la información de la aplicación y podremos ver una gran ventaja de las Aplicaciones Web Progresivas, esta ventaja es el espacio de almacenamiento que se ocupa, en comparación con aplicaciones nativas una Aplicación Web Progresiva es mucho más ligera, así como se ve en la figura 3.72.

**Figura 3.72**

**Información de la aplicación**



**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, presentamos un ejemplo del funcionamiento de la aplicación instalada en nuestro móvil, veremos uno de los modelos 3D en realidad aumentada, así como se ve en la figura 3.73.

### Figura 3.73

Modelo 3D sobre el piso



Fuente: (Elaboración propia)

### 3.5. PRUEBAS DE SOFTWARE

Para esta fase se realizará una serie de pruebas a los módulos desarrollados antes de subir la Aplicación Web Progresiva a producción.

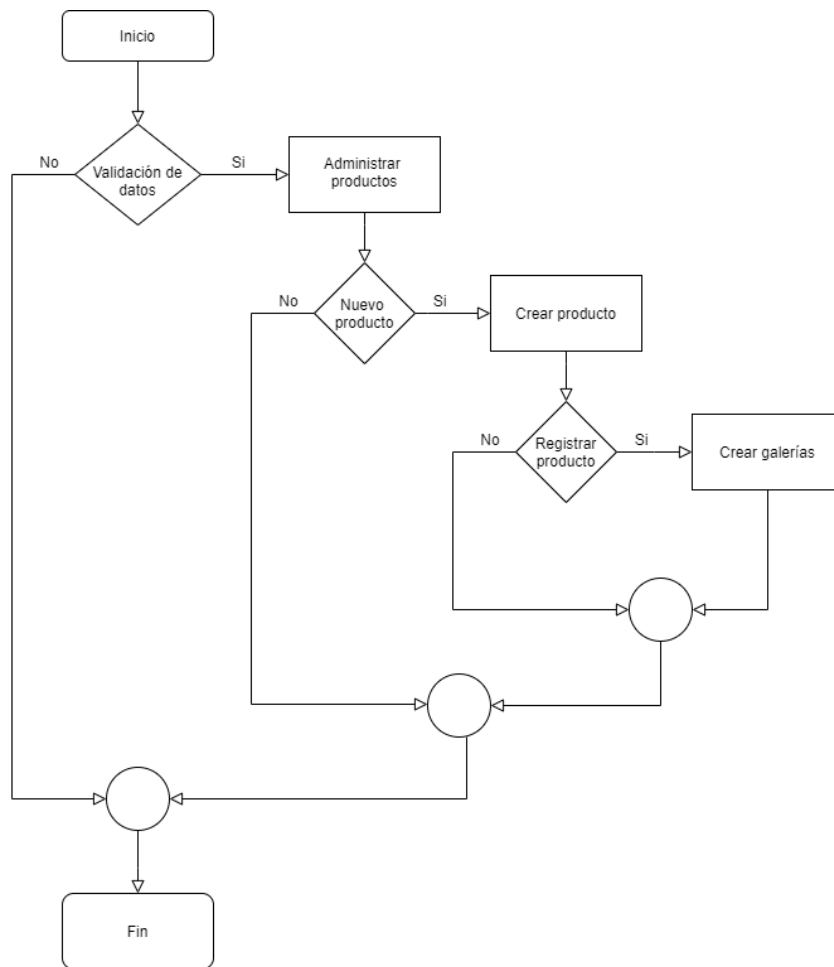
#### 3.5.1. Pruebas de Caja Blanca

Esta prueba se orienta al cálculo de las regiones que deben ser consideradas como partes independientes del sistema, estableciendo cuales son las entradas que se ejecutan, asegurando así que cada región se ejecute al menos una vez.

Para la prueba de caja blanca se tomará en cuenta el registro de productos.

**Figura 3.74**

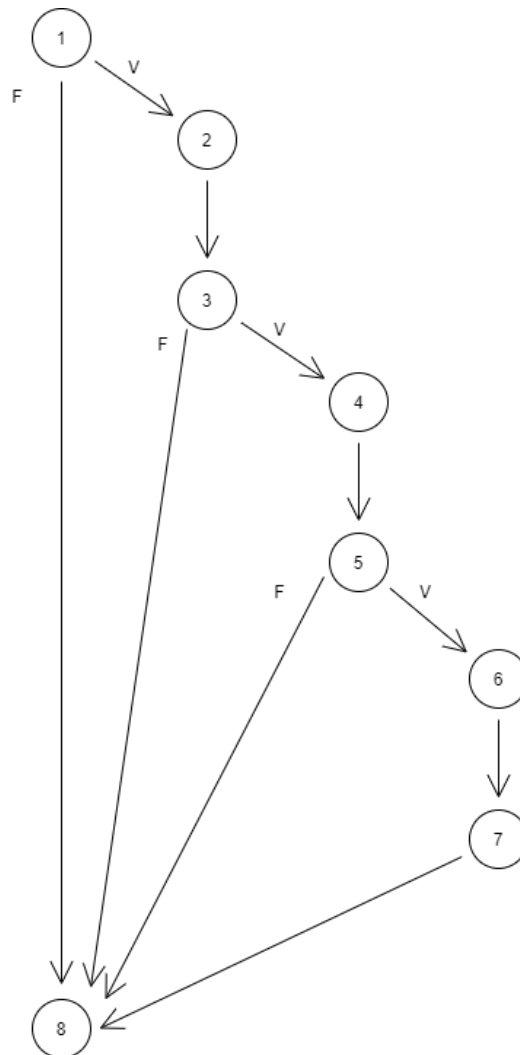
Diagrama de estado Registro de Productos



**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.75**

**Grafo de flujo Registro de Productos**



**Fuente:** (Elaboración propia)

Número de nodos = 8

Número de aristas = 10

Analizado el grafo generado a partir de las características del sistema, ahora se procede a determinar la complejidad ciclomática del grafo mediante la fórmula:

$$V(G) = A - N + 2$$

Dónde:

**A:** 10 (Aristas)

**N:** 8 (Nodos)

Por tanto:

$$V(G) = 10 - 8 + 2$$

$$V(G) = 4$$

Determinar el conjunto básico de caminos linealmente independientes. Los caminos que deben ser probados dadas ciertas variables son 4. Estos caminos son los siguientes:

**Camino 1:** 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8

**Camino 2:** 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 8

**Camino 3:** 1 – 2 – 3 – 8

**Camino 4:** 1 – 8

Preparar los casos de prueba para forzar la ejecución de cada camino. Esta última condición establece que, para la ejecución de ciertos caminos, se deben establecer las condiciones en las que al menos se ejecuta los nodos establecidos en el camino.

**Camino 1:** Inicio de sesión, se valida las credenciales de acceso, si las credenciales son correctas entonces se accede al sistema, en el menú seleccionamos el módulo administración de productos, dentro de este módulo buscamos la sección de nuevo producto, llenamos el formulario con los datos del producto a registrarse, posterior a eso el producto se registra en la base de datos, si se seleccionó imágenes en el campo de galería de imágenes entonces se procede a registrar la galería en la base de datos, posteriormente finaliza el proceso de registro de productos.

**Camino 2:** Inicio de sesión, se valida las credenciales de acceso, si las credenciales son correctas entonces se accede al sistema, en el menú seleccionamos el módulo administración de productos, dentro de este módulo buscamos la sección de nuevo

producto, llenamos el formulario con los datos del producto a registrarse, posterior a eso el producto se registra en la base de datos, si no se seleccionó imágenes en el campo de galería de imágenes entonces finaliza el proceso de registro de productos.

**Camino 3:** Inicio de sesión, se valida las credenciales de acceso, si las credenciales son correctas entonces se accede al sistema, en el menú seleccionamos el módulo administración de productos, dentro de este módulo buscamos la sección de nuevo producto, llenamos el formulario con los datos del producto a registrarse, posterior a eso el producto se registra en la base de datos, si hay un error en el registro del producto, entonces finaliza el proceso de registro de productos y se hace un rollback a la base de datos.

**Camino 4:** Inicio de sesión, se valida las credenciales de acceso, si las credenciales son incorrectas entonces no se accede al sistema, se finaliza el proceso de registro de productos y se devuelve el error.

### 3.5.2. Pruebas de Caja Negra

Las pruebas de caja negra son también conocidas como pruebas de comportamiento, se centran en los requisitos funcionales del software.

En la siguiente tabla podemos observar la aplicación de las pruebas de comportamiento al proceso de registro de productos.

**Tabla 3.5**

Prueba de caja negra Registro de productos

<b>Caso de prueba:</b> Registro de productos	
<b>Descripción</b>	El registro se realiza buscando el módulo de administración de productos y seleccionando nuevo producto, posteriormente podremos pasar al registro del mismo.

<b>Condiciones de ejecución</b>	El usuario deberá estar autenticado y tener el rol de Administrador.
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elegir nuevo producto</li> <li>➤ Llenar el formulario de registro del producto con los datos requeridos del formulario.</li> </ul>
<b>Resultado esperado</b>	Luego de haber realizado el proceso de registro, el producto registrado debería estar listado en el listado principal de productos.

**Fuente:** (Elaboración propia)

En la siguiente tabla podemos observar la aplicación de las pruebas de comportamiento al proceso de registro de publicaciones.

**Tabla 3.6**

Prueba de caja negra Registro de publicaciones

<b>Caso de prueba:</b> Registro de publicaciones	
<b>Descripción</b>	El registro se realiza buscando el módulo de administrar de publicaciones y seleccionando nueva publicación, posteriormente podremos pasar al registro del mismo.
<b>Condiciones de ejecución</b>	El usuario deberá estar autenticado y tener el rol de Administrador.
<b>Entradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elegir nueva publicación.</li> <li>➤ Llenar el formulario de registro de la publicación con los datos requeridos del formulario.</li> </ul>



<b>Resultado esperado</b>	Luego de haber realizado el proceso de registro, la publicación registrada debería estar listado en el listado principal de publicaciones.
---------------------------	--

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.5.3. Pruebas de funcionales

Una prueba funcional es una prueba basada en la ejecución y revisión de las funcionalidades especificadas en los requisitos funcionales, para esto usaremos las pruebas de aceptación.

Prueba de aceptación número 1, corresponde a la ejecución de la Autenticación de usuario, que luego de realizar las pruebas correspondientes se pudo obtener el siguiente resultado:

**Tabla 3.7**

Verificación de Ingreso de Usuario

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Nombre:</b> Verificación del Ingreso de Usuario	<b>Número:</b> 1
<b>Descripción:</b> Ingreso al sistema haciendo uso de correo electrónico y contraseña	
<b>Condiciones de ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar a la aplicación web con datos correctos.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> El Administrador y Usuario podrán ingresar a la aplicación web previa autenticación.	
<b>Resultado Esperado:</b> La aplicación web responde al ingreso de datos, correo electrónico y contraseña, ingresando al panel administrativo en caso de Administrador y Usuario, para empezar a interactuar con el mismo.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

**Fuente:** (Elaboración propia)

Prueba de aceptación número 2, corresponde a la ejecución de Registro de usuarios, que luego de realizar las pruebas correspondientes se pudo obtener el siguiente resultado:

**Tabla 3.8**

Verificación de Registro de Usuarios

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Nombre:</b> Verificación del Registro de Usuarios	<b>Número:</b> 2
<b>Descripción:</b> Tener información actualizada sobre los datos de los usuarios autorizado al ingreso de la aplicación web.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al módulo de Registro de Usuarios.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> El usuario con rol Administrador puede ingresar a este módulo y puede registrar y realizar cambios en la información de otros usuarios.	
<b>Resultado Esperado:</b> La aplicación web responde al registro, actualización y búsqueda en la información de los usuarios registrados, estas opciones se limitan y brindan acceso solo al usuario con rol Administrador.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

**Fuente:** (Elaboración propia)

Prueba de aceptación número 3, corresponde a la ejecución de Registro de Categorías, que luego de realizar las pruebas correspondientes se pudo obtener el siguiente resultado:

**Tabla 3.9**

Verificación de Registro de Categorías

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Nombre:</b> Verificación del Registro de Categorías	<b>Número:</b> 3
<b>Descripción:</b>	

Tener información actualizada sobre las categorías de los productos, servicios y figuras o componentes que la empresa ofrece.
<b>Condiciones de ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al módulo de Registro de Categorías.
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> El usuario Administrador puede ingresar a este módulo, también puede registrar y realizar cambios en la información de alguna Categoría.
<b>Resultado Esperado:</b> La aplicación web responde al registro, actualización y búsqueda en la información de las Categorías, estas opciones se limitan y brindan acceso solo al usuario con rol Administrador.
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada

**Fuente:** (Elaboración propia)

Prueba de aceptación número 4, corresponde a la ejecución de Registro de Productos, que luego de realizar las pruebas correspondientes se pudo obtener el siguiente resultado:

**Tabla 3.10**

Verificación de Registro de Productos

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Nombre:</b> Verificación del Registro de Productos	<b>Número:</b> 4
<b>Descripción:</b> Verificar que el módulo de registro de productos no presenta fallas en su ejecución.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al módulo de Registro de Productos.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> El usuario Administrador puede ingresar a este módulo, también puede registrar y realizar cambios en la información de algún Producto.	
<b>Resultado Esperado:</b>	

La aplicación web responde al registro, actualización y búsqueda en la información de los Productos, estas opciones se limitan y brindan acceso solo al usuario con rol Administrador y se proporciona reportes en diferentes formatos con la información más relevante de los productos.

**Evaluación de la Prueba:** Aceptada

**Fuente:** (Elaboración propia)

Prueba de aceptación número 5, corresponde a la ejecución de Registro de Servicios, que luego de realizar las pruebas correspondientes se pudo obtener el siguiente resultado:

**Tabla 3.11**

Verificación de Registro de Servicios

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Nombre:</b> Verificación del Registro de Servicios	<b>Número:</b> 5
<b>Descripción:</b> Verificar que el módulo de registro de servicios no presenta fallas en su ejecución.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al módulo de Registro de Servicios.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> El usuario Administrador puede ingresar a este módulo, también puede registrar y realizar cambios en la información de algún Servicio.	
<b>Resultado Esperado:</b> La aplicación web responde al registro, actualización y búsqueda en la información de los Servicios, estas opciones se limitan y brindan acceso solo al usuario con rol Administrador y se proporciona reportes en diferentes formatos con la información más relevante de los servicios.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

**Fuente:** (Elaboración propia)

Prueba de aceptación número 6, corresponde a la ejecución de Registro de Publicaciones, que luego de realizar las pruebas correspondientes se pudo obtener el siguiente resultado:

**Tabla 3.12**

Verificación de Registro de Publicaciones

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN</b>	
<b>Nombre:</b> Verificación del Registro de Publicaciones	<b>Número:</b> 6
<b>Descripción:</b> Verificar que el módulo de registro de publicaciones no presenta fallas en su ejecución.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> Servidor ejecutándose, ingresar al módulo de Registro de Publicaciones.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> El usuario Administrador puede ingresar a este módulo, también puede registrar y realizar cambios en la información de alguna Publicación.	
<b>Resultado Esperado:</b> La aplicación web responde al registro, actualización y búsqueda en la información de las Publicaciones, estas opciones se limitan y brindan acceso solo al usuario con rol Administrador y se proporciona reportes en diferentes formatos con la información más relevante de las publicaciones.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Aceptada	

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.5.4. Pruebas de no funcionales

Una prueba no funcional es una prueba basada en la verificación y revisión de los criterios especificados en los requisitos no funcionales, para esto usaremos las pruebas de Estrés y de Compatibilidad.

#### 3.5.4.1. Pruebas de estrés

El objetivo de las pruebas de estrés es saturar la aplicación web hasta un punto de quiebre donde aparezcan defectos potencialmente peligrosos, no para decir que el

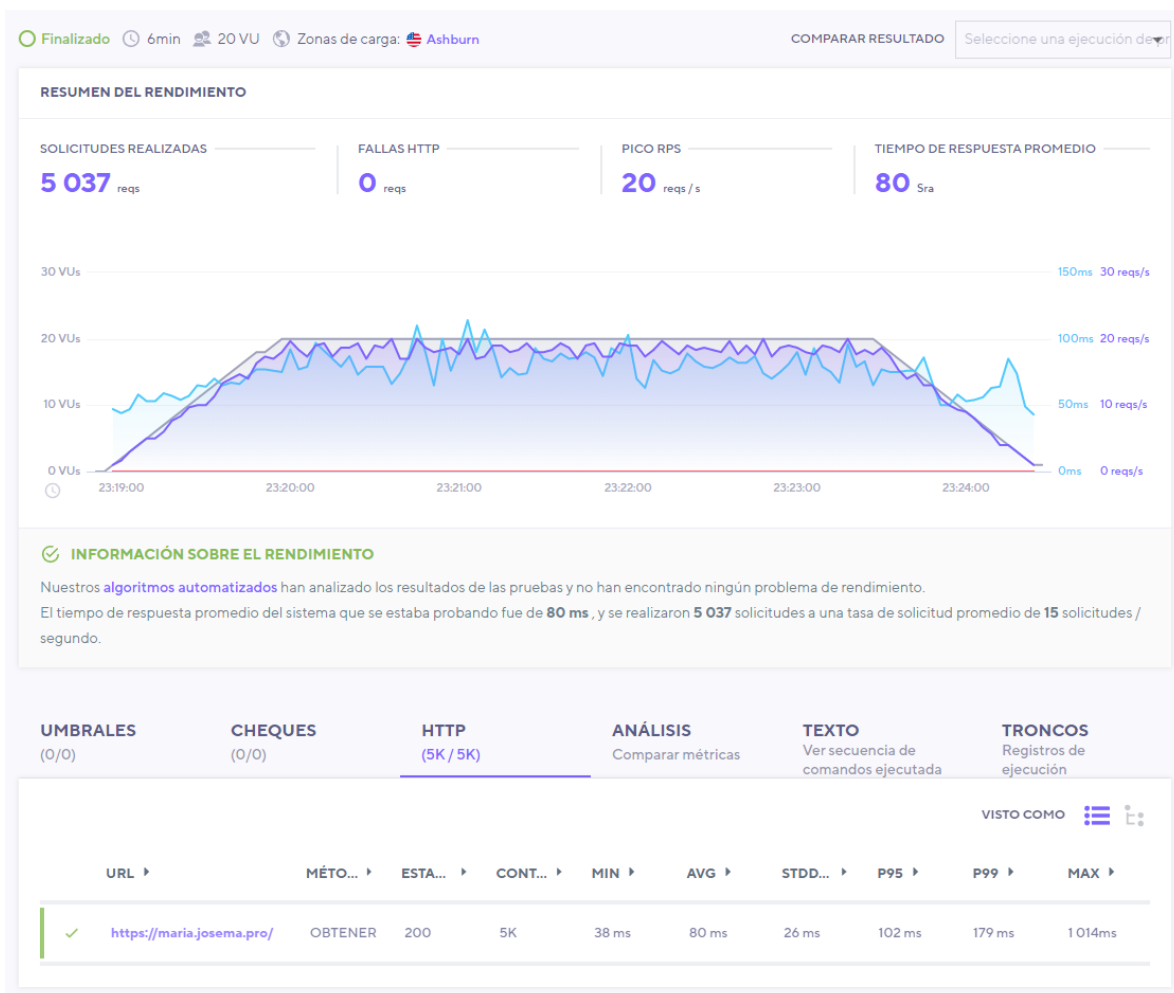
sistema no funciona, lo que se intenta es mejorar la aplicación web reduciendo riesgos que puedan dar origen a una caída del sistema.

