

TRABAJO FIN DE MASTER

Máster Universitario en Sistemas Integrados de Gestión

Procedimiento de mejora de la gestión de la entrada de residuos de una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos.

Alumno: Pablo Rodríguez González

Tutor: Lucía Cachafeiro Fuciños

Madrid, 2023

TRABAJO FIN DE MASTER

Procedimiento de mejora de la gestión de la entrada de residuos de una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos.

Máster Universitario en Sistemas Integrados de Gestión

Alumno: Pablo Rodríguez González

TUTOR: Lucía Cachafeiro Fuciños

Madrid, 2023

ÍNDICE

1	RESUMEN / ABSTRACT	7
2	INTRODUCCIÓN	9
2.1	El valor de una gestión óptima de los residuos. Economía circular y futuro	10
2.2	La importancia de los agentes de la cadena implicados	10
3	ANTECEDENTES	12
4	JUSTIFICACIÓN	16
5	OBJETIVOS	17
5.1	Objetivo principal: Mejora de la gestión interna del proceso de recepción de residuos	17
5.1.1	Objetivo secundario: Reducción de daño en los activos.	18
5.1.2	Objetivo secundario: Reorganización y puesta en valor de la mano de obra.	18
5.1.3	Objetivo secundario: Alcance de los objetivos ambientales establecidos en el marco legal.	18
5.1.4	Objetivo secundario: Diferenciar a la organización dentro del sector industrial.	19
5.1.5	Objetivo secundario: Protección del medio ambiental y social.	19
6	METODOLOGÍA	20
6.1	Definición del proceso de mejora	20
6.2	Herramientas utilizadas	22
7	RESULTADOS	24
7.1	Planificación: análisis situacional y visión a futuro	24
7.2	Hacer: Diseño de una campaña de concienciación y la formación a los trabajadores implicados directamente	26
7.2.1	Realización y formación de la campaña.....	27
7.2.1.1	Ubicación de la zona de actuación de la campaña.	27
7.2.1.2	Llamada de atención: Póster.	28
7.2.1.3	Actividades a realizar y cronograma	30
7.2.2	Diseño de la formación de los trabajadores de la instalación gestora.	32
7.2.2.1	Objetivos de la acción formativa.	33
7.2.2.2	Contenidos y metodología de la acción formativa.	33
7.2.2.3	Evaluación.....	35
7.2.2.4	Cronograma.....	35
7.2.3	Verificación: Toma de muestras y valoración.....	37
7.2.4	Actuar: Seguimiento y valoración de las medidas implantadas.	38
8	ANÁLISIS DE RESULTADOS	39
8.1	Resultados esperados para la campaña de concienciación	39
9	CONCLUSIONES	42

10	FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	44
11	BIBLIOGRAFÍA.....	45

1 RESUMEN / ABSTRACT

Resumen

A lo largo de este trabajo fin de máster se propondrá un procedimiento de mejora continua para la gestión de la entrada de los residuos a una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos, de forma en que se manifieste la necesidad de poner en valor la economía circular en las demás infraestructuras. Se apostará por crear conciencia en los grupos de interés haciendo hincapié en la importancia de la separación en origen y del tratamiento correcto en su traslado, con el fin de que la calidad del residuo y el tratamiento final de este permita su total valorización o reciclado. Los métodos a utilizar consistirán en el uso de una campaña de sensibilización junto con la ayuda de jornadas de formación al personal interno, acompañados de métodos que verifiquen si el resultado es satisfactorio y, por tanto, se avanza en alcanzar los objetivos. Con esto obtendremos unos resultados teóricos que permitan apostar por el método como fuente de avance, progreso, obtención de resultados y mejora.

Abstract

Throughout this master's thesis, a continuous improvement procedure will be established for the management of the entry of waste to a solid urban waste treatment plant, in order to show the need to value the circular economy in other infrastructures. The aim will be to create awareness among stakeholders, emphasizing the importance of separation at source and correct treatment during transfer, so that the quality of the waste and its final treatment will allow its total recovery or recycling. The methods to be used will be the use of an awareness and assistance campaign, training days for internal personnel and methods to verify the satisfactory result and the progress of the objective. With this we will obtain theoretical results that will allow us to bet on the method as a source of progress, progress, obtaining results and improvement.

2 INTRODUCCIÓN

Amplio, ambicioso y arduo es el camino que está tomando la Unión Europea para garantizar el buen uso, tanto eficiente como responsable, de los recursos que disponemos a nivel mundial, y no es sino una verdad que nos encontramos a unos mínimos impensables y que su pérdida haría retroceder lo que hoy conocemos como comodidad, planteándonos un cambio de rumbo y enfocando nuestros hábitos y estilos de vida en una ruta que, posiblemente, no nos hubiésemos planteado hasta el momento. [1]

Uno de los aspectos claves que garantizaría la gestión responsable de nuestros recursos son todos aquellos procedimientos ligados a la economía circular. Esta se define según *“La economía circular es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende. En la práctica, implica reducir los residuos al mínimo. Cuando un producto llega al final de su vida, sus materiales se mantienen dentro de la economía siempre que sea posible gracias al reciclaje. Estos pueden ser productivamente utilizados una y otra vez, creando así un valor adicional”*. [2]

Por tanto, la gestión de los residuos es el motor clave y la pieza central del pensamiento eficiente y es responsabilidad de todos que aquellos individuos que influyen en el proceso, que conozcan los deberes y buenas prácticas necesarias para alcanzar el objetivo del que se habla.

Es por esto y por motivos personales, nace la idea de generar un procedimiento que mejore la entrada de residuos a las instalaciones que las gestionan de forma directa, debido a que en gran medida que se alcance los objetivos convenientes, va a depender de que el material que se admita se encuentre en unas condiciones físico-químicas propensas para que su clasificación y posterior tratamiento, se realicen de la forma más eficiente posible.

Como se habla en el anterior párrafo, el foco principal y en el cual se colocará el ojo crítico será en todos los agentes implicados en su gestión, por consiguiente, la idea principal recogerá procedimientos claves que generen un impacto positivo y reactivo en los individuos analizados en posteriores apartados.

2.1 El valor de una gestión óptima de los residuos. Economía circular y futuro.

La economía circular está tomando cada vez más fuerza con unas propuestas y modelos que vienen a quedarse. Cada vez son más los requerimientos legales que están obligando a los modelos industriales que hemos conocido, a tomar una actitud activa en un uso responsable de las materias primas, y reinventar la manera de generar los productos que producen. [3]

En este punto los residuos toman un papel fundamental, que asienta las bases del modelo productivo de cara a presente y futuro y se suman como un recurso indispensable para las organizaciones.

Incluir un porcentaje de material reciclado o valorizado o controlar los movimientos de materiales son algunas de las ideas que se establecen, por lo que incluir materiales reciclados en su ciclo de procesos, no solo responde para cumplir lo establecido en las normas, sino que el mercado y los inversores tomarán como modelo aquellas organizaciones sostenibles y con un compromiso social y ambiental.

Europa está apostando y poniendo todos sus esfuerzos en alcanzar todos los objetivos marcados en sus reglamentos, por lo que todo el esfuerzo que pueda llevarse a cabo en las organizaciones que gestionen estos residuos, se transformará en un valor añadido que las diferenciará y las colocará en el foco del presente y futuro.

2.2 La importancia de los agentes de la cadena implicados.

Todo esfuerzo tiene recompensa, sin embargo, se necesita conocer perfectamente en que invertir el tiempo y el capital de las organizaciones para alcanzar las metas que la alta dirección marquen para la organización.

