

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

DIPLOMADO EN INNOVACIÓN E INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA



**Diseño de tacho de basura inteligente, clasificador de residuos sólidos
con implementación de una plataforma web en Lima Metropolitana**

Proyecto de Tecnología de Información e investigación para el bienestar de
nuestro medio ambiente.

ELECTROTECNIA INDUSTRIAL

ELECTROTECNIA INDUSTRIAL

ADMINISTRACION Y SISTEMAS

Lima, Julio del 2018

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
CAPÍTULO 1	6
DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	6
1.1.- Diagnóstico situacional.....	6
1.2.- Adversidades potenciales reportadas.....	6
1.3.- Análisis SEPTE.....	9
1.4.- Justificación del Proyecto	30
1.5.- Oportunidad de mejora	30
CAPÍTULO 2	31
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	31
2.2.- Objetivos	43
2.3.- Alcance	44
2.4.- Ventaja Comparativa.....	45
2.5.- Ubicación	47
2.6.- Organización del Proyecto	48
2.7.- Beneficiarios Directos e Indirectos.....	50
2.7.1.- Beneficiarios Directos	50
2.7.2.- Beneficiarios indirectos.....	50
2.8.- Metas, Resultados y Efectos esperados del Proyecto.....	51
CAPÍTULO 3	52
DESARROLLO DEL PROYECTO.....	52
3.1.- Administración de las actividades	52

Inicio	52
<i>Simulación</i>.....	53
3.4.2.- Evaluación Tecnológica 2	72
3.5.- Flujo de Caja Neto.....	83
3.6.- Financiamiento	83
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	84
Conclusiones	84
BIBLIOGRAFÍA.....	85

INTRODUCCIÓN

La contaminación es uno de los problemas ambientales más críticos de la actualidad, que afecta al planeta tierra y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición tóxica de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza. La contaminación puede surgir a partir de ciertas manifestaciones de la naturaleza (fuentes naturales) o bien debido a los diferentes procesos productivos del hombre (fuentes antropogénicas) que conforman las actividades de la vida diaria.

A medida que aumenta el poder del hombre sobre la naturaleza y aparecen nuevas necesidades como consecuencia de la vida en sociedad, el medio ambiente que lo rodea se deteriora cada vez más.

Recientes estadísticas ambientales oficiales basadas en datos del ministerio de Salud muestran que la calidad del aire en Lima deja mucho que desear en relación a los niveles internacionales aceptables. Al realizar el estudio y comparación del aire la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró que en Latinoamérica, Lima es una de las ciudades más contaminadas posicionándose en el puesto dos.

El deficiente sistema de recojo de basura en Lima Metropolitana ocupa el puesto 3 de los 5 problemas de calidad de vida refirió la encuesta **“Lima como vamos”**. Leydi Gonzales tiene que cruzar numerosos montículos de basura para llevar a su hija de 3 años al colegio, debido a que los camiones compactadores de basura no recogen a tiempo los desperdicios que se acumulan a diario en las calles.

Dado esta postura, el presente proyecto contribuye una solución a la problemática de gestión de residuos sólidos que genera un gran daño al medio ambiente a la sociedad. Este proyecto constará con la automatización de tachos convencionales o comunes a inteligentes que clasificará los desechos (plástico, orgánico, metal), este se asociará con un sistema de plataforma web que enviará mensaje de alertas en tiempo real para tener un control óptimo del sistema de recolecta de basura, este será monitoreado por el área de desarrollo ambiental

de cada municipalidad. Estos tachos estarán ubicados en zonas estratégicas en donde hay mayor concentración de residuos sólidos.

Esta solución se compone mediante lo siguiente:

Iniciamos con el diagnóstico situacional, las adversidades potenciales, el análisis SEPTE (ámbito social, ecológico, político y económico) en seguida se presenta la justificación del proyecto y las oportunidades de mejora.

En segunda parte se presentará los objetivos y alcances, las ventajas comparativas, la ubicación en la que se desarrollará el proyecto, la organización los beneficiarios directos e indirectos, nuestro resultados y metas.

Continuamos con la administración de las actividades, desarrollo de las actividades y el diagrama de Gantt. Finalmente, evaluación Tecnológica, conclusiones, recomendaciones y la bibliografía.

CAPÍTULO 1

DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1.- Diagnóstico situacional

[1] Desde hace tres años, la Organización Mundial de la Salud (OMS) señaló que Lima tenía problemas ambientales. En el 2014 ocupó el primer lugar en la lista de ciudades más contaminadas y, aunque el año del 2016 descendió al segundo lugar y sigue manteniéndose ahí actualmente, la situación sigue siendo igual de preocupante. Un reporte del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) da cuenta de la existencia de 148 puntos críticos de acumulación de basura y desmonte encontrados en supervisiones realizadas en la capital entre diciembre del 2017 y enero del 2018; [2] Según el diario de RPP una situación complicada para una ciudad que produce 8 mil 670 toneladas de desechos al día, de acuerdo a lo reportado por la Municipalidad Metropolitana de Lima el 2016. Para tener una idea: si juntáramos toda la basura de Lima en el Estadio Nacional, lo haríamos rebalsar en menos de 24 horas. Hay diversos factores que producen estas enormes estadísticas uno de ellos es el mal manejo de gestión de residuos sólidos por parte de las municipales, [2] RPP encontró que 12 de los distritos señalados por su inadecuada gestión de la basura redujeron su presupuesto ejecutado para la gestión de residuos sólidos el 2017 con relación al año anterior, de acuerdo a datos consultados en el portal de Transparencia Económica.

[3] Una inadecuada gestión ambiental de residuos sólidos puede acarrear la propagación de agentes con altas cargas patógenas (vectores), lo que conllevaría la aparición de enfermedades tales como el dengue, leptospirosis, trastornos gastrointestinales, dificultades respiratorias e infecciones dérmicas, así como también procesos diarreicos y parasitarios. Un ejemplo claro de la falta de Gestión ambiental fue del distrito de Villa María del Triunfo que en diciembre pasado albergó en sus calles montículos expuestos de desperdicios en varios puntos del distrito, [4] los vecinos reportaron a través del **Rotafono de RPP Noticias** la acumulación

de basura. [2]El desborde fue tal que en enero pasado el Ministerio de Salud (MINSA) declaró la alerta sanitaria en VMT e inició un plan para recoger más de 2 000 toneladas de desechos.

Ese mismo mes, el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades detectó que Villa María es uno de los tres distritos con mayor incidencia de enfermedades diarreicas en Lima. “Lo más probable es que sea por el mal manejo de los residuos sólidos”, comenta a RPP Silvana Sam, directora ejecutiva de Control y Vigilancia de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).



Foto: Jorge Cerdan

Fuente: Diario la república-Acumulación de basura abunda en las calles de Villa María del Triunfo.

[3]Los efectos que producen los residuos sólidos en el medio ambiente se pueden apreciar en: la atmósfera, el suelo, el agua y en la flora y fauna. La contaminación atmosférica por parte de los desechos se produce a través del metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂), los cuales son gases que contribuyen al calentamiento global (efecto invernadero), los cuales se originan a partir de la quema indiscriminada de basura.

1 <https://peru21.pe/lima/lima-genera-8-000-toneladas-basura-dia-202896>

2 <http://rpp.pe/lima/actualidad/la-ciudad-y-la-basura-lima-retrocede-en-la-lucha-por-controlar-sus-residuos-solidos-noticia-1114285>

3 https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1342/cap05.pdf

Con respecto al suelo y la geomorfología ella se ve afectada por el desecho de pilas, baterías, herbicidas, pesticidas, aceites, grasas, metales pesados y ácidos, estos residuos son los responsables de la alteración de los componentes físicos, químicos y de fertilidad del suelo. En lo que concierne al agua, en especial aquella que es fuente de abastecimiento para el consumo humano, se ve afectada por el vertimiento de aguas residuales o materia orgánica la cual reduce los niveles del oxígeno disuelto e incrementa la cantidad de nutrientes dando paso a la eutrofización (crecimiento acelerado de fitoplancton a causa del exceso de nutrientes). Finalmente, el efecto biótico de los residuos sólidos comprende a la flora y fauna de un ecosistema lo cual a su vez pone en peligro el sustento alimenticio de la población.

[4]Un sondeo de IPSOS Perú arrojó que el 47% de personas encuestas consideraba que la basura era el tercer problema más grave que aquejaba a la ciudad.

[5] “En el Perú se producen cerca de 23 mil toneladas de basura diaria y solamente el 15% se logra reciclar”, así lo afirma San Miguel Industrias PET, empresa que practica el reciclado de botellas PET para la elaboración de nuevos envases, otro dato preocupante es que en el Perú solo existen 12 rellenos sanitarios autorizados, por lo que cerca el 90% de la basura termina en botadores informales, de los cuales se estima que hay aproximadamente 1850.

3<http://rpp.pe/lima/actualidad/la-acumulacion-de-basura-en-villa-maria-del-triunfo-un-problema-constante-noticia-1095065>

4<http://rpp.pe/lima/actualidad/ipsos-el-82-considera-que-la-seguridad-debe-ser-el-tema-principal-en-la-campana-municipal-en-lima-noticia-1117592>

5 <https://larepublica.pe/sociedad/1095700-solo-se-recicla-el-15-de-la-basura-diaria-en-el-peru>

1.2.- Adversidades potenciales reportadas

De acuerdo con los reportes de TI:

- 1.2.1 Aparición de una competencia que se encuentre asociada a una empresa reconocida.
- 1.2.2 Permita la Adaptabilidad por parte de los usuarios usando los tachos inteligentes.
- 1.2.3 El Perú no está alineado a la tecnología.
- 1.2.4 Rechazo por la implementación de parte de los ciudadanos.

Las adversidades mencionadas, pueden traer consecuencias a la organización, como no avanzar con el desarrollo del sistema, no obtener ingresos.

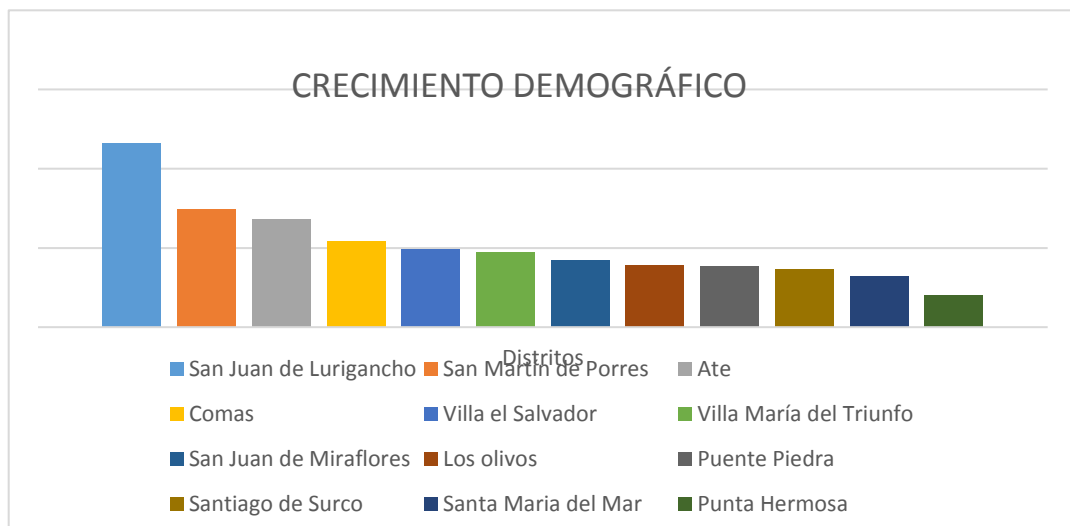
1.3.- Análisis SEPTE

1.3.1.- Aspecto social.- Lima alberga 9 millones 320 mil habitantes al 2018, de los 43 distritos que comprenden la Provincia de Lima, San Juan de Lurigancho con 1 millón 162 mil habitantes, le siguen San Martín de Porres (745 mil 151), Ate (678 mil), Comas (544 mil), Villa el Salvador (492 mil), Villa María del Triunfo (474 mil), San Juan de Miraflores (422 mil), Los Olivos (392 mil), Puente Piedra (383 mil) y Santiago de Surco (364 mil). Mientras que, los distritos con menor población son Santa María del Mar (1 mil 700) y Punta Hermosa (8 mil)

Gráfico 1: Elaboración propio

Fuente INEI: Instituto Nacional de estadísticas

1/ <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/lima-alberga-9-millones-320-mil-habitantes-al-2018-10521/>



Según la OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental), Lima genera más de 7400 toneladas de basura al día siendo 0.65kg por persona por lo que los diarios comunicativos hacen una comparación de que podemos llenar el estadio nacional en 24 horas solo el 88% de está es recolectada teniendo un déficit del 12% que va a parar en las vías públicas (jardines, maceteros, carretera) hasta en el techo de nuestras casas **(Ver gráfico 2-3)**

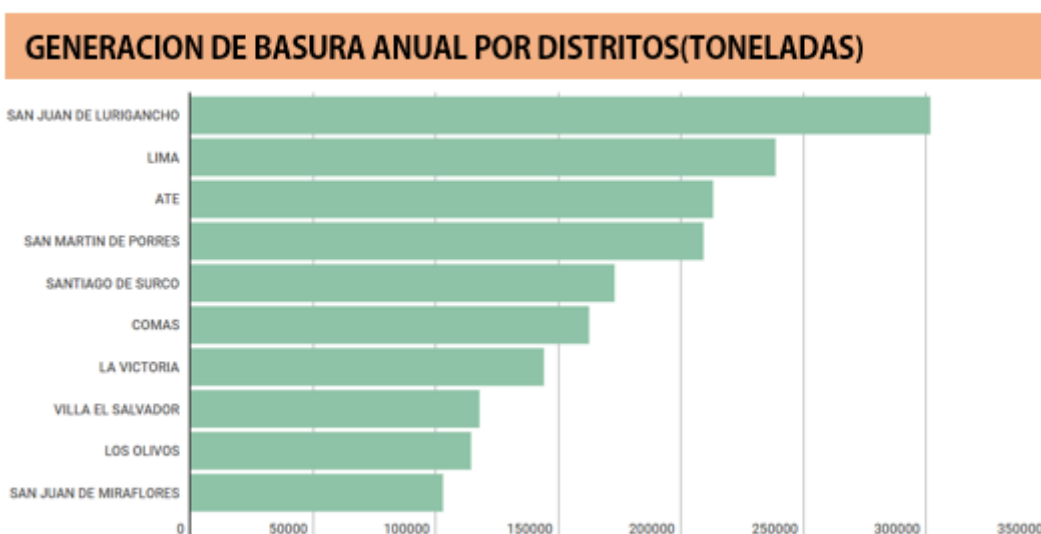


Gráfico 2: Elaborado por RPP

Fuente: Municipalidad metropolitana de Lima

2/<http://rpp.pe/lima/actualidad/la-ciudad-y-la-basura-lima-retrocede-en-la-lucha-por-controlar-sus-residuos-solidos-noticia-1114285>



Gráfico 3: Elaborado por OEFA

Fuente: OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental)

3/https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=6471

El municipio limeño ha calculado que en 20 años la ciudad duplicará su cantidad de residuos sólidos, lo que supone un reto para las comunas distritales, responsables del manejo y gestión de la basura común, esa que generamos en casa; en Lima Norte 0.65, Lima Centro 0.71, Lima Este 0.63 y Lima Sur 0.59 kg respectivamente (**Ver gráfico 4**). Sin embargo, RPP encontró que 12 de los distritos señalados por su inadecuada gestión de la basura redujeron su presupuesto ejecutado para la gestión de residuos sólidos el 2017 con relación al año anterior, de acuerdo a datos consultados en el portal de Transparencia Económica. Los casos más resaltantes son el Municipio de Villa el Salvador y La Victoria que redujeron sus presupuestos anuales en cinco y tres millones de soles respectivamente. VES es el distrito limeño con más puntos críticos de acumulación de basura: 21. La Victoria tiene 10. Villa María del Triunfo también redujo su presupuesto en 315 mil soles y suma 13 puntos críticos. El Agustino solo ejecutó el 55.8% de su presupuesto el año pasado a pesar de tener 11 puntos críticos dentro de su territorio. Ate presupuestó 157 mil soles menos, pero presenta 12 puntos críticos y es el tercer distrito que más basura produce en la ciudad: 212 mil 864 toneladas al año.

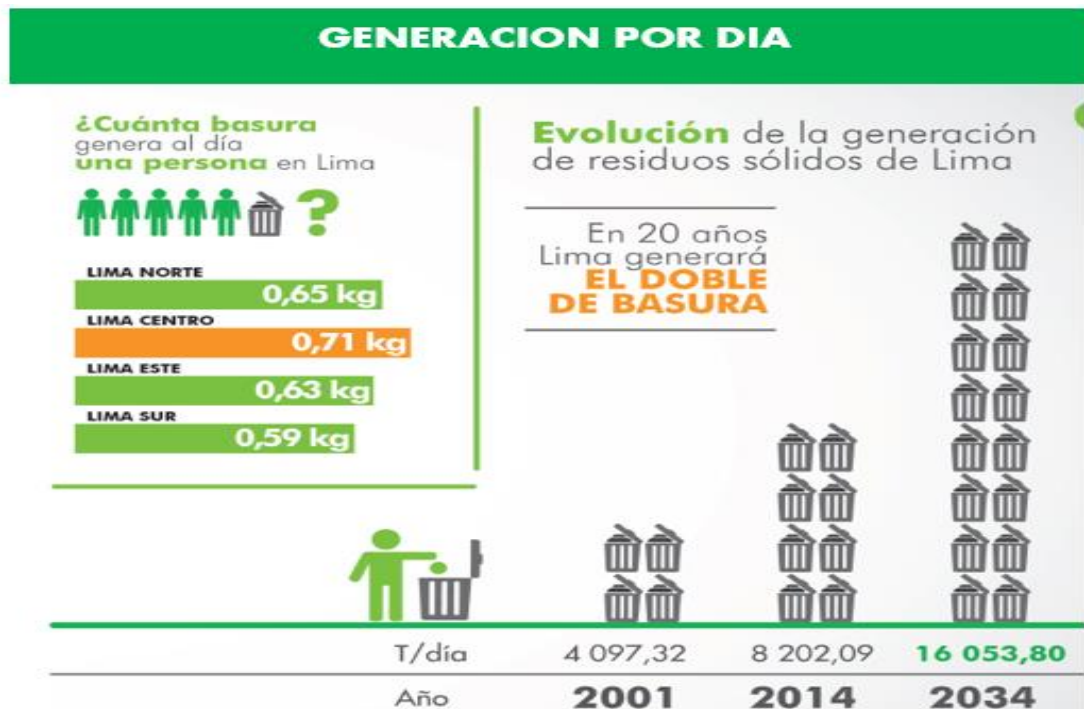


Gráfico 4: Elaborado por OEFA
Fuente: OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental)

4/https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=6471

El informe de la OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental) del 100% de basura que se produce el 51.6% es orgánica seguido por el plástico con 9.1%, vidrio 3.8%, latas 1.4%, chatarra 1.3% y papel 0.67% (Ver gráfico 5).

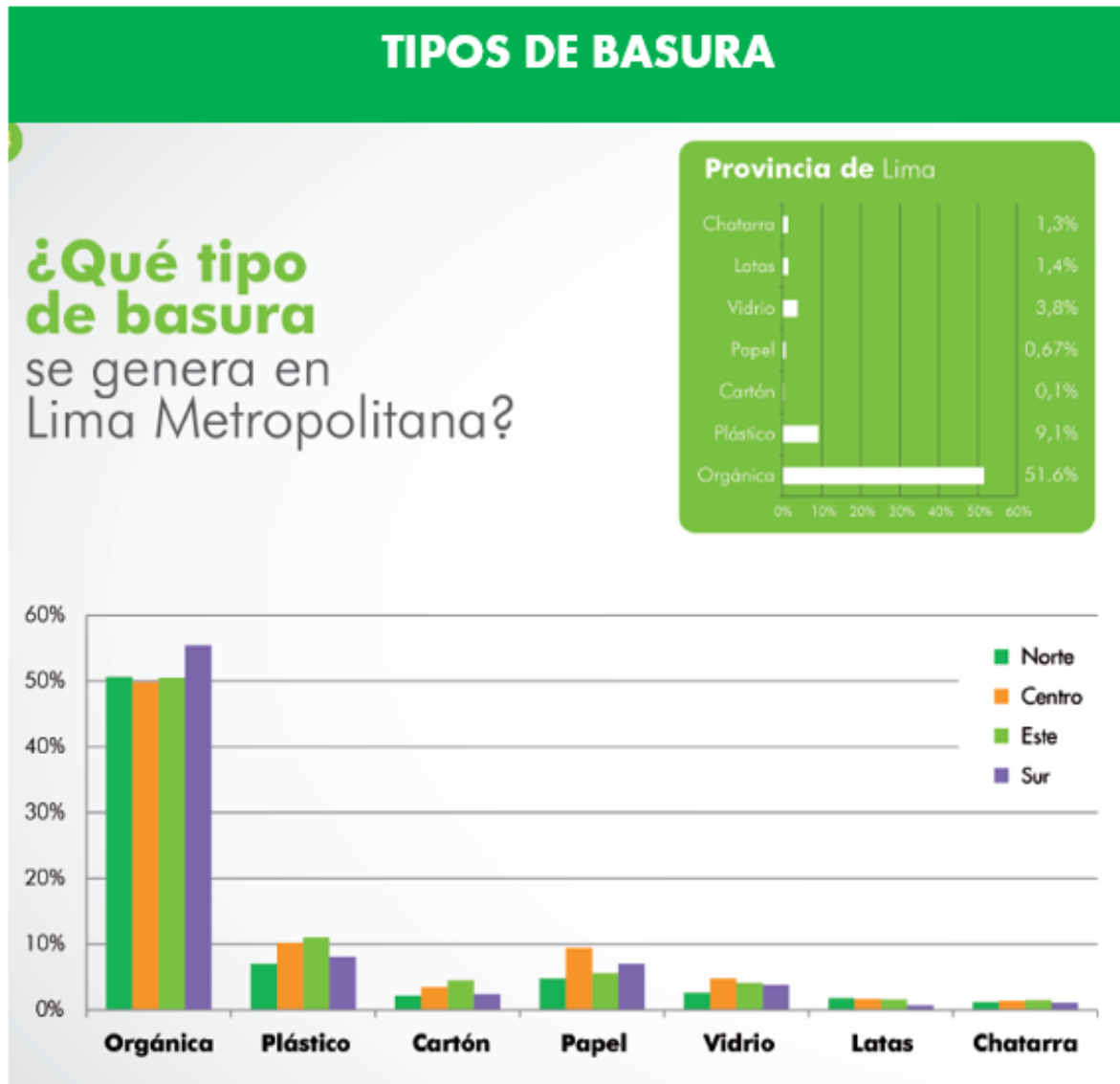


Gráfico 5: Elaborado por OEFA

Fuente: OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental)

5/https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=6471

En Lima, el 83% de estos lugares están concentrados en tres distritos de la periferia: Villa María del Triunfo (39,4%), Villa El Salvador (25,3%) y El Agustino (18,3%). En contraste, estos distritos albergan aproximadamente solo al 12% de la población de Lima Metropolitana.

El Diario de “**El Comercio**” recorrió algunos de estos puntos críticos. Algunos ejemplos de este problema se ven en la intersección de Av. Trilce con la calle Los Heraldos en Villa María del Triunfo (VMT); en el cruce de las avenidas Separadora Industrial con 3 de octubre en Villa El Salvador (VES); y a lo largo de la Av. Ferrocarril en El Agustino. Se evidenció la presencia de vectores infecciosos (roedores e insectos), quema de residuos sólidos (entre ellos algunos altamente contaminantes como plástico, cartón y jebe) y recicladores informales. Lo que no se vio fue a agentes municipales (**Ver Gráfico 6**)



Gráfico 6: Elaboración propia
Fuente: El Comercio

6/ <https://elcomercio.pe/lima/3-distritos-concentran-83-acumulacion-basura-lima-371151>

La presencia de vendedores ambulantes en el Perú sigue siendo abrumadora. Solo en Lima Metropolitana se concentran unos 300 mil comerciantes. Así lo informó la encuesta del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (**Ver gráfico 7**).

Vendedores Ambulantes			
Municipalidades	Municipalidades que tienen vendedores ambulantes registrados	Total	Municipalidades que no tienen vendedores ambulantes registrados
50	46	29 843	4

*Gráfico 7: Elaboración propio
Fuente: El Comercio*

7/ <https://elcomercio.pe/lima/lima-existen-cerca-300-mil-ambulantes-368462>

Los gobiernos locales tienen como función incentivar la conservación del ambiente, a través de la ejecución de proyectos o acciones dirigidas hacia la población, con el fin de concientizar sobre la importancia del ambiente y la conservación del mismo para un mejor desarrollo sostenible. La charlas educativas y campañas de concientización lideran el grupo con 53.1 y 52.4 % (**Ver gráfico 8**).