Para realizar esta prueba se hizo uso del servicio en línea llamado K6, ya que nos sirve para probar el rendimiento de aplicaciones web haciendo un gran número de peticiones.

El presente proyecto fue sometido a pruebas de estrés con K6 y los resultados se muestran en la siguiente imagen:

**Figura 3.76**

**Prueba de estrés**



**Fuente:** (Elaboración propia)

En la imagen anterior podemos apreciar los resultados que K6 emite en cuanto al presente proyecto, para su mayor comprensión detallamos lo siguiente:

**Usuarios virtuales:** 20

**Tiempo:** 6 minutos

**Solicitudes realizadas:** 5037

**Fallas HTTP:** 0

**Pico de solicitud:** 20 req/s (20 solicitudes por segundo)

**Tiempo de respuesta promedio:** 80 ms

#### 3.5.4.2. Pruebas de compatibilidad

El objetivo de las pruebas de compatibilidad es verificar el funcionamiento de la aplicación en diferentes entornos o en distintos dispositivos. (ASSE, 2016)

El proyecto fue sometido a pruebas de compatibilidad en dispositivos Android, iOS y Windows. Los resultados se muestran en las siguientes imágenes.

**Figura 3.77**

Prueba de compatibilidad Móvil Android



**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.78**

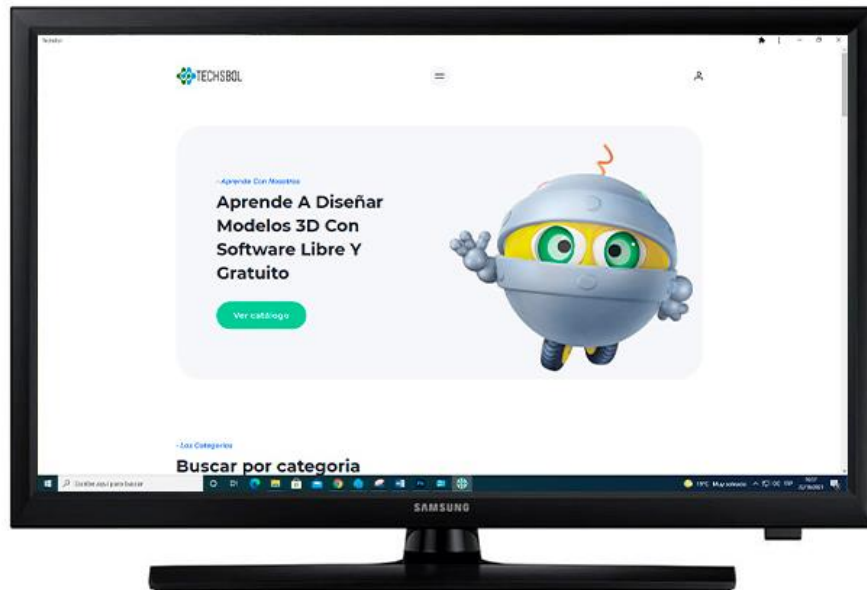
Prueba de compatibilidad Móvil iOS



Fuente: (Elaboración propia)

**Figura 3.79**

Prueba de compatibilidad Windows



Fuente: (Elaboración propia)



En las imágenes anteriores podemos ver que la Aplicación Web Progresiva se instala en diferentes dispositivos, no solo móvil, también en escritorio.

### **3.6. IMPLEMENTACIÓN O INSTALACIÓN**

En esta fase ponemos el proyecto en producción, es decir; implementamos la Aplicación Web Progresiva en el servidor seleccionado.

Para la implementación de una aplicación web existen diferentes tipos de hosting, en este nuestro caso optamos por una VPS, ya que para el mantenimiento y actualizaciones futuras será más fácil que hacerlo en un hosting compartido.

Los pasos a seguir para la implementación serán:

- Compra del dominio
- Compra del VPS en DigitalOcean
- Configuración de la VPS
- Instalación de las herramientas necesarias
- Instalación de la Aplicación Web
- Crear las migraciones de la base de datos
- Modificación de las variables de entorno en Laravel para pasar a producción
- Configurar el Dominio

Una vez terminada los pasos de implementación, la Aplicación Web Progresiva estará disponible en línea las 24 horas.

### **3.7. EL MANTENIMIENTO**

Al estar implementada recientemente la Aplicación Web Progresiva no requiere de mantenimiento, por otra parte, la Base de datos si requiere mantenimiento que se lo hace directamente desde el panel de DigitalOcean, pero por cualquier situación el desarrollador podrá ingresar al código fuente de la aplicación web mediante SSH o directamente al repositorio de la misma, además podrá hacer los respaldos de la base de datos directamente desde la línea de comando de mariaDB.

Cabe recalcar que el servicio de DigitalOcean provee de copias de seguridad a toda la imagen del sistema operativo, herramientas y demás configuraciones de la VPS, mismas que pueden ser restauradas en cualquier momento.

### **3.8. CALIDAD DE SOFTWARE**

El desarrollar un software de calidad es el objetivo de todo desarrollador, además cabe mencionar que no se logra la perfección en el producto de software, pero se debe tomar en cuenta que todo software debe cumplir y/o superar las expectativas del cliente. Si cumple esta característica tendrá la dominación de un software de alta calidad.

En la actualidad existen diversas opciones, los estándares y modelos de evaluación y mejora de los procesos de software que están relacionados con la calidad de software, el presente proyecto usara la técnica ISO 9126.

#### **3.8.1. Técnica ISO 9126**

El objetivo principal de esta técnica es alcanzar la calidad necesaria para satisfacer las necesidades del cliente. La ISO 9126 evalúa la calidad según:

- Usabilidad
- Funcionalidad
- Confiabilidad
- Mantenibilidad
- Portabilidad

##### **3.8.1.1. Usabilidad**

La usabilidad consiste de un conjunto de atributos que permite evaluar el esfuerzo necesario que deberá invertir el usuario para utilizar el sistema, es decir realizar una serie de preguntas que permiten ver cuán sencillo, fácil de aprender y de manejar es para los usuarios.

En la siguiente tabla se observa estos criterios en niveles de porcentajes a los que llego el sistema en cuanto a su comprensibilidad, para el usuario, y posteriormente se da el porcentaje final de usabilidad del sistema.

**Tabla 3.13**

Resultados encuesta Usabilidad de la Aplicación Web Progresiva

PREGUNTAS	RESPUESTAS		PORCENTAJES
	SI	NO	
¿El acceso al sistema es sencillo?	5	0	100%
¿La aplicación web es agradable a la vista?	5	0	100%
¿Las respuestas de la Aplicación Web son las necesarias?	4	1	80%
¿La Aplicación Web cumple con lo requerido?	5	0	100%
¿La Aplicación Web reduce el costo de publicidad?	5	0	100%
¿Usted puede utilizar la Aplicación Web con facilidad?	4	1	80%
¿Para usted es fácil de aprender el uso de la Aplicación Web?	4	1	80%
<b>PROMEDIO</b>			<b>91.43%</b>

**Fuente:** (Elaboración propia)

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla de Usabilidad, se concluye que:

La Aplicación Web Progresiva tiene una Usabilidad de 91.43%, es decir, que: de cada 100 personas que lleguen a usar la Aplicación Web 91 personas indican que es comprensible y de fácil manejo.

### **3.8.1.2. Funcionalidad**

La funcionalidad examina si la Aplicación Web Progresiva satisface los requerimientos funcionales esperados. El objetivo es revelar problemas y errores en cuanto a funcionalidad y su conformidad al comportamiento deseado por el usuario.

La técnica de Puntos de Función permite cuantificar el tamaño de la Aplicación Web Progresiva en unidades independientes del lenguaje de programación o la metodología utilizada.

Para el cálculo de Punto Función se toma en cuenta las siguientes características:

- **Número de entradas de usuario:** Se refiere a cada entrada que proporciona datos al sistema, estos pueden ser: formularios de registro y edición.
- **Número de salidas de usuario:** Se refiere a cada salida que proporciona el sistema al usuario, entre estos están: pantallas, informes, mensajes de errores, etc.
- **Número de peticiones de usuario:** Una petición se define como una entrada interactiva que produce la generación de alguna respuesta de software en forma de salidas interactivas.
- **Número de Archivos:** Se cuenta archivos maestros lógico, estos pueden ser: grupo lógico de datos o un archivo independiente.
- **Número de interfaces externas:** Se cuenta las interfaces legibles por la máquina que se utiliza para transmitir información a otro sistema.

Para calcular el Punto Función se utilizará la siguiente formula:

$$PF = \text{Cuenta Total} * (X + \text{Min}(Y) * \sum Fi)$$

Donde:

**PF:** Medida de la funcionalidad

**Cuenta Total:** Resultado del conteo de parámetros

**X:** Confiabilidad del proyecto, varía entre el 1% a 100%

**Min(Y):** Error mínimo aceptable a la complejidad, el margen de error es igual a 0.01

**Fi:** Valores de ajuste de la complejidad, donde i=1 a i=14

En la siguiente tabla se calcula el punto de función, los cuales miden el software desde una perspectiva del usuario, dejando de lado los detalles de programación.

**Tabla 3.14**

Conteo de parámetros PF

PARAMETROS	CUENTA	FACTOR DE PONDERACION	SUBTOTAL
Entradas de usuario	19	*4	76
Salidas de usuario	15	*4	60
Peticiones de usuario	22	*3	66
Número de archivos	22	*7	154
Número de interfaces externas	0	*5	0
<b>TOTAL</b>			<b>356</b>

**Fuente:** (Elaboración propia)

El cálculo de los valores para  $F_i$  se obtiene de los resultados de la siguiente tabla, bajo las ponderaciones descritas en la escala.

**Tabla 3.15**

Tabla de Ajuste de complejidad

IMPORTANCIA	0	1	2	3	4	5
<b>ESCALAS</b>	Sin importancia	Incremental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial
1.- ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiable?						X
2.- ¿Se requiere comunicación de datos?						X
3.- ¿Existe funciones de procesos distribuidos?				X		

4.- ¿Es crítico el rendimiento?				X		
5.- ¿El sistema web será ejecutado en el SO. Actual?				X		
6.- ¿Se requiere una entrada interactiva para el sistema?					X	
7.- ¿Se requiere que el sistema tenga entradas a datos con múltiples ventanas?						X
8.- ¿Se actualiza los archivos de forma interactiva?						X
9.- ¿Son complejas las entradas, salidas, los archivos o las peticiones?				X		
10.- ¿Es complejo el procesamiento interno del sistema?				X		
11.- ¿Se ha diseñado el código para ser reutilizado?						X
12.- ¿Se ha diseñado el sistema para facilitar al usuario el trabajo y ayudarlos a encontrar la información?						X
13.- ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizados por el usuario?						X
<b>CUENTA TOTAL</b>	$\sum (Fi) = 54$					

**Fuente:** (Elaboración propia)

Para el Ajuste se utiliza la siguiente ecuación:

$$PF = \text{Cuenta Total} * (\text{grado de confiabilidad} + \text{Tasa de Error} * \sum(Fi))$$

$$PF = 356 * (0.65 + 0.01 * 54)$$

$$PF_{\text{obtenida}} = 423.64$$

Para el ajuste se utiliza la ecuación para hallar el Punto Función ideal al 100% de los factores que sería: 65.

$$PF = 356 * (0.65 + 0.01 * 65)$$

$$PF_{ideal} = 445$$

Calculando el % de funcionalidad real:

$$PF_{real} = PF_{obtenida} / PF_{ideal}$$

$$FUNCIONALIDAD = \frac{423.64}{445} * 100$$

$$FUNCIONALIDAD = 95.2\%$$

De acuerdo a los datos obtenidos se concluye que el software tiene una Funcionalidad o Utilidad de 95.2% para la empresa, es decir, que: la Aplicación Web Progresiva cumple con los requisitos funcionales de forma satisfactoria.

### 3.8.1.3. Confiabilidad

La confiabilidad permite evaluar la relación entre el nivel de funcionalidad y la cantidad de recursos usados, es decir, representa el tiempo que el software está disponible para su uso, la misma se calcula utilizando la privacidad de que un sistema presente fallas:

- **Comportamiento con respecto al tiempo:** Atributos del software relativos a los tiempos de respuesta y de procesamiento de los datos.
- **Comportamiento con respecto a Recursos:** Atributos software relativo a la cantidad de recursos usados y la duración de su uso en la realización de funciones.

La función a continuación muestra el nivel de confiabilidad del sistema:

$$F(t) = (\text{Funcionalidad}) * e^{-\lambda t}$$

Se ve el trabajo hasta que se observa un fallo en un instante **t**, la función es la siguiente:

$$\text{Probabilidad de hallar una falla: } P(T \leq t) = F(t)$$

Probabilidad de no hallar una falla:  $P(T>t) = 1-F(t)$

Donde:

Funcionalidad = 0.95

$\lambda = 0.01$  (es decir 1 error en cada 6 ejecuciones)

T = 12 meses

Hallamos la confiabilidad del sistema:

$$F(12) = 0.95 * e^{-\frac{1}{6} * 12}$$

$$\mathbf{F(12) = 0.129}$$

Reemplazando en la Formula de no hallar una falla se tiene:

$$P(T>t) = 1 - F(t)$$

$$P(T>t) = 1 - 0.129$$

$$\mathbf{P(T>t) = 0.871}$$

$$P(T>t) = 0.871 * 100$$

$$\mathbf{P(T>t) = 87.1 \%}$$

Con este resultado podemos decir que la probabilidad de que el sistema no presente fallas es de 87.1.

$$\mathbf{CONFIABILIDAD = 87.1\%}$$

De acuerdo a los datos obtenidos se concluye que el software tiene una Confiabilidad de 87.1% durante los próximos 12 meses, es decir, es una aceptación confiable y aceptable.

Aclaremos también que: si el software no es un 100% confiable es porque no solo es el código el que influye, sino también el servidor, conexión de red, etc. Es decir, fuentes externas al software.



#### 3.8.1.4. Mantenibilidad

La mantenibilidad se refiere a los atributos que permiten medir el esfuerzo necesario para realizar modificaciones al software, ya sean por la corrección de errores o por el incremento de funcionalidad.

Para hallar mantenibilidad del sistema se utiliza el índice de madurez de software (IMS), que proporciona una indicación de la estabilidad de un producto de software.

Se determina la siguiente función (IMS):

$$IMS = \frac{Mt - (Fc + Fa + FE)}{Mt}$$

Donde:

**Mt:** Número de módulos total de la versión actual.

**Fc:** Número de módulos de la versión actual que se cambiaron.

**Fa:** Número de módulos de la versión actual que se añadieron.

**FE:** Número de módulos de la versión anterior que se eliminaron en la versión actual.

$$IMS = \frac{15 - (1 + 0 + 0)}{15} = 0.93$$

Para la interpretación del resultado multiplicamos por 100 para sacar el porcentaje, de la siguiente forma:

$$MANTENIBILIDAD = 0.93 * 100$$

$$\mathbf{MANTENIBILIDAD = 93\%}$$

De acuerdo a los datos obtenidos se concluye que el software tiene una Mantenibilidad del 93%, es decir, no se requiere mantenimiento inmediatamente.

### 3.8.1.5. Portabilidad

La portabilidad se refiere a la habilidad del software de ser transferido de un ambiente a otro, considerando los siguientes aspectos:

- **Adaptabilidad:** Evalúa la oportunidad de adaptar el software a diferentes ambientes sin necesidad de aplicarle modificaciones.
- **Facilidad de Instalación:** Es el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente determinado.
- **Conformidad:** Permite evaluar si el software se adhiere a estándares o convenciones relativas a portabilidad.
- **Capacidad de reemplazo:** Se refiere a la oportunidad y el esfuerzo usado en subsistir el software por otro producto con funciones similares.
- **Coexistencia:** La capacidad que tiene el software para coexistir con otros o varios softwares, la forma de compartir recursos comunes con otro software o dispositivo.