Es necesario conocer la gestión circular de los residuos sólidos urbanos debido al gran número de agentes implicados en la calidad y la trazabilidad final de estos. [4]

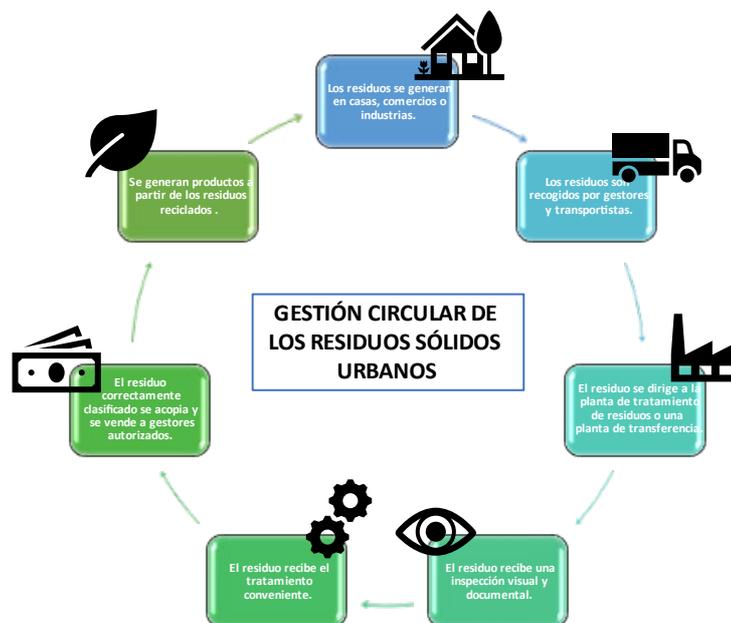


Ilustración 1: Gestión circular de los residuos sólidos urbanos. [Elaboración propia]

Como observamos en la imagen anterior los productores y gestores secundarios tienen un papel protagónico en el posible tratamiento final que reciba el residuo, debido a que, si este llega en unas condiciones poco óptimas para su tratamiento, en gran número de ocasiones puede que se recurra a su rechazo final debido al no tener el gestor los medios necesarios para tratarlo.

Es por esto mismo que la implicación de los productores, agentes, negociantes, transportistas y gestores será clave para el triunfo del proceso y que finalmente pueda volver a la cadena de valor y se forme el ciclo esperado

3 ANTECEDENTES

A modo de contexto, la hipótesis que sustenta este trabajo de fin de máster es la notable influencia que tiene la calidad del residuo en la tasa de recuperación de este y cómo una recolección óptima en origen puede generar un éxito instantáneo en toda la cadena de procesos que se llevan a cabo.

Se encuentran estudios como el de *José A. Poletto y Celso L. da Silva y Luis Fernando Marmolejo, Édgar Ricardo Oviedo, Juan Carlos Jaimes y Patricia Torres* en los cuales, aunque no nos comentan directamente cómo afecta la calidad del residuo su reciclado, sí que nos hablan de distintos procesos secundarios o finales que pueden darse en la industria y que, al igual que el que se trata, afectan en gran medida el resultado final. [7], [8]

El primero estudio realizado en la ciudad de Bauru, Brasil, por los investigadores antes mencionados, tiene como objetivo verificar cómo la composición y calidad de los residuos utilizados puede afectar al poder calorífico obtenido en la incineración, afectando a la energía total que se obtenga. En su informe verifica que factores claves que afectarán a la composición del residuo sólido urbano (RSU) y por tanto influenciarán los resultados pueden ser nivel educacional de los habitantes, las costumbres de la población y las leyes que regulan la gestión de los residuos.

La segregación de materiales altamente reciclables como pueden ser el papel y cartón, los restos orgánicos y los envases disminuían el poder calorífico presente en los restos de basura utilizada como muestra por lo que, si se hubiesen reciclado, podrán haberse reutilizado y no en forma de energía de bajo nivel.

Estos factores apoyan la hipótesis personal y marcan con nombre y apellidos figuras a las que se deberá poner especial atención en el caso de estudio: aquellos gestores de residuos (transportistas o empresas productoras) que transportan sus residuos de forma directa. Este es el motivo por el que me parece interesante su visión

El segundo informe de *Luis Fernando Marmolejo, Édgar Ricardo Oviedo, Juan Carlos Jaimes y Patricia Torres* realizado en la población de La victoria, Colombia detalla cómo su objetivo principal esclarecer cómo la segregación en origen de los residuos afecta de forma directa a la calidad del compost que se obtiene. Sus métodos de muestreo se basaron en la recogida de 2 muestras de distinta composición las cuales se diferenciaban de su método de clasificación en origen. Sin lugar a dudas, los resultados apoyaron su hipótesis principal certificando que efectivamente hay una relación directa en la calidad del compost que se obtienen a partir de RSU, si este es separado en

origen de forma correcta a si se realiza la recolección de forma conjunta y mezclando los residuos. El compost (biorresiduo estabilizado) es uno de los productos que pueden obtenerse en a partir de la fracción orgánica de los residuos municipales y, tal y como revelan sus resultados, es evidente que la composición de dicho compost variará dependiendo de lo segregados que estén los residuos repercutiendo en la calidad del producto final. [8]

Este informe apoya la hipótesis principal de la importancia que tiene la segregación correcta de los residuos y cómo de importante puede ser para obtener los niveles de calidad esperados en los productos finales, o bien, transportándolo a este trabajo, que se consiga aumentar la tasa de recuperación en los procesos de clasificación de este tipo de residuos.

Para acabar en este apartado, es importante recalcar la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, que define todo el ámbito gestor de los residuos y marca pautas y objetivos para los años venideros. Entre dichos objetivos para el estado español debemos destacar:

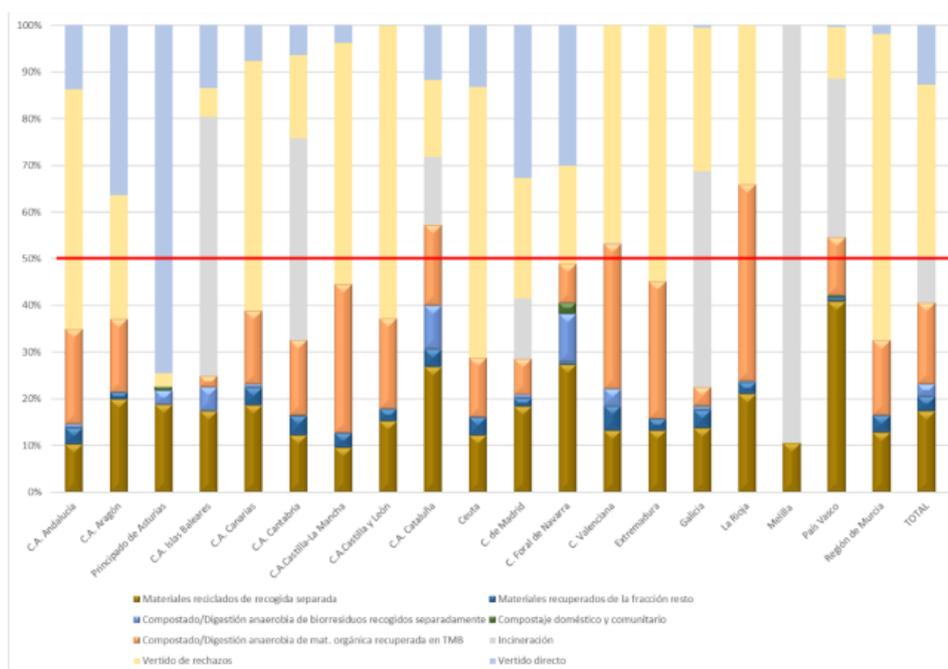
1. Para 2025 se deberá de recuperar al menos un 55% en peso de los residuos municipales.
2. Para 2030 se deberá de recuperar al menos un 60% en peso de los residuos municipales.
3. Para 2035 se deberá de recuperar al menos un 65% en peso de los residuos municipales.

Tal y como podemos observar se marcan unos objetivos que deben ser alcanzables en un tramo de 5 años, siendo el siguiente en 2025.

Los datos proporcionados por MITERD (Ministerio para la transición ecológica y reto demográfico) nos facilita en *la Memoria anual de generación y gestión de residuos de competencia municipal* la tasa de recuperación de este tipo de residuos con los datos proporcionados por las diferentes comunidades autónomas en el periodo de **2020**, por lo que podemos hacernos una idea del estado que se encuentra el país y la importancia que tiene que la inversión en procedimientos que mejoren nuestros datos en beneficio ecológico. [9]