ACCIONAR MUNICIPAL

MUNICIPALIDADES SEGÚN ACCIONES QUE REALIZARON PARA INCENTIVAR LA CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE, 2015

Porcentaje

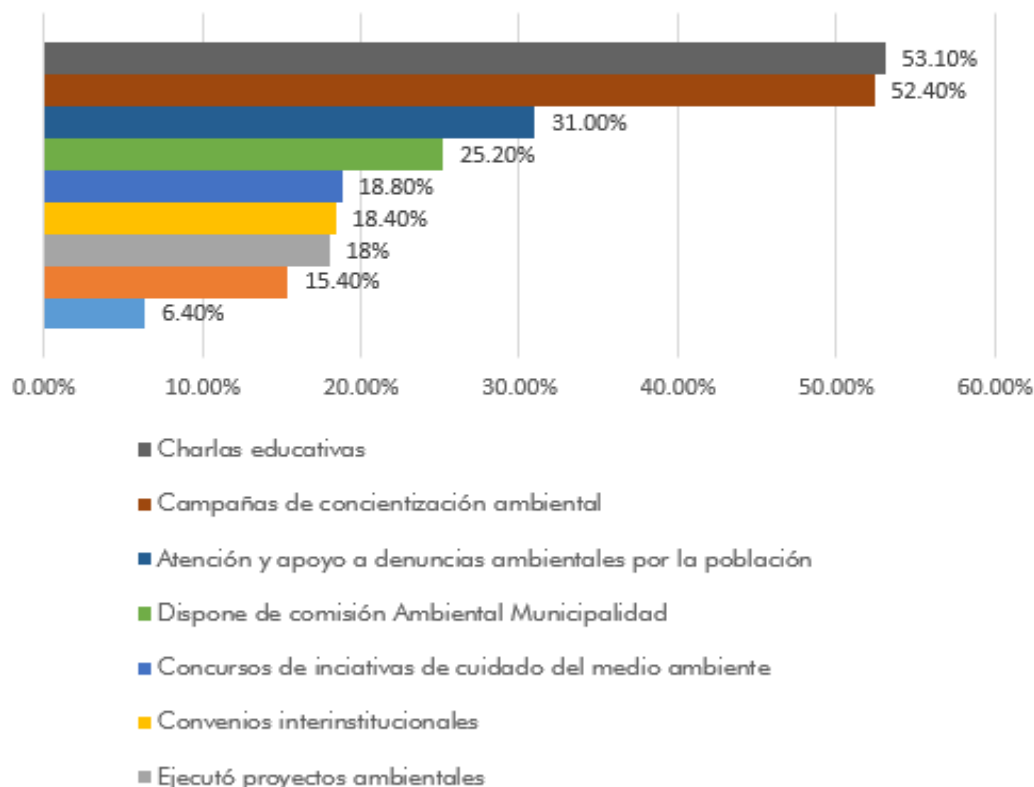


Gráfico 8: Elaboración Propia
Fuente: INEI- Registro Nacional de Municipalidades 2016

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1417/libro.pdf

La Organización Mundial de la Salud (OMS) comparó la calidad del aire de casi 3 mil ciudades en 103 países. El estudio Global Urban Ambient Air Pollution Database asegura que 80 por ciento de las personas que viven en una zona urbana respiran aire demasiado contaminado. En un periodo de cinco años, la OMS estudió las partículas suspendidas en el aire de distintas urbes. Como indicadores se usaron las medidas PM 10 y PM 2.5, las cuales miden las partículas respirables por el ser humano. Estas unidades señalan la cantidad y el tamaño de las partículas suspendidas

en el aire en microgramos sobre metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Las partículas grandes (PM 10) y las pequeñas (PM 2.5) pueden ser muy dañinas para la salud. Según un reciente estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud, Lima es la segunda ciudad más contaminada de Latinoamérica. Varios distritos de la ciudad poseen un alto grado de polución (**Ver gráfico 9**).

CIUDADES LATINOAMERICANAS CON MAYOR CONTAMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS

1. **Santa Gertrudes**, Brasil ($95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM10)
2. **Lima**, Perú ($88 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM10)
3. **Monterrey**, México ($86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM10)
4. **La Paz**, Bolivia ($82 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM10)
5. **Toluca**, México ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM10)

Gráfico 9: Elaboración propia

Fuente: El Comercio

8/ https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1417/libro.pdf

9/ <https://hipertextual.com/2016/05/contaminacion-america-latina>

La empresa prestadora de servicios para la limpieza pública más grande de Lima Metropolitana tiene a gran parte de los Municipios como sus clientes (**Ver gráfico 10**).

PETRAMAS, EMPRESA ENCARGADA DE LA LIMPIEZA PÚBLICA EN LOS SIGUIENTES DISTRITOS:

Miraflores	Carmen de la Legua Reynoso
San Isidro	La punta
La Molina	Ventanilla
Surco	Chorrillos
Jesús María	Cieneguilla
San Martín de Porres	Chaclacayo
Ate	Bellavista
Callao	El Agustino
La victoria	Rímac
Puente piedra	Villa el Salvador

*Gráfico 10: Elaboración propio
Fuente: Petramas*

10/ <http://www.petramas.com/clientes.html>

1.3.2.- Aspecto económico.

Con el fin de brindar un mejor servicio y dentro del marco de las actividades del programa y ordenanza de muchas de las municipalidades que conforman Lima Metropolitana decidieron multar a las comunas, acá exponemos 6 distritos, Magdalena del Mar S/ 405.00 soles, los vecinos de Surco pagarían S/ 790.00 soles, Miraflores S/ 259.00 personas y S/ 740.00 a centros comerciales, en Independencia el monto oscila de S/243.00 a S/ 810.00, Jesús María multará con S/ 500.00, y por último Villa el Salvador con 0.30 a 0.35% UIT (**Ver gráfico 11**).

MULTAS POR INCUMPLIMIENTO DE ORDENANZAS MUNICIPALES EN BOTAR LOS RESIDUOS SOLIDOS FUERA DE HORARIO	
DISTRITO	MONTO
MIRAFLORES	Locales comerciales S/ 740.00 Vecinos S/ 259.00
JESÚS MARÍA	Todos S/ 500.00
INDEPENDENCIA	Todos S/ 243.00 a S/ 810.00
MAGDALENA DEL MAR	Todos S/ 450.00
SURCO	Todos S/ 790.00
VILLA EL SALVADOR	0.30 a 0.35% UIT

Gráfico 11: Elaboración propio

Fuente: Portal web de las municipalidades

<http://www.miraflores.gob.pe/contenTempl1.php?idcontenido=6757>
<https://larepublica.pe/reportero-ciudadano/887435-magdalena-se-aplicara-multa-por-botar-basura-fuera-de-horario-de-recojo>
<https://larepublica.pe/sociedad/960862-surco-multaran-con-790-soles-a-los-que-saquen-basura-fuera-del-horario>
<http://archivo.elcomercio.pe/sociedad/lima/dejar-basura-fuera-horario-recojo-costara-hasta500-jesus-maria-noticia-232163>
http://munidi.gob.pe/principal/wp-content/uploads/2017/09/Nota-de-prensa-106_18.09.2017-1.pdf
http://www.munives.gob.pe/WebSite/municipalidad/Inf_Leq/Ord_Mun/2014/agosto/ORDENANZA%20N%C2%B0%20303.pdf

Las municipalidades del ámbito de Lima Metropolitana brindan este servicio diariamente, con excepción de la Municipalidad Distrital de Cieneguilla que informó hacerlo de forma Interdiaria (**Ver gráfico 12**).

FRECUENCIA DE RECOJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LIMA METROPOLITANA. 2015				
Municipalidades	Diaria	Interdiaria	Dos veces por semana	Una vez por semana
50	49	1	-	-

Gráfico 12: Elaboración propio

Fuente: INEI- Registro Nacional de Municipalidades 2016

12/https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1417/libro.pdf

Según la INEI (Instituto Nacional de Estadísticas e Informática) el gasto anual para las gestiones de los residuos sólidos en Lima Metropolitana oscila los 7 millones de soles (**Ver gráfico 13**).

GASTOS EJECUTADOS EN EL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA (SOLES)			
Municipalidades	Recojo domiciliario	Barrido de calles	Otro
Cantidad			
50	S/ 389 019 680	S/ 206 243 919	S/ 7730 630
TOTAL, S/ 602 994 229			

Gráfico 13: Elaboración propio

Fuente: INEI- Registro Nacional de Municipalidades 2016

13/https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1417/libro.pdf

1.3.3.- Aspecto político. – Las entidades y leyes que están presentes en el (**gráfico 14**) son para la protección del medio ambiente y para la fiscalización para realizar una buena gestión de residuos sólidos.

Ley N° 27314 – Ley General de Residuos Sólidos	La gestión y manejo de los residuos sólidos. http://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-residuos-solidos
DIGESA	La Dirección General de Salud Ambiental http://www.digesa.minsa.gob.pe/institucional1/institucional.asp
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) es el ente rector del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA). https://www.oefa.gob.pe/que-es-el-oefa
SINEFA	Tiene a su cargo el seguimiento y verificación del desempeño de las entidades de fiscalización ambiental (EFA). https://www.oefa.gob.pe/que-es-el-oefa
EFA	Entidad de Fiscalización ambiental de ámbito nacional, regional o local. https://www.oefa.gob.pe/que-es-el-oefa
EL MINAM	Rector del sector ambiental, con la función de diseñar, establecer, ejecutar y supervisar la política nacional y sectorial ambiental. https://es.wikipedia.org/wiki/Ministerio_del_Ambiente_(Per%C3%BA)
Ley N° 28611 – Ley General del Medio	Cumple con la regulación de los numerosos instrumentos que contribuyen a la gestión ambiental del país; y uno de los más significativos aportes es la

Ambiente del Perú	consagración de la responsabilidad por daño ambiental. http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf
CONAM	Es el organismo rector de la política nacional ambiental. Tiene por finalidad planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y el patrimonio natural de la Nación. http://hrlibrary.umn.edu/research/Peru-Ley%2026410.pdf
El Artículo 10° de la Ley General de Residuos Sólidos	Establece que las municipalidades deben ejecutar programas para la progresiva formalización de las personas, operadores y demás entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos sin las autorizaciones correspondientes.
Formalización de recicladores	http://www.upch.edu.pe/faest/images/stories/upcyd/sgc-sae/normas-sae/Ley_27314_Ley_General_de_Residuos_Solidos.pdf

1.3.4.- Aspecto tecnológico. - En Perú hasta hoy en día solo contamos con una evolución tecnológica en cuanto se refiere al cuidado del medio ambiente, este es un portal Web.

LA MUNICIPALIDAD DE LIMA LANZÓ EL PRIMER PORTAL WEB PARA EL DESARROLLO DEL MEDIO AMBIENTE

En febrero del 2014 la Municipalidad de Lima, a través de la Gerencia del Ambiente realizó el lanzamiento del portal web ambiental denominado "Observatorio Ambiental de Lima". Esta iniciativa permitirá priorizar la vigilancia y control del cumplimiento de las normas ambientales por parte de los municipios distritales, el sector privado, la sociedad civil y todos los vecinos y vecinas de Lima.

¿QUÉ ENCONTRAMOS EN EL OBSERVATORIO O PORTAL WEB?

El Observatorio presenta indicadores de estado, presión, impacto y respuesta en materia de aire (indicadores de calidad), agua (consumo y tratamiento de aguas residuales), áreas verdes (extensión por habitante y distrito) y residuos sólidos (por habitante distritos e interdistritales), además de ciudadanía ambiental.

Esta plataforma servirá como instrumento de acceso para que los vecinos y vecinas vean los proyectos y programas que se desarrollan en el tema ambiental desde el 2011”, refirió Anna Zucchetti, presidenta de Servicio de Parques de Lima- Serpar y coordinadora del equipo ambiental de la comuna limeña.

Este nuevo portal permitirá además desplegar acciones de fiscalización y control en el tema de arrojo de residuos sólidos, contaminación de ríos, afectación de áreas verdes y arbolado urbano, entre otros.

Durante el lanzamiento de dicho portal web, también estuvo el viceministro de Gestión Ambiental, Mariano Castro Sánchez Moreno, y la representante de la Cooperación Alemana – GIZ y directora de ProAmbiente, Silke Spohn.

Plataforma virtual busca fortalecer la vigilancia, fiscalización y control ambiental en la capital.

TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS EN CHINA

China cuenta con sistemas de gestión de residuos eficientes en grandes núcleos urbanos que han invertido en tecnología importada.

1. SISTEMA DE GESTION DE RESIDUOS

- **VERTEDEROS URBANOS:** Consiste en la acumulación de residuos en una estructura sanitaria especialmente diseñada para ralentizar su descomposición y aislarlos de su entorno circundante de tal forma que se evite la contaminación medioambiental. Es la solución más eficiente en costes y a menudo la más utilizada por países en desarrollo o en aquellos que disponen de grandes

espacios, ya que una de sus principales desventajas es que requieren de una gran cantidad de espacio.

- **INCINERACION:** implica la combustión de basuras a altas temperaturas hasta reducirla a cenizas. Reduce el volumen de los residuos sólidos en un 80-85% y es un método muy utilizado en países con poco espacio, aunque requiere de una inversión económica elevada. Se trata de un método polémico, ya que las emisiones y las cenizas resultantes de proceso de incineración son tóxicas y requieren de tratamiento posterior.
- **COMPOSTAJE Y OTROS:** consiste en la descomposición de aquellos residuos orgánicos que posteriormente se utilizan como abono o para recuperación de suelos. Aunque se trata de un método medioambientalmente responsable, solo es aplicable a residuos biodegradables y necesita de una cuidadosa separación y de condiciones controladas para una descomposición adecuada.

2. TIPOS DE EQUIPAMIENTO

- Equipamiento para incineración, comprende principalmente hornos y partes de hornos que provoquen la combustión de los residuos.
- Equipamiento para reciclaje, comprende aquellas máquinas para limpiar y secar los materiales reciclables, así como aquellos destinados a machacarlos, triturarlos, mezclarlos y posteriormente transformarlos en el material reciclado.
- Equipamiento para el almacenamiento de residuos y de residuos peligrosos, comprende máquinas de calefacción y control de temperatura para tratamientos térmicos.

3. ACTIVIDADES DEL SECTOR

- Venta de equipos destinados a tratamiento de residuos sólidos
- Construcción y operación de plantas de tratamiento de residuos.
- Servicios de consultoría enfocados al asesoramiento acerca de sistemas integrales de gestión de residuos.

- Recuperación de suelos contaminados por contacto con residuos sin tratar.

http://www.ivace.es/Internacional_Informes-Publicaciones/Pa%C3%ADses/China_y_Hong-Kong/Chinagestionderesiduos/ icex2017.pdf

1.3.5.- Aspecto ecológico.

En el ámbito de Lima Metropolitana hay 50 municipios de los cuales solo 17 de estas son las que destinan parte de los residuos sólidos recolectados al reciclaje (Ver gráfico 15 e imagen 1)

DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS RECOLECTADOS POR LA MUCIPALIDAD				
Municipalidades	Relleno	Botadero	Reciclaje	Quemados
	Sanitario			incinerados
50	50	-	17	-

Gráfico 15: Elaboración propio

Fuente: INEI- Registro Nacional de Municipalidades 2016

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1417/libro.pdf



Imagen 1

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Lib1417/libro.pdf

En Lima Metropolitana contamos con 4 rellenos sanitarios, pero no es suficiente para acoger la creciente demanda que existe por eso es que parte de estos desechos van a parar en los ríos o en cualquier botadero o más aun no son recogidos de las calles de cualquier manera es un foco infeccioso activo (**Ver imagen 16**).

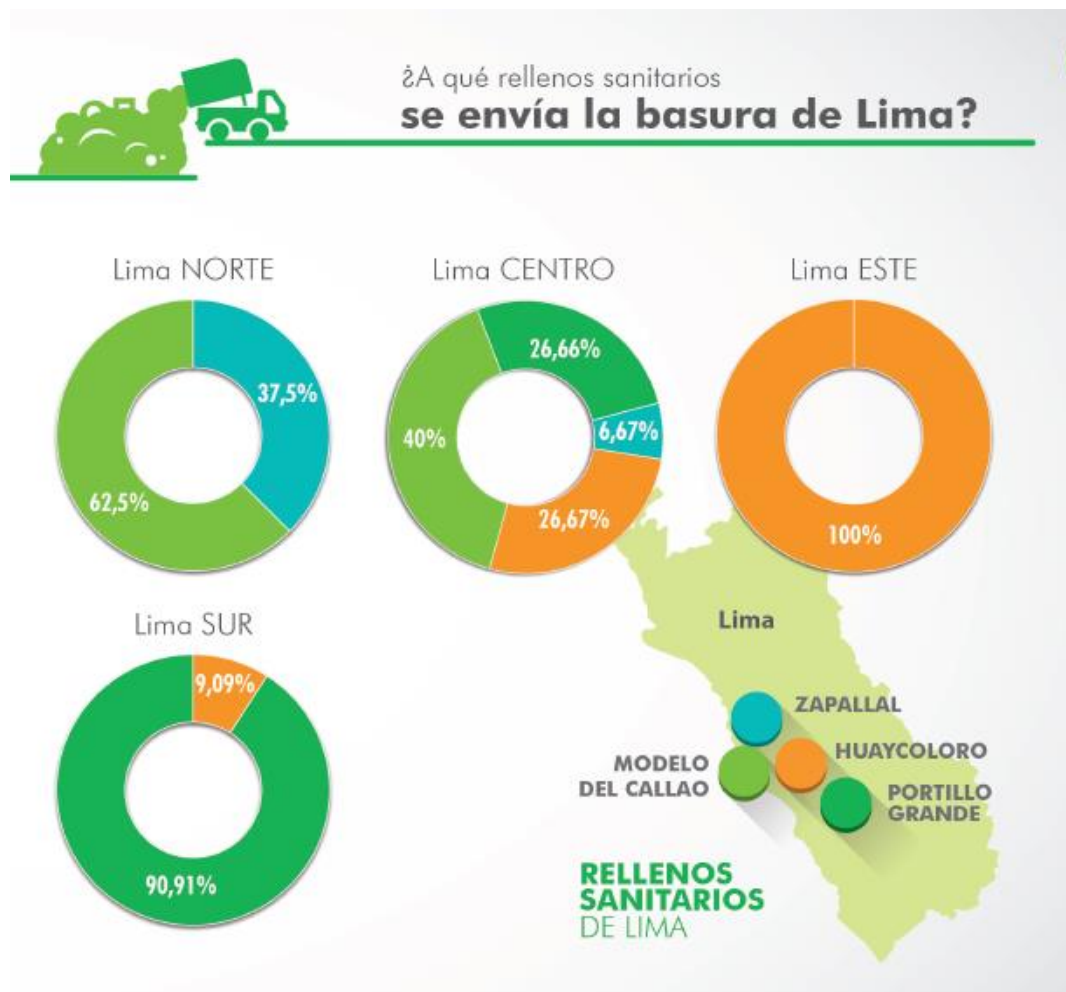


Gráfico 16: Elaborado por OEFA

Fuente: OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental)

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1417/libro.pdf

En Lima Metropolitana el mayor porcentaje de reciclaje lo hacen Santa María del Mar y Cieneguilla (30,0% cada uno), Carabayillo y Rímac (25,0% cada uno), San Luis (21,0%), La Punta y Lurigancho (20,0% cada uno) (**Ver gráfico 17**).

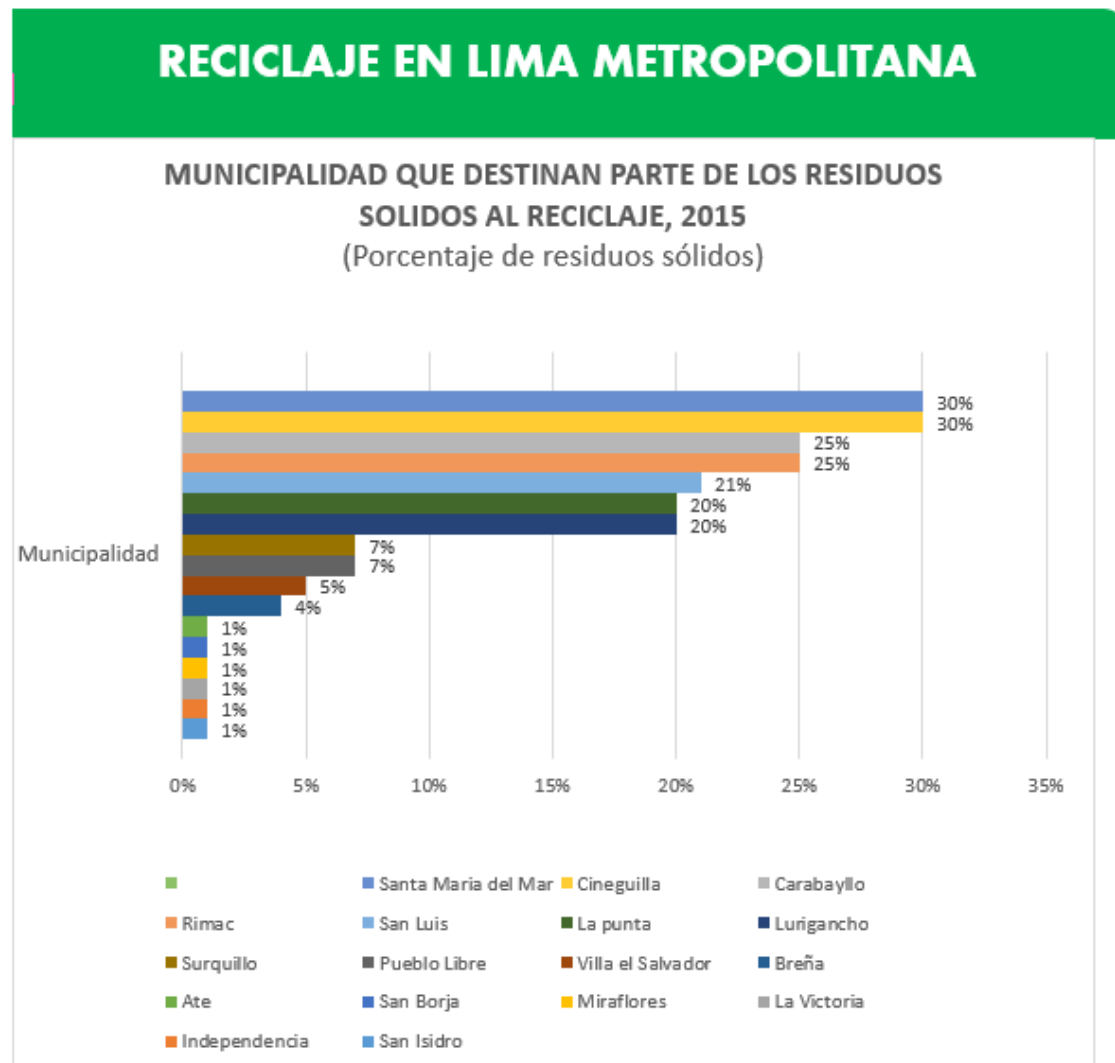


Gráfico 17: Elaboración propia
Fuente: INEI- Registro Nacional de Municipalidades 2016

17/https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1417/li_bro.pdf

CIUDADES CON LA MEJOR GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Las ciudades que tienen el mejor sistema de gestión de residuos sólidos su clave en incentivar e incluir en la gente les resultó ser muy provechosa ya que no solo bajó en gran manera la contaminación de su nación, sino que con esa iniciativa lograron dar trabajo a cientos de personas.

-Bo (Sierra Leona), La segunda urbe de este país africano tiene 167.000 habitantes y genera más de 120 toneladas de basura diarias. En 2013 *estableció un original programa de gestión de residuos con el apoyo de fundaciones de ayuda al desarrollo, los ciudadanos y el uso de los residuos para crear nuevos productos y empleos locales.*

-Bogotá (Colombia), Un *sistema mixto público privado con recicladores informales y programas de Basura Cero* desvía 1.200 toneladas diarias de desechos del vertedero y da empleo a 8.250 personas.

-Cebú (Filipinas), Cebú es el centro económico más importante del país asiático. En 2005 diseñó un plan de gestión sostenible de residuos junto al sector privado y ONG locales, con *separación de residuos biodegradables, reciclables y orgánicos en origen, campañas de educación ambiental, voluntarios o un sistema de multas e incentivos*, que ha reducido la basura un 30% en 2012 y generado unos 200 empleos verdes.

-Cochabamba (Bolivia), es una de las poblaciones más grandes del país, con una producción de 500 toneladas diarias de residuos domésticos. *La puesta en marcha en 2007 de un sistema informal de recicladores ("Ecorecolectores") consiguió la recogida y tratamiento de 29.000 toneladas de residuos anuales y la creación de 443 puestos de trabajo.*

-Daca (Bangladés), es una de las ciudades más pobladas del mundo, con sus más de 14 millones de habitantes. Ante la acumulación de basura en la calle, activistas de la sociedad civil comenzaron exitosas campañas de recogida, apoyadas después por instituciones y agencias internacionales de desarrollo que se han replicado en otras partes de Asia. Entre ellas destaca *un sistema puerta a puerta en hogares y mercados de verduras para su posterior compostaje.*

-Flandes (Bélgica), Posee el crecimiento en la recuperación de los residuos más alta de Europa, pasando de casi cero en 1980 a más del 70% en 2013. Este hito ha sido posible con una mezcla de políticas sociales, fiscales y legales, educación ambiental, *centros de reutilización o el sistema "Pay As You Throw" (PAYT): cuanto menos basura producen sus ciudadanos, menos impuestos o tasas municipales pagan.*

-Malmö (Suecia), ha integrado un *"modelo de eco-ciclo" que incluye separación en origen, instalaciones que generan energía de la basura, reutilización, reciclaje y compostaje a partir de restos de comida y jardín.* Gracias a ello los residuos que llegan al vertedero han pasado del 22% en 2001 al 0,7% en 2013; se cubre el 60% de las necesidades de calefacción de Malmö y el área de Burlöv, evitando combustibles fósiles; y se producen 25.000 toneladas anuales de biofertilizante, 10.000 toneladas de compost, biogás equivalente a dos millones de litros de gasolina y varios metales, incluidos preciosos.