En cuanto al software, la Aplicación Web Progresiva fue desarrollada con el lenguaje PHP bajo el framework Laravel, como base de datos MariaDB, se ejecuta en todos los servidores web, ya que no necesita una instalación. Se comprobó en los distintos navegadores más usados, además de haber probado su ejecución en diferentes dispositivos y a diferentes resoluciones, se le da una calificación de 98% de portabilidad.

**PORTABILIDAD = 98%**

### 3.8.1.6. Resultados obtenidos

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede establecer la calidad total de la Aplicación Web Progresiva en base a los parámetros medidos anteriormente.

**Tabla 3.16**

Evaluación obtenida

<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>RESULTADO</b>
Usabilidad	91.43%
Funcionalidad	95.2%
Confiabilidad	87.1%
Mantenibilidad	93%
Portabilidad	98%
<b>Evaluación de calidad total</b>	<b>92.95%</b>

**Fuente:** (Elaboración propia)

El nivel de aceptación satisfactorio, indica que los valores de preferencia se encuentran en el rango de 60% a 100%.

**Evaluación de calidad total = 92.95%**

La calidad de la Aplicación Web corresponde a 92.95%, lo que se interpreta como la satisfacción que tiene un usuario al interactuar con el sistema.

### **3.9. SEGURIDAD DEL SOFTWARE**

A continuación, describiremos los tipos de seguridad implementados en el presente proyecto.

Aclaremos que en cuanto a seguridad física no podemos mencionar más que al servidor, ya que la Aplicación Web Progresiva estará alojada en un hosting VPS de DigitalOcean.

En cuanto a seguridad lógica si mencionaremos las siguientes:

### **3.9.1. Seguridad a nivel de usuario**

A nivel de usuario se hará el uso de sesiones, las sesiones en PHP son herramientas usadas en el desarrollo web permitiendo recordar datos del usuario que este logueado en un sitio para que no tenga que ingresar a su contraseña cuando vuelva a entrar.

El soporte de sesiones en PHP consiste en una manera de guardar ciertos datos a través de diferentes accesos web. Esto permite crear aplicaciones más personalizadas y mejorar las características del sitio web.

### **3.9.2. Seguridad de la Base de Datos**

Se usó como Base de datos MariaDB, para su resguardo se realizó los siguientes puntos:

- Cuando una acción del usuario en el sistema requiere o solicita algunos registros de la base datos, existe una conexión segura para esta acción.
- Para la seguridad de datos del sistema se tienen registrado de nombre de usuario y contraseña de acceso, según su nivel de acceso pueda realizar actividades en el sistema.

La información en una empresa es muy valiosa, por lo tanto, su resguardo es fundamental, la conexión a la base de datos y el cierre de la conexión es de forma automática.

En cuanto a las amenazas de SQL-Injection que es una de las más comunes amenazas en la web, el framework Laravel incorpora un ORM para que el desarrollador deje de preocuparse por este tipo de ataques ya que Eloquent ORM está basado en una capa de objetos y así no ser capaz de interpretar el lenguaje SQL.

### **3.9.3. Seguridad de Autenticación**

Se refiere al control de sesión o verificación de la autenticación de un usuario con su usuario y una contraseña, que ya fueron asignados anteriormente.

Mientras el usuario ingresa la contraseña, esta no se puede mostrar en pantalla, también cabe resaltar que la contraseña de cada usuario esta encriptada por el Hash seguro de Bcrypt que nos ofrece el framework Laravel. Adicionalmente, todos los valores encriptados están firmados por un código de autenticación de mensaje "Token" que detecta si el mensaje encriptado fue alterado.

#### **3.9.4. Seguridad de la Aplicación**

El control de acceso a la Aplicación Web para la restricción de usuarios no autorizados se los hace mediante roles y permisos que son asignados al momento de la creación de un usuario.

Para más seguridad en este aspecto el framework Laravel nos ofrece el uso de CSRF Tokens para cada petición dentro de la Aplicación Web Progresiva, también se usa archivos de configuración locales para definir variables globales.

Además de las herramientas ya mencionadas que nos ofrece el framework Laravel también hacemos uso de Middlewares que es un mecanismo que se utiliza para filtrar las peticiones HTTP en una aplicación.

#### **3.9.5. Encriptación**

La encriptación que Laravel usa es OpenSSL para proporcionar cifrado AES-256 y AES-128. Todos los valores cifrados de Laravel se firman utilizando un código de autenticación de mensajes (MAC) para que su valor subyacente no se pueda modificar una vez cifrados.

#### **3.9.6. Seguimiento o auditoría**

Además de limitar las acciones del usuario en la Aplicación Web Progresiva según roles y permisos, también se hace seguimiento de las acciones del usuario y estas se almacenan en la base de datos para tener un registro de estas acciones con el propósito de estar preparados para una auditoría.

### 3.10. COSTO DEL SOFTWARE

El costo del sistema desarrollado se calculará a través de COCOMO II. El costo del sistema se planteará en tres partes: Desarrollo del software, Elaboración del Proyecto y Total del Software.

#### 3.10.1. Cálculo de costos con COCOMO II

El Modelo de Construcción de Costo COCOMO (Constructive Cost Model), es un modelo empírico se utiliza para la estimación de costos de un software. Incluye tres sub-modelos, cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación. En los tres modelos de estimación se utilizan las tres siguientes ecuaciones:

$$E = a(KLDC)^b * m(X), \text{ en personas mes}$$

$$D = c(E)^d, \text{ en meses}$$

$$P = \frac{E}{D}, \text{ en personas}$$

Donde:

**E:** Esfuerzo requerido por el proyecto, en meses.

**D:** Tiempo requerido por el proyecto, en meses.

**P:** Número de personas requeridos por el proyecto.

**a, b, c y d:** Constantes con valores definidos, según cada sub-modelo.

**KLDC:** Cantidad de líneas de código, en miles.

**m(X):** Multiplicador que depende de 15 atributos.

A la vez cada modelo se divide en modos, estos modos son:

- **Modo orgánico:** es un pequeño grupo de programadores experimentados desarrollando software en un entorno familiar. El tamaño del software varía desde unos pocos miles de líneas (tamaño pequeño) a unas docenas de miles (medio).

- **Modo semi – libre o semi – acoplado:** Corresponde a un esquema intermedio entre el orgánico y el rígido, el grupo de desarrollo puede incluir una mezcla de personas experimentadas y no experimentadas.
- **Modo rígido o empotrado:** El proyecto tiene fuertes restricciones, que pueden estar relacionadas con la funcionalidad y/o pueden ser técnicas. El problema a resolver es único, siendo difícil basarse en la experiencia puesto que puede no haberla.

**Tabla 3.17**

Coeficiente a y c y los exponentes b y d

<b>PROYECTO DE SOFTWARE</b>	<b>a<sub>b</sub></b>	<b>b<sub>b</sub></b>	<b>c<sub>b</sub></b>	<b>d<sub>b</sub></b>
<b>Orgánico</b>	2.4	1.05	2.2	0.38
<b>Semi - acoplado</b>	3.0	1.12	2.5	0.35
<b>Empotrado</b>	3.80	1.20	2.5	0.32

**Fuente:** (Pressman, 2010)

### 3.10.2. Costo del Desarrollo de Software

Para el cálculo del desarrollo del software se tendrá como partida el punto función no ajustado valor ya encontrado en el capítulo anterior. Recordando es el siguiente:

$$\mathbf{PF = 423.64}$$

Este resultado se debe convertir a KLDC (Kilos de Líneas de Código), para ello se utiliza la siguiente la tabla.

**Tabla 3.18**

Conversión de puntos de Función a KDLC

<b>LENGUAJE</b>	<b>NIVEL</b>	<b>FACTOR LDC/PF</b>
<b>C</b>	2.5	128
<b>ANSI BASIC</b>	5	64

<b>JAVA</b>	6	53
<b>PL/I</b>	4	80
<b>ANSI COBOL 74</b>	3	107
<b>VISUAL BASIC</b>	7.00	46
<b>ASP</b>	9.00	36
<b>PHP</b>	<b>11.00</b>	<b>29</b>
<b>VISUAL C++</b>	9.50	34

**Fuente:** (Pressman, 2010)

Calculando las líneas de código en la siguiente ecuación tenemos:

$$LDC = PF * \frac{\text{Factor LDC}}{PF}$$

$$LDC = 423.64 * 29$$

$$\mathbf{LDC = 12.285,56}$$

Para convertirlo a KLDC dividimos LDC entre 1000. Calculando el número de líneas distribuidas en el sistema KLCD se tiene:

$$KLDC = \frac{\text{total LDC}}{1000}$$

$$KLDC = \frac{12285.56}{1000}$$

$$\mathbf{KLDC = 12.3}$$

A continuación, haremos el cálculo del esfuerzo necesario para la programación del sistema. La ecuación que nos ayudara a hallar el esfuerzo, viene dada de la siguiente manera:

$$E = a * (KLDC)^b, \text{ en personas/mes}$$



Donde:

**E:** Es el esfuerzo expresado en personas por mes.

**a y b:** Son constantes empíricas.

**KLDC:** Es un número estimado de código fuente en miles distribuidas.

Como nuestro proyecto es del tipo Orgánico, utilizaremos  $a = 2.4$  y  $b = 1.05$ .

Reemplazando estos valores en la ecuación, tenemos:

$$E = 2.4 * (12.3)^{1.05}$$

$$E = 33,5 \left( \frac{\text{personas}}{\text{mes}} \right)$$

Calculando D con  $c = 2.2$  y  $d = 0.38$  tenemos:

$$D = c(E)^d \text{ en meses}$$

$$D = 2.2 * (33.5)^{0.38}$$

$$D = 8,35 \cong 8 \text{ (meses)}$$

El proyecto deberá tener un desarrollo de aproximadamente de 8 meses.

Aplicando en la ecuación para el cálculo del personal requerido en este caso el Número de programadores para el desarrollo es:

$$P = \frac{E}{D}, \text{ en personas}$$

$$P = \frac{33.5}{8.35}$$

$$P = 4.01 \cong 4 \text{ (programadores)}$$

El salario promedio de un programador junior oscila entre los 2000 Bs y 3000 Bs., en nuestro caso tomaremos un promedio con un valor del salario mínimo nacional de 2.164 Bs, a partir de este monto podemos calcular el costo del software desarrollado:

$$\text{Costo del software desarrollado} = P * \text{salario de un programador}$$

Costo del software desarrollado por persona = 4 \* 2.164

**Costo del software desarrollado por persona = 8.656 Bs.**

Como el desarrollo de software se lo estima en 8 meses tendremos:

Costo total de desarrollo = Costo del software desarrollado \* Número de meses

Costo total de desarrollo = 8.656 \* 8

**Costo total de desarrollo = 69.248 Bs.**

### 3.10.3. Costo de Implementación del Software

Las herramientas de software son PHP y MariaDB, son de uso libre y las mismas que son utilizadas por muchas empresas por ser software libre.

Así que los únicos gastos son los detallados a continuación:

**Tabla 3.19**

Costos de Implementación

<b>DETALLE</b>	<b>IMPORTE (Bs)</b>
Dominio (12 meses)	80
VPS (12 meses)	500.4
<b>TOTAL</b>	<b>580.4</b>

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.10.4. Costo de Elaboración del Software

Los costos de elaboración del proyecto se refieren principalmente a los gastos que se realizan a lo largo de las diferentes fases de la metodología Web UWE, estos son los detallados a continuación:

**Tabla 3.20**

Costos de Elaboración

<b>DETALLE</b>	<b>IMPORTE (Bs)</b>
<b>Análisis y diseño del proyecto</b>	1000
<b>Material de escritorio</b>	200
<b>Internet</b>	3500
<b>Otros</b>	200
<b>TOTAL</b>	<b>4.900</b>

Fuente: (Elaboración propia)

**3.10.5. Costo Total del Software**

El costo total del software se lo obtiene de la sumatoria del costo de: desarrollo, implementación y elaboración del proyecto:

**Tabla 3.21**

Costo Total del Software

<b>DETALLE</b>	<b>IMPORTE (Bs)</b>
<b>Costo de desarrollo</b>	69.248
<b>Costo de implementación</b>	580.4
<b>Costo de elaboración</b>	4.900
<b>TOTAL</b>	<b>74.728,4</b>

Fuente: (Elaboración propia)

Por lo tanto, el costo total del proyecto es 74.728,4 Bs. o su equivalencia en dólares americanos a una tasa de cambio de 6.95 es de 10.752,3 \$us.

## **CAPITULO IV**

### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. INTRODUCCIÓN**

En este capítulo se dará a conocer algunas observaciones que se establecerán en las conclusiones y recomendaciones a la finalización del proyecto.

#### **4.2. CONCLUSIONES**

Una vez finalizado el proyecto de grado Aplicación Móvil de Visualización con Realidad Aumentada para Marketing Digital para la empresa tecnológica TECHSBOL, se ha logrado alcanzar el objetivo principal planteado, cumpliendo con las necesidades de la empresa.

Tomando en cuenta los objetivos planteados se llega a las siguientes conclusiones:

- Se desarrolló la Aplicación Web Progresiva para la visualización con realidad aumentada en su totalidad, con todos los módulos requeridos por la empresa.
- Se logró mejorar la apreciación de los clientes al visualizar el catálogo de productos con realidad aumentada, logrando que se aprecie los detalles de los productos.
- El Catálogo con modelos 3D hace que los clientes presten atención e interés a los productos y las figuras o piezas.
- Se consiguió reducir en gran parte el gasto alto de papel y tinta para tener un catálogo impreso.
- Se redujo el gasto económico en la publicación de los catálogos de productos y piezas.
- Se consiguió la publicación de los productos y esas con modelos 3D capaces de ser vistos por todos los ángulos, esto quita la incertidumbre del cliente y puede ver detalles de los productos.
- Se logró alcanzar a clientes de zonas alejadas con el catálogo de productos publicados y fácilmente accesibles desde la web.

- Se logró captar el interés de los clientes al adquirir componentes para realizar mejoras a sus propios dispositivos como robots, impresoras 3D y otros.
- Se logró aprovechar de mejor manera los teléfonos y tabletas para que la empresa pueda hacer publicidad de sus productos de una forma original.

#### **4.3. RECOMENDACIONES**

A partir del presente trabajo se propone las siguientes recomendaciones, con el fin de buscar el mejoramiento del sistema:

- Se recomienda a los administradores del sistema a también subir modelos 3D en formatos para iOS y no solo para Android ya que el sistema es capaz de aceptar ambos formatos.
- Se recomienda también a los administradores mantener actualizado el catálogo de productos.
- Se recomienda realizar copias de seguridad de la base de datos periódicamente, para llevar una copia de respaldo.
- Se recomienda desarrollar actualizaciones que lleven a la Aplicación Web Progresiva ser capaz de procesar pedidos y ventas en línea.
- Se recomienda también que se desarrolle y se haga uso de API's para el comercio electrónico y pagos en línea.