	Reciclado procedente de recogida separada	Materiales Recuperado procedente del TMB de residuos mezclados	Compostaje doméstico y comunitario	Compostado / Digestión anaerobia de FORS	Compostado / Digestión anaerobia en TMB	Incinerado	Vertido de rechazos	Vertido sin tratamiento previo	Total
Andalucía	453.136	154.273	0	30.973	897.321	0	2.264.867	600.678	4.401.248
Aragón	114.939	8.929	0	401	90.849	0	154.307	211.115	580.540
Principado de Asturias	90.904	0	4.108	15.180	0	0	13.878	362.922	486.992
Islas Baleares	116.594	139	0	34.038	16.563	371.856	41.434	90.115	670.740
Canarias	214.667	43.735	0	8.276	180.627	0	616.990	88.235	1.152.530
Cantabria	33.864	11.721	113	0	45.167	120.249	49.722	17.698	278.536
Castilla-La Mancha	88.180	28.463	0	0	293.778	0	477.322	35.142	922.885
Castilla y León	164.701	27.828	0	0	210.578	0	677.975	1.188	1.082.270
Cataluña	969.936	137.433	7.071	338.991	624.285	529.554	599.584	423.093	3.629.948
Ceuta	4.465	1.451	0	0	4.664	0	21.388	4.864	36.833
C. de Madrid	475.791	44.593	0	22.266	198.726	334.196	669.848	849.975	2.595.394
C. Foral de Navarra	75.717	1.346	6.882	28.453	23.403	0	58.043	83.400	277.243
C. Valenciana	322.064	126.677	791	89.142	757.188	7.614	1.134.319	0	2.437.795
Extremadura	66.749	12.527	0	171	147.924	0	276.901	0	504.273
Galicia	157.284	45.278	1.501	8.413	46.236	532.561	354.886	5.463	1.151.621
La Rioja	28.450	3.539	0	353	57.282	0	46.333	0	135.957
Melilla	4.915	0	0	0	0	41.712	0	0	46.627
País Vasco	327.578	7.629	3.381	0	101.039	272.726	88.953	3.300	804.606
Región de Murcia	101.101	29.331	0	0	127.760	0	520.233	14.854	793.279
TOTAL	3.811.037	684.892	23.847	576.657	3.823.391	2.210.469	8.066.983	2.792.042	21.989.317

Ilustración 2. Cantidad de residuos de competencia municipal recogidos en España. 2020. Fuente MITERD. [9]



Fuente: Información proporcionada por las CCAA.

*Los residuos de Ceuta se tratan en instalaciones de la CCAA de Andalucía, por este motivo aparece diferenciada en la gráfica.

Ilustración 3. Cantidad de residuos de competencia municipal recogidos en España, mediante otro gráfico. 2020. Fuente MITERD [8]

Solo el 40,5% (casi 9 millones de toneladas) de los residuos municipales (los generados por los hogares y el sector servicios) fueron sometidos a operaciones de reutilización y

reciclado, incluyendo tanto el reciclaje material (casi 4,5 Mt) como el compostaje de los residuos orgánicos (4,4 Mt). Los datos hablan por sí solos. [10]

Es necesario un procedimiento que mejore los porcentajes de recuperación necesarios para alcanzar los objetivos marcados, los cuales no solo se traducirán en cumplimiento legal sino en beneficios para la organización tanto en el ámbito económico, social y ambiental, tal y como se ha comentado anteriormente.

4 JUSTIFICACIÓN

¿Porqué es importante establecer un proceso de mejora para la gestión de la entrada de residuos en la planta?

La lucha contra la mitigación al cambio climático y la importancia creciente de la economía circular, pone al sector de la gestión de los residuos en la necesidad de establecer un protocolo que mejore su rendimiento y le permita alcanzar los objetivos propuestos por el marco ley.

Las plantas de tratamiento se ven en la situación de establecer medidas pertinentes de mejora de la clasificación en los residuos y la principal traba que encuentra y, que en parte no depende de ellos, es las condiciones en las que el residuo entra en las instalaciones.

1. El residuo no se corresponde al que traslada el transportista.
2. El residuo viene mezclado con otros tipos lo cual dificulta su separación y clasificación a posteriori.
3. Los gestores no cumplen con las normas de clasificación de residuos y su acompañamiento de la documentación conveniente.

Si a estos inconvenientes se le añade que las plantas de tratamiento de residuos sólidos urbanos no pueden parar la producción ya que la población tiene que depositar sus residuos y estos tienen que ser tratados, provoca que al final se gestionen de la manera posible dentro de sus particularidades.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, consideramos que es fundamental implementar un sistema de gestión más eficaz, que añada un proceso de mejora de la entrada de los residuos el cual ponga su foco de atención en los grupos de interés que tienen un efecto directo/indirecto en los resultados obtenidos durante el proceso de valorización, como son los productores, agentes, negociantes, transportistas y gestores de residuos. De esta manera se conseguirá alcanzar los objetivos propuestos por Europa y se seguirá apostando por la lucha contra la mitigación contra el cambio climático y la implantación de medidas para la reutilización y puesta en valor de la economía circular, conservando el medio ambiente y mejorando la salud de los seres vivos.

5 OBJETIVOS

El objetivo principal que se pretende alcanzar con este estudio es mejorar la gestión interna de los residuos para una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos.

En aras de conseguir alcanzar este objetivo se pretende poner en valor la necesidad imperativa de un sentimiento de responsabilidad por parte de cada una de los agentes implicados en la cadena de valor de la gestión de este tipo de residuos, lo cual se traducirá o se conseguirá aumentar el índice de material recuperado a la salida de las instalaciones con respecto a los datos previos a los resultados que se obtengan con las medidas y procedimientos facilitados en este estudio.

Este objetivo principal irá acompañado de unos objetivos secundarios que se alcanzarán mediante la propuesta de mejora del objetivo principal.

A continuación, se despliega una lista con dichos objetivos que se irán desarrollando.

1. Objetivo principal: Propuesta de procedimiento de mejora del proceso de recepción de residuos.
 - 1.1. Objetivo secundario: Reducción del daño en los activos
 - 1.2. Objetivo secundario: Reorganización y puesta en valor de la mano de obra
 - 1.3. Objetivo secundario: Diferenciar a la organización dentro del sector industrial.
 - 1.4. Objetivo secundario: Protección del medio ambiente y social.

5.1 Objetivo principal: Mejora de la gestión interna del proceso de recepción de residuos.

La entrada de los residuos es una, si no la más importante de las etapas para una gestión óptima de los residuos y su correcta valorización.

Al igual que ocurre en cualquier tipo de industria, la calidad de la materia prima que se utilice en los procesos que se lleven a cabo en las instalaciones, determina en gran medida el resultado final del proceso, por lo que poner el foco de atención en el procedimiento de alimentación del sistema es una decisión acertada.

A diferencia de otras industrias en las cuales la alta y parte de la organización con sus decisiones, puede afectar en gran medida a la calidad del producto que recibe, ya sea

de forma directa mediante acuerdos con sus proveedores o de forma indirecta adaptando el material que reciben según sus necesidades, la industria que gestiona los residuos sólidos urbanos depende en gran medida de la responsabilidad de los usuarios con la segregación de estos, debido a que la maquinaria con la que se dispone y la complejidad del tipo de material que se trata, no permite la gestión óptima y eficiente de este.

Establecer un procedimiento de mejora y revisión genera un impacto positivo en la organización, el cual se verá reflejado en los siguientes aspectos:

5.1.1 Objetivo secundario: Reducción de daño en los activos.

Se reducirán las posibilidades de que se produzcan daños en la maquinaria al controlar el tipo de material utilizado en la alimentación, durante el proceso primario de gestión del residuo. Los costes asociados a la reparación de los activos debido a su rotura por causas ajenas al uso, disminuirán produciendo abaratamiento de costes y pudiéndose invertir en otros aspectos potenciales a la instalación.

5.1.2 Objetivo secundario: Reorganización y puesta en valor de la mano de obra.

1. Reducción de la mano de obra asociada al triaje primario en estas instalaciones. Dicha mano de obra puede reorganizarse en procesos posteriores o de mantenimiento, aumentando la calidad de otros procesos o sectores de las instalaciones.
2. El uso de vertederos queda obsoleto al recuperarse el material.

5.1.3 Objetivo secundario: Alcance de los objetivos ambientales establecidos en el marco legal.

La “*Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*” representan el camino y los objetivos a los que hay que enfrentarse en materia de economía circular y gestión de recursos, por lo que, es imperante buscar soluciones que permitan a la organización alcanzar los porcentajes recuperación establecidos en el marco legal no solo por cumplimiento legal, sino marcando como estrategia de diferenciación de otras organizaciones al querer ir más allá al tomar responsabilidad por el medio ambiente, la sociedad que le rodea y al marco económico por el que se mueve. [5]

Al fin y al cabo, visionar más allá del cumplimiento legal se traduciría en las siguientes ventajas para la organización:

1. No solo se cumplen con los objetivos marcados en recuperación de material, ya que, al aumentar la tasa de recuperación y la calidad de este, el valor obtenido en el mercado y las posibilidades de venta del material crecerán de forma correlativa.
2. Se colabora con el cuidado y la protección del medio ambiente al aumentarse las posibilidades de recuperación y no utilizándose métodos de **eliminación** (incineración o enterramiento en vertederos) conocidos por afectar negativamente al medio de diversas maneras. Casos como los vertederos o la incineración de residuos, generan impactos negativos en los suelos, aguas, atmósfera y la sociedad con efectos muy adversos en estos agentes implicados.
[6]

5.1.4 Objetivo secundario: Diferenciar a la organización dentro del sector industrial.

Ser pionero en prácticas que aumenten el rendimiento de procesos altamente necesarios en la sociedad y con una repercusión tan directa en esta, diferenciarán a la organización generando un impacto positivo en la percepción de los grupos de interés y, sobre todo, captando la atención de posibles inversores que querrán recurrir a ella.