-Milán (Italia), es la primera ciudad de Europa con *un sistema intensivo de separación en origen de residuos orgánicos*, que supone hasta el 30% del total. Tras implantarse en 2012, a mediados de 2014 se había extendido a toda la población, con beneficios ya visibles: se recogen unos 91 kilos de residuos orgánicos per cápita al año y se recuperan vía compostaje y/o digestión anaeróbica 120.000 toneladas (un 18% del total de la basura generada) anuales que ya no van a vertederos, además de que se reducen emisiones de GEI.

-Kiribati (Oceanía), Desde 2000 puso en marcha una práctica de separación en origen; desde 2004, un *sistema de depósito de envases de bebidas; y desde 2012, un sistema de pago por bolsas de basura que ha reducido la cantidad de basura y un 60% menos de residuos en vertedero.*

-Singapur (Asia), *utilizan el aprovechamiento de la basura como energía (proporciona el 3% de la electricidad de la urbe), la recogida puerta a puerta y diversos programas de educación ambiental o de reducción de residuos de envases.*

http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2016/01/13/223208.php

1.4.- Justificación del Proyecto

De acuerdo al diagnóstico situacional y el análisis SEPTE realizado, la necesidad de ejecutar el presente proyecto se justifica por:

La Organización Mundial de la Salud (OMS) comparó la calidad del aire de casi 3 mil ciudades en 103 países. En ella Nuestra ciudad de Lima metropolitana se ubicó en el puesto número 2 con 88 u/m³ de PM₁₀ debido a la exposición de basura en las calles generando desorden público y mal aspecto, los cuales cuando se descomponen emiten un olor nauseabundo, atrayendo a los roedores, perros, y la proliferación de moscas. Además, se genera un foco infeccioso y un peligro a la salud de la sociedad.

1.5.- Oportunidad de mejora

Para el presente proyecto se pueden enumerar las siguientes oportunidades de mejora 1:

- 1.5.1 Se tendrá algo tecnológico en Lima
- 1.5.2 Permitirá que las calles estén más ordenadas
- 1.5.3 Reducción de contaminación por residuos sólidos.
- 1.5.4 Incentivar a la reducción de la contaminación
- 1.5.5 Propiciar la participación de todos los vecinos tomando en cuenta sus aportes y sus preocupaciones en las actividades ambientales
- 1.5.6 Contribuir a la motivación y satisfacción a la ciudadanía
- 1.5.7 Responder a las exigencias actuales para la educación del medio ambiente.

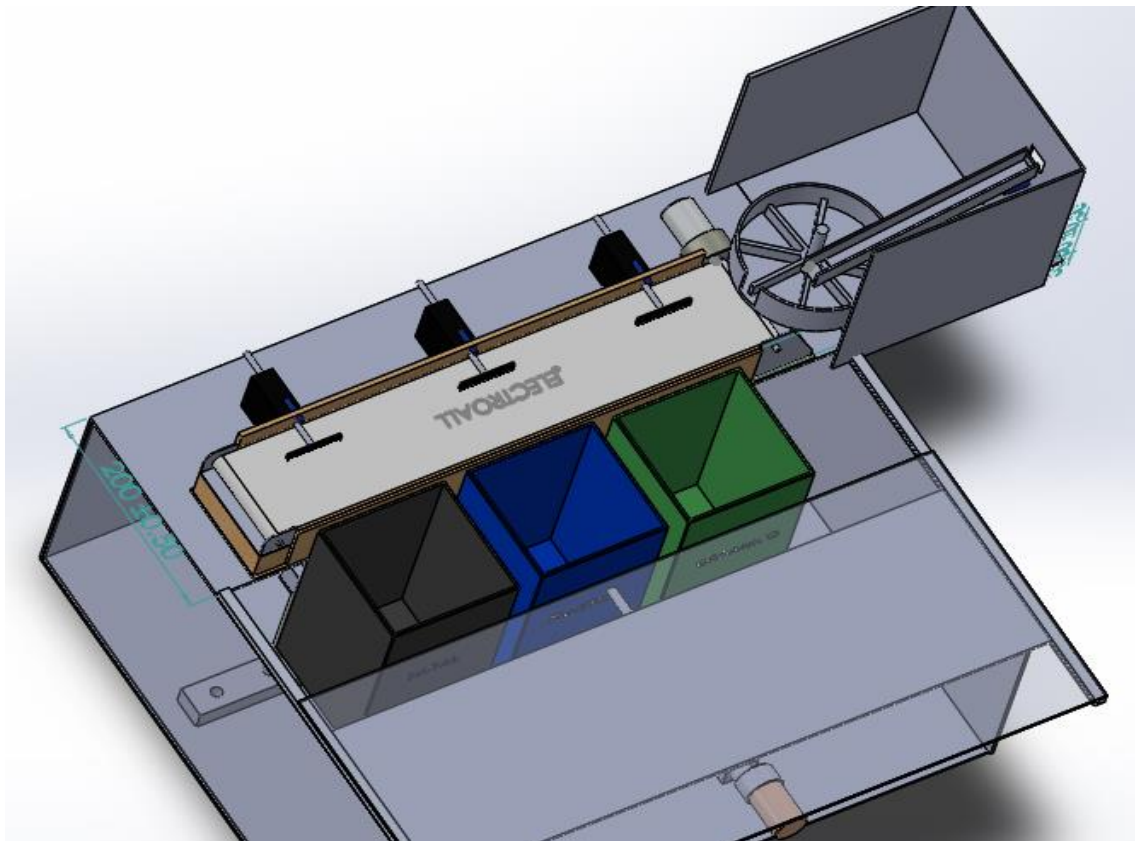
CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

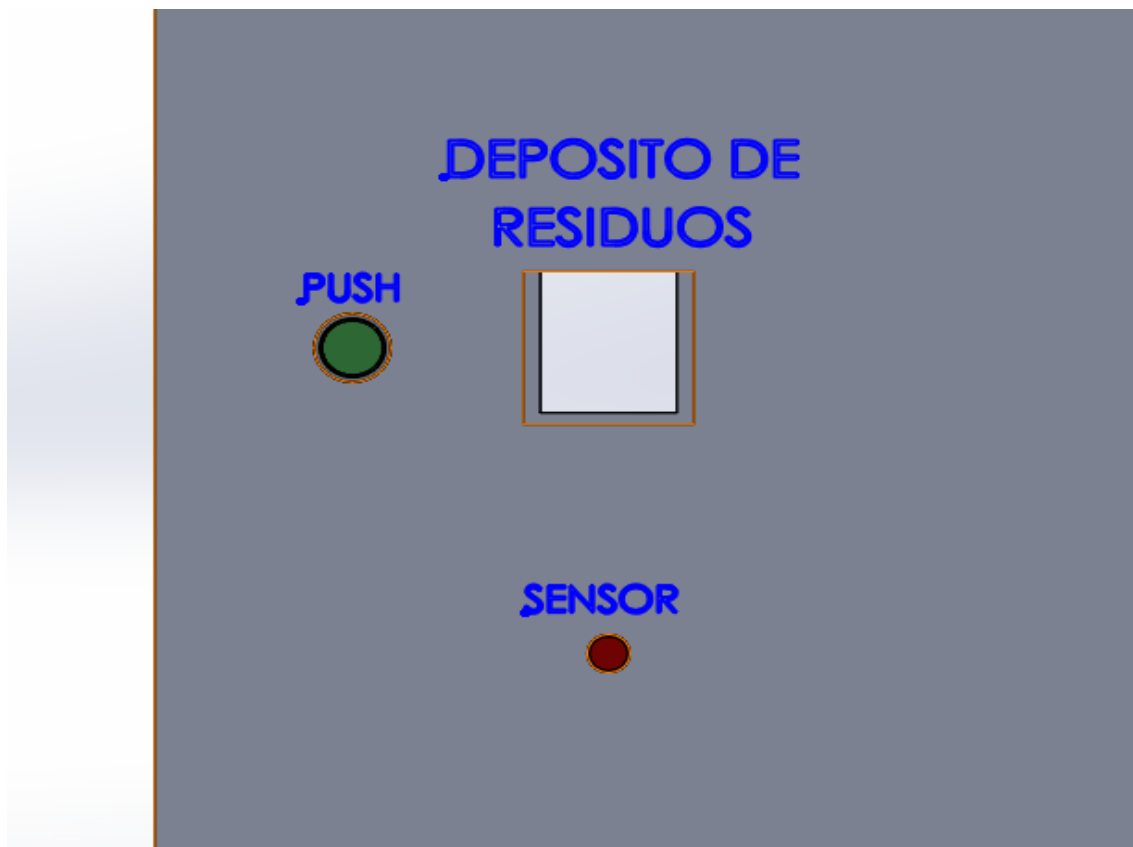
Tacho de basura inteligente, es un proyecto que está diseñado para combatir la contaminación por residuos sólidos en las calles, ya que diariamente vemos montículos de basura en cada cuadra. este proyecto es muy relevante porque la contaminación en las avenidas se está incrementando cada día más, ya no es novedad ver basura esparcido en las calles.

Evaluando el diagnostico situacional, nosotros como electrotécnicos, automatizaremos tachos de basura convencionales a tachos de basura inteligente, los cuales estarán ubicados en el subsuelo y, de esta manera evitar la exposición de basura, con esto se estará reduciendo la presencia de animales callejos, roedores, moscas, etc.

Inicialmente contaremos con 3 tachos representativos metal, plástico, orgánico cuyas dimensiones son de 1.7x0.8 metros, que permanecerá baja tierra.

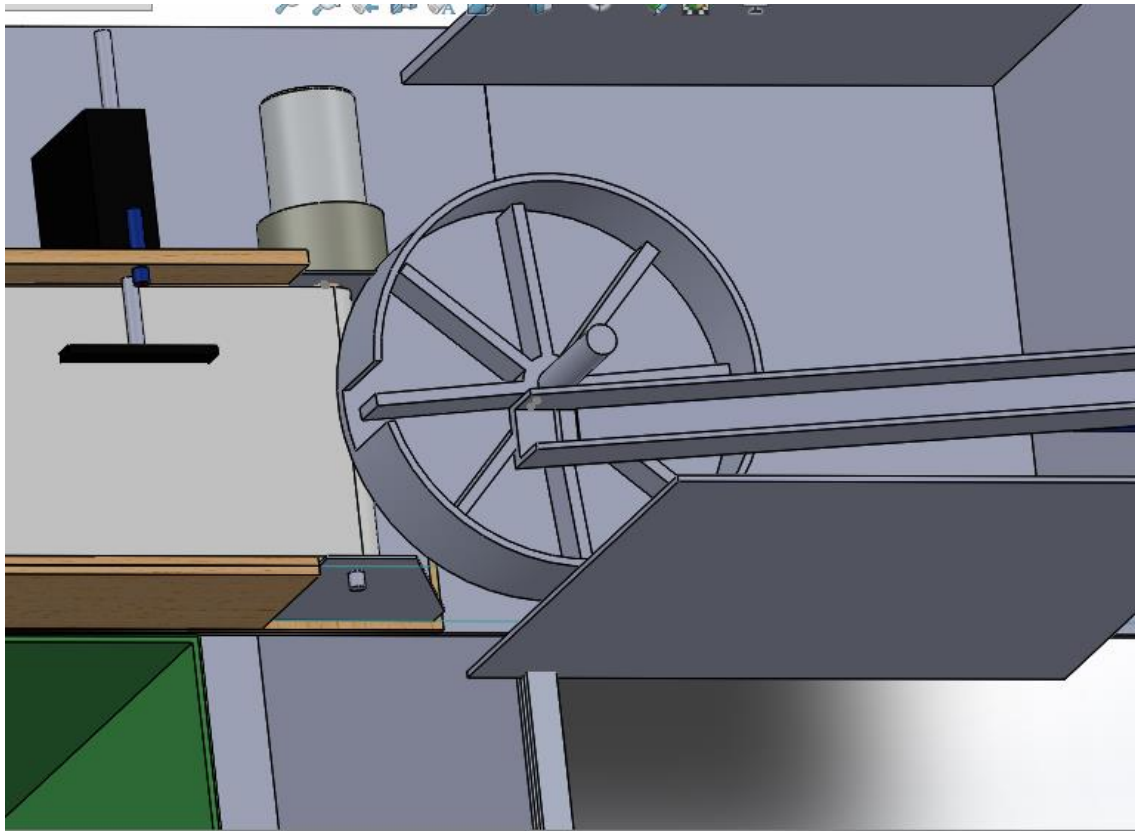


El funcionamiento de este tacho es de la siguiente manera; cuando un individuo se acerca a depositar sus residuos tendrá que presionar un botón llamado **PUSH (-S)**, esta acción y con la ayuda de un **SENSOR** de presencia(**S_Pr**), permitirá que la tapa que cubre a los tachos, se abra inmediatamente para que los motores(**M1**) ubicados en cada tacho, se accionen y, con ello, estos tachos se elevarán hasta la superficie, que inicialmente se encontraban en el subsuelo, y, una vez que estos tachos se encuentren a la altura de la superficie estará listo para que la persona deposite su basura. Pasado 5 segundos, inmediatamente el sistema empieza el proceso correspondiente, para lograr el control de este sistema utilizaremos un controlador lógico programable(PLC); cuyo proceso consiste en las siguientes etapas:

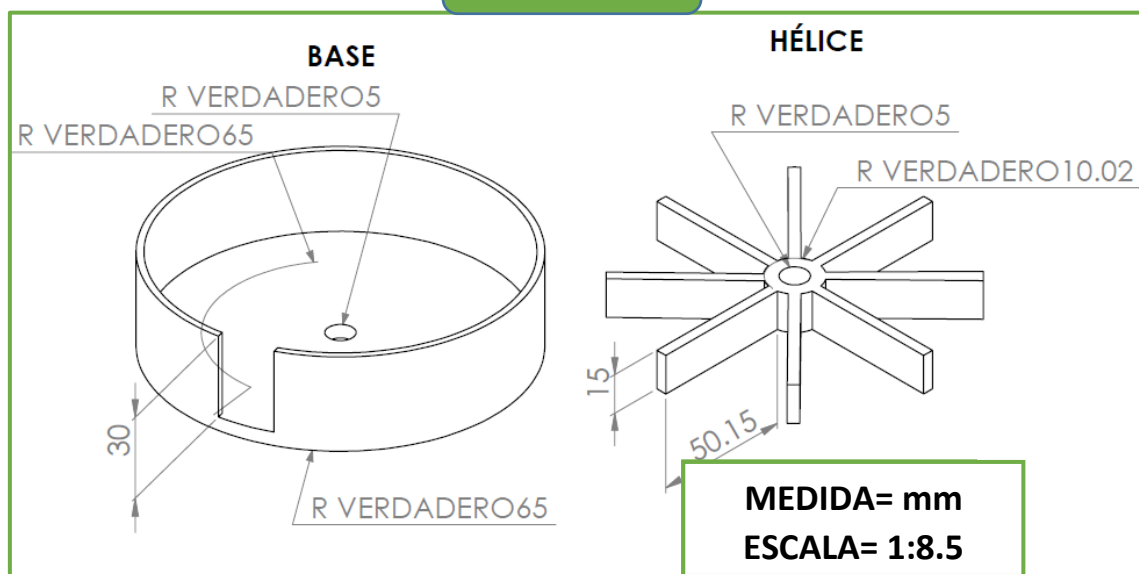


2.1.1 Separación y unificación de materiales. - en esta etapa se contará con un motor(**M4**) que hace girar el mecanismo que tiene la forma de hélice la cual permitirá la unificación de los residuos para que el

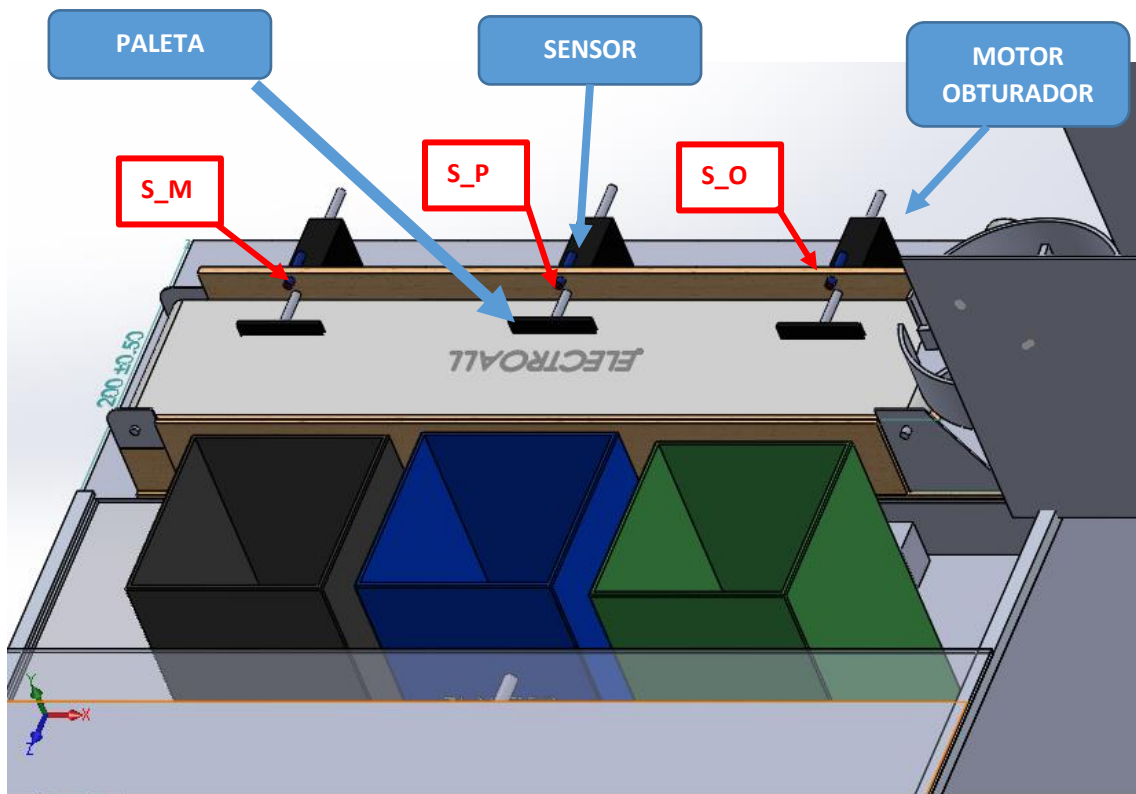
material esté apto para la siguiente fase que es la etapa de clasificación de tipos de residuos (orgánicos, plásticos, metales).



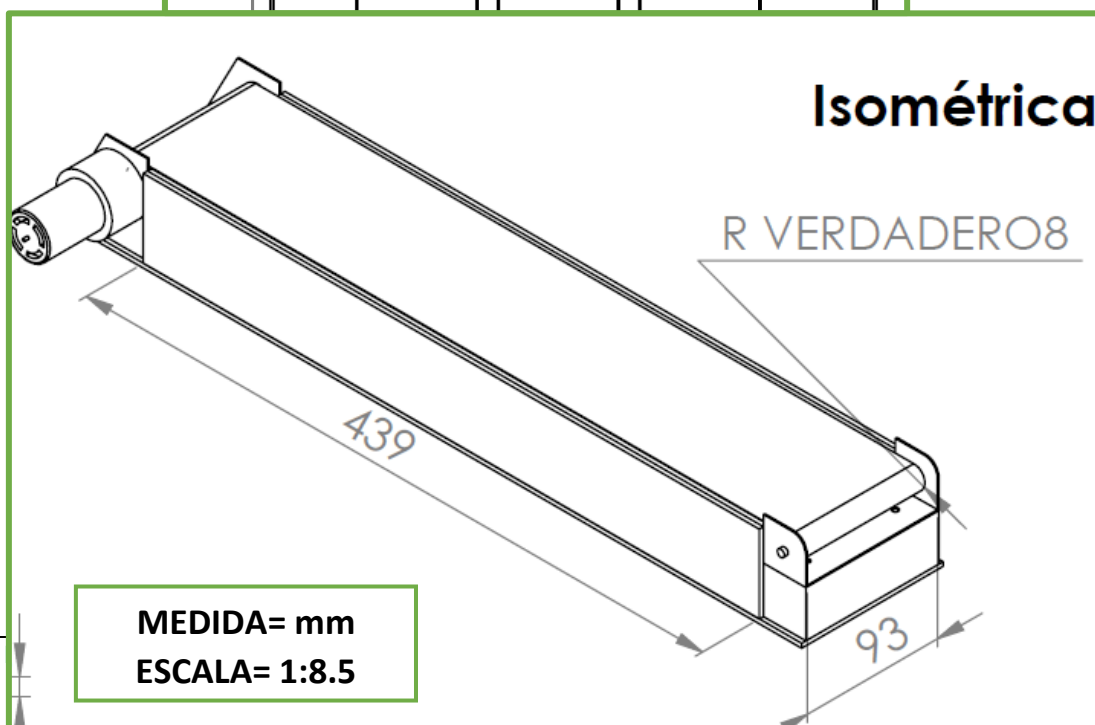
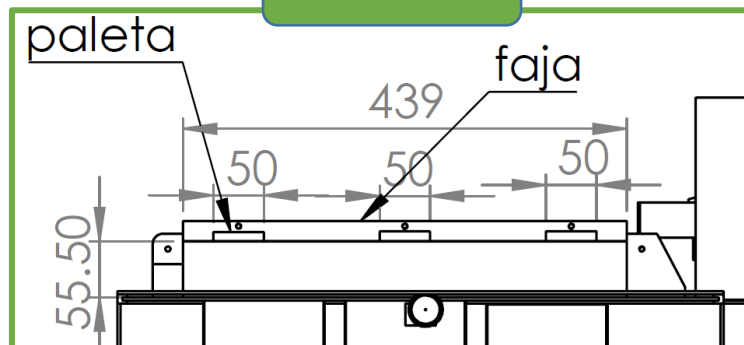
MEDIDAS



2.1.2 Selección o clasificación de materiales. – En esta fase contaremos con una faja transportadora **(M3)** la cual permitirá el transporte de los materiales previamente unificados (trabajo realizado en la 1era etapa(A). Además, se contará con tres sensores; sensor de metal **(S_M)**, sensor de plástico **(S_P)**, y sensor orgánico **(S_O)**, que estará ubicado en la parte superior de la faja, las cuales estarán separados a una distancia proporcional para que tenga una selección óptima, cuyo objetivo es de seleccionar los tipos correspondientes de materiales: **Sensor de metal (S_M)**, nos permite seleccionar materiales como metal, bronce, platina, cobre, etc. **Sensor de plástico (S_P)**, nos permite clasificar todo tipo de material que contenga plástico y caucho. **Sensor orgánico (S_O)**, nos permite seleccionar todo tipo de residuos orgánicos, como, por ejemplo: cascara de plátano, manzana y todo tipo de alimentos orgánicos. Ahora, para que estos materiales ingresen a sus respectivos tachos (metal, plástico, orgánico), se instalará motores obturadores **(M5)** para cada tipo, los cuales empujaran los residuos a los respectivos tachos. En resumen, cuando los tachos de basura se encuentran en la superficie y cuando el proceso de la etapa 1 este transcurriendo, la faja **(M3)** empieza a moverse para transportar los residuos unificados. A medida que avanza la faja, los sensores **((S_M) (S_P) (S_O))** conjuntamente con sus respectivos motores seleccionadores **(M5)**, clasificaran la basura según el tipo de material.



MEDIDAS



2.1.3 Regreso a posición inicial. – Esta es la última etapa del proceso.

Cuando los sensores de metal, plástico u orgánico, dejan de detectar el paso de cualquier tipo de material (basura), inmediatamente se apaga el motor **(M4)**, que hace girar a la hélice que unifica a los materiales. Seguidamente se apagará el motor **(M3)** de que mueve la faja en seguida, los motores **(M1)** anclados en cada tacho, harán que los tachos que se encontraban a la altura de la superficie, regresar al subsuelo. Finalmente, con la ayuda de un motor **(M2)** se procede a cerrar la cubierta que cubre a los tachos, quedando como se muestra en la siguiente imagen.

2.1.4 Alertas y avisos. –

Cuando los tachos se encuentran completamente llenos, se mandará un aviso al área de GERENCIA DE GESTIÓN AMBIENTAL, que está encargada del recojo de los residuos, para ello se creará una plataforma web y que dicho aviso, contendrá un mensaje que diga **“tacho lleno, por favor pase a retirar los residuos”** una vez leído el mensaje, el personal encargado que maneja la movilidad (para el recojo de residuos), se dirigirá hasta el lugar donde se ubica los tachos de residuo, para luego retirar los residuos clasificados.