## BIBLIOGRAFÍA

- Airlines, L. (04 de 10 de 2016). *Latamair*. Obtenido de [http://latamaere.blogspot.com/2016/10/metodologia-de-presupuesto-software\\_4.html](http://latamaere.blogspot.com/2016/10/metodologia-de-presupuesto-software_4.html)
- Alvarez, M. A. (11 de 11 de 2020). *Livewire*. Obtenido de desarrolladorweb.com: <https://desarrolloweb.com/home/livewire>
- Arias, A. (2017). *Aprende Programación Web con PHP y MyAQL*. España: IT Campus Academy.
- ASSE. (2016). Simposio Argentino de Ingeniería de Software. En *Automatización de pruebas de compatibilidad web en un entorno de desarrollo continuo de software* (pág. 51). Argentina: JAIIO.
- Barceló, E. D. (s.f.). Ventajas y Aplicaciones de la Realidad Aumentada en Marketing Digital. *websa100 Agencia de Marketing Digital*.
- Barraza, F. (2015). Metodologías de Diseño de Aplicaciones Web. Cali, Colombia.
- Blender. (25 de 02 de 2021). *Introduccion*. Obtenido de Blender 2.92 Manual: [https://docs.blender.org/manual/es/latest/getting\\_started/about/introduction.html](https://docs.blender.org/manual/es/latest/getting_started/about/introduction.html)
- Brambilla, M., & Butti, S. (2006). *Quince años de desarrollo industrial model-driven de aplicaciones front-end: desde webml hasta WebRatio e IFML*. Milán, Italia: Politécnico Milano.
- Calero, W. (07 de octubre de 2010). *COCOMO*. Obtenido de Ingeniería de Software: <http://ingenieraupoliana.blogspot.com/2010/10/cocomo.html>
- Carmona, P. (2008). *Propuesta y construcción de una ontología para lenguajes de modelado gráfico, Especialización en Sistemas Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín*, . Colombia: Escuela de Sistemas.
- Castaño, J. J., & Jurado, S. (2016). Comercio electrónico. En *Comercio y Marketing* (págs. 8-9). Madrid: Editex.
- Ceri, S. (2000). Lenguaje de Modelado Web (WebML): un lenguaje para diseñar sitios Web. San Francisco: Morgan Kauffman Publisher.
- Encalada, C. (2018). *Análisis, desarrollo, implementación e implantación de un sistema para la automatización de procesos en un centro médico*. Quito, Ecuador.
- Gardey, J. P. (2012). *Definicion.de: Definición de administración*. Obtenido de <https://definicion.de/administracion/>
- Gómez, C. V. (08 de marzo de 2017). *Ciclo de vida del 'software'*. Obtenido de CCM: <https://es.ccm.net/contents/223-ciclo-de-vida-del-software>

- Gomez, H. (21 de 08 de 2020). *Aplicaciones móviles: desarrollo para empresas*. Obtenido de Seedup: <https://agencia-marketing-digital.seedup.la/aplicaciones-moviles-desarrollo-para-empresas/>
- Grapsas, T. (15 de 12 de 2019). *rockcontent blog*. Obtenido de Conoce la realidad aumentada y las posibilidades de interacción que la hacen sobresalir en el mundo digital: <https://rockcontent.com/es/blog/realidad-aumentada/>
- Gutierrez, S. L. (23 de 05 de 2014). *Desarrollo Del Hardware*. Obtenido de <http://desarrollodelhardware.blogspot.com/>
- Herazo, L. (12 de 04 de 2020). *AnIncubator*. Obtenido de ¿Qué es una aplicación móvil?: <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>
- Informática. (19 de junio de 2016). *ISO 9126*. Obtenido de Informática: <https://sites.google.com/site/informaticamcprats/iso-9126>
- Irlanda, D. (26 de 01 de 2019). *REALIDAD AUMENTADA*. Obtenido de Realidad virtual y Realidad aumentada: <https://realidad.art.blog/2019/01/26/realidad-aumentada/>
- Lecoña, W. M. (2016). *Sistema Web de Control y Seguimiento de Documentación Caso: Departamento de Infraestructura de la UMSA*. Bolivia.
- Livewire. (11 de 02 de 2021). Obtenido de livewire: <https://laravel-livewire.com/>
- Lowpost. (2018). ¿Qué es la realidad aumentada y cómo aplicarla al marketing? *Lowpost*.
- MariaDB Foundation. (2009). *MariaDB*. Obtenido de <https://mariadb.com/files/MariaDB.pdf>
- Merca2.0, M. e. (2013). *LA REALIDAD AUMENTADA, UNA INCREÍBLE HERRAMIENTA DE MARKETING. Mesa editorial Merca2.0*.
- Nathani, V. (22 de 12 de 2020). *¿Cómo las aplicaciones web progresivas (PWA) pueden mejorar las conversiones móviles de una tienda de comercio electrónico?* Obtenido de Knowband: <https://www.knowband.com/blog/es/mobile-app-es/%C2%BFc%C3%B3mo-las-aplicaciones-web-progresivas-pwa-pueden-mejorar-las-conversiones-m%C3%B3viles-de-una-tienda-de-comercio-electr%C3%B3nicofunction-d-w-c-wc-wc-pushfunction/>
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software Un enfoque práctico*. McGraw-Hill.
- Triguero, D. (19 de 10 de 2019). *La solución más eficiente para el desarrollo multiplataforma*. Obtenido de Aplicaciones móviles híbridas: <https://profile.es/blog/aplicaciones-moviles-hibridas-la-solucion-mas-eficiente-para-el-desarrollo-multiplataforma/>
- WebML.org. (s.a.). Obtenido de The Web Modeling Language: <http://webml.deib.polimi.it/page6.do%3Fdau4.oid=2&UserCtxParam=0&GroupCtxParam=0&ctx1=EN.html>

# ANEXOS



## ENTREVISTA N°1

La presente entrevista será realizada con el único objetivo de conocer los requerimientos de la institución para el desarrollo de un sistema que colabore con las actividades relacionadas a la institución.

- 1) ¿Cómo se lleva el control de usuarios encargados del registro y actualización de productos?
  
- 2) ¿Es sencillo publicar las figuras o modelos 3D de los cursos que la institución brinda?
  
- 3) ¿Cómo se gestiona los servicios ofrecidos por la empresa?
  
- 4) ¿Es posible tener información detallada de forma inmediata sobre sus productos, servicios y modelos 3D?
  
- 5) ¿La institución cuenta con información detallada de sus productos?
  
- 6) ¿Además de los afiches impresos, la institución tiene otras formas de publicidad de sus productos?
  
- 7) ¿De qué forma un cliente puede conocer lo que la empresa ofrece?

## ENTREVISTA N°2

La presente entrevista será realizada con el único objetivo de conocer las labores o actividades del personal de la institución para el desarrollo de un sistema que colabore con las actividades relacionadas a la institución.

- 1) ¿Cuál es el rol que usted cumple dentro de la institución?
  
- 2) ¿Los productos que ofrece la institución se categorizan de alguna forma?
  
- 3) ¿Cómo se realizan la publicación de los productos?
  
- 4) ¿Cuál es la diferencia entre los productos y los modelos 3D?
  
- 5) ¿Qué tipos de reportes o informes cree usted que son requeridos?
  
- 6) ¿Los eventos brindados por la institución de qué forma se los hace conocer a los clientes?

## ENCUESTA N°1

La presente encuesta se realiza al personal de la institución con el propósito de conocer los resultados de la Aplicación Web en funcionamiento. Con su valiosa participación se podrá tomar medidas para el mejoramiento del sistema.

Por favor encierre en un círculo si su respuesta es SI o NO, según usted:

1) ¿El acceso al sistema es sencillo?

SI

NO

2) ¿La aplicación Web es agradable a la vista?

SI

NO

3) ¿Las respuestas de la Aplicación Web son las necesarias?

SI

NO

4) ¿La Aplicación Web cumple con lo requerido?

SI

NO

5) ¿La aplicación Web reduce el costo de publicidad?

SI

NO

6) ¿Usted puede utilizar la Aplicación Web con facilidad?

SI

NO

7) ¿Para usted es fácil de aprender el uso de la Aplicación Web?

SI

NO

# MANUAL



---

TECHSBOL

## **APLICACIÓN MÓVIL DE VISUALIZACIÓN CON REALIDAD AUMENTADA PARA MARKETING DIGITAL**

**POR MARÍA LUISA QUELALI HUARCA**

**El Alto – Bolivia**

**2021**

## CONTENIDO

1. OBJETIVO .....	4
2. MANUAL TÉCNICO .....	5
2.1. REQUISITOS DEL SISTEMA .....	5
2.1.1. Requisitos de hardware .....	5
2.1.2. Requisitos de software .....	5
2.2. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO .....	5
2.2.1. PHP .....	5
2.2.2. MariaDB.....	5
2.2.3. Apache .....	6
2.2.4. Laravel.....	6
2.2.5. Livewire .....	6
2.2.6. Model-viewer .....	6
3. MANUAL DE USUARIO.....	6
3.1. INGRESO AL SISTEMA.....	6
3.1.1. Ingreso como Administrador .....	7
3.1.2. Ingreso como Usuario.....	8
3.2. ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS.....	8
3.3. ADMINISTRACIÓN DE CATEGORÍAS.....	10
3.4. ADMINISTRACIÓN DE PRODUCTOS .....	13
3.5. ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS.....	15
3.6. ADMINISTRACIÓN DE MODELOS (FIGURAS 3D).....	16
3.7. ADMINISTRACIÓN DE PUBLICACIONES .....	19
3.8. BANNERS.....	20
3.9. NOSOTROS.....	22
3.10. CONTACTOS .....	22

3.11.	VER VISITAS.....	23
3.12.	SEGUIMIENTO.....	24
4.	MANUAL DE INSTALACION .....	25
4.1.	INSTALACION EN ANDROID.....	25
4.1.1.	Alternativa 1.....	25
4.1.2.	Alternativa 2.....	25
4.2.	INSTALACION EN iOS .....	29
4.3.	INSTALACION EN WINDOWS .....	30

## **1. OBJETIVO**

El objetivo del presente manual técnico y manual de usuario es informar y especificar al usuario la configuración correcta de los servidores, la instalación de la Aplicación Web Progresiva y el uso del mismo, con el fin de que puedan hacer soporte, modificaciones o actualizaciones al sistema en general.

## **2. MANUAL TÉCNICO**

### **2.1. REQUISITOS DEL SISTEMA**

#### **2.1.1. Requisitos de hardware**

- Un Computador, Laptop, Tablet o dispositivo móvil con acceso a internet.
- Memoria RAM 2 GB como mínimo (para cualquiera de los equipos)
- Tarjeta de red cableada o inalámbrica.
- Procesador 1.4 GHz.

#### **2.1.2. Requisitos de software**

- Sistema Operativo (Windows, Linux, Mac, Android, iOS)
- Navegador Web
- Drivers para la conexión a internet

### **2.2. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO**

A continuación, detallamos las herramientas utilizadas para el desarrollo de la Aplicación Web Progresiva.

#### **2.2.1. PHP**

Es un Lenguaje de Programación para trabajar páginas WEB ofreciendo la ventaja de mezclarse con HTML. Las ejecuciones son realizadas en el Servidor y el cliente es el encargado de recibir los resultados de la ejecución. Si el cliente realiza una petición, se ejecuta el intérprete de PHP y se genera el contenido de manera dinámica. Permite conexión con varios tipos de Bases de Datos como: MySql, Oracle, Postgress, SQL Server, etc. permitiendo aplicaciones robustas sobre la WEB.

La versión específica usada para el desarrollo es PHP 7.2.24.

#### **2.2.2. MariaDB**

Es un manejador de Bases de Datos, el cual permite múltiples hilos y múltiples usuarios, fue desarrollado como software libre. Aunque se puede usar sobre varias plataformas es muy utilizado sobre LINUX.

La versión específica usada es MariaDB 10.3.17.



### **2.2.3. Apache**

Es un Servidor WEB desarrollado por el grupo Apache. Su código fuente se puede distribuir y utilizar de forma libre. Está disponible para diferentes plataformas de Sistemas Operativos entre otros Windows, Linux, Mac y NetWare.

La versión específica usada es Apache 2.4.29.

### **2.2.4. Laravel**

Laravel es un marco de trabajo para aplicaciones web que utiliza una sintaxis de PHP expresiva y elegante. Laravel es accesible, potente y proporciona herramientas necesarias para aplicaciones grandes, robustas y seguras.

Para el desarrollo del presente proyecto hacemos uso de la versión 7.2 de Laravel.

### **2.2.5. Livewire**

Livewire es un framework para el desarrollo con Laravel que ofrece la posibilidad de realizar componentes con programación Javascript avanzada, pero sin necesidad de escribir código del lado del cliente.

Para el desarrollo del presente proyecto hacemos uso de la versión 2. \* de Livewire.

### **2.2.6. Model-viewer**

la librería model-viewer para acceder a la cámara y los patrones de reconocimiento para la realidad aumentada.

Para el desarrollo del presente proyecto hacemos uso de la versión 1.9.1 de model-viewer.

## **3. MANUAL DE USUARIO**

### **3.1. INGRESO AL SISTEMA**

Para poder acceder al sistema, ingresamos al navegador de internet de nuestra preferencia, se recomienda que estos estén actualizados para el buen funcionamiento.

Para ingresar a la pantalla de inicio de sesión nos dirigimos a la opción de “acceder a tu cuenta”



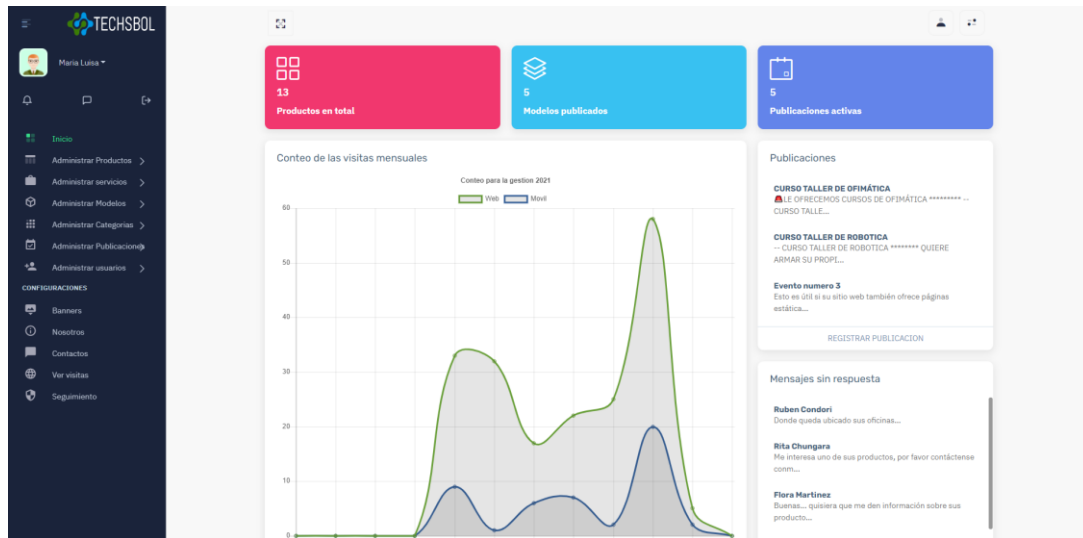
Posteriormente nos mostrara la ventana de inicio de sesión:

A screenshot of the login screen for TECHSBOL. At the top left is the TECHSBOL logo. In the center is a hamburger menu icon. At the top right is a user profile icon. Below the header is a breadcrumb trail: Inicio > Acceder. Underneath is a blue link: - Acceder. The main heading is "Acceder a tu Cuenta" in bold black text. Below this are two input fields: "Email Address" and "Contraseña". Below the password field is a radio button labeled "Recuérdame". At the bottom is a green button with the text "Acceder".

Una vez ingresado al sistema se desplegará un menú con distintas opciones dependiendo del tipo de usuario que ingresa.

### 3.1.1. Ingreso como Administrador

Una vez autenticado como usuario “Administrador” se desplegará las opciones disponibles para el tipo de usuario.



El usuario “Administrador” tiene todos los permisos sobre el sistema. También el usuario administrador tiene un resumen general de toda la información en el panel principal.

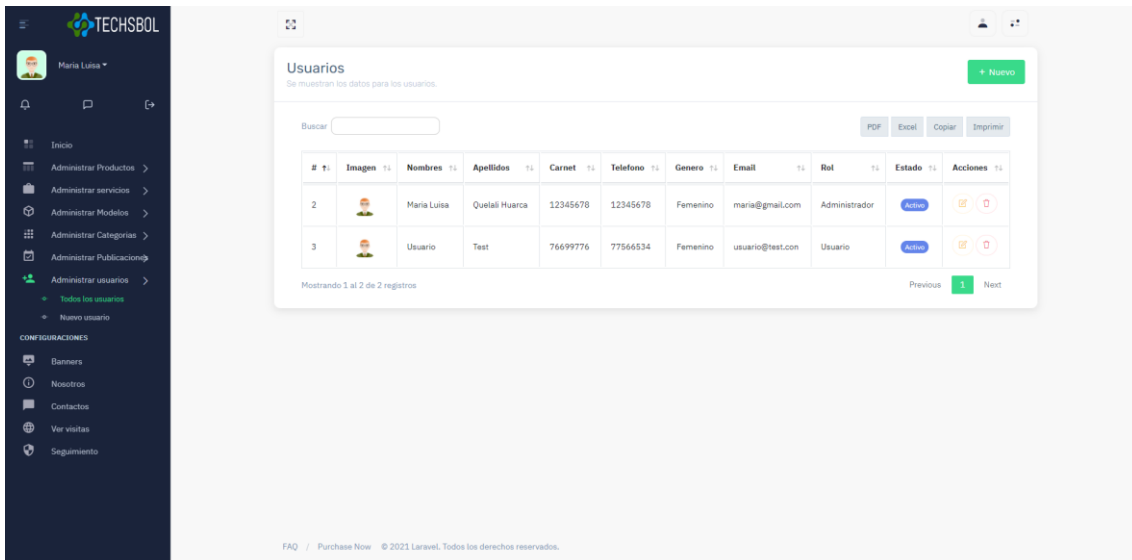
### 3.1.2. Ingreso como Usuario

Una vez autenticado como usuario “Usuario” se desplegará las opciones disponibles para el tipo de usuario.

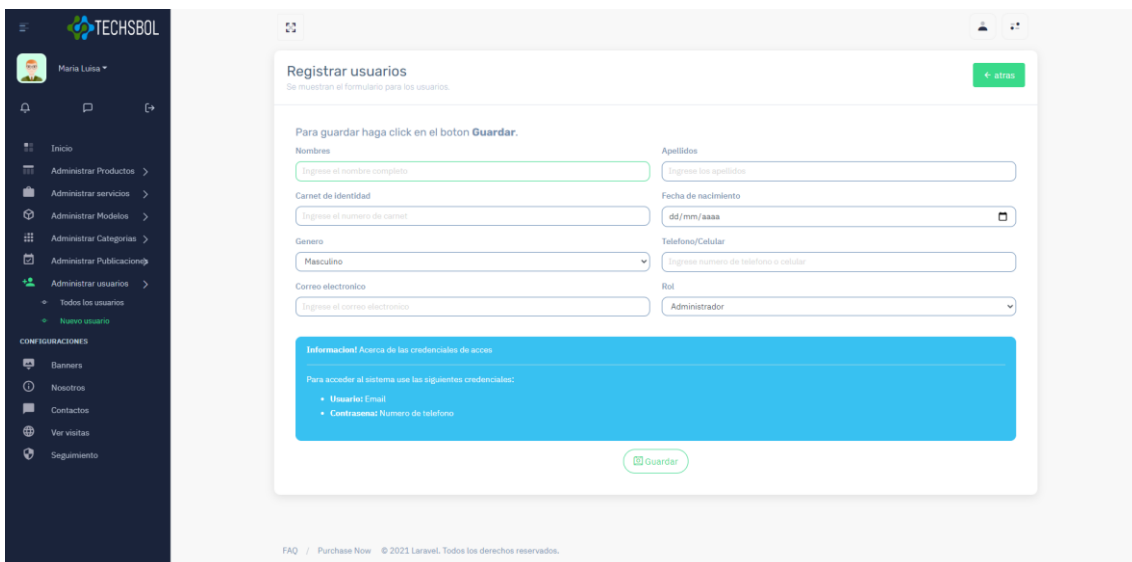


El usuario “Usuario” tiene los permisos para registrar sus modelos 3D y también categorías.