5.1.5 Objetivo secundario: Protección del medio ambiental y social.

La recuperación en su totalidad del material se traduce en la pérdida de prácticas que afectan negativamente al medio natural y social cercano (y a veces no tan cercano) en el cual se produce estos métodos. Concretamente se habla de procesos de eliminación de residuos como enterramiento de estos mediante el uso vertidos controlados en vertederos o la incineración y posterior proceso de enterramiento de las cenizas generadas en la incineración. Ambas prácticas desaparecerían reduciendo los costes del mantenimiento de estos métodos y revertiendo el impacto negativo que generan en los suelos, aguas, atmósfera, biosfera o en la sociedad misma.

6 METODOLOGÍA

La propuesta de metodología será crear un proceso de mejora a partir de las recomendaciones y criterios facilitados por la norma ISO 9001. Para ello se seguirá como herramienta de apoyo al proceso el ciclo de Deming de mejora continua, el cual será explicado a continuación. [11]

Una vez establecida la metodología para el procedimiento de mejora, se propondrá, en la fase de resultados, que recursos se utilizarán para completar cada fase de la metodología y trasladarlo a el caso real de la organización.

6.1 Definición del proceso de mejora

Basándonos en las recomendaciones de la norma ISO 9001, cabe señalar que esta misma nace con el cometido de mejorar y proveer a las organizaciones de herramientas que les permita avanzar y crecer en el mercado competitivo.

No está enfocado únicamente en los competidores ya que, añadir un sistema de gestión de la calidad u cualquier otra norma, es una carta de compromiso que demuestra el empeño por parte de todos los eslabones de la organización de querer seguir progresando.

El problema, querer solventarlo, utilizarlo como un trampolín y repetir este ciclo se define dentro del ciclo de Deming, siendo la mejora continua una herramienta básica en el sistema de gestión para alcanzar los objetivos.

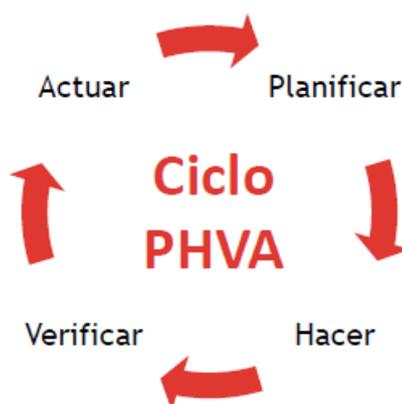


Ilustración 4. Ciclo de Deming. Fuente ISO 9001. [10]

El ciclo de Deming es un método de mejora muy sencillo en lo que W Edwards Deming definió como ciclo de calidad. En él se enumeran una serie de etapas que, si se siguen de forma sistemática y se acompañan de las herramientas necesarias, se producirán el efecto de mejora en la organización que se busca.

Entrando en detalle de las etapas:

- Planificar (P): en esta primera etapa se debe realizar un ejercicio de pararse y analizar la situación en la que nos encontramos y el supuesto al que queremos llegar mediante el esfuerzo. Es una etapa en la que se debe definir las causas que provocan la diferencia entre ambas casuísticas.

Por eso es necesario definir los objetivos a alcanzar, las condiciones para llegar a ellos los cuales deberán documentarse para poder disponer de ellos.

- Hacer (H): en esta segunda etapa se llevarán a cabo acciones destinadas a eliminar cualquier dificultad que esté contribuyendo a la casuística de la situación no deseada, con el fin de obtener una mejora que permita acercarse al resultado esperado. Por ello es necesario disponer o definir los recursos necesarios (como formación).

No solo partiendo de lo anterior se deberá disponer que todos los agentes implicados conozcan y tengan las habilidades, el conocimiento y la comprensión que les permita proceder y alcanzar el éxito del plan.

Debido a esto, la definición de los recursos y las herramientas a disponer, serán claves para esta etapa ya que cualquier trabajo se llevará a cabo conforme a los procedimientos descritos.

- Verificar (V): en esta tercera parte se procederá a realizar un análisis de los resultados, el impacto que han generado en los obtenidos y, una vez estudiados, si se deberán de barajar otras opciones ya sea porque no se ha conseguido alcanzar el objetivo esperado o que las acciones tomadas no han cumplido.

En una fase de verificación que incluye valorar si las medidas están funcionando y está proporcionando el rendimiento esperado.

No solo se verifica ya que se tienen que comparar resultados con el fin de encontrar aquellas anomalías que estén afectando al valor objetivo y, en cuyo caso buscar la causa raíz y atajarla con el fin de que no vuelva a ocurrir.

Por consiguiente, estos cambios se tendrán que reflejar en la fase de planificación en el momento en el que se vuelva a comenzar el ciclo.

- Actuar (A): en esta última etapa antes de la vuelta al ciclo, se nos requerirá establecer un seguimiento que impulse todas las mejoras que se han establecido, a raíz de la lectura de los datos obtenidos en los procedimientos anteriores.

Como cualquier verificación, si se observa que los resultados no son los esperados se idearán y se llevarán a cabo las acciones necesarias para alcanzar los objetivos esperados de la fase de planificación.

Como se puede observar, este ciclo de análisis y ensayo y error, es básico para la ejecución del plan de mejora para la ejecución de los objetivos establecidos en los anteriores apartados.

El ciclo de Deming dispone de herramientas que nos pueden ayudar en las diferentes etapas del proceso de mejora, cuyo procedimiento será definido en el siguiente apartado.

6.2 Herramientas utilizadas.

Cada una de las etapas del proceso de mejora pueden ir acompañadas de herramientas que facilitan la ejecución de las correspondientes etapas y de forma correlativa, con los objetivos definidos.

Es por ello que las herramientas que se utilizarán deberán ser seleccionadas según:

- El resultado final que se pretenda alcanzar.
- El mejor uso de la técnica, debido a que sea adecuada para alguna de las partes interesadas y el producto que se genere.
- En caso de que la técnica deba integrarse con otras conocidas, el grado de apoyo en otros procedimientos y cómo afecte a la organización.
- Las capacidades en materia de recursos que disponga la organización para integrarla.
- Los posibles efectos limitantes o trabas que pueda producir el uso de la técnica por parte de los componentes de la organización.

En este caso se utilizará:

- Un brainstorming con el que se decidirá utilizar las mejores propuestas que se obtengan durante el procedimiento, siendo en este caso, el uso de la campaña

de concienciación y el procedimiento de formación de los grupos de interés internos.

- Una hoja de verificación con los KPIs definidos para la obtención de datos y valoración del proceso de mejora.

7 RESULTADOS

Para alcanzar los objetivos marcados hemos definido anteriormente la metodología a seguir.

A raíz de estos pasos se pretende completar el procedimiento de mejora que permitirá a la organización cumplir.

Para ello se utilizará de base el ciclo de Deming analizándolo paso a paso en este tema propuesto.

7.1 Planificación: análisis situacional y visión a futuro.

La organización propuesta con nombre *Trat. Residuos-Granada S.L.*, se encuentra situada a las afueras de la ciudad andaluza, conforme a los criterios definidos bajo la ley que sustenta el emplazamiento y situación geográfica de instalaciones dedicadas a la clasificación y tratamiento de residuos sólidos urbanos.

Las dichas instalaciones se llevan a cabo un procedimiento de clasificación y tratamiento de residuos definidos según la siguiente ilustración:



Ilustración 5I. Etapas del tratamiento y verificación del residuo. Elaboración propia.

1º Se verifica el residuo tanto visual como documentalmente.

2º Se dirige a los fosos de acopio de residuos para la preparación para el tratamiento.

3º Se somete a un tratamiento primario conformado por actividades de separación mecánica manual con ayuda del personal cualificado, en el cual se separa el residuo en distintas fracciones y se rechaza el **material no procesable**.