HORA	REPORTE DE MENSAJES
<u>CLIENTE A</u> 8:00AM	TACHO LLENO POR FAVOR PASE A RETIRAR LOS RESIDUOS
<u>CLIENTE B</u> 10:00AM	TACHO SIGUE VACÍO
<u>CLIENTE C</u> 12:00PM	TACHO LLENO POR FAVOR PASE A RETIRAR LOS RESIDUOS
<u>CLIENTE E</u> 3:00PM	TACHO SIGUE VACÍO
<u>CLIENTE F</u> 5:00PM	TACHO LLENO POR FAVOR PASE A RETIRAR LOS RESIDUOS






CERRAR


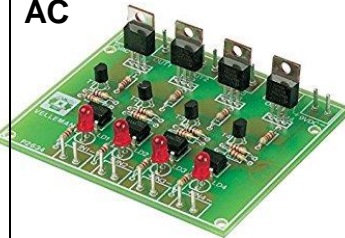
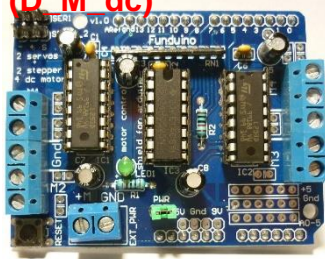

NOTIFICACIÓN EXISTENTE	
HORA	MENSAJE
<u>CLIENTE A</u> 8:00AM	TACHO LLENO POR FAVOR PASE A RETIRAR LOS RESIDUOS

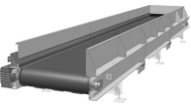
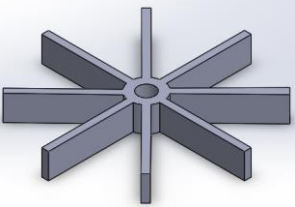
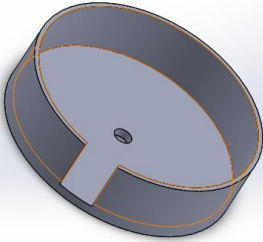
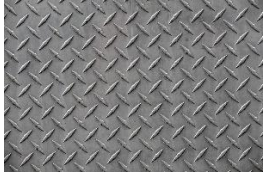


RETIRAR LOS RESIDUOS

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS DISPOSITIVOS ELECTRICOS

MOTORES ELECTRICOS(salidas)			
DISPOSITIVO	CARACTERISTICAS	FUNCION	CANTIDAD
Motor para los tachos (M1) 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 1HP - Tensión: 220V AC - Soporte torque: 300kg - Eficiencia: 95% - Rpm: 1680 - Peso: 15kg - Temperatura de op: 100° - Fuerza adicional: motorreductor 	- Elevar y bajar los tachos de basura, según sea el caso (hacia la superficie o hacia la posición inicial (bajo suelo)),	3
Motor para la cubierta(M2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 0.5HP - Tensión: 220V AC - Soporte torque: 150kg - Eficiencia: 95% - Rpm: 1200 - Peso: 12kg - Temperatura de op: 100° - Fuerza adicional: motorreductor 	- Abrir y cerrar la cubierta que protege a los tachos de basura	1
Motor para la faja(M3) 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 0.5HP - Tensión: 220V AC - Soporte torque: 150kg - Eficiencia: 95% - Rpm: 1200 - Peso: 12kg - Temperatura de op: 100° - Fuerza adicional: motorreductor 	- mover la faja transportadora, para seleccionar los residuos	1
Motor para el unificador(M4) 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 0.5HP - Tensión: 220V AC - Soporte torque: 150kg - Eficiencia: 95% - Rpm: 1200 - Peso: 12kg - Temperatura de op: 100° - Fuerza adicional: no 	- mover la hélice del unificador en un solo sentido para unificar los materiales	1
Motor para el seleccionador de material(M5) 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencia: 60watts - Tensión: 24V DC - Soporte torque: 50kg - Eficiencia: 95% - Rpm: 400 - Peso: 7kg - Temperatura de op: 100° - Fuerza adicional: motor obturador 	- empuja los residuos a los tachos correspondientes dependiendo del tipo de material	3

SENSORES, PULSADORES, SWITCH FINALES DE CARRERA(entradas)			
DISPOTIVO	CARACTERISTICAS	FUNCION	CANTI DAD
Sensor de distancia (S_D) 	<ul style="list-style-type: none"> - Distancia: 30-40cm - Voltaje de op: 24vdc - Sensibilidad: 70% - Cable vulcanizado: sí - Rosca: metálica - Tipo: NPN - T emperatura de op: 100° 	Detectar la cantidad de basura almacenada en cada tacho de basura, la cual nos permitirá la visualización en la plataforma web del administrador	3
Sensor de presencia(S_Pr) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cap de detección: sí - Voltaje de op: 24vdc - Sensibilidad: 70% - Cable vulcanizado: sí - Rosca: metálica - Tipo: NPN - Temperatura de op: 100° 	Detectar la presencia del individuo que está depositando sus residuos, la cual permite la confirmación del proceso del sistema	1
Sensor de plástico(S_P), metal(S_M) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cap de detección: 30-40cm - Voltaje de op: 24vdc - Sensibilidad: 70% - Cable vulcanizado: sí - Rosca: metálica - Tipo: NPN - Temperatura de op: 100° 	Detectar los tipos de materiales (metal, plástico y orgánico), para seleccionar y depositar en sus respectivos tachos	2
Sensor orgánico(S_O). 	<ul style="list-style-type: none"> - Rosca: metálica - Tipo: sensor OPF (Organic Photoconductive) - Temperatura de op: 100° - Cable vulcanizado: sí - Marca : Panasonic 	-Detectar todo tipo de basura orgánica.	1
Switch's finales de carrera(F_C) 	<ul style="list-style-type: none"> - Retorno automático: sí - Voltaje de op: 24vdc - Sensibilidad: 70% - Cable vulcanizado: sí - Rosca: metálica - Tipo: NPN - Temperatura de op: 100° 	Estos finales de carrera se ubicarán en cada extremo de los tachos (inferior y superior) para informar al sistema de control de que los tachos ya se encuentran en el límite establecido	12

TARJETAS DE CONTROL			
Dispositivo	Características	Función	Cantidad
TARJETA PRINCIPAL (PLC) 	-Entradas: 10 -Salidas: 10 -Interface com: tx,rx -RAM: sí -EEPROM: sí -ROM: sí -Voltaje op: 220VAC	-Recibir señales de los eventos externos, en este caso los motores -mandar señales a los controladores de motores ac y motores dc	1
DRIVER MOC Y TRIAC PARA MOTOR(D_M_ac) AC 	-Entradas: 10 -Salidas: 10 -Interface com: tx,rx -RAM: no -EEPROM: no -ROM: no -Voltaje op: 24VDC	-Este driver se encarga de controlar los motores que operan con corriente alterna (220VAC)	1
DRIVER PUENTE H PARA MOTOR DC (D_M_dc) 	-Entradas: 10 -Salidas: 10 -Interface com: tx,rx -RAM: no -EEPROM: no -ROM: no -Voltaje op: 24VDC	- El trabajo que realiza este driver es controlar los motores que operan en corriente continua (24VDC)	1
MODULO SIM 900 (GSM) 	-Entradas: 10 -Salidas: 10 -Interface com: tx,rx -RAM: sí -EEPROM: no -ROM: sí -Voltaje op: 12VDC	Nos permite enviar señales inalámbricas a los teléfonos móviles, que hace que a través de una apk se muestre la cantidad de residuos almacenados	1

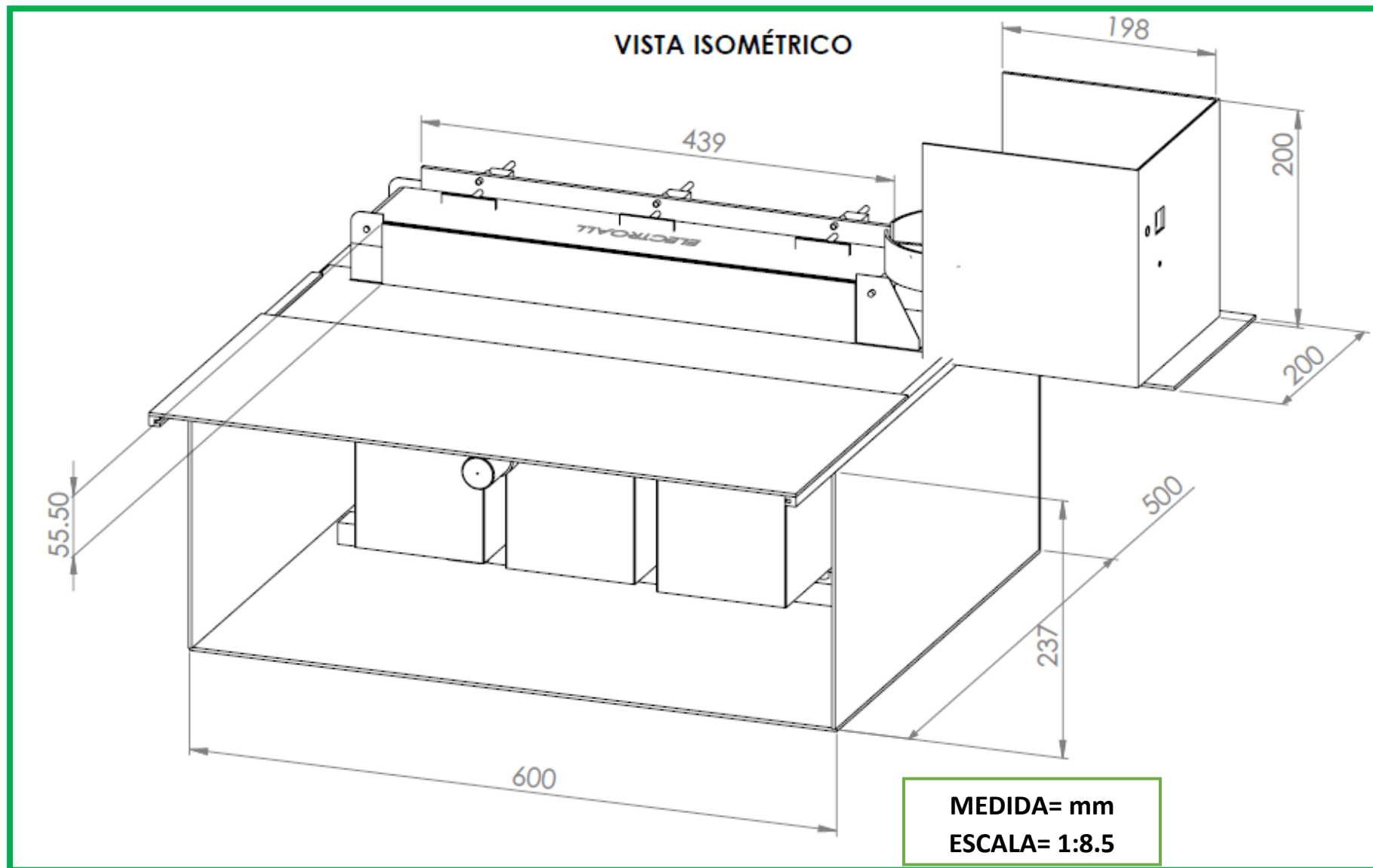
MATERIALES DE INFRAESTRUCTURA			
Dispositivo/material	Características	Función	Cantidad
FAJA TRANSPORTADORA 	-Adaptables al terreno -Tener una gran capacidad de transporte -Permitir transportar una gran variedad de materiales	- Transportar los residuos para la selección correspondiente de los materiales.	01
HÉLICE DE METAL 	-Tipo: hélice -Forma: asterisco -Material: metal -Largo: 55cm -Ancho: 15 cm	- Unificar los residuos depositados en la cubeta que soporta los materiales plásticos, metales, orgánicos.	01
CUBETA DE METAL 	-Material: metal -Diámetro: 65cm -Ancho: 15 cm -Forma: cubeta -Altura: 30 cm	- Soportar los materiales o los residuos depositados, para la unificación de los materiales plásticos, metales, orgánicos.	01
PLANCHO DE METAL (6 X 2 m) 	Calidad del Acero: Estructural. Según Norma ASTM A36-01. Propiedades Mecánicas: Calidad de Acero Estructural – Grosor: 5 mn	- Soportar el peso de la faja - cubrir los tachos de basura	03
Tacho de basura (1.7 X 0.8 m) 	– Grosor: 5 mn – Con llantas – Plástico – 1.7x0.8m	- Almacenar los residuos que ingresan a	03
SOPORTE METAL(6x0.2m) 	-Grosor: 5mm -Largo: 6 m -Ancho: 30mm -Peso tira 6m: 2.82kg	- Unir y dar soporte a las planchas que cubren los tachos y el mecanismo del proceso de unificación.	10

MALLA EXAGONAL GALVANIZADO (7 x 2m) 	-Uso: Profesional -Espesor: 5mm -Color: gris -Material: galvanizado	-Malla para cubrir o cerrar el tacho de basura inteligente, liviana y fácil de manipular. -Permite la entrada de aire, útil para distribución y separación de espacios.	2
CEMENTO Y ORMIGON 	-Peso :42.5 kg -Marca: Yura	-Fijar los armazones y las estructuras del sistema - Cubrir y darle forma para la ubicación subterránea de los tachos	04

CONSIDERACIONES DEL SUELO. - La prioridad de instalación de los tachos de basura es en los parques, ya que los parques cuentan con un espacio que aún no esté pavimentado con cemento, lo cual la instalación del sistema resultará más fácil, reduciendo el tiempo y teniendo un ahorro económico en los gastos de los materiales.

CARACTERISTICAS	VALORES, DETALLES Y MEDIDAS
Profundidad	2.2 metros
Ancho	4.25 metros
Largo	5.1 metros
Humedad	90%
Temperatura	32°
Tipo de suelo	arcillosos, húmidos de tierra negra, calizos
Ubicación	Parques, avenidas que tengan un espacio sin pavimentación con cemento

MEDIDAS GENERALES DE LA PLATAFORMA DEL SISTEMA



2.2.- Objetivos

En estos últimos años el crecimiento de la población en nuestro país ha incrementado enormemente y, esto trajo consigo muchos aspectos favorables y desfavorables, y uno de los problemas más grandes que afronta nuestro país es la contaminación ambiental, esto ocurre especialmente en la capital del Perú, ante esto, nuestro objetivo principal es de reducir la contaminación de nuestro país.

Con la instalación de estos tachos, se estarían reduciendo los costos por el pago de servicios a empresas externas, así como a la empresa **petramás**, que dicho sea de paso esta empresa cobra a las municipalidades por el servicio de recojo de basura.

Objetivo 1	Al cabo de 1 año, se reducirá un 10% la exposición de basura en las calles de nuestra capital
Indicador	$\%Reducción = 1 - \left(\frac{\text{TiempoConSistema}}{\text{TiempoSinSistema}} \right)$
Dónde	<p>Presencia de residuos derramados en las calles con sistema. – con los tachos ubicados en el sub subsuelo, se reducirá el mal aspecto, malos olores, presencia de animales callejeros, la proliferación de moscas, el desorden público y más atracción de visitantes (turistas).</p> <p>Presencia de residuos derramados en las calles sin sistema. – Este es el aspecto actual que tenemos sin la presencia de estos tachos, cuando salimos a las calles nos encontramos con enormes cantidades de basura regado por todo sitio, hasta en algunos casos se puede observar la proliferación de moscas, la presencia de animales callejeros, esto, a la vez trae el desorden público, y por último, pero no menos importante, reduce la cantidad de turistas que visitan nuestro país.</p>

Objetivo 2	Reducir la contaminación del suelo en un 5% que es ocasionado por los residuos.
Indicador	$\%Reducción = 1 - \left(\frac{\text{TiempoConSistema}}{\text{TiempoSinSistema}} \right)$
Donde	<p>Contaminación Con Sistema. – Con la implementación de este sistema se reducirá la contaminación del suelo en un 5%/20% que es ocasionado por los residuos orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Incursión de la tecnología Sin Sistema. – Sin la implementación de este sistema, probablemente la contaminación y las enfermedades aumente cada vez más y más. Por otro lado, actualmente nuestro país no cuenta con tachos de basura inteligentes, por ello no encontramos una solución óptima en cuanto a la reducción de la contaminación.</p>

2.3.- Alcance

- La programación del desarrollo del proceso se realizará en el programa de TIA PORTAL; software especializado para la programación de los PLC de la marca SIEMENS. Inicialmente dicho desarrollo comprende del diseño de la lógica del funcionamiento, programación, cargar el programa al PLC S7 1200 CPU1214 AC/DC/RLy, creación de la aplicación e instalación.
- Una vez logrado la entrevista con el encargado de la gerencia de desarrollo ambiental, se llegará a un acuerdo, dicho acuerdo será para la implementación del sistema, en un lugar específico aprobado por la gerencia.
- Por otro lado, uno de los puntos desfavorables, es el de no lograr la clasificación optima de todos los tipos de residuos, ya que inicialmente solo contaremos con tres tachos: tacho orgánico, tacho plástico, tacho metal.

2.4.- Ventaja Comparativa

En la actualidad nuestro país todavía no cuenta con este tipo de tecnología (sigue usando los tachos convencionales), ni mucho menos se ha implementado basurero inteligente subterráneo.

Existe una empresa (PLANETA ZENOK) de Argentina, que distribuye cesta de residuos inteligente de 30L, que dicho sea de paso estos tachos solo son tachos para recolectar residuos en casa, ya que tiene una capacidad de 30 litros. Además, a pesar de que son muy pequeños estos tachos tienen un costo elevado que asciende los 2 mil dólares, cabe recalcar que este tacho solo es para un domicilio.



Nuevo - 1430 vendidos

Cesto De Residuos Tacho De Basura Automatico Daza 30 L Acero

★★★★★ 112 opiniones

\$ 2.199

Pagá en hasta 12 cuotas

VISA

[Más información](#)

Envío gratis a todo el país
Conocé los tiempos y las formas de envío.
[Calcular cuándo llega](#)

Devolución express gratis
Tenés 10 días desde que lo recibís

Cantidad:

[Comprar ahora](#)

[Agregar al carrito](#)

Por otro lado, en nuestro país hay muchas empresas que comercializan tachos de basura. Tomaremos como ejemplo la empresa Sodimac en Perú, comercializa tachos o cubetas de basura que no son modernos ni tecnológicos, y así como las demás empresas comercializan estos tachos convencionales.

CATEGORIAS

HOME > ASEO > CONTENEDORES PARA BASURA

Tacho recolector



Tacho recolector Megaf
ruedas

SKU : 1322028

S/. 123.90*

Descripción Disponible en

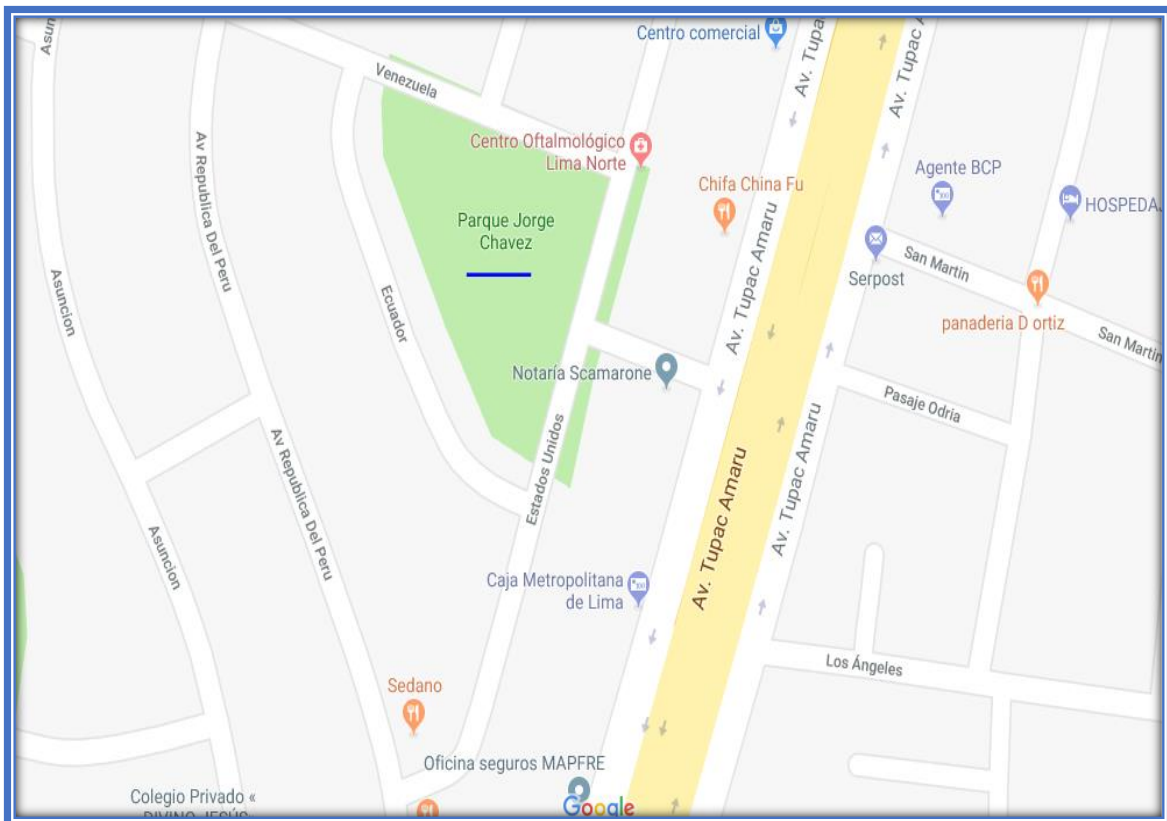
Funcionalidad/Característica	PLANETA ZENOK	SODIMAC	Proyecto
Automático y seguro	X		X
Moderno y tecnológico	X		X
Recojo de tacho inmediato			X
Manda alerta a un teléfono móvil cuando el tacho está lleno			X
Ubicación de los tachos en el subsuelo			X
Contribuye a la reducción de la contaminación	X		X

2.5.- Ubicación

Según un reciente estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud, Lima es la segunda ciudad más contaminada de Latinoamérica y, dentro de la ciudad de Lima los distritos más contaminados son: San Juan de Lurigancho, El Agustino, Comas, Carabayllo, y Villa María del Triunfo, Villa el Salvador.

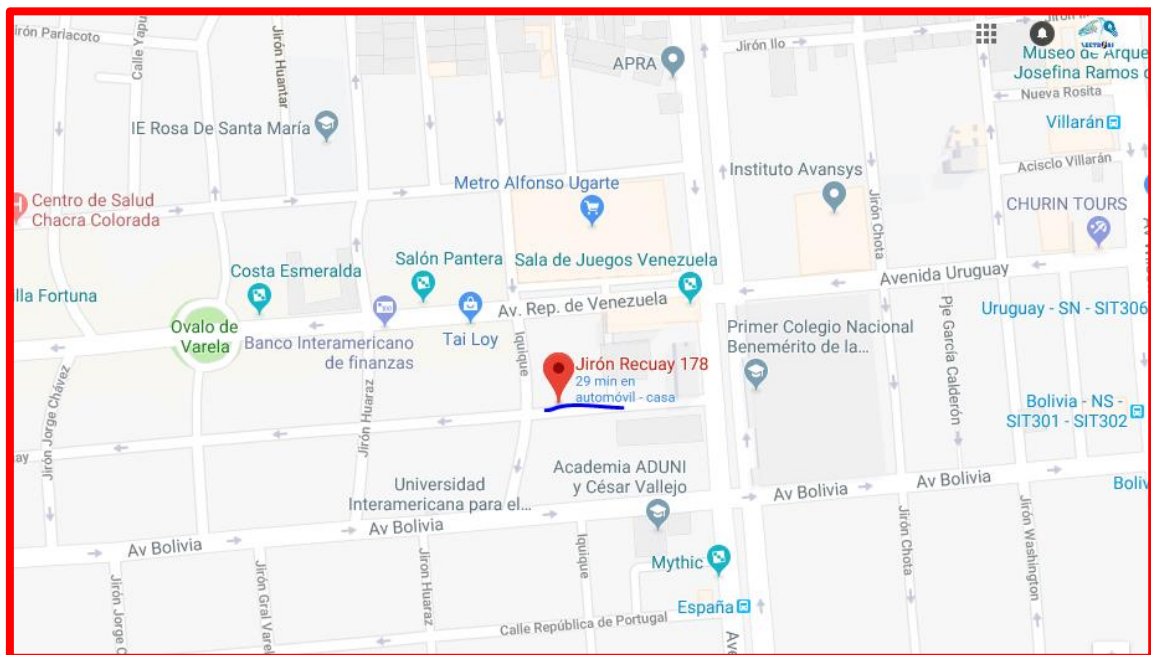
Por motivos de estrategia, inicialmente la implementación de este sistema se realizaría de manera gratuita. Como modelo de prueba, dicha implementación se realizaría, en el distrito de Comas, Jr Estados Unidos, Parque Jorge Chávez.

DIRECCION DE LA IMPLEMENTACION DEL MODELO DE PRUEBA

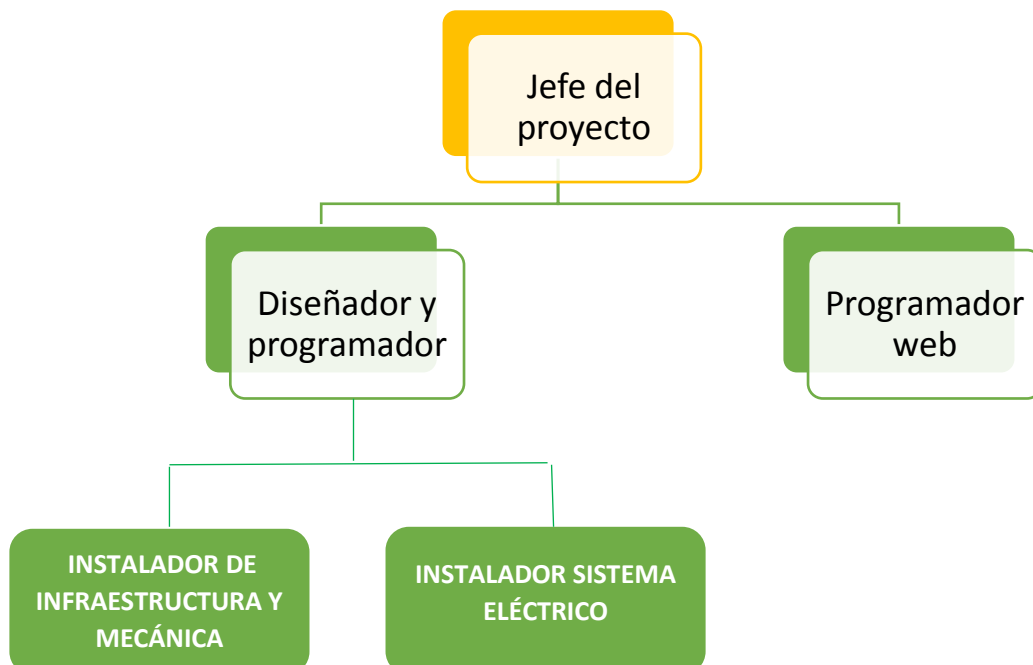


Para tener una gestión eficiente y para poder atender de manera presencial, se abrirá una oficina que estará ubicado en distrito de Breña, Jr. Recuay N° 178, dicha oficina será la casa de uno de los cofundadores.