## 3.2. ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS

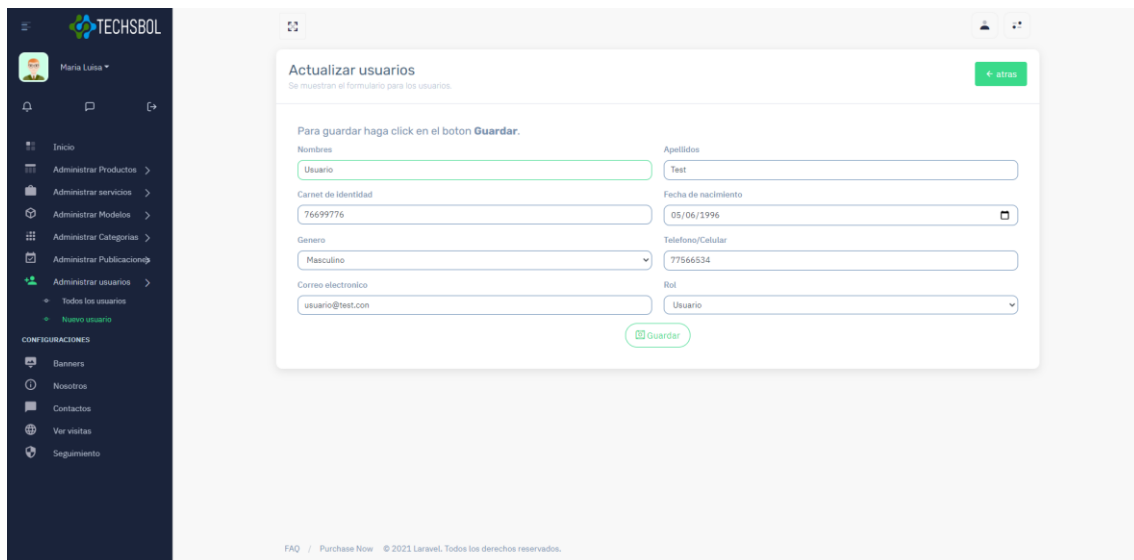


Para registrar un nuevo usuario hacemos clic en el botón **Nuevo** y veremos el siguiente formulario:



Después de registrar los datos hacemos clic en el botón **Guardar**, esta acción guardara los datos en la base de datos.

Para editar o actualizar un usuario hacemos clic en el botón **Editar** y veremos el siguiente formulario:



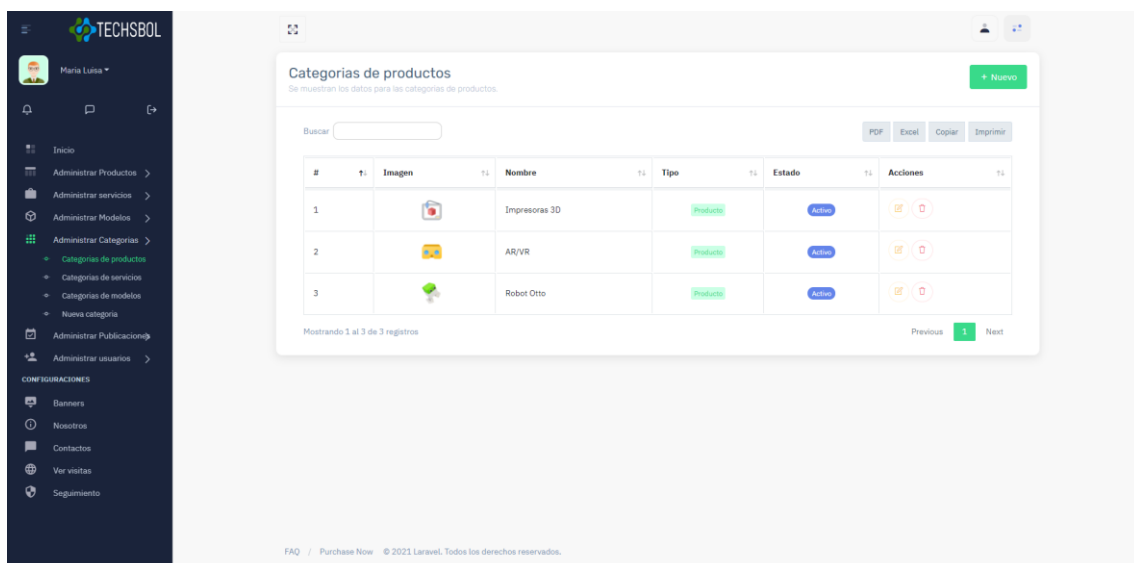
Después de hacer las modificaciones correspondientes hacemos clic en el botón **Guardar** y se actualizarán los cambios.

El botón **Desactivar** (icono de basurero) hace que el usuario desactivado deje de tener acceso al sistema.

### 3.3. ADMINISTRACIÓN DE CATEGORÍAS

La administración de categorías tiene tres listados que son: categorías de productos, categorías de servicios y categorías de modelos.

En la imagen siguiente vemos el listado de categorías de productos.



Ahora vemos el listado de categorías de servicios.

**Categorías de servicios**  
Se muestran los datos para las categorías de servicios.

Buscar

PDF Excel Copiar Imprimir

#	Imagen	Nombre	Tipo	Estado	Acciones
1		Cámaras De Seguridad	Servicio	Activo	
2		Instalación De Software	Servicio	Activo	

Mostrando 1 al 2 de 2 registros

Previous 1 Next

FAQ / Purchase Now © 2021 Laravel. Todos los derechos reservados.

Y el ultimo listado será categorías de modelos.

**Categorías de modelos**  
Se muestran los datos para las categorías de modelos.

Buscar

PDF Excel Copiar Imprimir

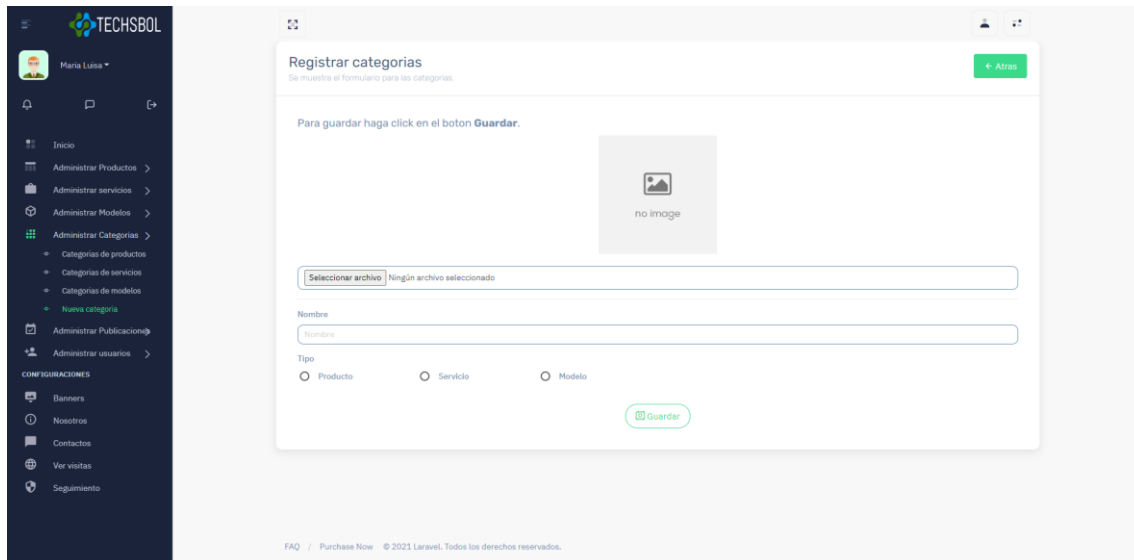
#	Imagen	Nombre	Tipo	Estado	Acciones
1		Arquitectura	Modelo	Activo	
2		Electrónicos	Modelo	Activo	
3		D3 Models	Modelo	Activo	

Mostrando 1 al 3 de 3 registros

Previous 1 Next

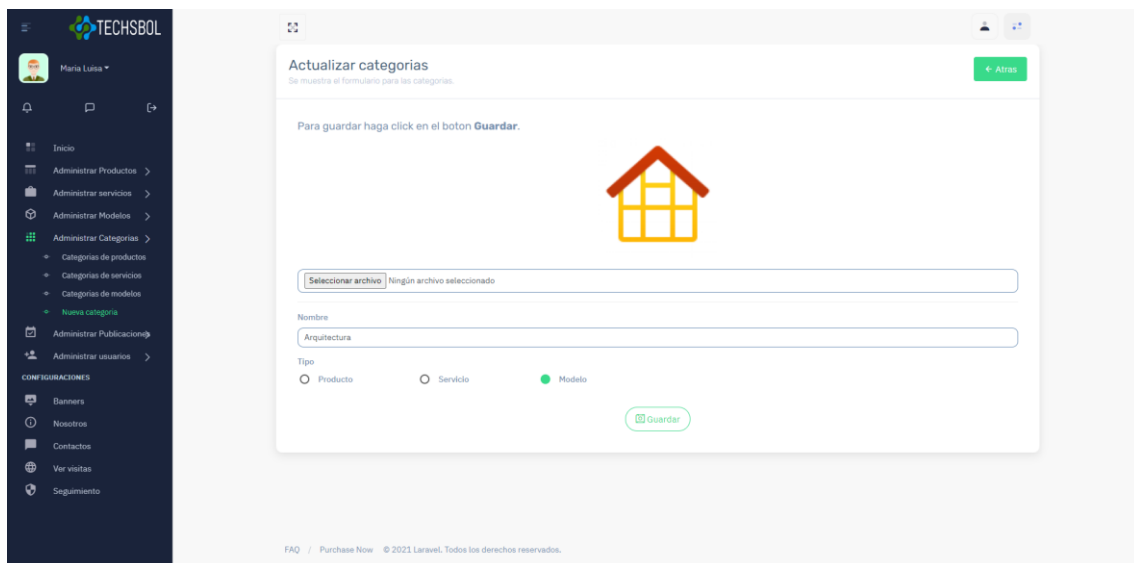
FAQ / Purchase Now © 2021 Laravel. Todos los derechos reservados.

Para registrar una nueva categoría hacemos clic en el botón **Nuevo** y veremos el siguiente formulario:



Después de registrar los datos hacemos clic en el botón **Guardar**, esta acción guardara los datos en la base de datos.

Para editar o actualizar una categoría hacemos clic en el botón **Editar** y veremos el siguiente formulario:



Después de hacer las modificaciones correspondientes hacemos clic en el botón **Guardar** y se actualizarán los cambios.

El botón **Desactivar** (icono de basurero) hace que la categoría desactivada deje de mostrarse en la Aplicación Web Progresiva

### 3.4. ADMINISTRACIÓN DE PRODUCTOS

#	Imagen	Nombre	Categoría	Precio	Stock	Estado	Acciones
1		alpha	AR/VR	50.00	100	Activo	
2		Canoa	AR/VR	350.00	75	Activo	
3		silla	AR/VR	600.00	45	Activo	
4		camara antigua	AR/VR	480.00	6	Activo	
5		pala 3D	Impresoras 3D	65.00	46	Activo	
6		reciprocación sawdraco	Impresoras 3D	70.00	100	Activo	
7		prueba subida	Impresoras 3D	500.00	30	Activo	
8			Impresoras 3D	23.00	10	Activo	
9		pendejo	AR/VR	35.00	30	Inactivo	

Para registrar un nuevo producto hacemos clic en el botón **Nuevo** y veremos el siguiente formulario:

Para guardar haga click en el boton **Guardar**.

Imagen:

Modelo (glb/gltf):

Modelo IOS (usdz/acciones):

Nombre:

Precio:  Stock:

Categoría:

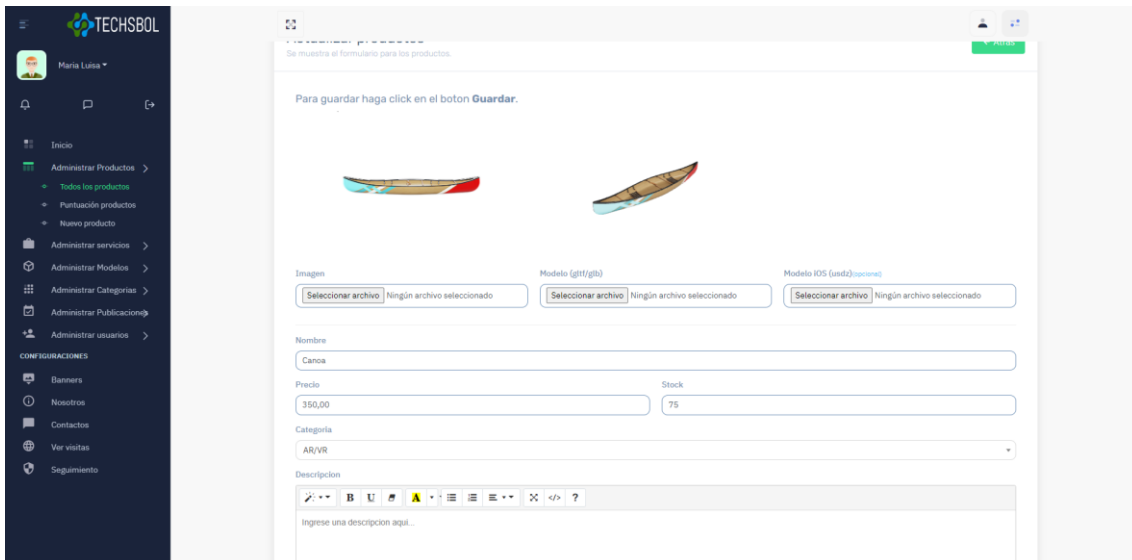
Galería de imágenes (opcional):

Descripción:

Después de registrar los datos hacemos clic en el botón **Guardar**, esta acción guardara los datos en la base de datos.

Para editar o actualizar un producto hacemos clic en el botón **Editar** y veremos el siguiente formulario:

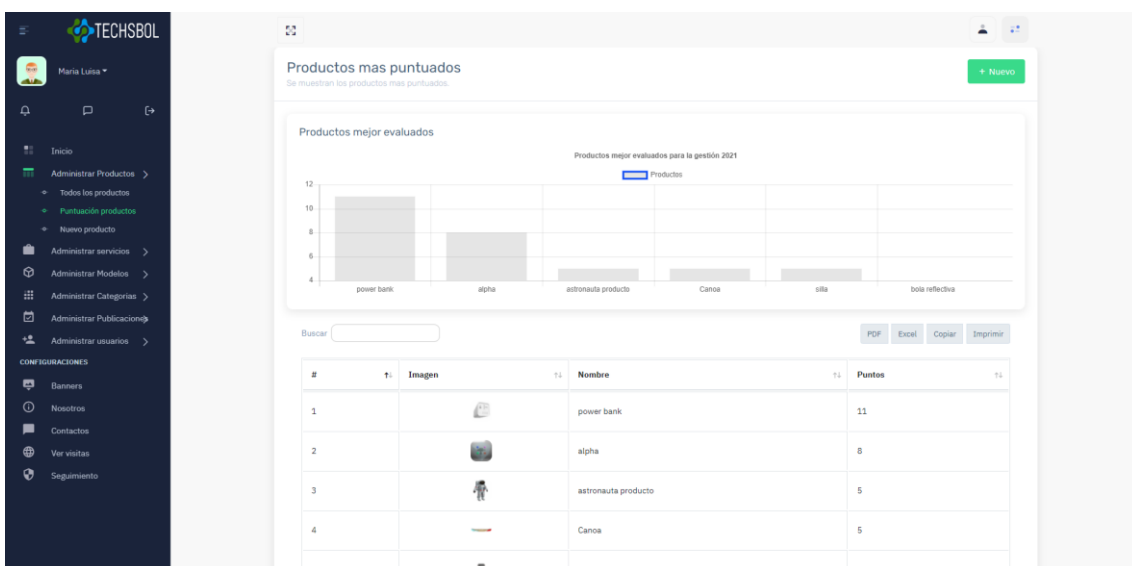




Después de hacer las modificaciones correspondientes hacemos clic en el botón **Guardar** y se actualizarán los cambios.