4º Se somete a un segundo tratamiento donde se utiliza maquinaria conformada por ópticos, desbaste y mesas densimétricas, con el apoyo del personal cualificado, que realiza una clasificación más exhausta separándolo en diferentes fracciones.

5.Aº La fracción no recuperada o el material rechazado como no procesable se elimina mediante depósito en vertedero. De esta manera el proceso acaba aquí.

5.Bº Las fracciones recuperadas se acopian en zonas especialmente diseñadas para esta función, a la espera de su compra por un gestor autorizado que las reintroduzca en el mercado como materia prima secundaria para otros procesos.

Dicho esto, se observa que los porcentajes de recuperación esperados en la instalación no cumplen con los objetivos establecidos por la ley, pese a los esfuerzos de la instalación mejorando la maquinaria y aumentando la mano de obra.

La alta dirección y los responsables del sistema llegan a la conclusión, después de realizar un brainstorming, que el cuello de botella se encuentra en la calidad de los residuos que se aceptan en las instalaciones. Consideran que el valor del residuo y las circunstancias en las que entra (mezclado con cualquier tipo de residuo) no permite la clasificación correcta, aunque la maquinaria con la que se trabaja se haya actualizado.

Una vez que han identificado donde está el problema, el grupo de trabajo realizando un brainstorming considera que la única opción para mejorar la calidad del producto, será estableciendo un proceso de mejora en la entrada y recepción de estos residuos, con el fin de cumplir con los objetivos legales ambientales y aumentar los ingresos económicos percibidos por la compañía.

7.2 Hacer: Diseño de una campaña de concienciación y la formación a los trabajadores implicados directamente.

Una vez analizada la situación en la que se encuentra la organización, el problema y a qué se debe, el equipo de trabajo toma una serie de medidas para responder a la problemática y darle solución.

Llegan a la conclusión después de analizar todo el proceso de recepción de sus residuos que el foco de atención tiene que estar en los grupos de interés que afectan al procedimiento, y después de un análisis exhaustivo de estos, se concluye que se tomarán medidas que afecten a los productores de residuos, transportistas y agentes de residuos y los gestores.

Adicionalmente se propone refrescar e instruir al equipo encargado de la verificación a la entrada de residuos, de manera que conozcan las nuevas pautas y puedan llevar a cabo de mejor manera la gestión de los residuos.

Para solventar estos problemas se propone realizar:

1. Una campaña de concienciación con los grupos de interés.
2. Jornadas de formación para los trabajadores encargados de la gestión directa del procedimiento.
3. Las fichas correspondientes al monitoreo de los KPIs que prueben que las medidas llevadas a cabo producen un efecto positivo en el rendimiento.

A continuación, se presenta el procedimiento establecido en las soluciones propuestas, el cual consistirá en realización de una campaña de concienciación y aprendizaje, en aquellos agentes implicados que han sido definidos anteriormente. [12]

Con esto no solo se pretende atraer la atención de todos los implicados con el empleo de esta campaña social, sino que se considera obtener una mejora en las relaciones entre ambas partes y en el rendimiento del procedimiento de entrada de residuos. Esto permitirá acercar a la sociedad y un intercambio beneficioso de intereses tanto en la búsqueda de un beneficio social, medioambiental y económico como en la creación de una cultura del reciclaje y la reutilización, tanto dentro de la organización como en las comunidades colindantes.

7.2.1 Realización y formación de la campaña.

7.2.1.1 Ubicación de la zona de actuación de la campaña.

La campaña se realizaría con los agentes, transportistas y negociantes de residuos que gestionan la recogida de residuos sólidos urbanos de la provincia de Granada y los agentes privados que derivan esta gestión a particulares.

Se ha elegido dicha ubicación debido a que se conoce de primera mano la afluencia de recogida y gestión de la zona, además de los agentes implicados en la zona.

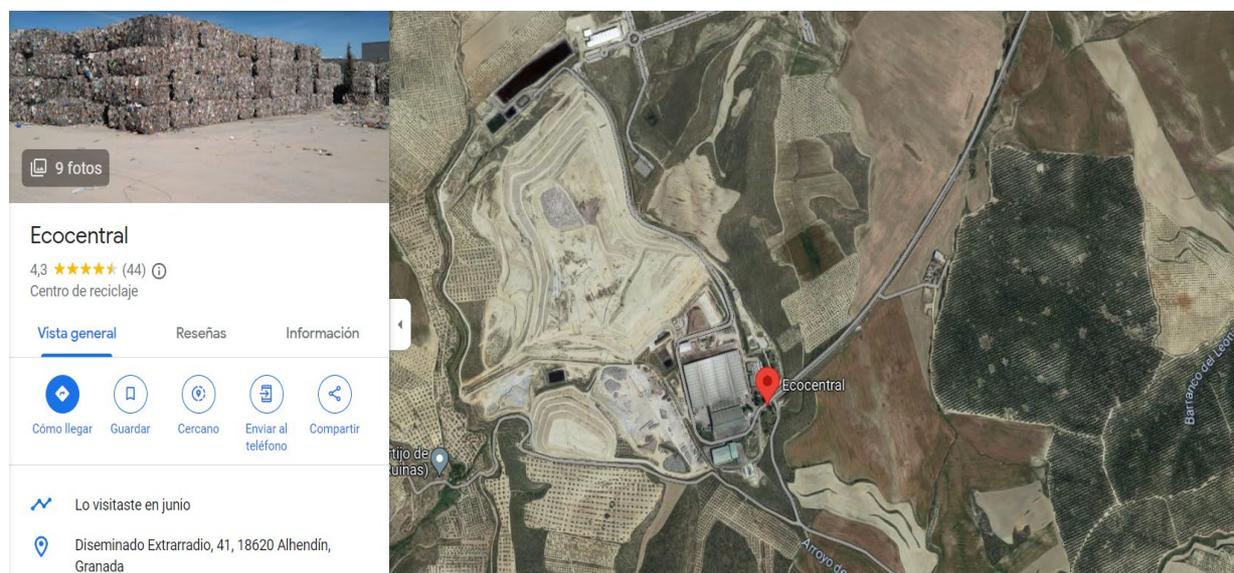


Ilustración 6. Fuente: <https://www.google.es/maps/place/Ecocentral>. [13]

7.2.1.2 Llamada de atención: Póster.

Como primer punto, la organización repartirá el siguiente poster con el fin de ofrecer y echar una mano a todos aquellos gestores y grupos de interés que quieran informarse.