UBICACION DE LA OFICINA



2.6.- Organización del Proyecto



PERFIL Y FUNCIONES DE LOS ESPECIALISTAS REQUERIDOS:

ESPECIALISTA	PERFIL	OBJETIVOS	EXPERI ENCIA	CANTI DAD
JEFE DEL PROYECTO (Ing. Ambiental)	Especialista ambiental en supervisión y/o inspección de obras y/o Especialista en Ingeniería Ambiental	Ubicar un lugar estratégico para la instalación de tachos de basura inteligentes, tomando en cuenta el impacto ambiental que pueda generar, además, tendrá que durante la instalación del sistema.	01 año	01
PROGRAMADOR WEB (Técnico Administración y sistemas)	Tener conocimientos en programación Lenguaje de programación: .net - MVC5 o superior Base de datos: Oracle 11 o superior, PL/SQL Desarrollo de Web Services	Las tareas a realizar serán el desarrollar una plataforma web que permita el monitoreo de los tachos de basura.	01 año	01
DISEÑADOR Y PROGRAMADOR ELÉCTICO MECÁNICO (Técnico mecatrónico)	-Conocimiento de Electrónica -Conocimiento de Automatización -Conocimientos en Programación	- Diseñar la plataforma y los planos del proyecto -Diseñar y programar el proceso del trabajo del sistema.	01 año	01
INSTALADOR DEL SISTEMA ELECTRICICO (Técnico electrónico)	Conocimientos en PLC, pic, Arduino, automatización y Electrónica de potencia, simulación en proteus.	-Instalar el sistema eléctrico diseñado por el técnico mecatrónica. -Hacer mantenimiento preventivo y correctivo del sistema.	01 año	01

INSTALADOR DE ESTRUCTURA (Técnico en armado de infraestructuras y concretos)	Conocimientos en armados de estructuras metálicas, trabajos mecánicos, anclaje de plataformas bajo tierra, acabados de concreto con cemento	-Armar las estructuras de la plataforma del tachó -Fijar la plataforma con cemento	01 año	03
---	---	---	-------------------	-----------

2.7.- Beneficiarios Directos e Indirectos

2.7.1.- Beneficiarios Directos

Una vez instado estos sistemas, al menos en un distrito completo, la exposición de la basura, se reducirá hasta un 10%, sabemos que, si encubrimos los residuos, se reducirá las enfermedades, el desorden público y los animales callejeros, por ello los beneficiarios directos son las personas, animales, plantas que viven o habitan en ese distrito o cercanos a ellos.

2.7.2.- Beneficiarios indirectos

Sabemos que cuando uno hace buenas obras es recordado por dicho hecho; en este sentido los beneficiarios indirectos serían las autoridades quienes aprueban la marcha de este proyecto, porque los resultados de este sistema es un beneficio social, por lo que además de ello, se está contribuyendo con el medio ambiente. Por otro lado, los beneficiarios indirectos son los distritos cercanos y las personas que visitan a ese lugar. Puesto que estas personas respirarán un buen ambiente y se llevarán una buena impresión y, talvez se dé con la idea de implementar esta tecnología en su distrito o barrio.

Finalmente, también, los beneficiarios indirectos somos nosotros los que creamos el proyecto, ya que tendremos la satisfacción plena ver la reducción de la contaminación.

2.8.- Metas, Resultados y Efectos esperados del Proyecto

META	Reducir la exposición de basura hasta un % 10 en menos de 1 año	Reducir la contaminación en un 5% que es ocasionado por los residuos.
Dentro de 5 años, instalar nuestro sistema en toda la capital del país.	X	X
Convertirnos en una marca que contribuye con el medio	X	X
Reducir la contaminación del suelo		X
Instalación de equipos con seguridad, garantía y equipos ecológicos		X
Prevenir enfermedades que son a causa de la contaminación	X	X

CAPÍTULO 3

DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1.- Administración de las actividades

3.1.1.- Desarrollo de las actividades

Inicio

- **Actividad 1: Análisis de la Problemática.** Se hace un análisis de la problemática de la contaminación ambiental referente a los residuos que se encuentran en las calles de lima metropolitana
- **Actividad 2: Adversidades potenciales reportadas.** Se reconoce todos los pro y contras de esta implementación. Además, se reconoce la condición de nuestro país
- **Actividad 3: Análisis SEPTE.** Se hace un estudio analítico del diagnóstico situacional en los aspectos: Social, Tecnológico, Ecológico, Político y Económico
- **Actividad 4: Justificación de la Problemática.** Se elaborarán los documentos donde se sostendrá la razón por el cuál es necesario desarrollar el proyecto.
- **Actividad 5: Oportunidad de Mejora.** Se elaborarán los documentos, mencionando las oportunidades de mejora en beneficio de los usuarios que serán los beneficiarios directos.

Gestión de proyectos

- **Actividad 6: Descripción del proyecto.** Se elaborará el funcionamiento general del sistema, se da a conocer las especificaciones técnicas de los dispositivos y materiales, las dimensiones de la plataforma física, consideraciones de suelo, objetivos del proyecto, alcance, ventaja comparativa, ubicación y organización del proyecto, beneficiarios, metas y resultados del proyecto.
- **Actividad 7: Elaboración del EDT.** Se elaborará la estructura de descomposición de trabajo, para fines de una buena gestión, mostrando un gráfico del desglose del proyecto.

- **Actividad 8: Plan gestión de costos.** Se hace un planeamiento de costos, haciendo comparaciones de cuánto invierte las municipalidades en el sector de gerencia de desarrollo ambiental, cálculo de flujo de caja neto, cálculo de financiamiento del proyecto.
- **Actividad 9: Elaboración del diagrama de Gantt.** Se elabora el diagrama de Gantt con el fin de tener una buena administración de tiempo y espacio.

Diseño

- **Actividad 10: Diseño de la plataforma físico del sistema.** Se desarrolla el diseño de la plataforma general en físico.
- **Actividad 11: Diseño mecánico.** Se diseña la parte mecánica del sistema, especialmente los lugares de trabajo de fricción y movimiento.
- **Actividad 12: Programación del PLC.** Se hace la programación respectiva en el programa del tia portal, para cargar al dispositivo PLC.
- **Actividad 13: Diseño del esquema eléctrico.** Se diseña el esquema eléctrico, en función a la programación del PLC.
- **Actividad 14: Diseño y creación de la plataforma web.** Se diseña y se crea la plataforma web, incluyendo los casos de uso y los prototipos para el sistema de tacho de basura inteligente.

Pruebas de funcionamiento

Simulación

- **Actividad 15: Correcto funcionamiento de los sensores y actuadores.** Se verifica el correcto funcionamiento de los sensores(entradas) y, el correcto funcionamiento de los actuadores(salidas) de acuerdo a las especificaciones técnicas del dispositivo.
- **Actividad 16: Correcto funcionamiento del programa con los eventos externos “I/O”.** Es donde se hace la prueba en vacío, si el programa está recibiendo y enviando señales a los dispositivos externos.
- **Actividad 17: Pruebas del consumo eléctrico.** Se hará el cálculo del consumo eléctrico de la suma todos los dispositivos eléctricos para conocer cuánto de energía se va a gastar.
- **Actividad 18: pruebas de resistencia de los materiales.** Se realizará las pruebas de fricción, amortiguamiento y estabilidad, la cual define la

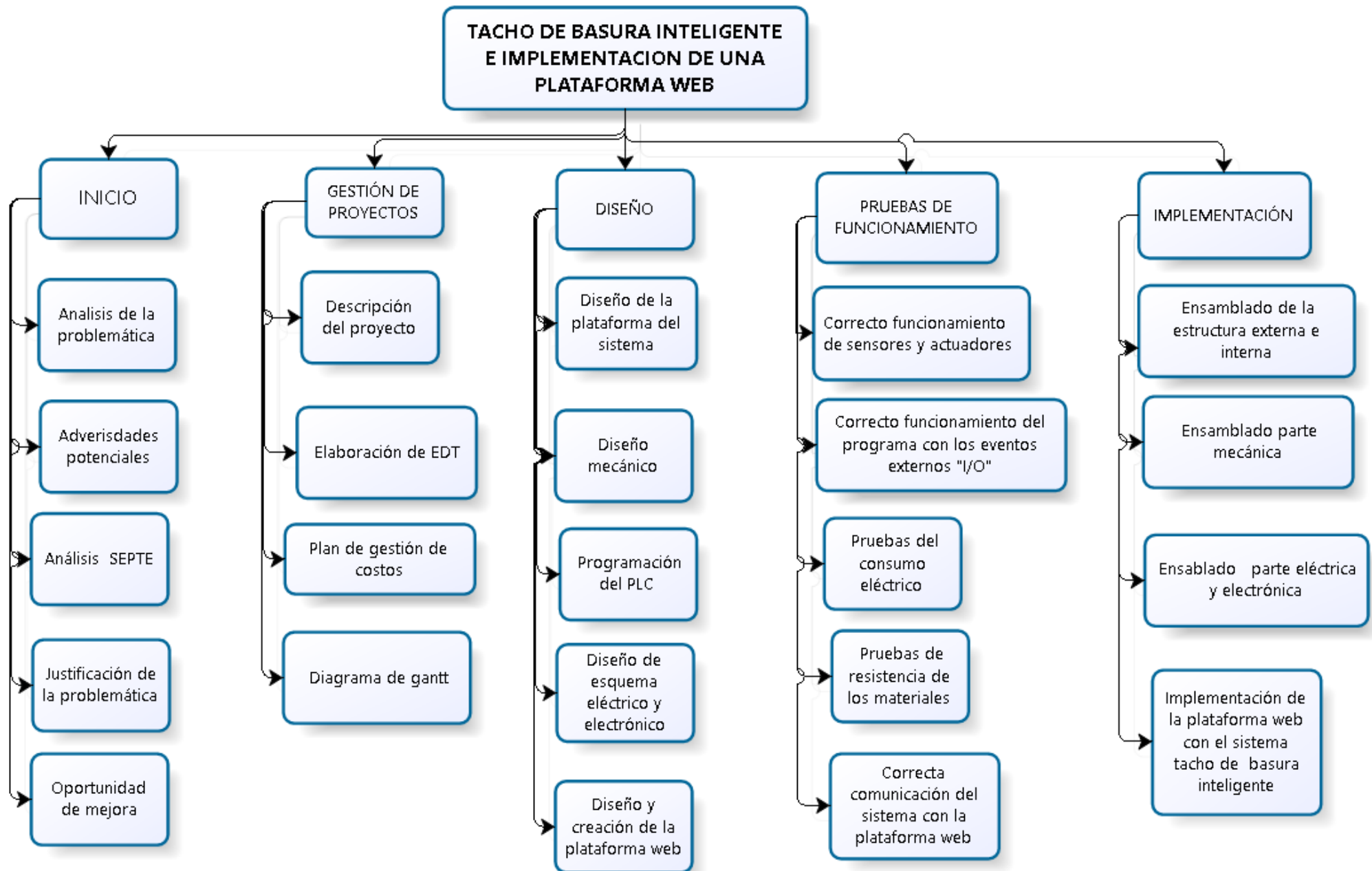
resistencia de los materiales, especialmente los mecanismos de trabajo y movimiento.

- **Actividad 19: correcta comunicación del sistema (tacho de basura inteligente) con la plataforma web.** Se verificará el correcto funcionamiento en cuanto a la comunicación de la plataforma web con el sistema de tacho de basura.

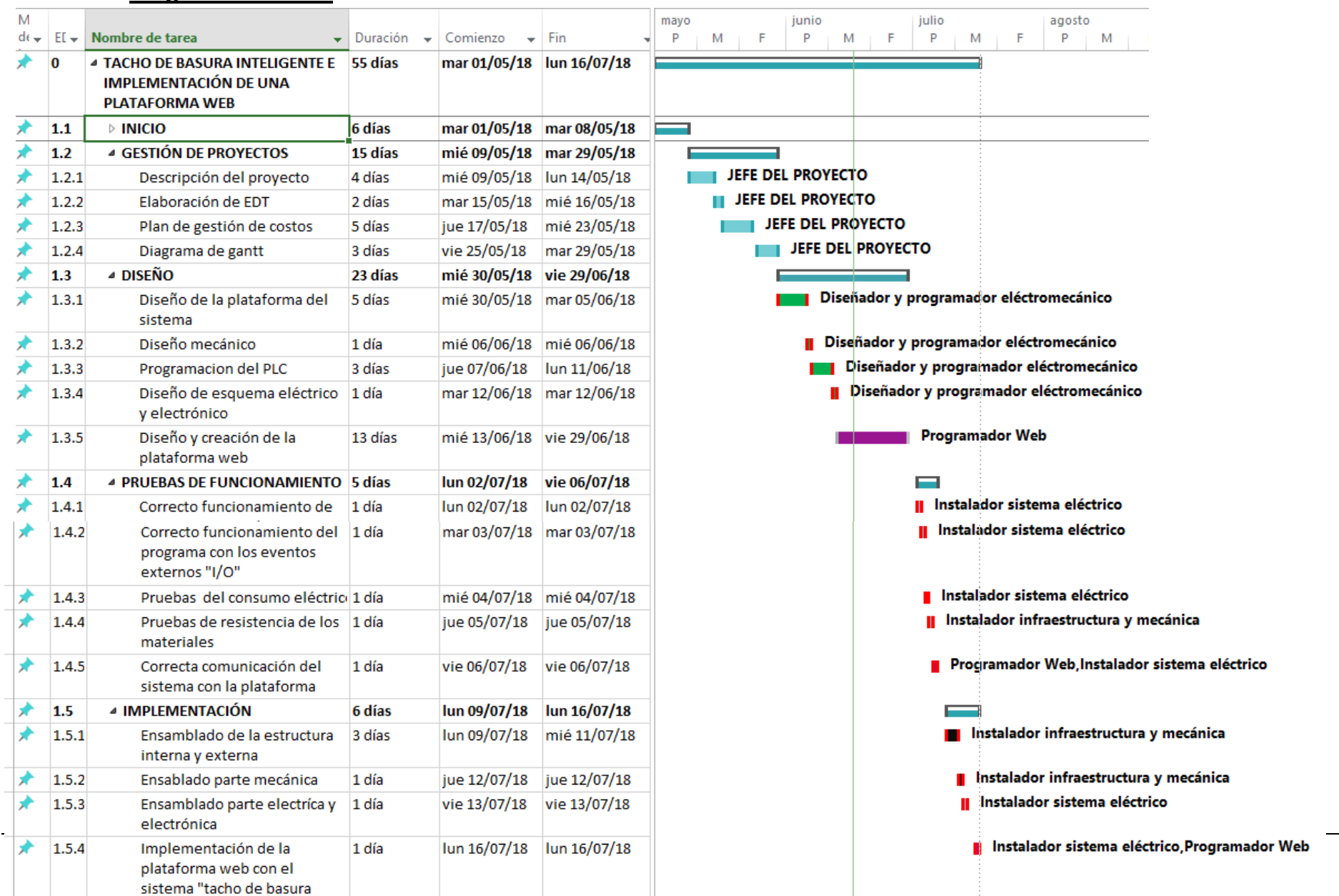
Implementación

- **Actividad 20: ensamblado de la estructura interno y externo.** Se procederá a montar las estructuras de la plataforma del sistema.
- **Actividad 21: ensamblado parte mecánica.** Se procederá a montar la parte mecánica, especialmente la parte del mecanismo del motor(torque).
- **Actividad 22: ensamblado parte eléctrica y electrónica.** Se instalará la parte eléctrica y electrónica del sistema.
- **Actividad 23: Implementación de la plataforma web con el sistema de tacho de basura inteligente.** Se enlazará el sistema de tacho de basura a través del *shield sim900* con la plataforma web

3.1.2.- Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).



3.1.3.- Diagrama de Gantt

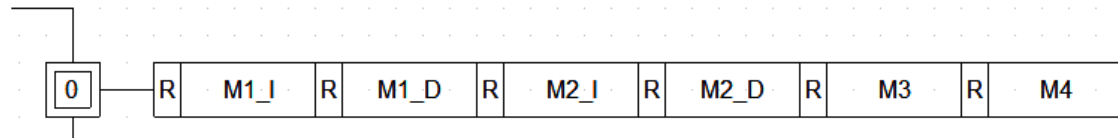


3.4.- Evaluación Tecnológica 1

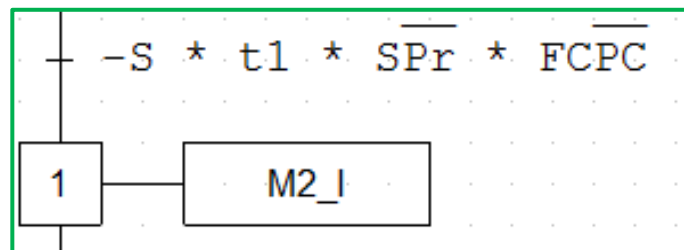
3.4.1 Arquitectura

Diagrama y descripción lógica de la solución.

Etapla inicial. - En esta etapa todas las salidas (actuadores) se encuentran en estado cero, es decir, el sistema se encuentra en reposo.

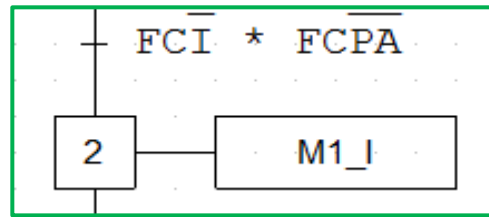


Etapla 1. -En esta etapa, la cubierta que protege los tachos se abrirá, dicho trabajo es realizado por un motor(**M1**) que gira anti horariamente(**M2_I**), a causa del accionamiento del pulsador (**PUSH**), por la detección del sensor de presencia(**S_Pr**), por el estado **1(NC)** en el final de carrera que afirma que la puerta está cerrada (**FC_PC**). Finalmente tendrá que pasar 5s(**t1**) para que sistema empiece a realizar el proceso correspondiente.

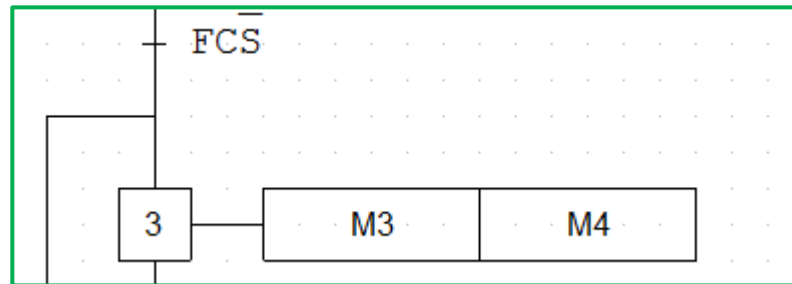


ETAPA 2. – En esta etapa, los tachos se elevarán hacia la superficie, que inicialmente se encontraba bajo tierra, para así de esta manera almacenar los residuos, dicho trabajo es realizado por un motor (M1) que gira anti horariamente (M1_I), a causa de que puerta de los tachos se encuentra abierto y el su final de carrera (FC_PA) paso a estado 1 (NC), por el estado 1

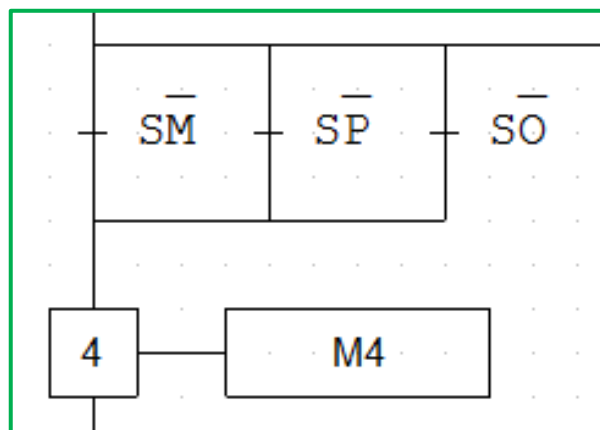
(NC) del final de carrera inferior del tachó.



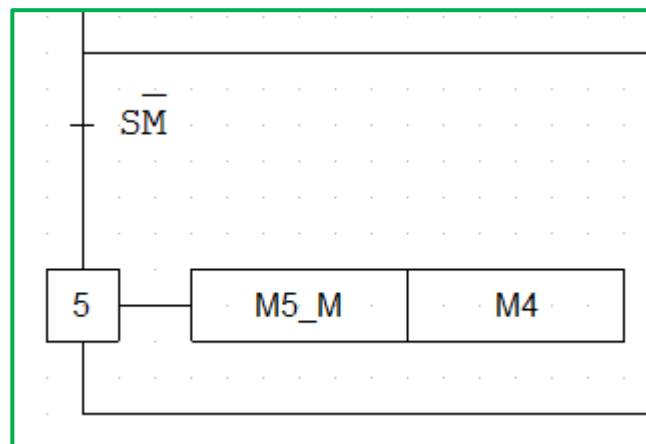
ETAPA 3. – En esta etapa, la faja transportadora y la cubeta del unificador entra en funcionamiento, que dicho sea de paso, el motor(**M4**) que mueve la hélice de la cubeta gira en un solo sentido, y de igual manera el motor(**M3**) que mueve la faja gira en un solo sentido para transportar los residuos, los cuales son accionados por el cambio de estado(de estado 0 a estado 1) del final de carrera(**FC_S**) del tachó que se encuentra en la parte final superior; esto indica que el tachó ya llegó a la superficie y que ya está listo para recibir los residuos.



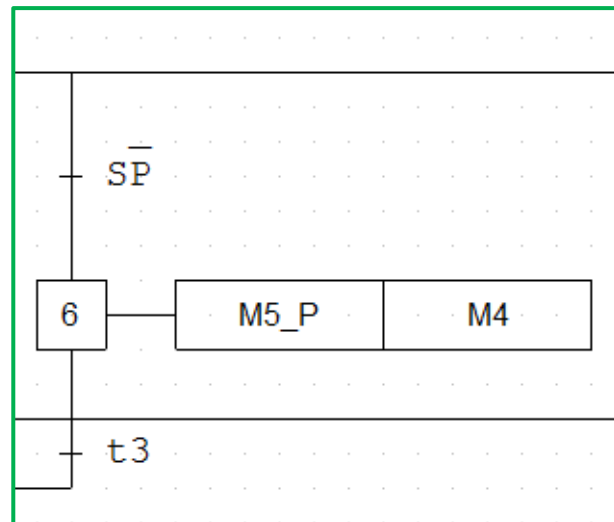
ETAPA 4. – En esta etapa, los motores que hace girar la faja (**M3**) y la hélice (**M4**), se detienen a causa que uno de los sensores (sensor metal (**S_M**), plástico (**S_P**), orgánico (**S_O**)) ha detectado algún residuo (metal, plástico, orgánico), que estos residuos son transportados por la faja.



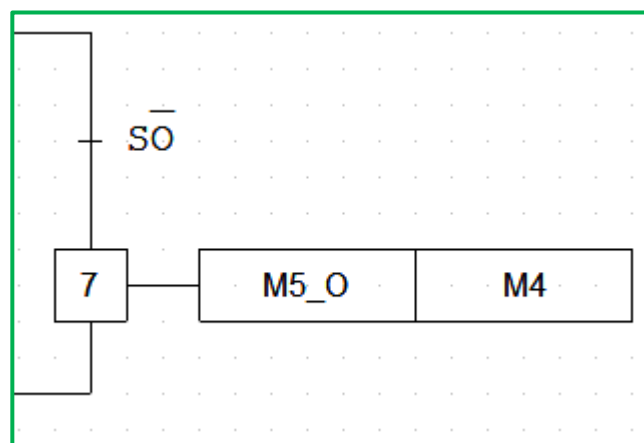
ETAPA 5. – En esta etapa, la paleta 1, que es el mecanismo del motor obturador (**M5_M**), empujara los residuos metálicos que previamente fue clasificado por un sensor de metal (**S_M**) que se encuentra en la parte superior del motor obturador. Una vez que esta acción permita el depósito de los residuos metálicos, el mecanismo del motor regresa automáticamente a posición inicial ya que cuenta con un resorte de retorno automático. Por otro lado, la cubeta que unifica los materiales (**M4**), sigue en funcionamiento.



ETAPA 6. - En esta etapa, la paleta 2, que es el mecanismo del motor obturador (**M5_P**), empujara los residuos plásticos que previamente fue clasificado por un sensor de plástico (**S_P**) que se encuentra en la parte superior del motor obturador. Una vez que esta acción permita el depósito de los residuos plásticos, el mecanismo del motor regresa automáticamente a posición inicial ya que cuenta con un resorte de retorno automático. Por otro lado, la cubeta que unifica los materiales (**M4**), sigue en funcionamiento.