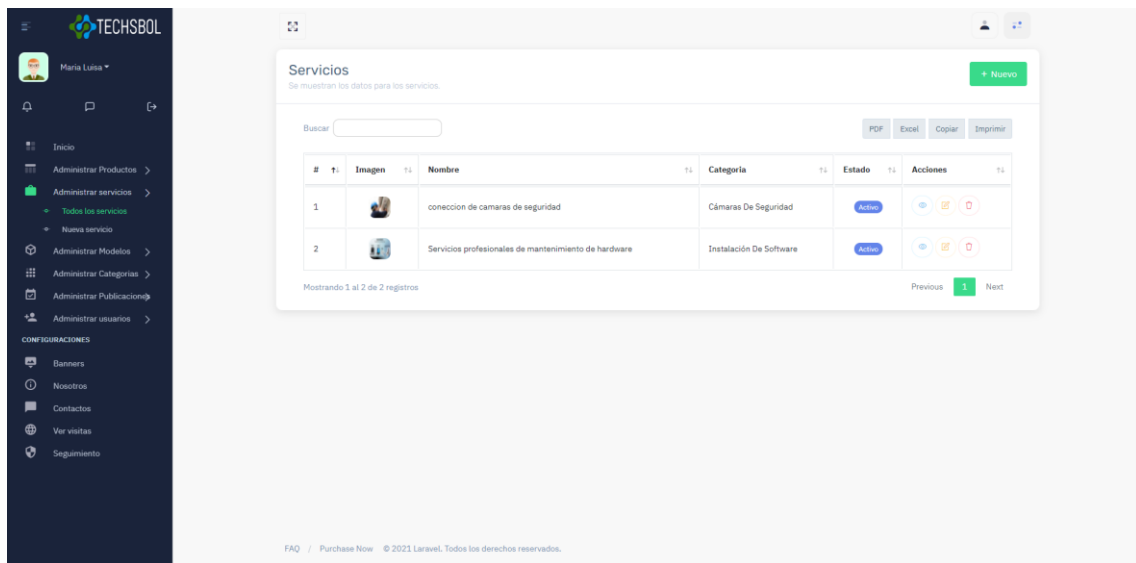
El botón **Desactivar** (icono de basurero) hace que el producto no se muestre en el catalogo de productos de la Aplicación Web Progresiva.

Para ver la evaluación o puntaje de productos, hacemos clic en **Puntuación productos** y veremos la siguiente respuesta.

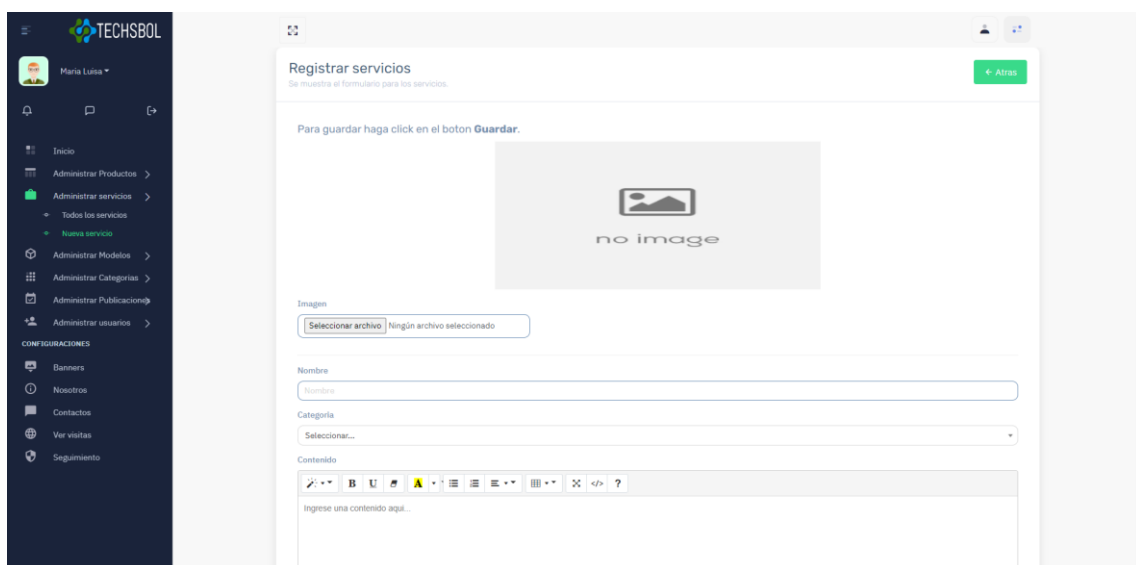


Donde podemos ver el puntaje de los diez productos mejor evaluados junto a su listado y su gráfico.

### 3.5. ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS



Para registrar un nuevo servicio hacemos clic en el botón **Nuevo** y veremos el siguiente formulario:



Después de registrar los datos hacemos clic en el botón **Guardar**, esta acción guardara los datos en la base de datos.

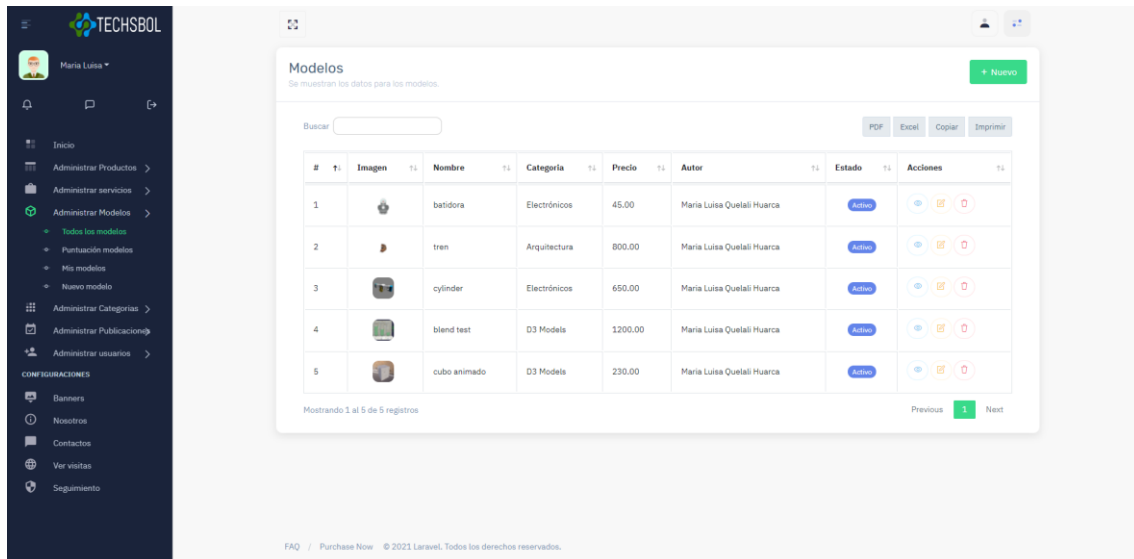
Para editar o actualizar un servicio hacemos clic en el botón **Editar** y veremos el siguiente formulario:



Después de hacer las modificaciones correspondientes hacemos clic en el botón **Guardar** y se actualizarán los cambios.

El botón **Desactivar** (icono de basurero) hace que el servicio no se muestre en la sección de servicios de la Aplicación Web Progresiva.

### 3.6. ADMINISTRACIÓN DE MODELOS (FIGURAS 3D)



Para registrar un modelo con el rol Administrador hacemos clic en el botón **Nuevo** y veremos el siguiente formulario:

TECHSBOL

Maria Luisa

Inicio

Administrar Productos

Administrar servicios

Administrar Modelos

Todos los modelos

Plantación modelos

Mis modelos

Nuevo modelo

Administrar Categorías

Administrar Publicaciones

Administrar usuarios

CONFIGURACIONES

Banners

Nosotros

Contactos

Ver vistas

Seguimiento

Registrar modelos

Se muestra el formulario para los modelos.

Para guardar haga click en el boton **Guardar**.

Imagen no image

Modelo (gif/glb)

Modelo IOS (usdz) (opcional)

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Nombre

Nombre

Precio referencial

Precio

Categoría [Nueva categoría](#)

Seleccionar...

Autor

Seleccionar...

Galería de imágenes (OPCIONAL)

Elegir archivos Ningún archivo seleccionado

Descripción

Ingrese una descripción aquí.

← Atras

Después de registrar los datos hacemos clic en el botón **Guardar**, esta acción guardara los datos en la base de datos.

Para registrar un modelo con el rol Usuario hacemos clic en el botón **Nuevo** y veremos el siguiente formulario:

TECHSBOL

Usuario

Inicio

Administrar Modelos

Mis modelos

Nuevo modelo

Administrar Categorías

Registrar modelos

Se muestra el formulario para los modelos.

Para guardar haga click en el boton **Guardar**.

Imagen no image

Modelo (gif/glb)

Modelo IOS (usdz) (opcional)

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Nombre

Nombre

Precio referencial

Precio

Categoría [Nueva categoría](#)

Seleccionar...

Autor

Usuario Test

Galería de imágenes (OPCIONAL)

Elegir archivos Ningún archivo seleccionado

Descripción

Ingrese una descripción aquí.

← Atras

Después de registrar los datos hacemos clic en el botón **Guardar**, esta acción guardara los datos en la base de datos.

La diferencia entre estos dos formularios de registro de modelos radica en que el usuario Administrador puede seleccionar al autor del modelo, en cambio el usuario con rol Usuario no puede cambiar el autor ya que por defecto él es el autor de dicho modelo.

Para editar o actualizar un modelo hacemos clic en el botón **Editar** y veremos el siguiente formulario:

Actualizar modelo

Se muestra el formulario para los modelos.

Para guardar haga click en el boton **Guardar**.

Imagen  Ningún archivo seleccionado

Modelo (@if/ghb)  Ningún archivo seleccionado

Modelo IOS (.usdz/.uponi)  Ningún archivo seleccionado

Nombre

Precio referencial

Categoría

Autor

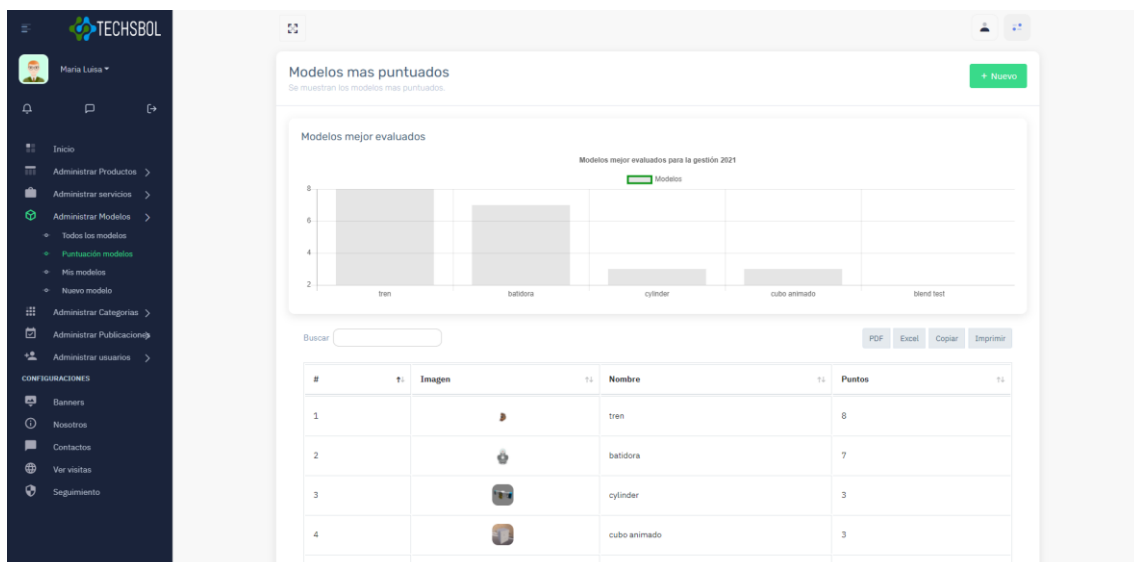
Galería de Imágenes (OPCIONAL)  Ningún archivo seleccionado

Descripción

Después de hacer las modificaciones correspondientes hacemos clic en el botón **Guardar** y se actualizarán los cambios.

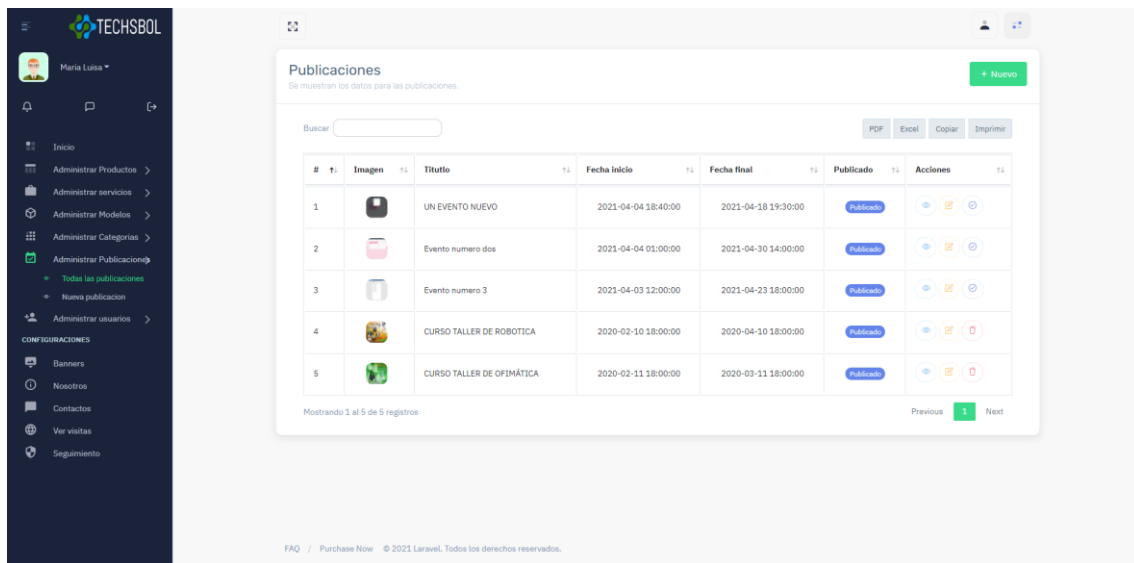
El botón **Desactivar** (icono de basurero) hace que el modelo o figura 3D no se muestre en el catálogo de modelos de la Aplicación Web Progresiva.

Para ver la evaluación o puntaje de modelos, hacemos clic en **Puntuación modelos** y veremos la siguiente respuesta.

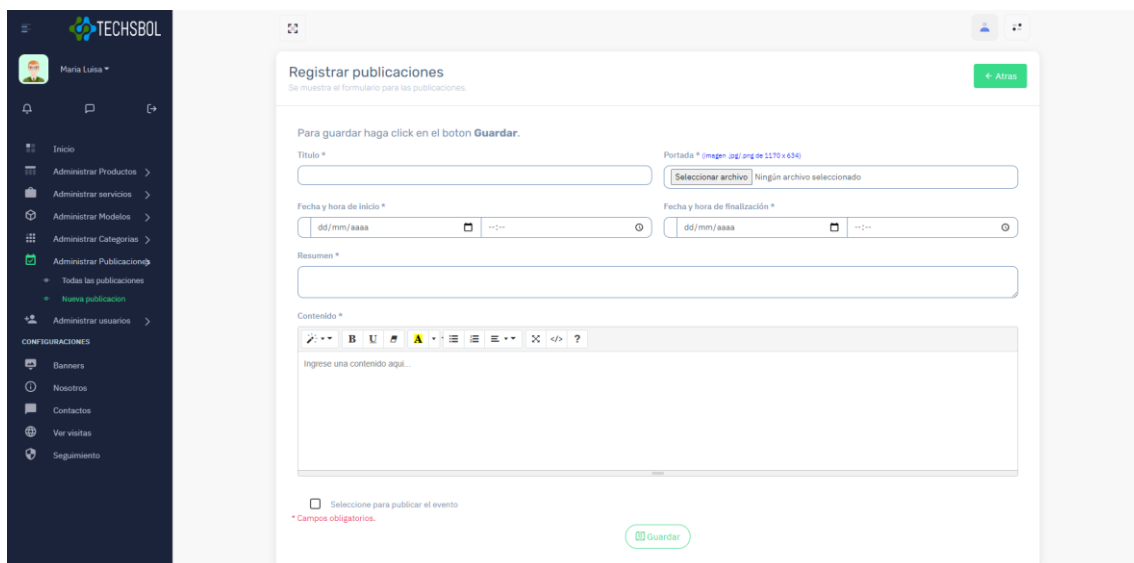


Donde podemos ver el puntaje de los diez modelos mejor evaluados junto a su listado y su gráfico.

### 3.7. ADMINISTRACIÓN DE PUBLICACIONES

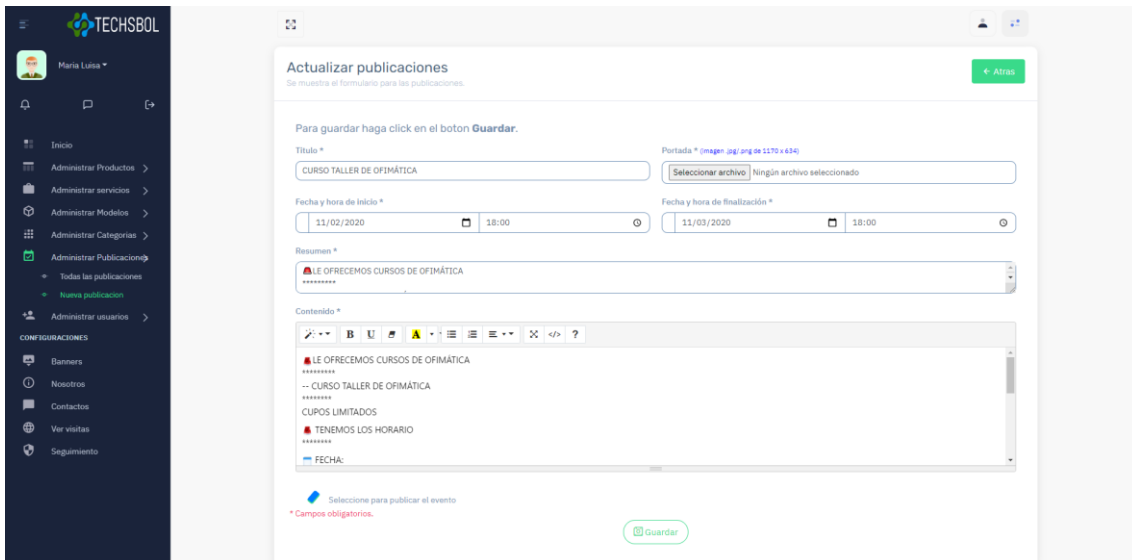


Para registrar una nueva publicación hacemos clic en el botón **Nuevo** y veremos el siguiente formulario:



Después de registrar los datos hacemos clic en el botón **Guardar**, esta acción guardara los datos en la base de datos.