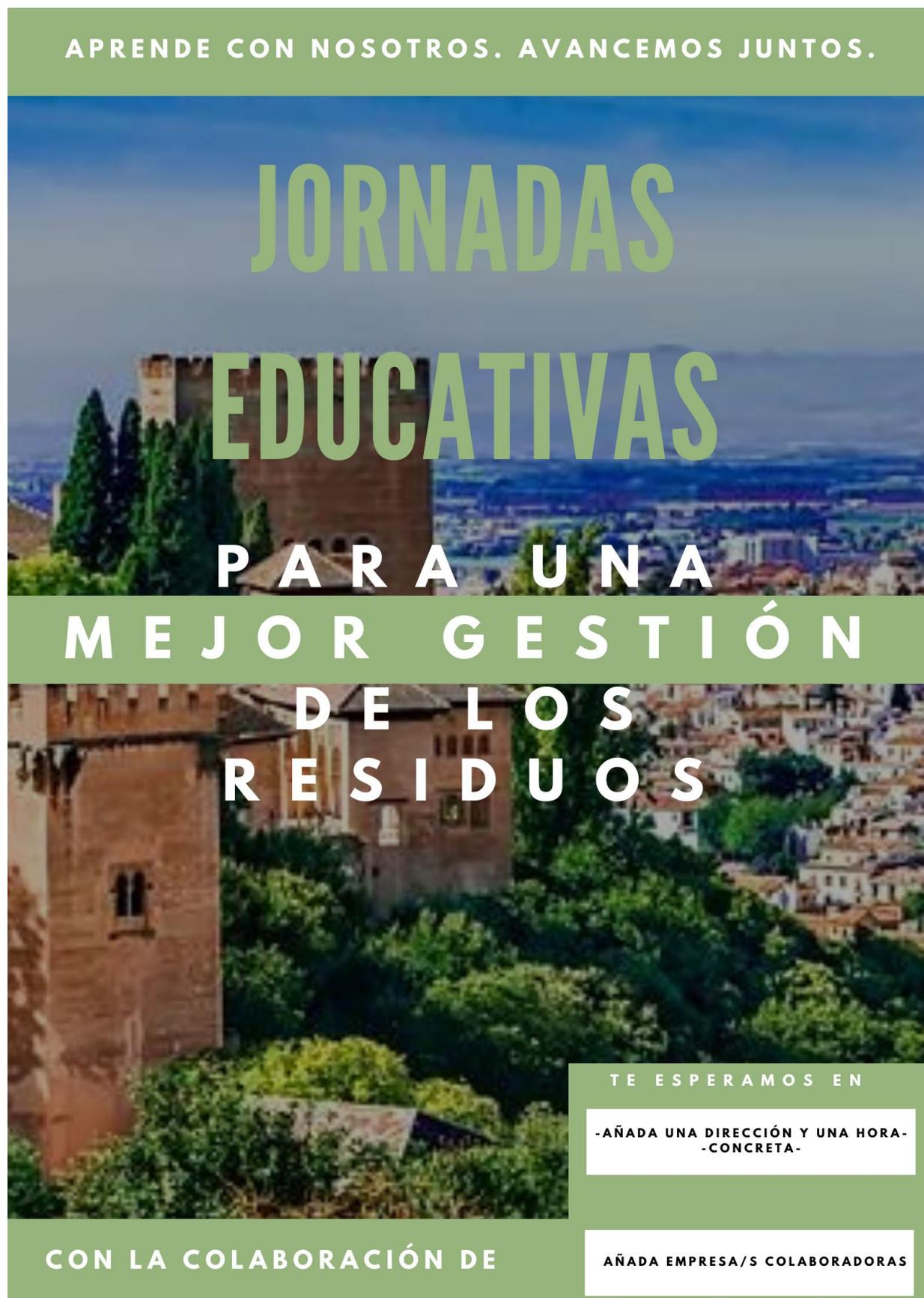


Ilustración 7. Poster modelo. Elaboración propia.

7.2.1.3 Actividades a realizar y cronograma

La organización establecerá un cronograma en el cual organizará e impartirá con ayuda de la gente implicada en la campaña, los temas a tratar y los grupos de interés que deberán de participar.

A continuación, se muestra la propuesta realizada por la organización:

- Día 1:

Reunión con los grupos de interés, transportistas y gestores de residuos.

Reunión con la diputación provincial adjudicadora de la gestión pública de las instalaciones.

Charla sobre la importancia de la formación y el papel que tienen los invitados dentro de todo el ciclo.

Se les facilita los correspondientes dípticos con el material a tratar en las siguientes intervenciones.

- Día 2:

Jornada de explicación de los nuevos objetivos de reciclado y economía circular, marcados por la unión europea y el marco legislativo a nivel estatal y autonómico (para aquellas comunidades que dispongan de una ley que se adapte).

Se realizará una pausa para el descanso y desayunar.

Explicación de la importancia del *“Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado”*. [14]

Balance de la situación actual con los objetivos marcados y presentación de la carta de ruta para alcanzarlos.

- Día 3:

Marco práctico del *“Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado”*. Se les explicará:

- Codificación LER mediante casos prácticos tal y como vemos en el siguiente infograma. [14]

¿QUÉ SE CONSIDERA UN
COD LER 200139 :
PLÁSTICOS?



SOLUCIÓN:

PESE A QUE UNA SILLA DE PLÁSTICO ESTÉ HECHA DE MATERIAL PLÁSTICO
NO SE TRATA DE ENVASES PLÁSTICOS QUE SON AQUELLOS CAPACES DE
GESTIONARSE EN UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS. ESTAS
SILLAS SE CORRESPONDEN A ENSERES CON EL COD 200307.

Ilustración 8. Modelo de ficha codificación LER. Elaboración propia.

- Se pretende entregar una ficha por cada cod LER gestionado en la planta de destino, con el fin de facilitarle la clasificación a estos grupos de interés.

- Se les ayudará a rellenar los documentos de identificación de residuos conforme a la norma para su facilitación en las instalaciones de destino.
- Se les indicará, para su flujo de residuos, la mejor estrategia a seguir para cumplir con el marco legislativo actual.
- Día 4:
 - Visita a la planta de tratamiento de residuos en la cual, durante esta visita, se les mostrará el procedimiento actual de tratamiento, desde la llegada del residuo, su verificación por parte del personal cualificado, su vaciado en fosos, clasificación primaria, clasificación secundaria, acopio interno y eliminación en vertedero o a dependencia de la instalación.
- Día 5:
 - En este día se volverá a reunir a todos los grupos de interés y a la sociedad de a pie (que tenga interés por la jornada), para resolver las dudas que hayan quedado sin resolver de las demás sesiones.
 - Se les dará el agradecimiento a los colaboradores y las últimas impresiones abogando por la colaboración de todo el mundo, con el objetivo de mejorar las condiciones del medio ambiente y la sociedad que vive en él.

7.2.2 Diseño de la formación de los trabajadores de la instalación gestora.

Esta formación tiene como objetivo preparar al personal a cargo de la recepción y chequeo primario y ofrecerle los recursos necesarios que le permita alcanzar los objetivos establecidos y poder llevar a cabo de forma exhaustiva y eficiente su trabajo. [15]

El equipo de trabajo propone invertir en el personal a cargo de la verificación de la entrada de los residuos para, de esta forma, disminuir los posibles errores e inconvenientes que se puedan dar en futuras etapas del proceso.

Para ello plantean y revisan los objetivos que pretenden alcanzar con la formación, los contenidos y la metodología a seguir, la forma de realizar la evaluación de estos conceptos y el cronograma que seguirán.

A continuación, se propone el análisis de cada etapa para realizar la formación.

7.2.2.1 Objetivos de la acción formativa.

Con esta formación, el trabajador será capaz de alcanzar los siguientes objetivos:

1. A la finalización de la actividad formativa, el personal adscrito será capaz de identificar mediante códigos LER los residuos que visualice a la entrada de las instalaciones.
2. A la finalización de la actividad formativa, el personal adscrito será capaz de identificar y distinguir la documentación aportada por los gestores de residuos, teniendo la capacidad para distinguir la veracidad o falsedad de dicha documentación.
3. A la finalización de la actividad formativa, el personal adscrito será capaz de tomar la mejor decisión con respecto al tratamiento que debe tener el residuo conforme a la documentación aportada y sus conocimientos con respecto a los tratamientos disponibles en las instalaciones.

7.2.2.2 Contenidos y metodología de la acción formativa.

Los contenidos de una acción formativa se derivan de sus objetivos de aprendizaje. Partiendo de este criterio, que es el fundamental, hay otros que debemos tener en cuenta para establecer el listado de contenidos de una acción formativa:

- Que sean relevantes para los interesados.
- Que se relacionen directamente con los objetivos y sean imprescindibles.
- Que sean actuales y rigurosos.
- Que se adecuen al nivel del usuario.
- Que permitan abordar los objetivos de aprendizaje desde distintas perspectivas.

Por tanto, hay que abordar los contenidos conforme a una lógica que tenga en cuenta las necesidades de los alumnos, y desde este caso, los conocimientos que deben asimilar por las necesidades del puesto que van a proceder. A final de cuentas, lo más razonable sería ir de lo simple y conocido a lo complejo y desconocido, de manera que el camino del aprendizaje fuera lo más sencillo posible.

Dicho lo cual, y teniendo en cuenta el sentido del que debe disponer la información a trasladar, se presente el siguiente índice como propuesta formativa:

1. Diagrama del procedimiento antes de los cambios legislativos.

Explicación del procedimiento antes de los cambios legislativos y afianzamiento de la comprensión del modelo previo. Con esto crearemos una sensación de seguridad al observar que los cambios pueden más asequibles.

2. El cambio frente al procedimiento anterior.

En el diagrama de procedimiento previo, se le añade la documentación el lugar de la nueva documentación y los aspectos a tener en cuenta de ella.

3. Explicación de la documentación a requerir y el análisis visual de los residuos.

En este apartado se les explicará su papel frente a la documentación que deberán verificar y la importancia del análisis visual. Se les reforzará los conocimientos adquiridos previamente y se les marcará las nuevas pautas de actuación, con respecto a su lectura codificada y al destino de dichos residuos a los que les corresponde la ley.

4. Codificación LER.

Se le explicará la clasificación de residuos por dichos códigos, facilitándole un listado que deberán tener presentes cada vez que deban revisarlo a la entrada (aceptación de los residuos) en las instalaciones.

5. Glosario con preguntas y respuestas.

Glosario con definiciones y preguntas y respuestas, con el objetivo de conocer todos aquellos entresijos que puedan ir generándose en el proceso de aceptación de los residuos.