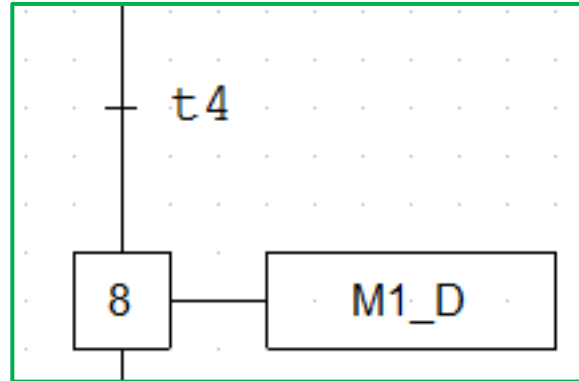


ETAPA 7. - En esta etapa, la paleta 3, que es el mecanismo del motor obturador (**M5_O**), empujara los residuos orgánicos que previamente fue clasificado por un sensor orgánico (**S_O**) que se encuentra en la parte superior del motor obturador. Una vez que esta acción permita el depósito de los residuos orgánicos, el mecanismo del motor regresa automáticamente a posición inicial ya que cuenta con un resorte de retorno automático. Por otro lado, la cubeta que unifica los materiales (**M4**), sigue en funcionamiento.

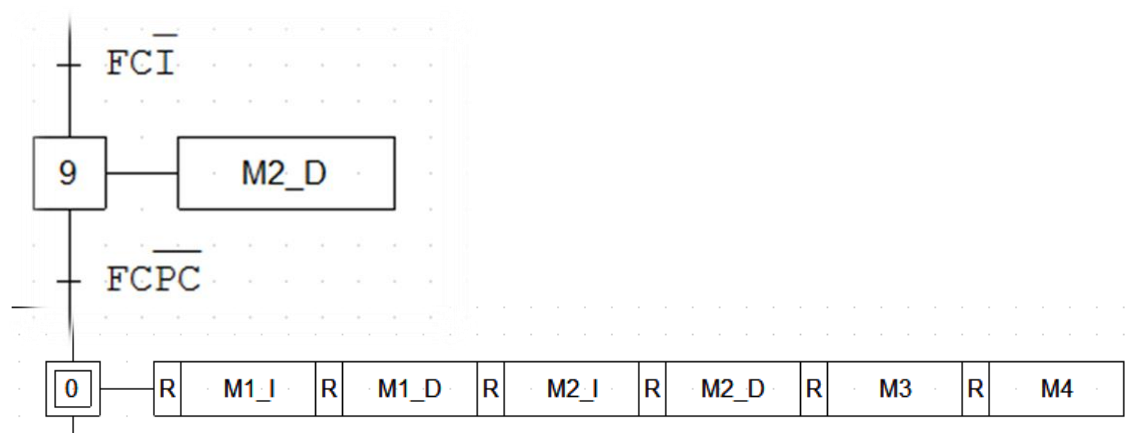


ETAPA 8. – En esta etapa, es cuando el proceso pretende regresar a la posición inicial, esto se deberá a que los sensores seleccionadores ya no detectan ningún tipo de residuo; la cual

indica que ya no hay basura encima de la faja transportadora, por ello, pasado 10s (**t4**), los tachos tendrán que regresar a posición inicial, que dicho sea de paso este movimiento es gracias al trabajo de un motor que gira horariamente (**M1_D**).



ETAPA 9. – Esta, es la última etapa del proceso, en la cual la cubierta que cubre los tacho se cierra, que dicho sea de paso esta cerradura es accionado por un motor que gira horariamente (**M2_D**); esta orden fue dado por el final de carrera que se encuentra en el extremo inferior de los tachos de basura (**FC_I**), que pasó a 1 lógico (NC). Cuando la puerta se cierra por completo acciona el final de carrera (**FC_PC**) propiamente de la puerta cerrada, finalmente esta acción es la que ordena por completo de que proceso ha finalizado; por lo tanto, todas las salidas o los actuadores regresan al estado de reposo.



ALCANSE. – Cuando el proceso llega a la etapa 3, empieza a entrar en ciclo repetitivo (loop): éste es el proceso de selección de materiales metálicos, plásticos, orgánicos, quedando, así como se muestra en la siguiente imagen:

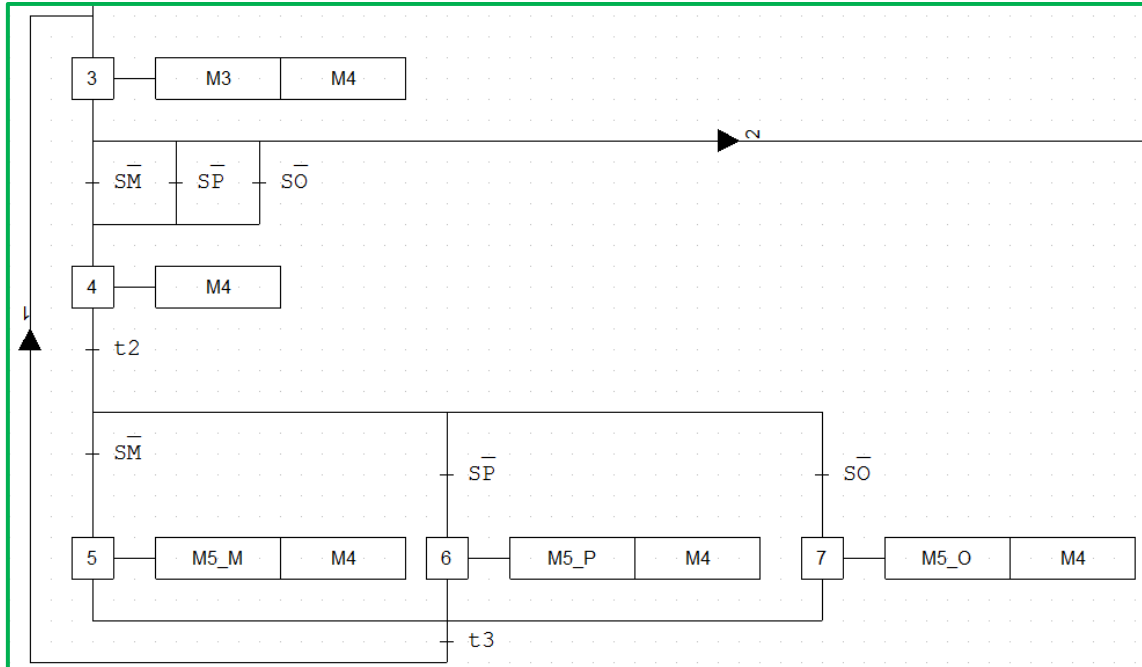


DIAGRAMA LÓGICO (COMPLETO)**ENTRADAS**

-S = Pulsador de marcha

S_D = Sensor de distancia

S_Pr = sensor de presencia

S_P = Sensor de plástico

S_M = Sensor de metal

S_O = Sensor orgánico

F_C = Finales de carrera

FC_I = Final tacho inferior

= SW1 - SW6

FC_S = Final tacho superior

= SW6 - SW7

FC_PC = puerta cerrada

= SW6 - SW7

FC_PA = puerta abierta

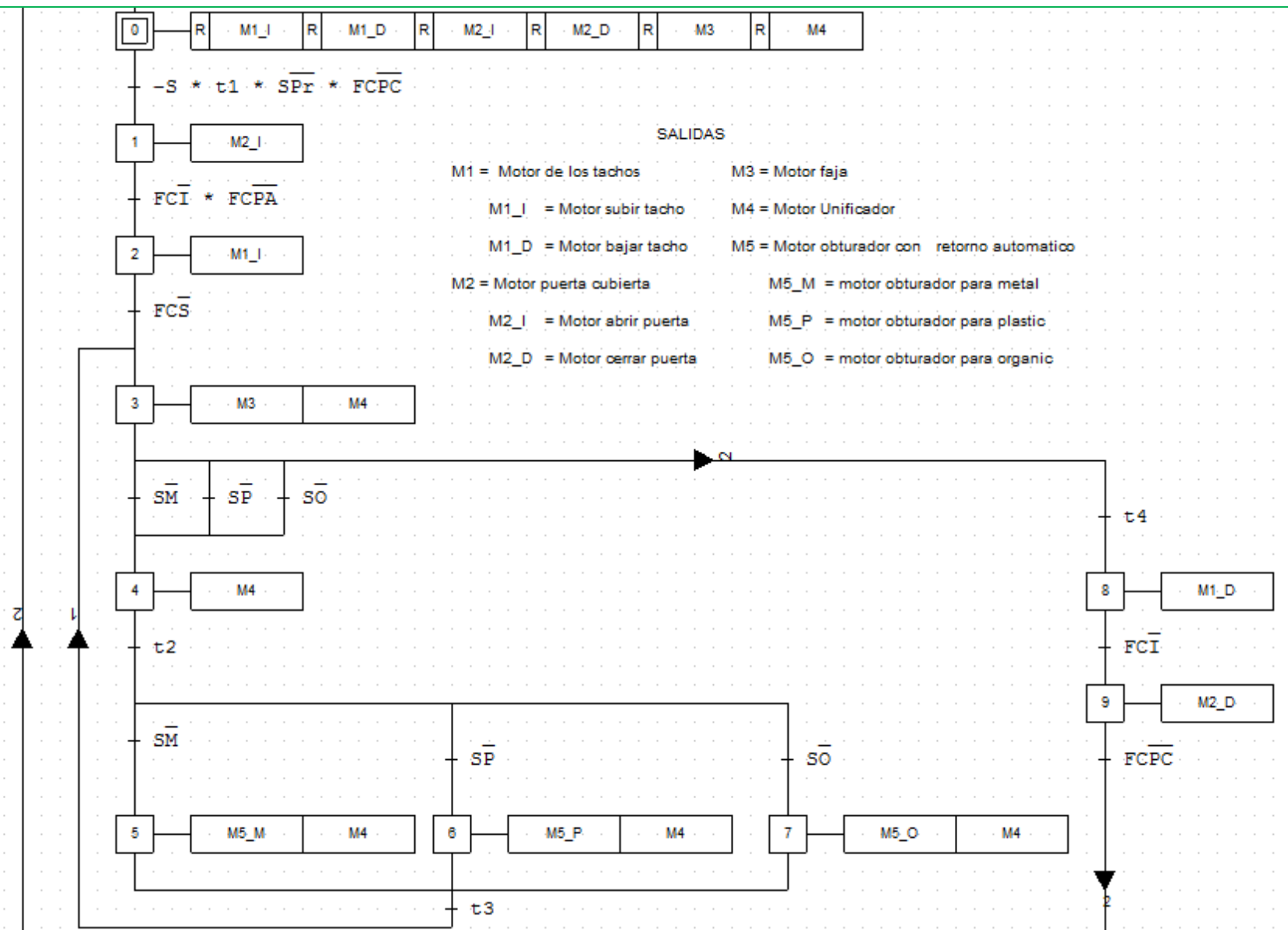
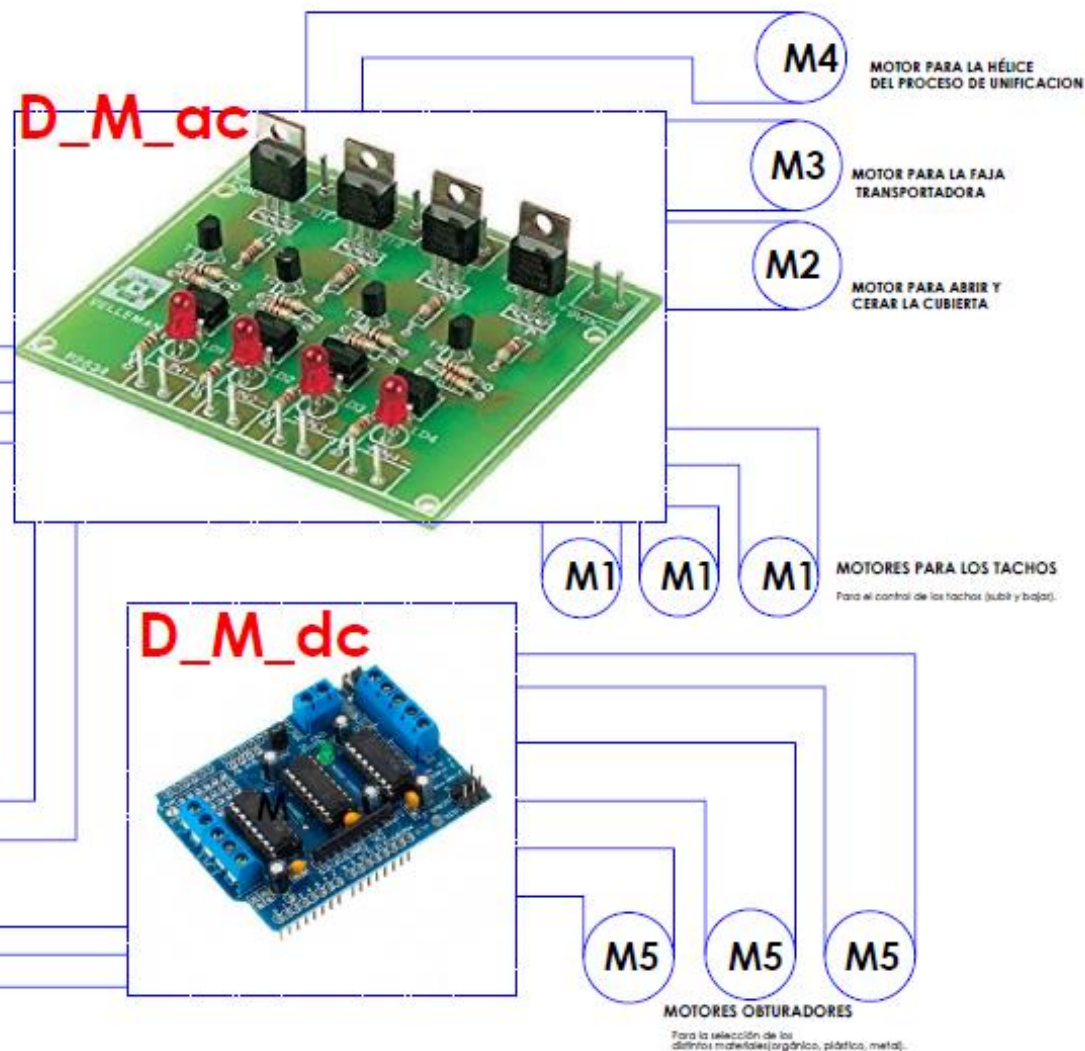
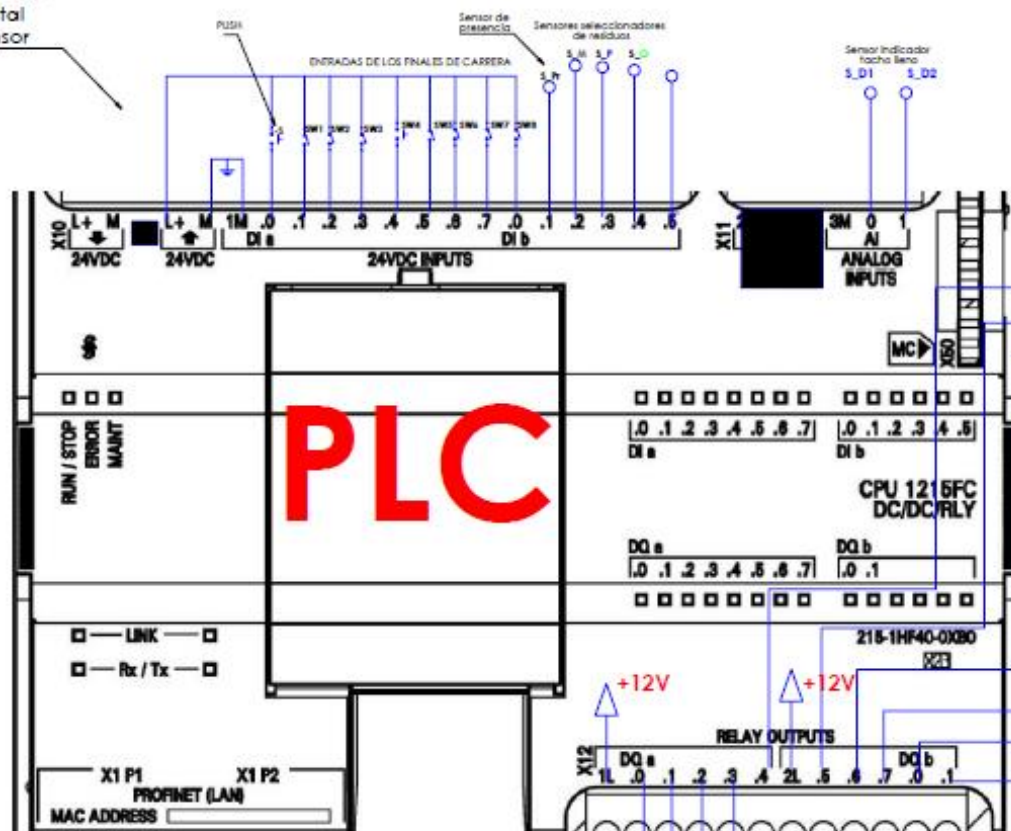


DIAGRAMA DEL ESQUEMATICO ELÉCTRICO

LEYENDA:

O = Orgánico
 P = Plástico
 M = Metal
 S = Sensor

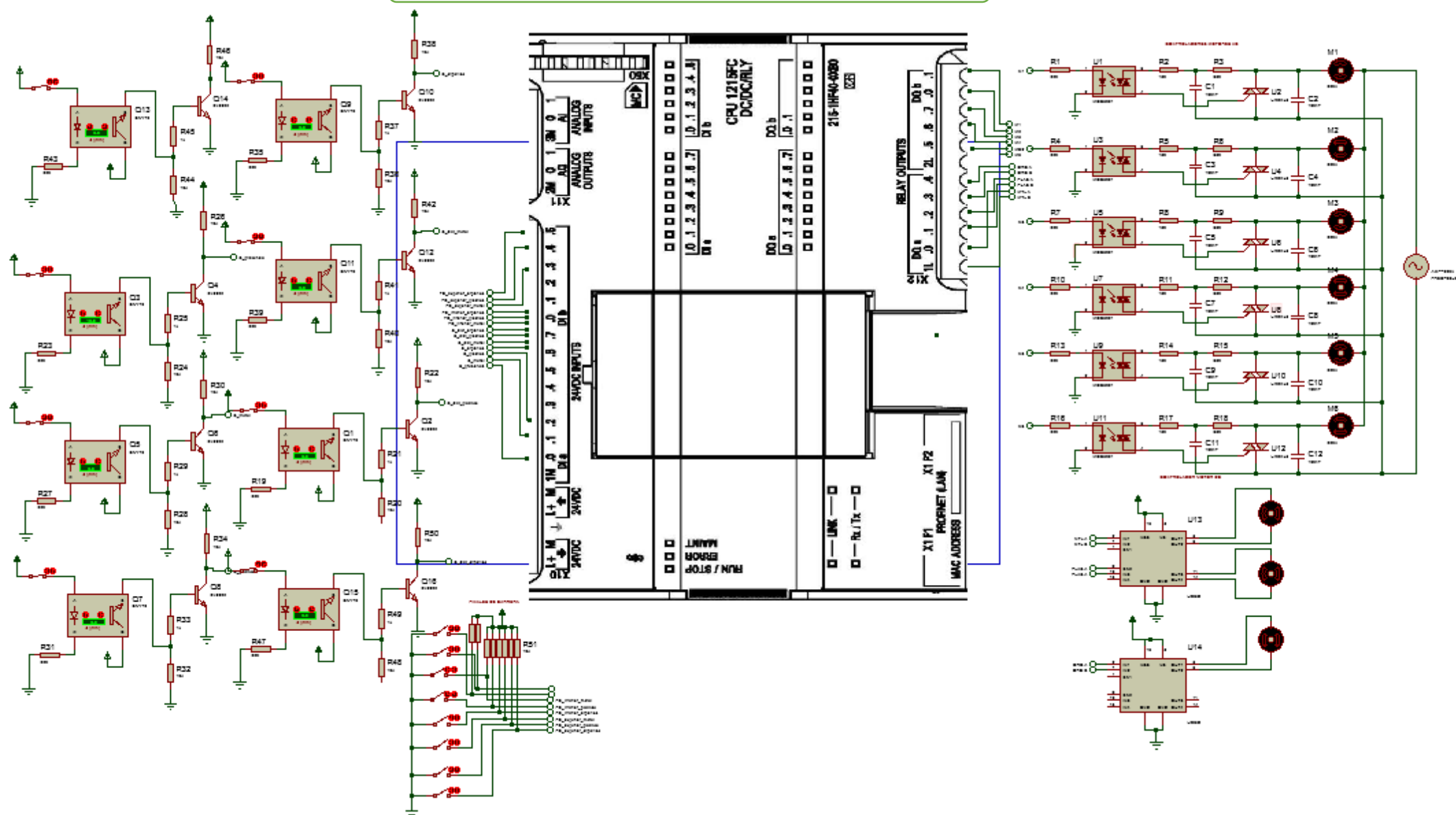


SIM 900



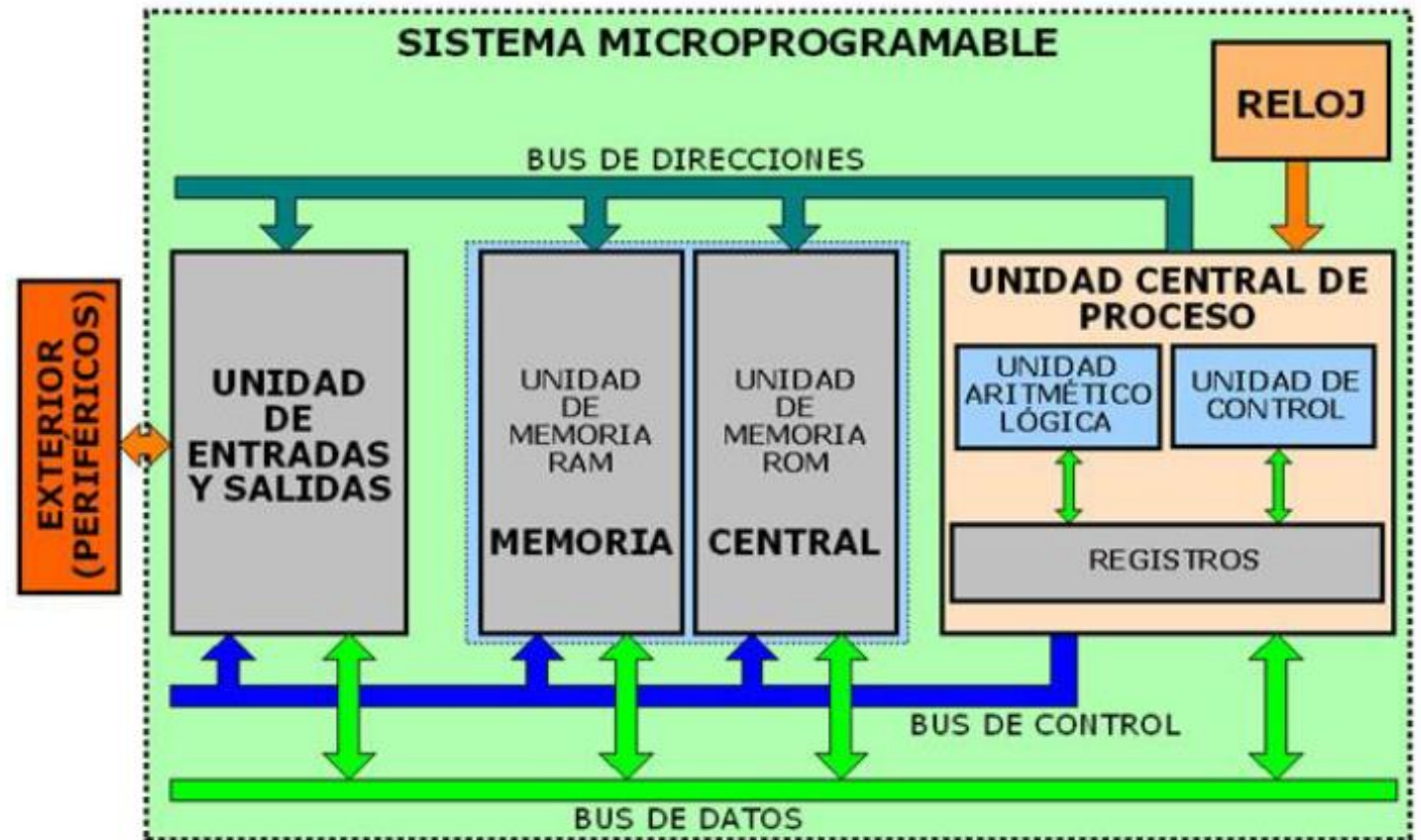
MODULO SIM 900.
PARA EL MENSAJE DE ALERTA

CIRCUITO Y CONEXIONES DE LOS DISPOSITIVOS



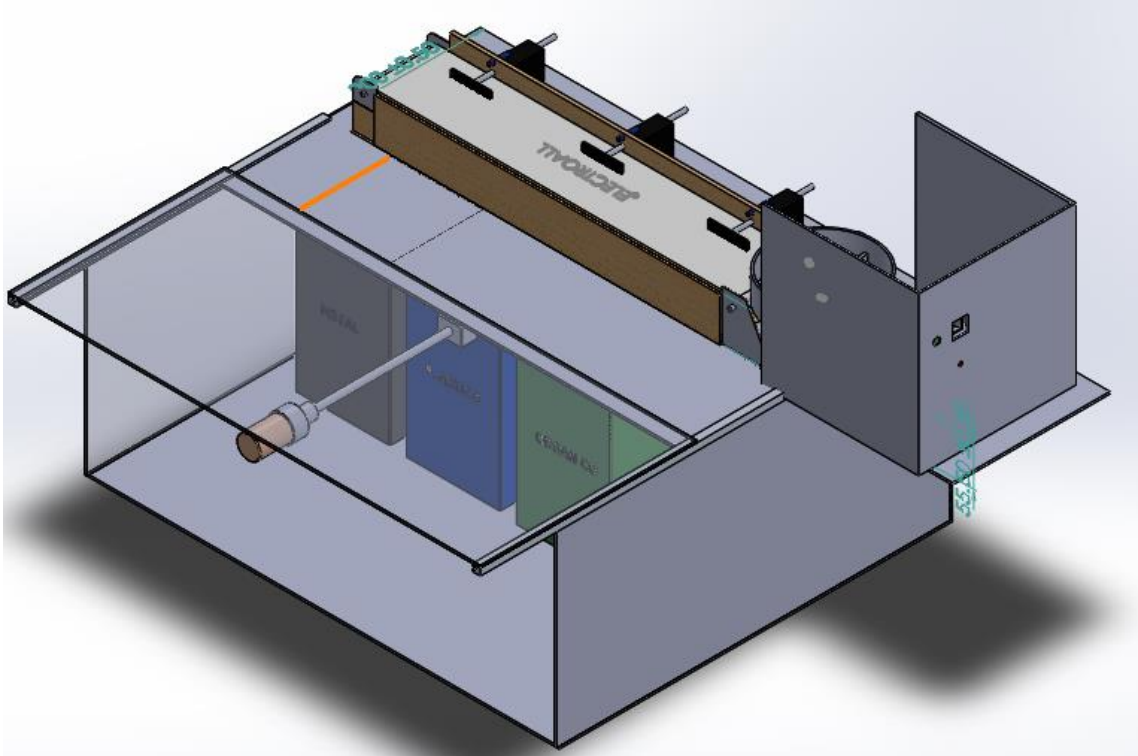
PARTES Y ARQUITECTURA DEL PLC

- Está formado por:
- Fuente de Alimentación.
- Bloques de Entrada.
- Bloques de Salida.
- CPU.
- Interface de programación
- Memoria.