Para editar o actualizar una publicación hacemos clic en el botón **Editar** y veremos el siguiente formulario:

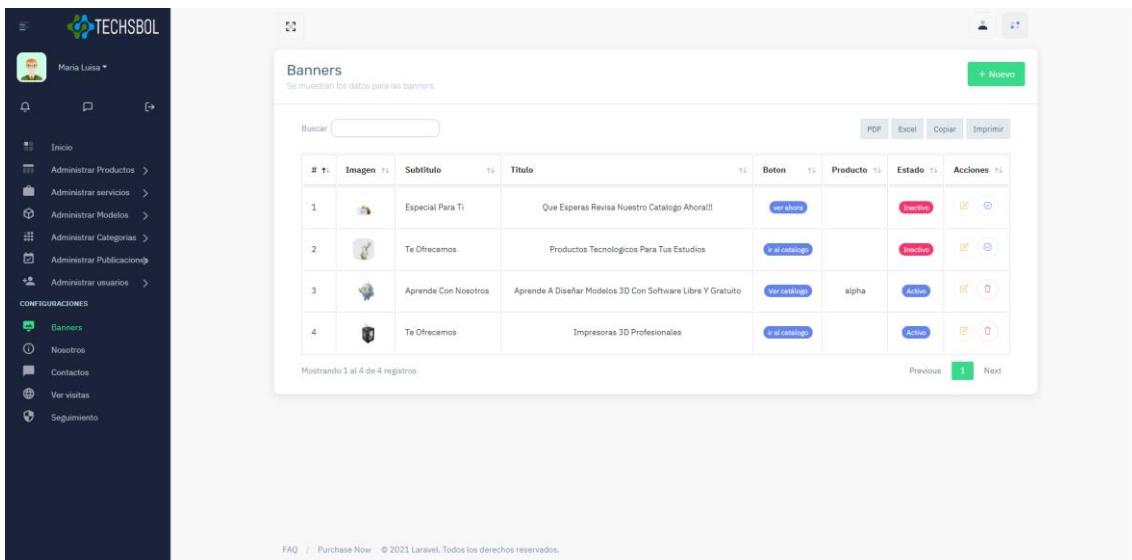


Después de hacer las modificaciones correspondientes hacemos clic en el botón **Guardar** y se actualizarán los cambios.

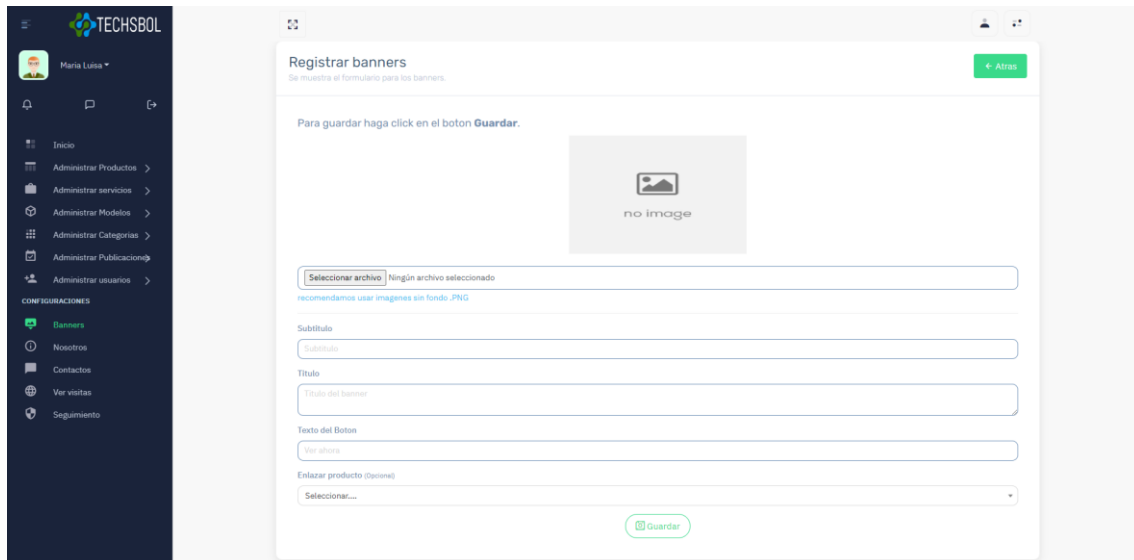
El botón **Desactivar** (icono de basurero) hace que la publicación no se muestre en el blog de la Aplicación Web Progresiva.

### 3.8. BANNERS

Se pueden registrar varios banners y en la Aplicación Web Progresiva se irán mostrando en orden aleatorio.

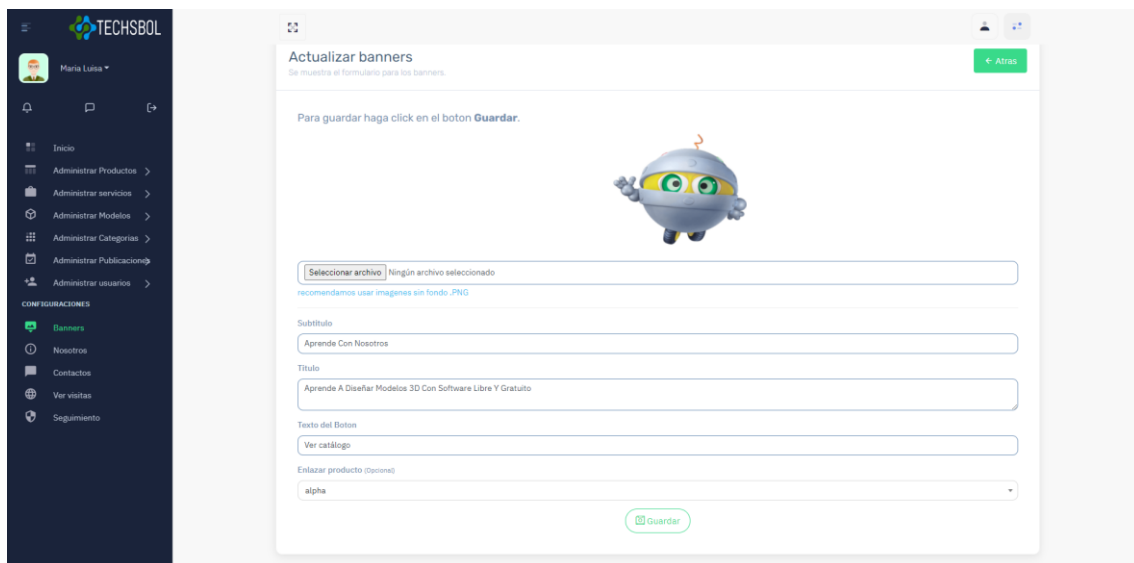


Para registrar un nuevo banner hacemos clic en el botón **Nuevo** y veremos el siguiente formulario:



Después de registrar los datos hacemos clic en el botón **Guardar**, esta acción guardara los datos en la base de datos.

Para editar o actualizar un banner hacemos clic en el botón **Editar** y veremos el siguiente formulario:



Después de hacer las modificaciones correspondientes hacemos clic en el botón **Guardar** y se actualizarán los cambios.

El botón **Desactivar** (icono de basurero) hace que el banner no se muestre en el inicio de la Aplicación Web Progresiva.



### 3.9. NOSOTROS

La sección de nosotros es la información de la empresa.

Actualizar información  
Se muestra el formulario para las informacion.

Para guardar haga click en el boton **Guardar**.

Telefono  
67319809

Url Facebook  
https://www.facebook.com/techsbot

Url Whatsapp [cuenta generer su link aqui: GENERAR](#)  
https://wa.me/59167319809?text=Hola%2C%20quisiera%20informaci%C3%B3n...

Url Twitter  
https://twitter.com

Email  
techsbo.bolivia@gmail.com

Preferencia 1

Titulo  
Realidad Aumentada

Contenido  
Vea nuestros productos en Realidad Aumentada desde la comodidad de su casa.

Preferencia 2

Titulo  
Atención al cliente

Contenido  
Ofrecemos un excelente servicio al cliente pase lo que pasa.

Preferencia 3

Titulo  
Revisión previa

Contenido  
Todos nuestros productos pasan por una inspección muy estricta antes de venderlos.

Tal como se puede ver en la imagen anterior, no tenemos un listado en esta sección ya que solo es el formulario de actualización de los datos de la empresa.

### 3.10. CONTACTOS

El módulo de contactos hace referencia a los mensajes que los clientes pueden escribir en el formulario de contactos.

Contactos  
Se muestran los datos para las consultas del formulario de contactos.

Buscar

PDF Excel Copiar Imprimir

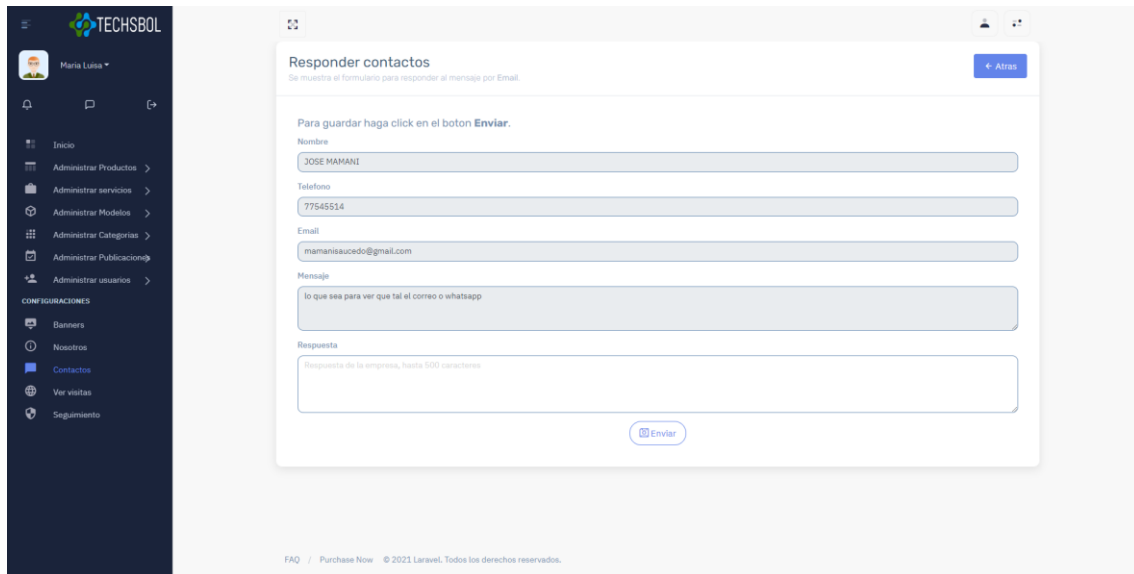
#	Nombre	Telefono	Email	Mensaje	Respondido	Usuario	Acciones
1	Ruben Condori	77545514	condoriruben@gmail.com	Donde queda ubicado...	Respondido	Maria Luisa Quelali Huarca	<a href="#">📧</a> <a href="#">🗨️</a>
2	Rita Chungara	77545514	chungararita@gmail.com	Me interesa uno de s...	Respondido	Maria Luisa Quelali Huarca	<a href="#">📧</a> <a href="#">🗨️</a>
3	Flora Martinez	77545514	floramartinez@gmail.com	Buenas... quisiera q...	Respondido	Maria Luisa Quelali Huarca	<a href="#">📧</a> <a href="#">🗨️</a>
4	Mmm	75832401	mar_lqh@yahoo.com	Hey!! que tal, en qu...	Respondido	Maria Luisa Quelali Huarca	<a href="#">📧</a> <a href="#">🗨️</a>
5	JOSE MAMANI	77545514	mamanisaucedo@gmail.com	lo que sea para ver...	sin respuesta		<a href="#">📧</a> <a href="#">🗨️</a> <a href="#">🔄</a>
6	RUBEN DARIO	70598745	mamanijose2@gmail.com	Por favor escribeme...	Respondido	Maria Luisa Quelali Huarca	<a href="#">📧</a> <a href="#">🗨️</a>

Mostrando 1 al 6 de 6 registros

Previous 1 Next

FAQ / Purchase Now © 2021 Laravel. Todos los derechos reservados.

Para responder mediante email, hacemos clic en el botón **responder** y veremos el siguiente formulario:

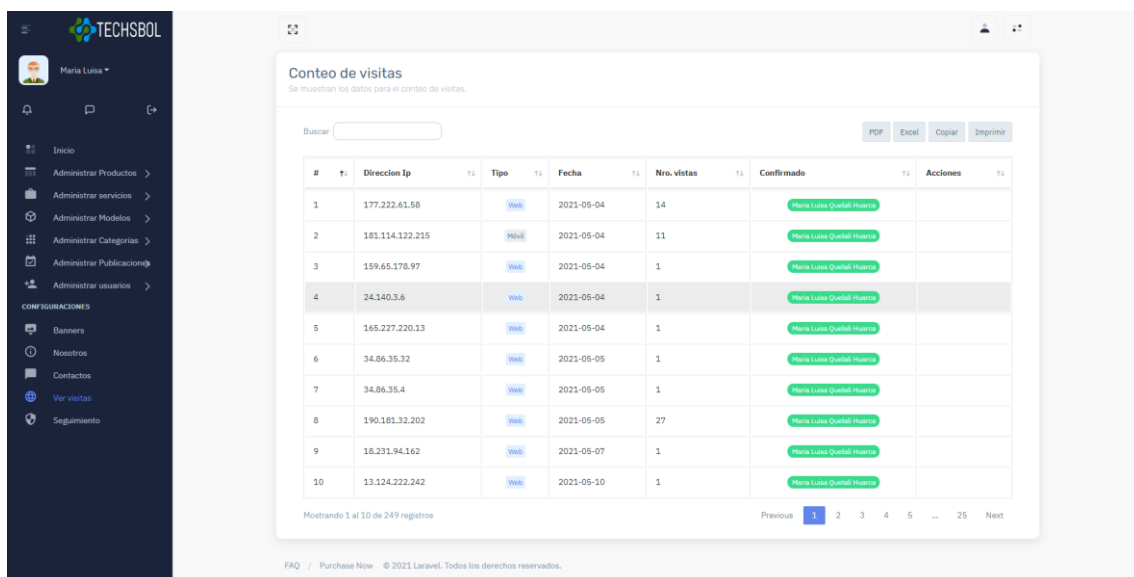


Después de redactar las respuestas correspondientes hacemos clic en el botón **Enviar** y se registrar la respuesta en base de datos, también enviara un correo electrónico al cliente.

El botón **Responder por WhatsApp** crea un link con el numero telefónico del cliente y nos manda a WhatsApp, de ahí en adelante ya no se hace cargo el sistema.

### 3.11. VER VISITAS

El módulo de **ver visitas** hace referencia a las visitas que el sistema recibe, para esto se captura la IP del dispositivo y la fecha y un contador para ver la interacción del visitante.



La función del botón **confirmar**, es el de confirmar que ya el administrador vio que dichos clientes vieron la página, y así poder ver después las nuevas visitas.

Estos datos nos sirven para poder ver el grafico estadístico del inicio del sistema donde se diferencia si las visitas fueron por dispositivo móvil o web.

### 3.12. SEGUIMIENTO

Esta sección del sistema nos muestra las acciones que afectan la base de datos, estas acciones son acciones que el administrador del sistema realiza.

Se captura al usuario, la dirección IP, valores antiguos y nuevos; además de la fecha que se realizó la acción.

#	Usuario	Evento	Modelo	Valores antiguos	Valores nuevos	IP	Fecha
10	Maria Luisa Quetali Huarca	modificar	Producto	modelo_id: estado: 1	modelo_id: 6180ee9f9389f00a9eCarboard-udtz estado: 1	181.188.179.238	2021-11-10 18:58:55
9	Maria Luisa Quetali Huarca	crear	Producto		imagen: 618047f625116b.png modelo_id: 618047f646800CenRegister_02.gif modelo_id: 618047f645972cCashRegister_01.usdc nombre: caja registradora descripcion: <p>verificar</p><p>+ </p><p>precio: 15 stack: 2 estado: 1 slug: caja-registradora id_categoria: 4 id_usuario: 2 id: 15	181.188.179.238	2021-11-10 18:29:37
8	Maria Luisa Quetali Huarca	modificar	Categoría	estado: 0	estado: 1	181.188.179.238	2021-11-10 16:04:08
7	Maria Luisa Quetali Huarca	modificar	Categoría	estado: 1	estado:	181.188.179.238	2021-11-10 16:03:59
6	Maria Luisa Quetali Huarca	modificar	Categoría	estado: 0	estado: 1	181.188.179.238	2021-11-10 16:03:00
5	Maria Luisa Quetali Huarca	modificar	Categoría	estado: 1	estado:	181.188.179.238	2021-11-10

## 4. MANUAL DE INSTALACION

### 4.1. INSTALACION EN ANDROID

Para poder acceder al sistema, ingresamos al navegador de nuestra preferencia, se recomienda el navegador Google Chrome para un mejor funcionamiento.