6. Caso práctico.

Las actividades prácticas son ensayos en un entorno seguro, y se resolverán en grupo a modo de que exista una mayor complicidad entre los alumnos.

En este supuesto se tratarán 2 casos prácticos los cuales recogerán situaciones en las que se permitirá la entrada del residuo y se dispondrán su tratamiento. Y un segundo caso en el que se deberá de rechazar la entrada del residuo al no corresponderse con la codificación LER que presenta el documento que lo acompañe.

7.2.2.3 Evaluación.

La evaluación permitirá conocer el grado en el que se han alcanzado los objetivos propuestos de la acción formativa, a la par que se averigua la competencia de los alumnos con respecto a la formación.

La actividad de evaluación solo se pedirá aquello relacionado con los objetivos formulados y siempre y cuando se haya visto dentro del material formativo facilitado, al fin y al cabo, se utilizará como una herramienta de cambio y mejora, un recurso para el aprendizaje, no de penalización de errores.

Por consiguiente, se propone la utilización de un listado de preguntas a formular del tipo verdadero o falso, el último día propuesto de la acción formativa.

7.2.2.4 Cronograma.

El formato elegido para llevar a cabo la acción formativa será el presencial.

Debido a la importancia de los contenidos y actividades, se deberá tener en cuenta desde el primer momento el tiempo con el que disponemos.

Por consiguiente, se propone que la jornada de formación se disponga con respecto a dos días tal y como muestra el siguiente cronograma.

ACCIÓN FORMATIVA: VERIFICACIÓN Y CONTROL DE ENTRADA DE RESIDUOS	
1ª Día	
Hora	
1ª	Diagrama del procedimiento antes de los cambios legislativos.
2ª	El cambio frente al procedimiento anterior.
3ª	Explicación de la documentación a requerir y el análisis visual de los residuos.
2ª Día	
Hora	
1ª	Codificación LER.
2ª	Glosario con preguntas y respuestas.
3ª	Caso práctico.
4ª	Evaluación

Ilustración 9. Cronograma de la acción formativa. Elaboración propia.

7.2.3 Verificación: Toma de muestras y valoración.

Tal y como se habla en dentro de la norma ISO 9001, concretamente en su apartado 10.3 “*La organización debe mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la calidad.*”

La organización debe considerar los resultados del análisis y la evaluación, y las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua”.

Dicho lo cual, la organización deberá de disponer de los recursos necesarios que verifiquen que se están obteniendo los resultados esperados con las medidas tomadas.

Para ellos se establecerán los KPIs cualitativos y cuantitativos que verificarán el funcionamiento de las medidas tomadas en el procedimiento de mejora, y que servirán, a la organización como un medidor del progreso, como una forma de verificación de

La organización utilizará como recurso la siguiente hoja de verificación o toma de muestras, y una encuesta a los grupos de interés a modo de verificador:

Verificación de los del procedimiento de entrada de residuos					
RESPONSABLE:		Fecha de ultima de revision:			
Cod LER residuos de entrada: se verificará que la información que acompaña a la documentación facilitada por los gestores es veraz.		Fecha de revisión:			
		Nº de revisión:			
Cod LER residuo documentado	Cod LER residuo aceptado en planta		Tratamiento previsto		Tratamiento final
Nº de entradas totales:		Nº de entradas veraces:		Nº de entradas con tratamiento veraces:	

Ilustración 10. Modelo de verificación de entrada de residuos. Elaboración propia.

Mediante esta hoja de verificación se obtiene una muestra representativa de que:

1. Se puede observar si el esfuerzo utilizado en la campaña da resultado en la evolución de documentación facilitada es de forma veraz.
2. El tratamiento final que reciben los residuos es el correcto al aumentar la calidad de aceptación
3. Su comparación con años anteriores y posteriores nos generará un progreso hasta el momento en el que se alcance el objetivo final, al 100%.

7.2.4 Actuar: Seguimiento y valoración de las medidas implantadas.

En esta última etapa la organización establece un seguimiento de los resultados que se obtienen una vez llevada a cabo todas las medidas implantadas.

En el caso de que la organización no obtenga los resultados esperados volverá al punto de partida y definirá y establecerá otras dinámicas que le permita alcanzar su objetivo.

En este caso, la organización ha obtenido los resultados esperados y ha conseguido mejorar la calidad de los residuos que entran en las instalaciones, actuando sobre los grupos de interés, y alcanzando los objetivos que se habían propuesto.

Planearon seguir invirtiendo en dicho proceso de mejora con el fin de aumentar las ratios de recuperación de material en los años posteriores.

8 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para la puesta en valor de los resultados se relacionarán con los obtenidos en campañas con la misma índole o de temática parecida.

En este caso se utilizará la campaña realizada por la ciudad de Madrid como una manera de fomentar la recogida selectiva de envases ligeros y de papel y cartón. [16]

Para ello formaron un equipo multidisciplinar de educadores que, mediante una serie de actividad de sensibilización, aprendizaje, talleres, teatros y acercamiento a los grupos de interés, obtuvieron los resultados que se muestran a continuación.

RESULTADOS CAMPAÑA DE SENSIBILIZACIÓN DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID
Tamaño de la muestra: 36889 personas
Se ha aumentado en un 5% la facilidad para separar por los grupos de interés
Se ha aumentado el % de fracción separada de forma general
El 41% de los grupos afectados por la campaña han cambiado sus hábitos con al tratamiento de sus residuos.
Hubo un 25,5% de mejora en el distrito que se hizo la campaña.

Ilustración 11. Resultados de la campaña de sensibilización del Ayuntamiento de Madrid. [17]

8.1 Resultados esperados para la campaña de concienciación

Una vez se trasladan estos resultados a la campaña diseñada para los grupos de interés de este trabajo, podemos relacionar una serie de factores.

- El porcentaje de entendimiento de los grupos de interés se ve aumentada con respecto a situaciones antes de la jornada.
- Los transportistas y gestores de residuos, son capaces de comprender la importancia de una buena gestión de sus residuos con respecto a momentos antes de las jornadas.
- Un gran porcentaje de los grupos de interés afectados por la campaña han cambiado su hábito y han mejorado la gestión de sus residuos.
- El % de recuperación de residuos de la planta se ha incrementado con respecto a años anteriores.

- El % de residuos con destino eliminación se ha visto reducido con respecto a años anteriores.
- La calidad de los residuos que se han vendido a gestores autorizados ha aumentado con respecto a años anteriores.
- El % de cumplimiento con respecto a la documentación facilitada por transportista y gestores es de un 100%.
- El % de paradas de planta por asimilación de residuos no asimilables se reduzco con respecto a años anteriores.
- El grado de satisfacción de los trabajadores ha aumentado.
- Los transportistas y gestores encuentran menos dificultades para trasladar los residuos de particulares con respecto a años posteriores.
- El número de entradas ha aumentado con respecto a años posteriores.
- El % de recuperación de fracciones de residuos municipales ha aumentado en la provincia con respecto a años anteriores.

9 CONCLUSIONES

A continuación, se indican las conclusiones que se esperan obtener a raíz de la lectura de los resultados propuestos. Estas conclusiones tienen por finalidad responder a los objetivos que se han planteado en el apartado 5 “Objetivos”.

De esta manera se finaliza este apartado con las siguientes conclusiones:

- Apostar por una metodología permite a la organización dividir el procedimiento de mejora en varias etapas, facilita la comprensión de las necesidades que requiere el proceso y, en caso de que falle, encontrar la causa raíz de forma más rápida.
- Centrarse en los grupos de interés e invertir esfuerzos y recursos en ellos generará un impacto positivo y una mejora en la calidad y la percepción de la organización.
- Pequeños esfuerzos dan grandes resultados, por lo que se espera que un porcentaje de los grupos de interés cambien sus hábitos y, por tanto, se consiga alcanzar el objetivo principal y se incentive la protección del medio ambiente y la calidad de vida.
- Mejorando la calidad en la entrada de los residuos se consigue aumentar las posibilidades de obtener un incremento en el porcentaje de recuperación, lo que situaría a la organización alineada con los requisitos marcados por la legislación y cumpliendo legalmente con esta. La calidad esperada repercutirá positivamente en los activos, disminuyendo el número de atranques, paradas y aumentando el tiempo de vida útil.
- La mejora en los procedimientos demuestra un compromiso de la organización tanto, por ella misma, como por los grupos de interés que se benefician de sus servicios. Esto diferenciará a la organización dentro del sector industrial desmarcándose positivamente de la competencia y posicionándola entre las líderes del sector.
- Se espera que, pese a que se le requiera al ciudadano, transportistas y gestores un nivel de implicación muy alto, será obligación de la organización tomar medidas para que se les facilite la labor lo máximo posible de modo que se sientan escuchados.