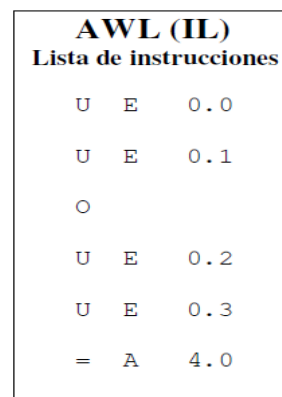
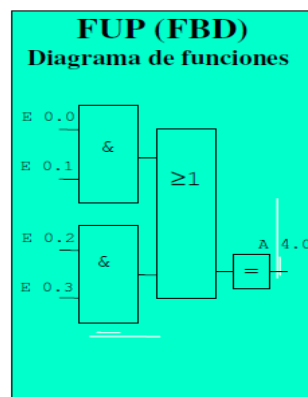
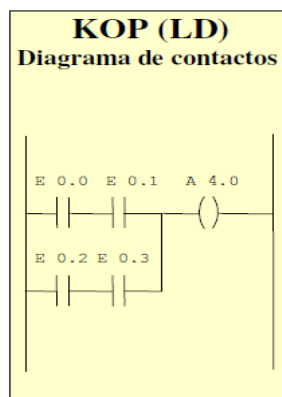
3.4.2 Simulación

Simulación del diseño de la plataforma en físico. – dicha simulación en solido se realiza en el programa de SolidWorks, tal como se muestra en la siguiente imagen.

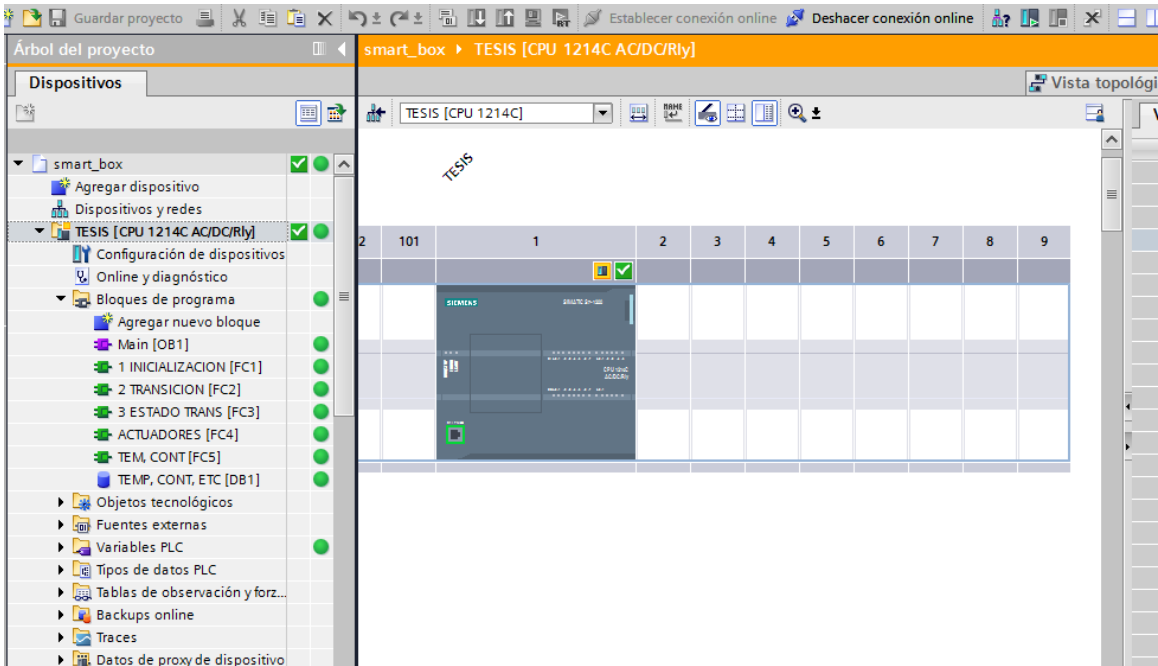


A continuación, se mostrará la simulación del funcionamiento y la programación del proceso del sistema, que se realizó en el programa de tía portal; éste es un software especializado para la programación de PLC'S SIEMES.

Existen 3 lenguajes de programación de un PLC; diagrama de contactos o comúnmente llamado diagrama Ladder(escalera), diagrama de funciones, lista de instrucciones (textual), nosotros elegiremos el primero(escalera).



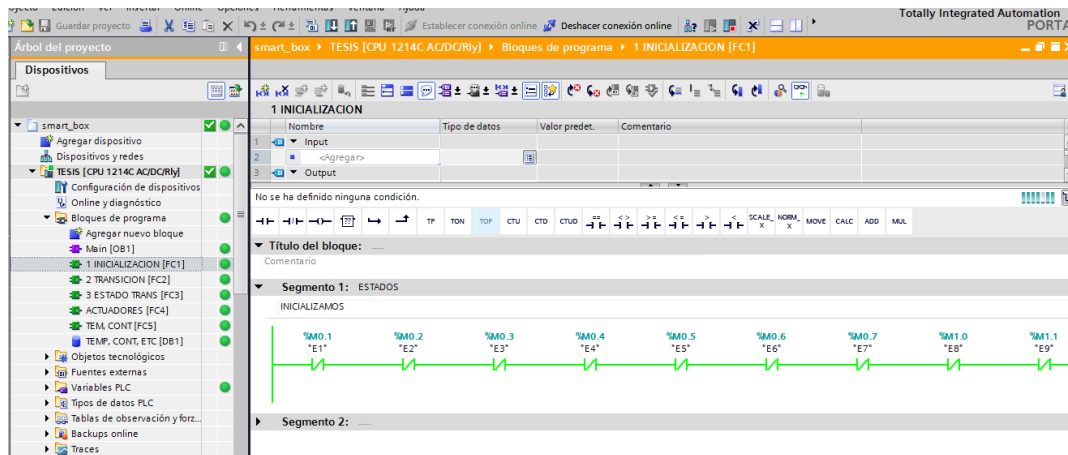
Página principal del programa:



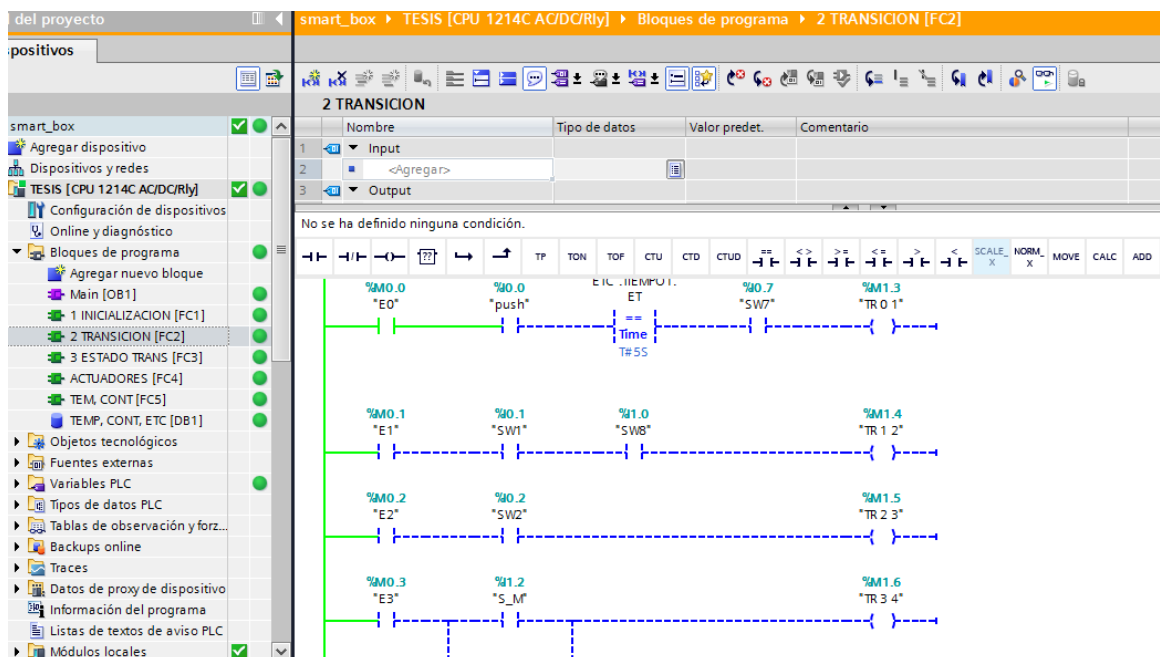
- **VARIABLES.** - en esta parte se colocarán todas las variables para la programación correspondiente: variables de las entradas (sensores, pulsadores, finales de carrera) y salidas (motores, motores especiales (motor obturador)), variables de los estado y variables de las transiciones.

	Nombre	Tipo de datos	Dirección	Rema...	Acces...	Escrib...	Visibl...	Comentario
1	push	Bool	%I0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	pulsador para el arranque del sistema
2	SW2	Bool	%I0.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	SW3	Bool	%I0.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	SW4	Bool	%I0.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	SW5	Bool	%I0.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	SW6	Bool	%I0.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	SW7	Bool	%I0.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Finales de carrera del motor de la puerta
8	SW8	Bool	%I1.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	S_D1	Int	%IW64		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	sensor de distancia para mandar el mensa
10	S_D2	Int	%IW66		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
11	SW1	Bool	%I0.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Finales de carrera de los tachos
12	S_Pr	Bool	%I1.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	sensor de presencia
13	S_P	Bool	%I1.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	sensor de plastico
14	S_M	Bool	%I1.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	sensor de metal
15	S_O	Bool	%I1.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	sensor organico
16	<Agregar>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

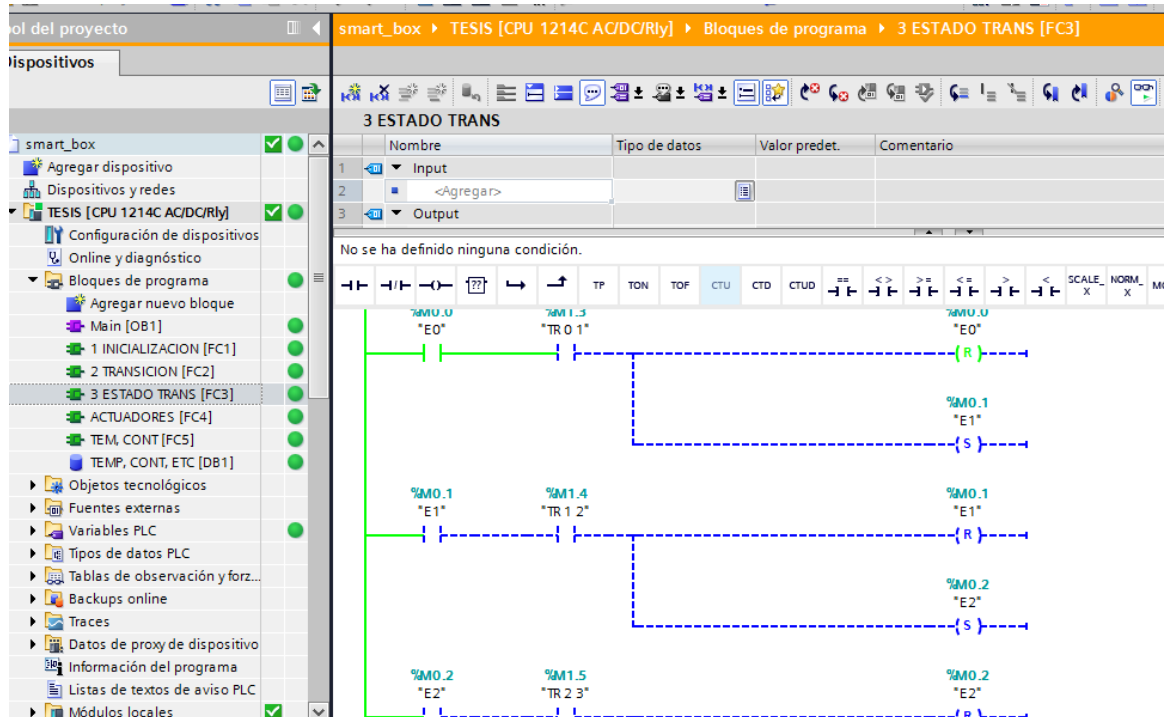
- **INICIALIZACION.** – Esta, es la parte es donde que todos actuadores se encuentran en reposo, quiere decir, que el estado 0 está activo.



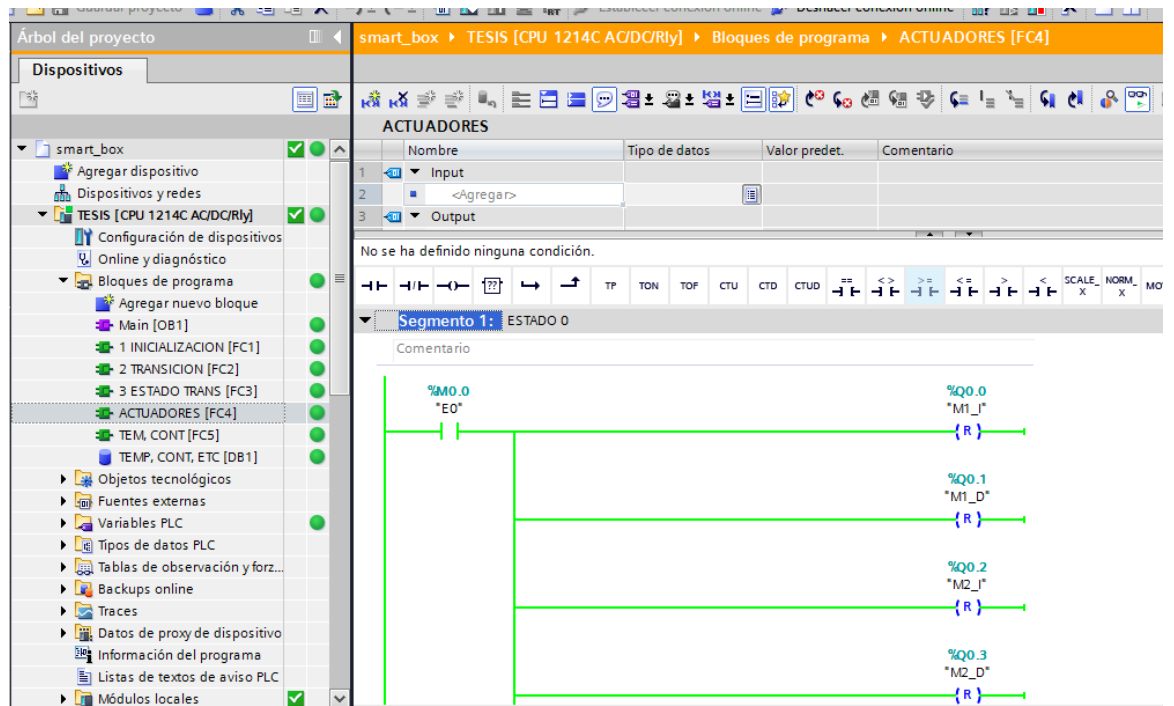
- **TRANSICION.** - En esta fase se reconocen todas las entradas de los eventos externos (sensores, pulsadores, finales de carrera). Además, aquí en esta parte esta incluido los tiempos requeridos



- **ESTADO DE TRANSICION.** – En esta parte se consideran los cambios que realizan de estado a estado, es decir, cuando pasa a otro estado tiene que dejar desactivo el estado anterior y tiene que activar el estado que continua.



- **ACTUADORES.** – Este es la última parte de la programación, ya que en ella se encuentran las salidas físicas; así como los motores



Cálculos del consumo del sistema eléctrico; cálculo del consumo nominal, cálculo del consumo de operación.


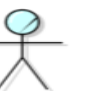
CONSUMO NOMINAL		
VOLTAJE	CORRIENTE	POTENCIA
220V	19A	4.18kW
CONSUMO OPERACIONAL		
VOLTAJE	CORRIENTE	POTENCIA
220V	10.5A	2.31kW

3.4.2.- Evaluación Tecnológica 2

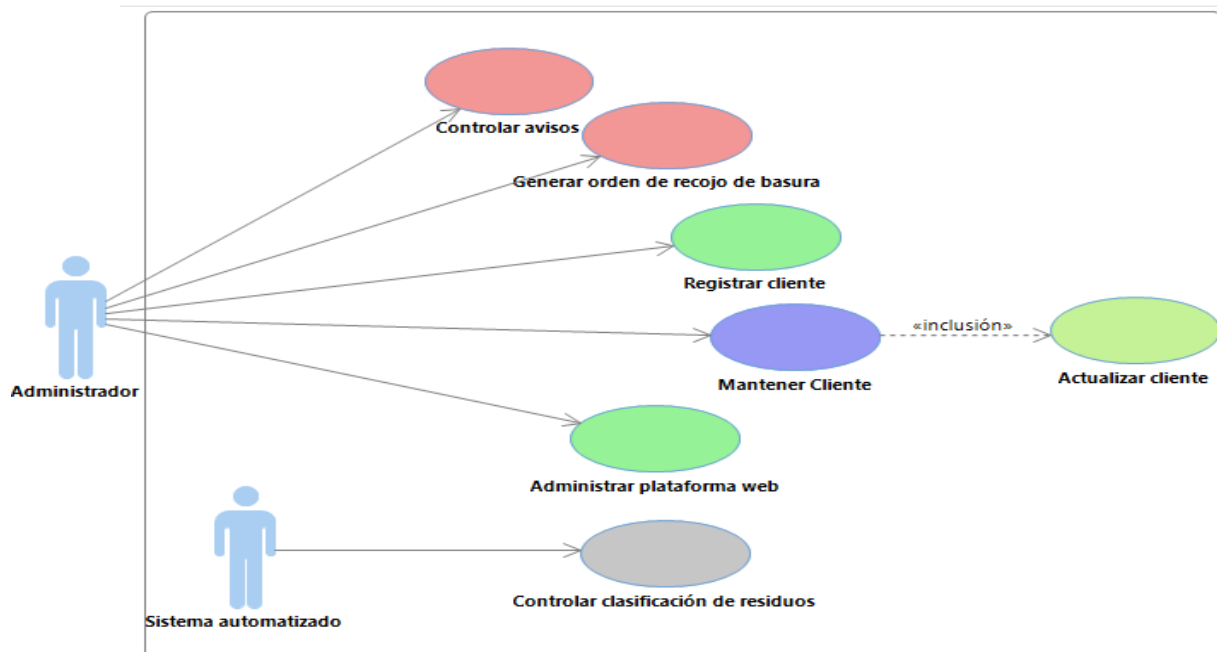
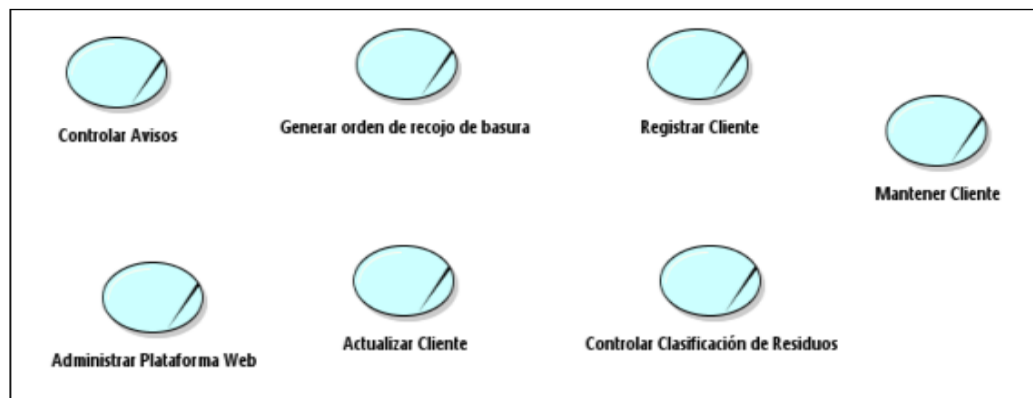
A. Modelo de Requerimiento

Diagrama general de Casos de Uso

Actores de Negocio

 Administrador	Es la persona que está encargado de administrar la plataforma web.
 Cliente	Es la persona que adquiere el proyecto y quien monitorea la información.

Casos de Uso



1. **ECUS01 – Registrar Administrador.**

1. **Actores**

Administrador

2. **Propósito**

Registrar los datos del Cliente, nombre del cliente y dirección del cliente.

3. **Breve Descripción**

Permitirá registrar al cliente para que el cliente quede enlazado a la base de datos con la finalidad de intercambiar datos de información en el proceso con el sistema automatizado. Por ello, se registrará los datos como cliente, teléfono, dirección y correo.

4. **Flujo Básico de Eventos**

1. El caso de uso se inicia cuando el Administrador abre el sistema de servicios y selecciona la opción Registrar cliente de la interfaz inicial.
2. El aplicativo muestra la interfaz “Registrar Cliente” con los campos Cliente, Teléfono, Dirección y Correo. Además, muestra las opciones **Registrar, Cancelar y Salir**.
3. El Administrador ingresa los datos en los campos respectivos.
4. El Administrador presiona la opción Registrar.
5. El sistema valida los datos ingresados por el Administrador
6. El sistema registra al Cliente.
7. El sistema muestra mensaje “datos registrados correctamente”.
6. El Administrador presiona en la opción cerrar.
8. El sistema muestra la interfaz inicial de servicios y el flujo finaliza.

5. **Sub Flujos**

No aplica.

6. **Flujos Alternos**

1. <Error al ingresar datos del cliente> En el paso 2 del subflujo registrar Cliente, si el administrador ingresa datos incorrectos en los campos, el sistema mostrará un mensaje "Datos no registrados datos ingresados erróneos vuelve a ingresar sus datos.".

2. <Error no ingresar datos del cliente>

Si el Administrador no ingresa en los campos, el sistema mostrará un mensaje "Debes ingresar datos en los campos".

7. Precondiciones

Ninguno

8. Post condiciones

1. En el sistema queda registrado el cliente.

9. Puntos de Extensión

Ninguno

10. Requerimientos Especiales

Ninguno

11. Prototipos

The image displays two wireframe prototypes for a web application interface.

Left Prototype (SERVICIOS):

- Header: SERVICIOS
- Menu items (all underlined):
 - [Controlar Avisos](#)
 - [Generar orden de recojo de basura](#)
 - [Depositar basuras](#)
 - [Registrar cliente](#)
 - [Mantener Cliente](#)
 - [Controlar clasificación de residuos](#)

Right Prototype (REGISTRAR CLIENTE):

- Header: REGISTRAR CLIENTE
- Form fields:
 - CLIENTE: [Input Field]
 - TELÉFONO: [Input Field]
 - DIRECCIÓN: [Input Field]
 - CORREO: [Input Field]
- Buttons at the bottom:
 - REGISTRAR
 - CANCELAR
 - SALIR



2. *ECUS02 – Controlar Avisos.*

1. Actores

Administrador

2. Propósito

Permitir al administrador controlar la información de notificaciones para saber si el tachó está lleno o vacío.

3. Breve Descripción

Este caso de uso permitirá que el administrador pueda estar al tanto con los mensajes notificados y enviados por hora. Así alguna información de los clientes.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. El caso de uso se inicia cuando el Administrador selecciona la opción “Controlar Avisos” en la interfaz inicial.

4.2. El sistema muestra la interfaz “Controlar Avisos”. Luego, muestra las opciones **Consultar notificaciones**.

4.3. El Administrador selecciona opción Consultar notificaciones.

4.5. El sistema muestra datos de hora, reporte de mensajes y nombre de clientes.

4.6. El Administrador presiona en la opción cerrar.

4.7. El sistema muestra la interfaz inicial de servicios y el flujo finaliza

5. Sub Flujos

Ninguno.