Primero debemos ir al dominio de la Aplicación Web Progresiva y asegurarnos de que la URL empiece con HTTPS y no solo HTTP.

#### 4.1.1. Alternativa 1

En un momento podremos ver una alerta con el texto de “Agrega Techsbol a la pantalla principal” así como se ve en la imagen:



Debemos hacer clic sobre la alerta y podremos ver la ventana de confirmación.

#### 4.1.2. Alternativa 2

Vamos a las opciones del navegador (los tres puntos de la parte superior derecha del navegador), ahí dentro buscamos la opción **Instalar Aplicación**, así como se ve en la siguiente imagen:

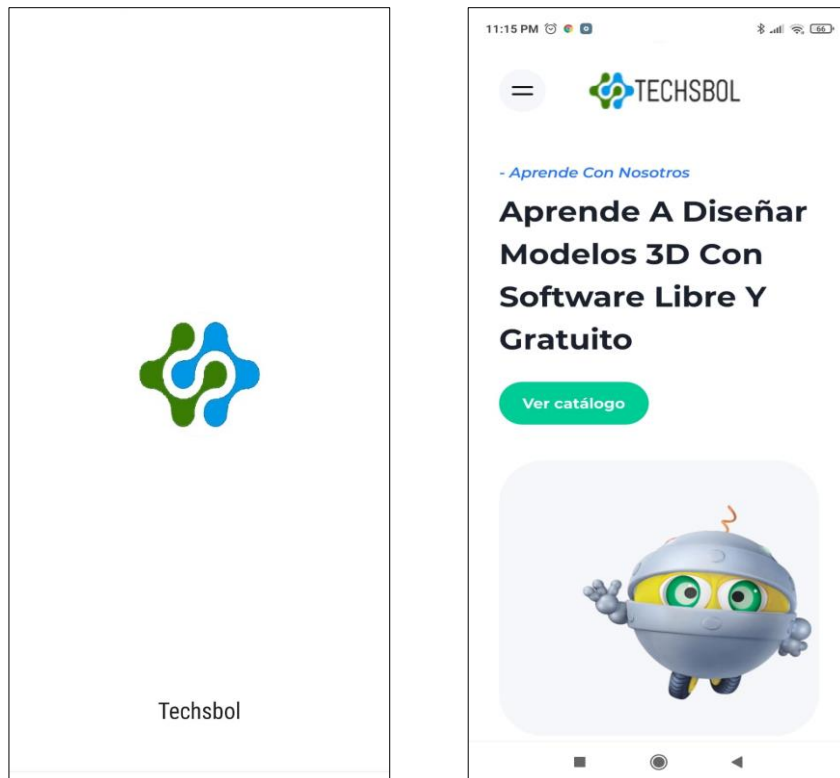


Debemos hacer clic sobre la alerta y podremos ver la ventana de confirmación.

Para ambas alternativas se procede con los siguientes pasos.

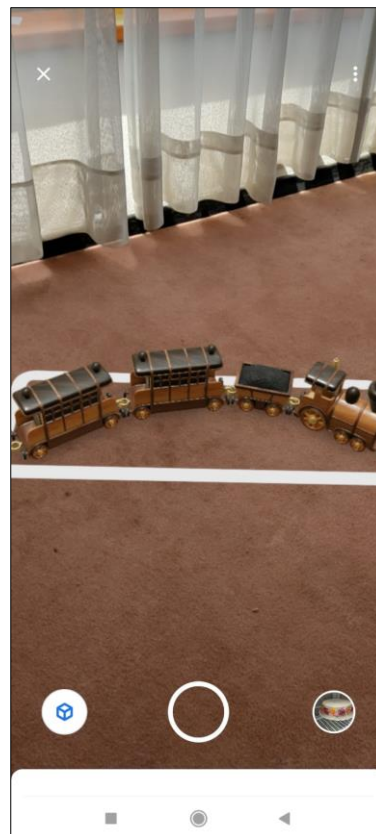
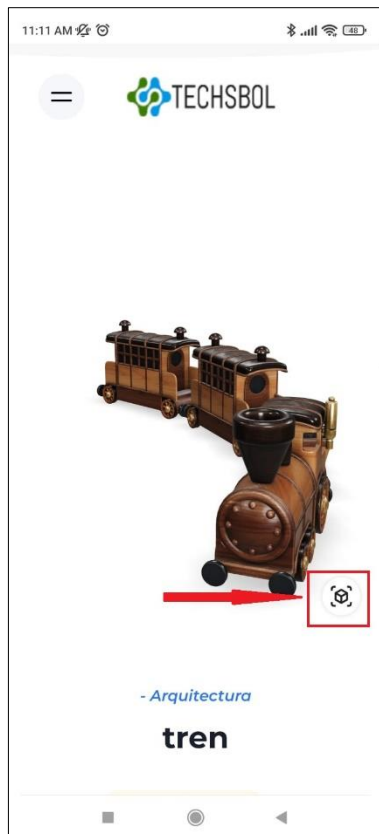
En la ventana de confirmación se nos preguntara si queremos instalar la aplicación, tendremos las opciones de **Cancelar** e **Instalar**, una vez que aceptemos la instalación, la aplicación pasara por la evaluación de la Play Store y también el análisis de seguridad, terminado este proceso podremos abrir la aplicación.

Ahora podemos abrir nuestra aplicación y veremos la pantalla de inicio como la siguiente:



Ahora podremos ver la pantalla principal de la aplicación y podremos notar que nuestra Aplicación Web Progresiva no se carga como una web, sino como una aplicación nativa de celular, sin la barra de búsqueda o las opciones del navegador.

Para ver un producto en realidad aumentada podemos seleccionar al catálogo de productos, y seleccionamos el botón de realidad aumentada, esto nos abrirá la cámara del dispositivo y nos pedirá mover el dispositivo para encontrar el lugar apropiado para cargar el modelo.



La aplicación también tiene la opción de ver en carrusel, esta opción solo nos muestra cuando se detecta que es un dispositivo móvil, la opción de carrusel no se habilita ni se muestra si el dispositivo es un computador de escritorio o laptop.



## 4.2. INSTALACION EN iOS

Para poder acceder al sistema, ingresamos al navegador de nuestra preferencia, se recomienda el navegador Google Chrome para un mejor funcionamiento.

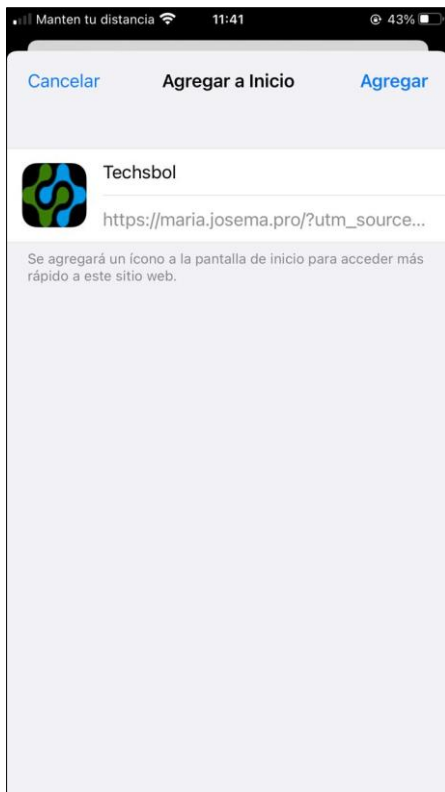
Primero debemos ir al dominio de la Aplicación Web Progresiva y asegurarnos de que la URL empiece con HTTPS y no solo HTTP.

Para instalar hacemos clic en el botón **Compartir**, en el menú de opciones buscar **Agregar a inicio**.



Ahora nos mostrara una ventana de confirmación con las opciones de **Cancelar** y **Agregar**.





Una vez aceptado la aplicación se agregará al inicio de nuestro dispositivo y podremos ejecutar la aplicación y podremos notar que nuestra Aplicación Web Progresiva no se carga como una web, sino como una aplicación nativa de celular, sin la barra de búsqueda o las opciones del navegador.

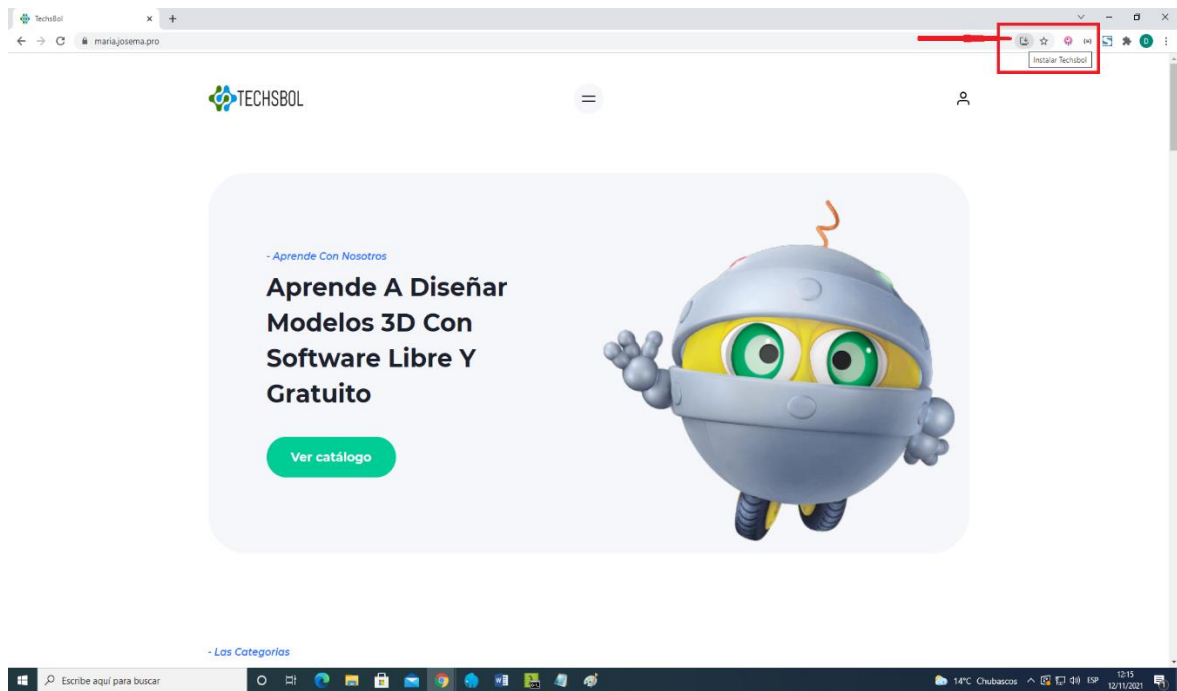
#### 4.3. INSTALACION EN WINDOWS

Para poder acceder al sistema, ingresamos al navegador de nuestra preferencia, se recomienda el navegador Google Chrome para un mejor funcionamiento.

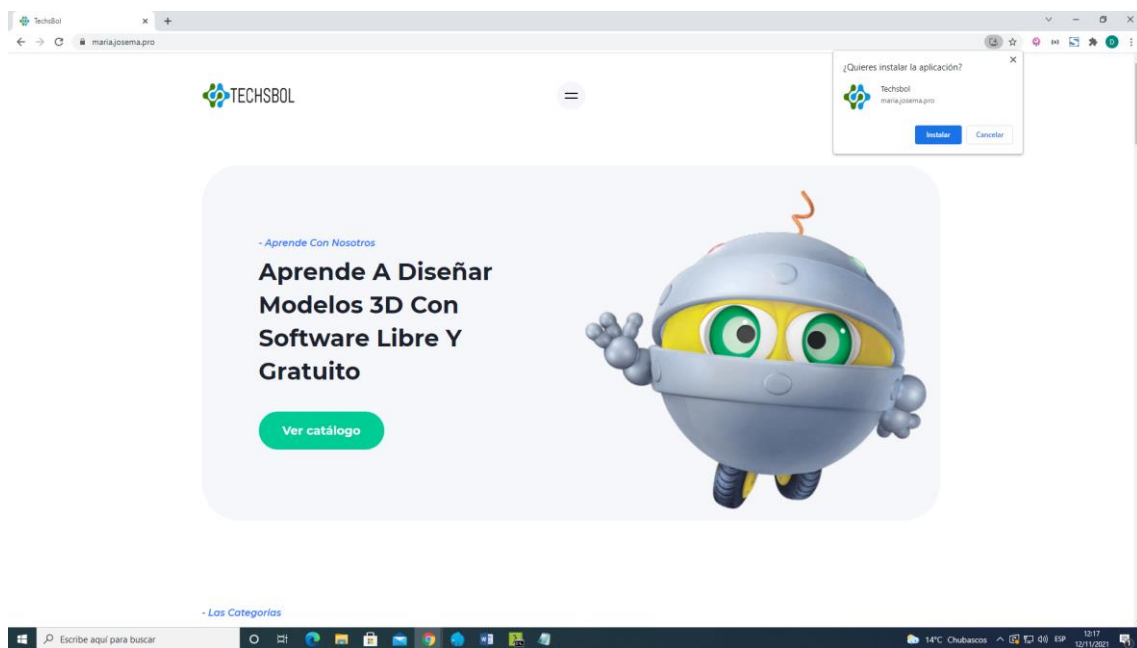
Primero debemos ir al dominio de la Aplicación Web Progresiva y asegurarnos de que la URL empiece con HTTPS y no solo HTTP.

Cabe aclarar que la realidad aumentada no estará disponible en sistemas operativos Windows; pero si se puede instalar y ejecutarse como una aplicación de escritorio.

Para instalar en nuestro navegador buscamos el botón **Instalar Techsbol**, así como en la siguiente imagen:



Ahora nos mostrara una alerta de confirmación como en la siguiente imagen:




Hacemos clic en el botón **Instalar**, ahora tendremos la aplicación instalada en nuestro Windows, y se ejecutara como si fuera una aplicación de escritorio, se puede apreciar esto en la imagen siguiente, donde muestra el icono de la aplicación en la barra de herramientas:

TECHSBOL

- Aprende Con Nosotros

# Aprende A Diseñar Modelos 3D Con Software Libre Y Gratuito

[Ver catálogo](#)



- Las Categorías

Escribe aquí para buscar

14°C Chihuahua ESP 12:18 12/11/2021

El Alto, noviembre de 2021

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe  
**DIRECTOR DE CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS**  
**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO**

Presente. -

**Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD**

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo el bien de comunicarle mi conformidad del proyecto de grado "***Aplicación Móvil de Visualización con Realidad Aumentada para Marketing Digital***" para la empresa Tecnológica TECHSBOL, que propone la postulante **María Luisa Quelali Huarca**, con cedula de identidad **6951107 L.P.** y registro universitario **11001531**, de acuerdo al reglamento vigente de la carrera Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente:



**Ing. Dionicio Henry Pacheco Rios**  
**TUTOR METODOLÓGICO**

El Alto, noviembre de 2021

Señor:

Ing. Dionicio Henry Pacheco Rios  
**TUTOR METODOLÓGICO TALLER DE LICENCIATURA II**  
**CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**  
**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO**

Presente. -

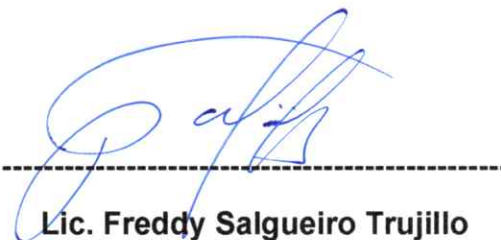
Ref.: **AVAL DE CONFORMIDAD**

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo el bien de comunicarle mi conformidad del proyecto de grado "**Aplicación Móvil de Visualización con Realidad Aumentada para Marketing Digital**" CASO: TECHSBOL, que propone la postulante **María Luisa Quelali Huarca**, con cedula de identidad **6951107 L.P.** para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la carrera Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente:



**Lic. Freddy Salgueiro Trujillo**

**C.I. 2640028 L.P.**

**TUTOR ESPECIALISTA**

El Alto, noviembre de 2021

Señor:

Ing. Dionicio Henry Pacheco Rios  
**TUTOR METODOLÓGICO TALLER DE LICENCIATURA II**  
**CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**  
**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO**

Presente. -

Ref.: **AVAL DE CONFORMIDAD**

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo el bien de comunicarle mi conformidad del proyecto de grado "**Aplicación Móvil de Visualización con Realidad Aumentada para Marketing Digital**" CASO: TECHSBOL., que propone la postulante **María Luisa Quelali Huarca**, con cedula de identidad **6951107 L.P.** para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la carrera Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente:



---

Ing. Sergio Ramiro Rojas Saire

C.I. 6722835 L.P.

TUTOR REVISOR

## CERTIFICADO

*El que suscribe Ing. Rolando Tola Ticona, Gerente Propietario de la empresa Tecnológica TECHSBOL, con cédula de identidad 8439460 L.P., en cuanto el derecho le permite.*

### **CERTIFICA:**

Que la señorita Univ. **María Luisa Quelali Huarca**, con Cédula de Identidad N° 6951107 L.P., ha implementado la “**Aplicación Móvil de Visualización con Realidad Aumentada para Marketing Digital**”, como **Proyecto de Grado**, para la Empresa Tecnológica TECHSBOL en el periodo de septiembre de 2019 a noviembre de 2021, demostrando durante todo este tiempo responsabilidad, honestidad, dedicación y creatividad en las labores que le fueron encomendadas.

El presente certificado es dado en honor a la verdad y para fines legales del interesado a los veintitrés días del mes de noviembre de los dos mil veintiún años.



**Rolando Tola Ticona**  
**GERENTE**  
**TECHSBOL**