- Una parte muy importante de la cadena son los propios empleados encargados de la verificación documental y visual del residuo, ya que de ellos dependerá en gran medida que se consiga alcanzar los objetivos marcados. El conocimiento que obtengan durante las jornadas de formación aumentará las posibilidades de que los objetivos planteados se cumplan, debido a que, si la inspección visual y documental es correcta, la calidad de los residuos tratados afectará a la cadena de valor y se evitará el uso del vertedero apostando por un incremento de el reciclaje y la valoración de residuos.
- La formación de los empleados deberá estar adaptada y adecuada a las condiciones de los trabajadores de las instalaciones, utilizando casos reales y conocidos por ellos mismos. Se propone que la organización debe prestar especial interés a los contenidos tratados, actualizándolos así lo requiera la situación.
- Gracias al descenso del número de entradas de residuos no permitidos, el % de accidentes y rotura de maquinaria descenderá abaratando costes en la empresa y pudiendo invertirlos en otros aspectos a mejorar. En adición se apostaría en seguir mejorando esta misma propuesta (aumentando el alcance de la campaña) o bien en otros procedimientos llevados a cabo en la instalación.
- Se espera que aumenten las posibilidades de bonos verdes e inversores en la organización debido a la mejora de la imagen.
- Los beneficios de implantar un proceso de mejora también garantizan conocer más la instalación y observar de donde nacen las oportunidades y donde se requieren más nuestros esfuerzos.
- Se reducirán el porcentaje de residuos destinados a vertedero y, por tanto, los impuestos derivados de su uso se reducen. Esto conllevará una sensación de satisfacción y confianza en los grupos de interés al reflejar monetariamente sus esfuerzos y compromiso.
- El tiempo de vida útil del vertedero aumenta al clasificarse mejor los residuos y reduciendo el porcentaje de rechazo posiblemente asimilable. El impacto generado en el medio ambiente se disminuirá.
- Como todo sistema de mejora, deberá de tener el apoyo incondicional de la dirección para conseguir alcanzar las metas propuestas.

- Es esperable que este procedimiento sea evaluado por el auditor y, por consiguiente, se adhiera al sistema de gestión de la organización.
- El personal encargado del mantenimiento de equipos y parte del triaje, al reducirse su carga laboral, podrá ser formado y adherido a otras funciones que por causas de presupuesto no podían ser llevadas a cabo de forma eficiente, reforzando aquellos procesos que mejorarían su eficiencia gracias a un aumento de la mano de obra (limpieza, inspección, control...).

10 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Apostar y contribuir al desarrollo tecnológico de la industria del reciclaje es una forma de dar respuesta a uno de los grandes problemas que tenemos de abastecimiento de materias primas, para la fabricación de artículos de consumo diario o de cualquier equipo pensado para tener una larga duración. De igual forma esta apuesta permitirá dar soporte a medidas como la protección del medio ambiente o aquellas encaminadas a el ahorro de recursos (minerales o energía).

Se demuestra que existe necesidad de darle mayor divulgación a esta temática, para lograr un grado de conciencia tal que nos permita obtener finalmente una mayor organización en los desechos para lograr disminuir los efectos adversos que esta problemática traen al medio ambiente y a la sociedad.

Por este motivo está en nuestra mano contribuir a todas aquellas medidas que faciliten y mejoren la gestión de los residuos, la economía circular y la protección del medio por lo que será necesario cada uno tomar responsabilidad y aportar nuestro granito de arena desde la particularidad de cada uno.

Por último, mencionar las medidas que está tomando la Unión Europea con perspectiva a eliminar el greenwashing y promover (en este caso) la economía circular. El uso de la Taxonomía verde para identificar aquellas empresas que son sostenibles pone de manifiesto la necesidad y el esfuerzo que deberán de hacer las organizaciones para desmarcarse de la competencia y demostrar que eficazmente realizan su aporte en la contribución al medio ambiente y la sociedad. [18]

Los requisitos son muy estrictos y las organizaciones deberán invertir recursos para demostrar su aporte y alinearse con los criterios que marca la norma, de manera que realmente el camino toma una forma que indica que no vale únicamente con lo que hemos hecho hasta ahora, sino que se deberá valorar y gestionar todo desde otro punto de vista y con una cultura de la organización renovada y sostenible.

Al final de cuentas, el camino nos lo marcamos nosotros y en nuestra mano está conseguirlo

11 BIBLIOGRAFÍA

[1]: Gallego, José Luis. (15 de 07 de 2023). Nuevo tirón de orejas de la UE por el reciclaje: ¿qué hacemos mal?. *El*

Confidencial. https://www.elconfidencial.com/medioambiente/ciudad/2023-07-15/malos-datos-reciclaje-suspenso-espana-envases_3699798/

[2]: Economía circular: definición, importancia y beneficios. (23 de 08 de 2023).

Noticias Parlamento Europeo. Consultado de

<https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/priorities/economia-circular/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>

[3]: Nicola Cerantola. *Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de la economía circular*. Consultado 23 de 08 de 2023, de

https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_AM/PDF_AM_Ambiente_2016_117_completa.pdf#page=48

[4]: Sistema de gestión de residuos: Una guía. (17 de 09 de 2023). *SafetyCulture*.

Consultado de <https://safetyculture.com/es/temas/gestion-de-residuos/#:~:text=Los%20posibles%20m%C3%A9todos%20de%20eliminaci%C3%B3n,y%20la%20minimizaci%C3%B3n%20de%20residuos.>

[5]: *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*. Boletín oficial del estado. núm. 85, de 09/04/2022. páginas 48578 a 48733.

[6]: Eliminación De Residuos Sólidos. (23 de 08 de 2023). *Estrucplan*. Consultado de Eliminación de Residuos Sólidos – Estrucplan

[7]: José A. Poletto y Celso L. da Silva (2009). *Influencia de la Separación de Residuos Sólidos Urbanos para Reciclaje en el Proceso de Incineración con Generación de Energía*. Revista Información Tecnológica Vol. 20(2), 105-112.

[8]: Luis Fernando Marmolejo, Édgar Ricardo Oviedo, Juan Carlos Jaimes y Patricia Torres (2010). *Influencia de la separación en la fuente sobre el compostaje de residuos sólidos municipales*. Revista Agronomía Colombiana 28(2), 319-328.

[9]: Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. *Memoria anual de generación y gestión de residuos, residuos de competencia municipal 2020*. Informe técnico.

-
- [10]: Residuos Profesional. *España apenas recicló un 40% de los residuos municipales en 2020*. Consultado 10 de 09 de 2023, de <https://www.residuosprofesional.com/reciclaje-residuos-municipales-2020/>
- [11]: Organización Internacional de Normalización. (2015). *Quality management systems — Requirements (ISO 9001)*.
- [12]: Paredes Morán Herbert Raúl, Yaselga Maldonado Luis Alfonso.(2013)*Campaña de concienciación sobre la importancia del reciclaje dentro y fuera del lugar de trabajo dirigido a los expendedores del centro comercial la bahía de la ciudad de Ibarra. Propuesta comunicacional alternativa*. Consultado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3335/1/05%20FECYT%201644%20TESIS.pdf>
- [13]: Google Map. (s.f.). Consultado el 13 de 09 de 2023 de <https://www.google.es/maps/place/Ecocentral>
- [14]: *Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado*. Boletín oficial del estado. núm. 171, de 19/06/2020.
- [15]: *DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*. Diario Oficial de la Unión Europea. L 370/44 a L 370/86.
- [16]: Instituto nacional de administración pública (INAP). *Guía rápida para el diseño de acciones formativas*. Consultado 10 de 09 de 2023, de <https://www.inap.es/documents/10136/1709393/Guia-rapida.pdf/a93d7ee5-d05f-cdf8-bc0a-2cf5e63085e2>
- [17]: Ayuntamiento de Madrid. *Campaña de fomento de la recogida selectiva de envases ligeros y de papel y cartón del Ayuntamiento de Madrid*. (2016). Consultado de, PPT-ResiduosMadrid de Modificada1
- [18]: *Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2020, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088 (DO L 198 de 22.6.2020, pp. 13-43)*.