6. Flujos Alternos

Ninguno

7. Precondiciones

7.1. Estar registrado el cliente en el Sistema.

7.2. Estar conectado a Internet.

8. Post condiciones

Ninguno

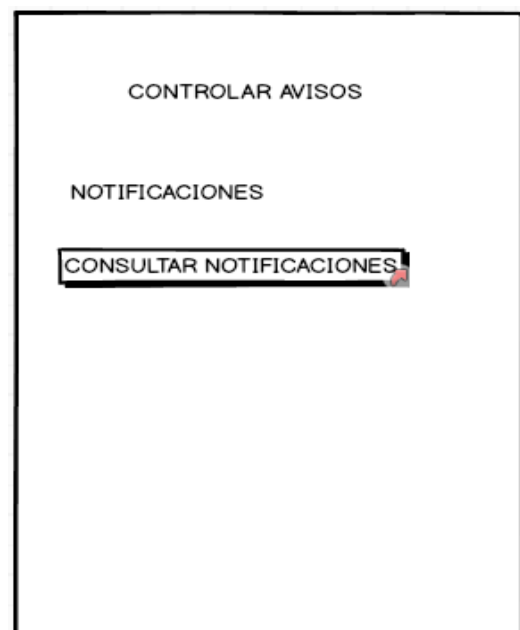
9. Puntos de Extensión

Ninguno

10. Requerimientos Especiales

Ninguno

11. Prototipos



HORA	REPORTE DE MENSAJES
<u>CLIENTE A</u> 8:00AM	TACHO LLENO POR FAVOR PASE A RETIRAR LOS RESIDUOS
<u>CLIENTE B</u> 10:00AM	TACHO SIGUE VACÍO
<u>CLIENTE C</u> 12:00PM	TACHO LLENO POR FAVOR PASE A RETIRAR LOS RESIDUOS
<u>CLIENTE E</u> 3:00PM	TACHO SIGUE VACÍO
<u>CLIENTE F</u> 5:00PM	TACHO LLENO POR FAVOR PASE A RETIRAR LOS RESIDUOS

CERRAR

3. *ECUS03 – Generar orden de recojo de basura.*

1. Actores

Administrador

2. Propósito

Permitir al Administrador enviar la información de notificación encontrada de la empresa y para hacer saber que su tacho está lleno.

3. Breve Descripción

Este caso de uso permitirá que el pasajero pueda saber el horario del transporte elegido según una estación seleccionada. Así alguna información adicional de la estación.

4. Flujo Básico de Eventos

4.1. El caso de uso se inicia cuando el Administrador selecciona la opción “Generar orden de recojo de basura” en la interfaz de inicial de servicio.

4.2. El sistema muestra la interfaz “Generar orden de recojo de basura” con los siguientes componentes:

Una opción desplegable donde, de acuerdo con el cliente seleccionado, procesará su información.

4.3. El Administrador presiona opción ingresar a información.

4.4. El Administrador presiona opción Retirar Residuos, el sistema muestra mensaje “se envió correctamente los datos”.

4.5. El Administrador presiona en la opción cerrar.

4.6. El sistema muestra la interfaz inicial de servicios y el flujo finaliza

5. Sub Flujos

No aplica.

6. Flujos Alternos

6.1. En el punto 3, si el Administrador no selecciona ningún cliente. El sistema muestra un mensaje de advertencia “Debe seleccionar un cliente”, el caso de uso continúa y retorna al punto 3.

7. Precondiciones

7.1. Estar registrado en el Sistema.

7.2. Haber seleccionado un tipo de Cliente

7.3. Estar conectado a Internet

8. Post condiciones

No aplica

9. Puntos de Extensión

Ninguno

10. Requerimientos Especiales

Ninguno

11. Prototipos

<p style="text-align: center;">SERVICIOS</p> <p>Controlar Avisos Generar orden de recojo de basura Depositar basuras Registrar cliente Mantener Cliente Controlar clasificación de residuos</p>	<p style="text-align: center;">GENERAR ORDEN DE RECOJO DE BASURA</p> <p style="text-align: center;">CLIENTE A ▼</p> <p style="text-align: center;">INGRESAR A INFORMACIÓN</p>				
<p style="text-align: center;">NOTIFICACIÓN EXISTENTE</p> <table border="1"><thead><tr><th>HORA</th><th>MENSAJE</th></tr></thead><tbody><tr><td>CLIENTE A 8:00AM</td><td>TACHO LLENO POR FAVOR PASE A RETIRAR LOS RESIDUOS</td></tr></tbody></table> <p style="text-align: center;">RETIRAR LOS RESIDUOS</p>	HORA	MENSAJE	CLIENTE A 8:00AM	TACHO LLENO POR FAVOR PASE A RETIRAR LOS RESIDUOS	<p style="text-align: center;"><u>MENSAJE</u></p> <p style="text-align: center;">SE ENVIO CORRECTAMENTE LOS DATOS</p> <p style="text-align: right;">Cerrar</p>
HORA	MENSAJE				
CLIENTE A 8:00AM	TACHO LLENO POR FAVOR PASE A RETIRAR LOS RESIDUOS				

B. Modelo de Análisis y Diseño

a. Realización de Casos de Uso

1. Diagrama de clases de análisis

Diagrama de clases registrar

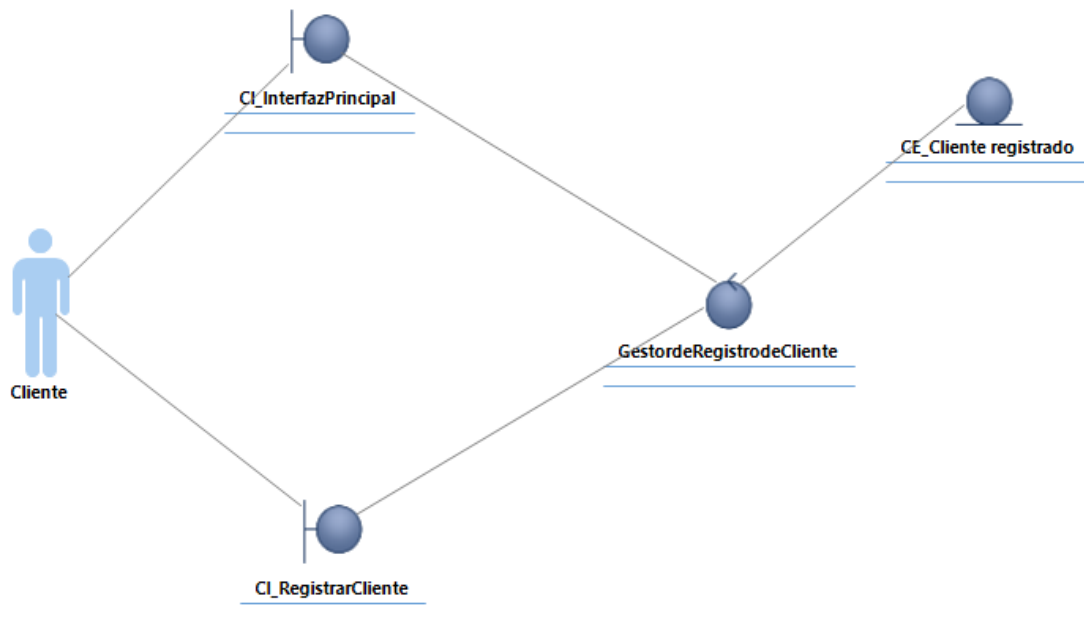


Diagrama de clases controlar avisos

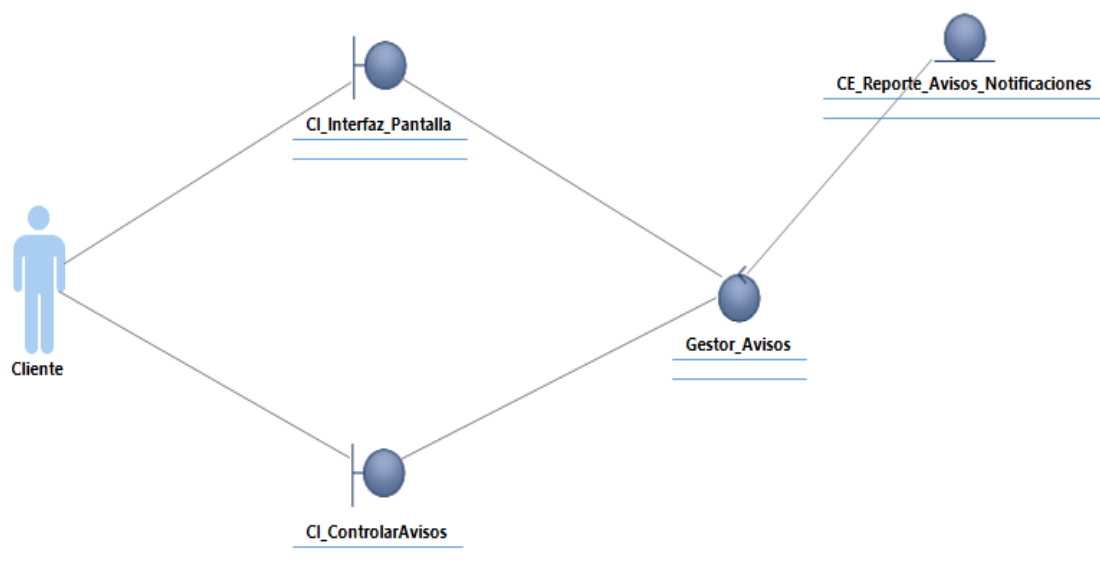
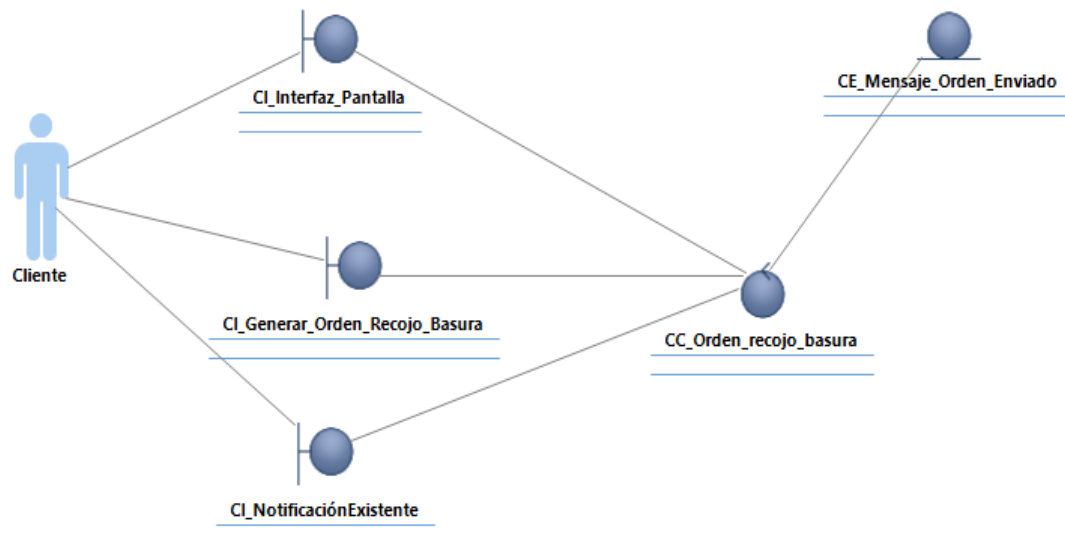


Diagrama de clases “Generar orden de recojo de basura”



2. Diagrama de comunicación

Diagrama de comunicación “Registrar Cliente”

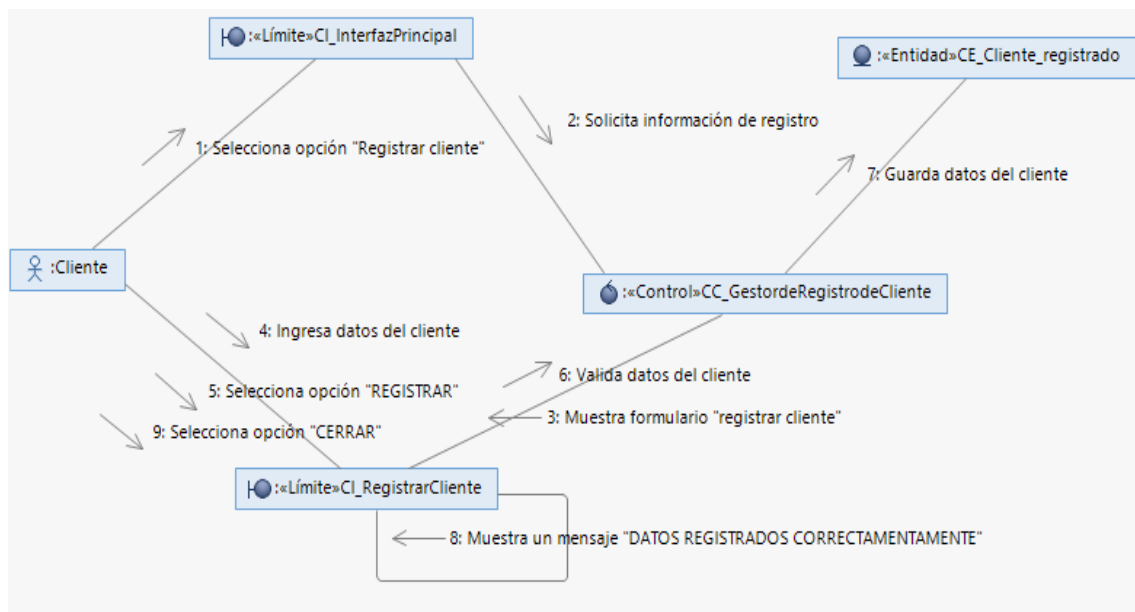


Diagrama de comunicación "Controlar avisos"

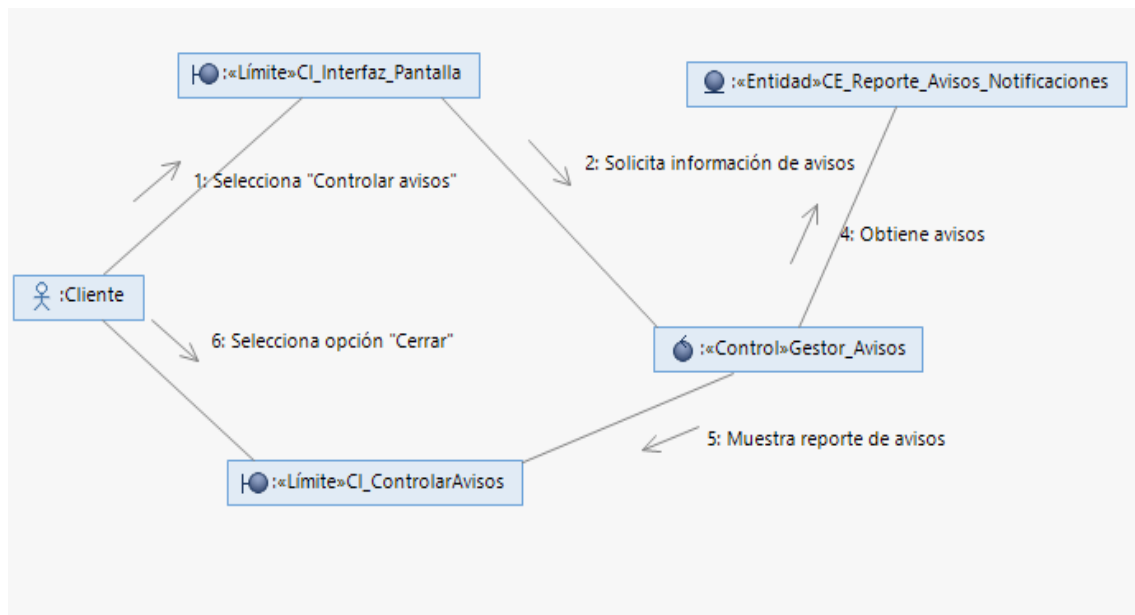
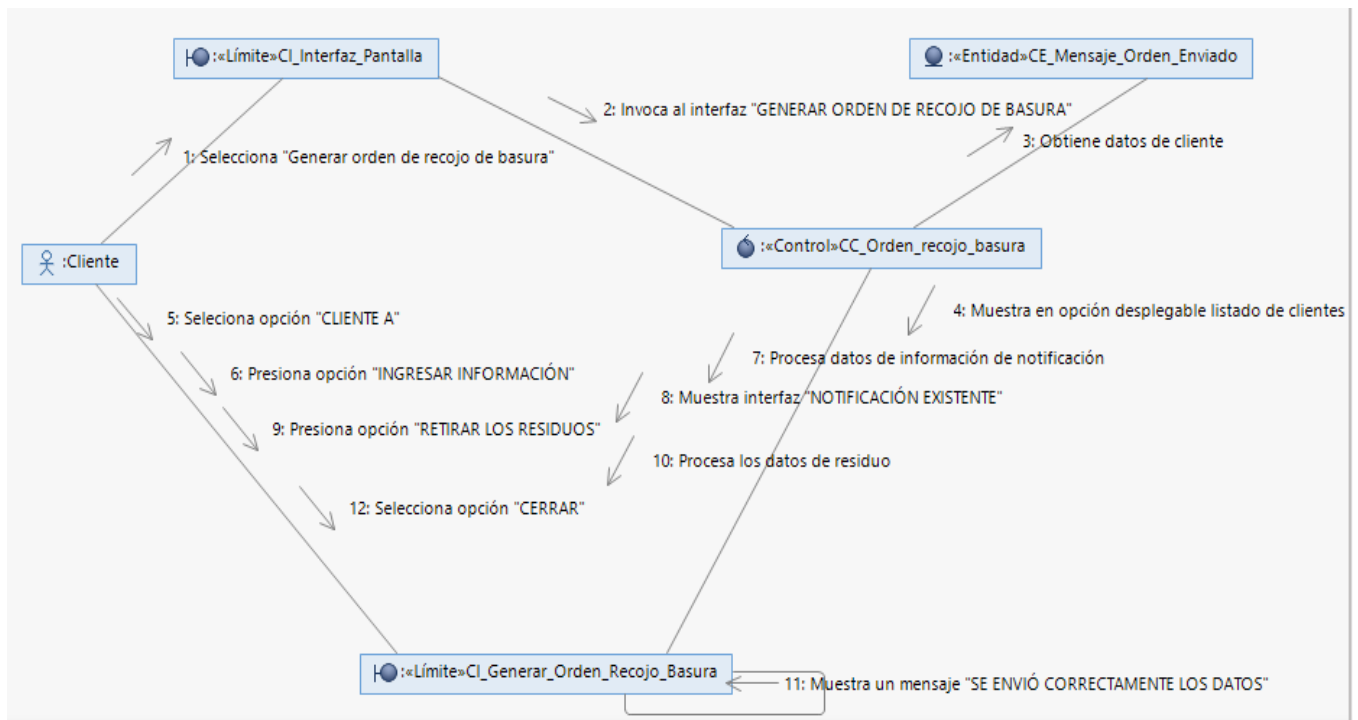


Diagrama de comunicación "Generar orden de recojo de basura"



3.5.- Flujo de Caja Neto

CONCEPTOS / PERIODO	0	1	2	3
A.- INGRESOS TOTALES	-	44,000.00	144,000.00	220,000.00
Precio unitario del sistema		22,000	24,000	27,500
Sistemas vendidos por año cliente		1	2	2
Precio anual para el cliente		22,000	48,000	55,000
Numero de clientes por año		2	3	4
Ingresos por ventas		44,000.00	144,000.00	220,000.00
Otros ingresos y valor de rescate		-		
B.- EGRESOS TOTALES	105,389.33	27,009.00	62,683.00	63,655.00
Activos	14,817.00	14,817.00	15,417.00	16,017.00
Equipos y maquinaria	13,817.00	13,817.00	13,817.00	13,817.00
Alquiler local; taller, oficina	800.00	800.00	800.00	800.00
Otras inversiones	200.00	200.00	800.00	1,400.00
Costo del Proceso Productivo	16,900.00	12,190.00	47,260.00	47,630.00
Materia Prima o Insumos	6,600.00	500.00	500.00	600.00
Recursos Humanos	10,210.00	11,600.00	46,400.00	56,360.00
Alquileres y Servicios	90.00	90.00	360.00	630.00
Gastos	73,672.33	76,325.77	78,405.94	80,379.39
Administrativos	58,672.33	59,845.77	61,605.94	62,779.39
Ventas	15,000.00	16,480.00	16,800.00	17,600.00
C.- FLUJO DE CAJA NETO*	-105,389.33	16,991.00	81,317.00	156,345.00
D.- FLUJO DE CAJA ACUMULADO*	-105,389.33	-88,398.33	-7,081.33	149,263.67

3.6.- Financiamiento

Total a financiar	105,389.33	100.00%	Tasas		
Recursos propios	21,000.00	19.93%	COK		0.20
Deudas	84,389.33	80.07%	i		0.40
Costo Medio de Capital Ponderado (CMCP)	36.01%				
CONTINUIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO					
Valor Actual Neto	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	TOTAL
	-105,389.33	12,492.03	43,955.09	62,133.49	13,191.27
Tasa Interna de Retorno					42.84%
Recursos Propios					
Aportes de capital social	Total S/.				
Socio 1	7,000				
Socio 2	6,000				
Socio 3	8,000				
Total de Aportes	21,000				

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Como resultado de la investigación estadística presentada, es posible concluir que existe una relación entre la contaminación por residuos sólidos y la poca conciencia en los ciudadanos; debido al factor principal a la mala gestión de los residuos sólidos.

Por otro lado al comparar los distritos con buena gestión de residuos entre los conos de Lima Metropolitana hay un punto clave que es la educación de los ciudadanos para la protección el medio ambiente ya que su crecimiento demográfico se incrementa de manera alarmante.

Teniendo estos antecedentes creamos Tacho inteligente.

- En cuanto al sistema de control podemos decir que no es vulnerable a interferencias magnéticas, ruidos ya que cuenta con un dispositivo de alta resistencia llamado PLC (SIEMENS)
- El proyecto tiene por objetivo contribuir a la limpieza, orden y reducción de la contaminación por residuos sólidos en la calle, mediante un sistema amigable, ecológico y tecnológico.
- Además, el sistema contará con una plataforma web la cual permitirá el monitoreo en tiempo real.

Recomendaciones

- Considerando que ya se ha implementado el proyecto podemos vincular una plataforma que mande mensajes de alertas en tiempo real al área de desarrollo ambiental de la municipalidad, con el fin de mejorar el rápido proceso de traslado de desechos sólidos a los rellenos sanitarios o futuras posibles manipulaciones.
- Se sugiere que se haga el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos cada 6 meses.

BIBLIOGRAFÍA

- Diario El Comercio (2014 Septiembre) <https://elcomercio.pe/lima/lima-existen-cerca-300-mil-ambulantes-368462>
- Minam (2018) <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>
- Perú. 21 (2015 Noviembre) <https://peru21.pe/lima/lima-genera-8-000-toneladas-basura-dia-202896>
- RRP Noticias (2018 Junio) <http://rpp.pe/lima/actualidad/la-ciudad-y-la-basura-lima-retrocede-en-la-lucha-por-controlar-sus-residuos-solidos-noticia-1114285>
- INEI(2015)https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1342/cap05.pdf.Anuario de Estadísticas Ambientales 2015
- OEFA (2016) https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=6471 (Residuos sólidos)
- INEI(2016)https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1417/libro.pdf .Estadísticas municipales
- Petramás (2018) <http://www.petramas.com/clientes.html> .Clientes
- Municipalidad de Miraflores (2018) http://www.miraflores.gob.pe/_content/Temp11.php?idcontenido=6757 .Gestión Ambiental
- Digesa (2018) <http://www.digesa.minsa.gob.pe/institucional1/institucional.asp>
- Estudio de Mercado (Mayo 2018)http://www.ivace.es/Internacional_Informes-Publicaciones/Pa%C3%ADses/China_y_HongKong/Chinagestionderesiduoslicex2017.pdf. Residuos sólidos en China.
- Valerio Ríos (Mayo 2016) <https://hipertextual.com/2016/05/contaminacion-america-latina> Ciudades con mayor índice de contaminación.

ANEXO 01:

(Glosario de Términos, diagramas, especificaciones técnicas, etc.)

DATASHEET: Es un manual de instrucciones de componentes electrónicos.

FINAL DE CARRERA: Son interruptores que detectan la posición de un elemento móvil mediante accionamiento mecánico

PLC (Controlador Lógico Programable): utilizada en la ingeniería automática o automatización industrial, para automatizar procesos electromecánicos

SOLID WORKS: Es un software CAD para modelar piezas y ensamblajes en 3D y planos en 2D

TIA PORTAL: Sistema de ingeniería que permite configurar de forma intuitiva y eficiente todos los procesos de planificación y producción.

DRIVER PUENTE H: Permite controlar el sentido de giro y velocidad de un motor.

DRIVER MOC: Permite controlar el sentido de giro y velocidad de un motor.

PROTEUS: Es un software de automatización de diseño electrónico, permite diseñar el plano eléctrico del circuito que se desea realizar con componentes muy variados.

MOTOR OBTURADOR: Es motor dc, que gracias a su mecanismo puede trabajar como un cilindro de pistón neumático

ANEXOS 2

En la actualidad en Lima Metropolitana contamos con tachos de basura que se encuentran en mal estado debido a la falta de mantenimiento y cuidado, ocasionando que la parte inferior de los recipientes este rota u oxidada. La situación no solo ha ocasionado malestar en los visitantes, también ha afectado a los comerciantes ambulatorios autorizados que se han visto obligados en tapar los tachos con bolsas plásticas para no trabajar en medio del mal olor que además, atraen a invitados poco deseables.



Caminar por algunas calles de Lima Metropolitana, es un desafío para la salud. Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), en los distritos hay zonas con montículos de residuos sólidos o basura acumulada en veredas y bermas centrales que dañan la salud de los vecinos.



<http://rpp.pe/lima/actualidad/tachos-de-basura-en-la-alameda-chabuca-granda-estan-deteriorados-noticia-1057120>

<https://elcomercio.pe/lima/sucesos/puntos-criticos-acumulacion-basura-lima-callao-noticia-487212>