



SERIE ESTUDIOS DE CASO  
BASURA CERO  
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE  
**SISTEMAS INTEGRALES**

# Estudio de caso: Estrategia Basura Cero en Santa Juana

La Alianza GAIA agrupa a 130 organizaciones en América Latina y el Caribe y más de 800 en el mundo que tienen en común promover la estrategia basura cero, con el objetivo de construir una sociedad donde el uso de recursos respete los límites ecológicos, y todo lo que se produce vuelve al sistema productivo o a la naturaleza de manera segura, y ambiental y socialmente justa; y cuando esto no es posible, dichos materiales se rediseñan o se dejan de producir.



Mayo, 2021

## Santa Juana

Santa Juana es una comuna de la Provincia de Concepción, Región del Biobío, Chile. Sus orígenes se remontan a la guerra de Arauco entre mapuches y las fuerzas militares del Imperio Español. En este periodo se funda el fuerte de Santa Juana de Guadalcazar, en torno al cual se va emplazando el poblado que luego se convertiría en la comuna de Santa Juana.

Posee una superficie de 731 km<sup>2</sup> y una población de 13.749 habitantes según los datos obtenidos del censo de 2017. La comuna se caracteriza por una marcada ruralidad (30,2%), a la vez que en su entorno se encuentra la fuerte presencia de la industria forestal, con largas extensiones de monocultivo de pino y eucalipto. Se posicionó en Chile por ser la segunda comuna, después de Futaleufú, en establecer un sistema de gestión de residuos sólidos domiciliarios que contempla el retiro diferenciado puerta a puerta y la instalación de una planta de reciclaje y compostaje.

Según datos de la Ilustre Municipalidad de Santa Juana, para el año 2018, en la comuna se generaron 3.659,72 toneladas de residuos sólidos urbanos (RSU), los cuales eran dispuestos en el relleno sanitario de CEMARC en Penco (a casi 70 km de distancia), lo cual significaba un alto gasto para la municipalidad, problemática que se vio intensificada con el aumento de la población, mientras que otro porcentaje de residuos se disponían ilegalmente por la población en un vertedero que se encontraba en el mismo sitio donde hoy se emplaza la planta de pretratamiento y compostaje

### INICIOS DEL PROGRAMA

El año 2005, la Asociación de Municipalidades para el Desarrollo Económico Local (AMDEL), de la que Santa Juana forma parte, trata la problemática de los residuos sólidos urbanos (RSU), concluyendo que cada comuna presenta una realidad distinta, surgiendo la necesidad de conseguir recursos para el estudio de la situación comunal, para lo cual la consultora GESCAM presenta un Plan de Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) el año 2009.

A partir de los desafíos identificados nace la iniciativa desde la Municipalidad de continuar el estudio para la instalación de una Planta Integral de manejo de RSU, que considere acopio, pretratamiento y compostaje de RSU en la comuna, así como también un plan de recolección y un plan de educación para la comunidad, este último ejecutado por la consultora GeoCiclos, con quienes además se llevó a cabo la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), logrando la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Así, el proyecto fue presentado a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), adjudicándose el año 2015, \$731.884.000 CLP (\$1,026,053.80 USD) a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), con el cual se dio inicio a la ejecución del plan desarrollado junto a GeoCiclos el año 2016, lo que invo-

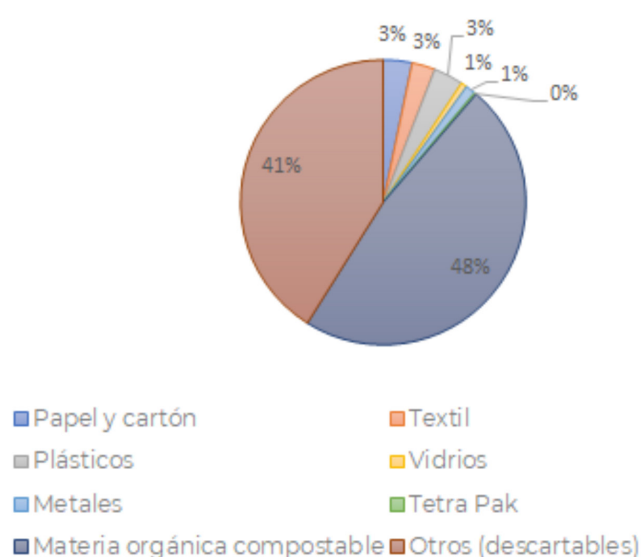
lucró la construcción de la planta de reciclaje y compostaje (\$500 millones CLP) y la ejecución del plan de educación ambiental para la implementación del nuevo sistema de gestión de recolección diferenciada puerta a puerta, lo que consideró además la entrega gratuita de cuatro contenedores para la separación de los residuos en casas del área urbana. Finalmente, el año 2019 se da inicio oficial al sistema de gestión de residuos y al funcionamiento de la planta de reciclaje y compostaje.

## CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA

Previo a la instalación del sistema, el año 2018, la comuna de Santa Juana generaba 3.659,72 toneladas de RSU, de acuerdo a datos municipales, los que eran en su totalidad dispuestos en un relleno sanitario. Esta cifra indicaría que, considerando los datos poblacionales del censo de 2017, cada habitante de Santa Juana generaba para la fecha 0,73 kg de RSD diarios, lo que se encuentra por debajo de la cifra media nacional equivalente a 1,19 kg per cápita, según datos entregados por el Ministerio del Medio Ambiente en su Tercer Informe del Estado del Medio Ambiente (2020).

De acuerdo a una caracterización de los residuos realizada por GeoCiclos el año 2018, éstos estarían compuestos en un 3,3% por papeles y cartones, 2,6% por textiles, 3,4% por plásticos, 0,7% vidrios, 1,1% metales, 0,2% tetrapak, 47,6% materia orgánica compostable y 41,1% otros residuos (1% cenizas, 1% cerámicas, 1% provenientes de la construcción, 2% voluminosos, 14% materia orgánica animal, 32% basura y 49% papeles y celulosa sanitaria) (Figura 1). Estos porcentajes coinciden con la identidad campesina de la comuna, con altos niveles de generación de residuos orgánicos, fecas de animales y cenizas de cocinas y estufas a leña.

FIGURA 1:  
 Composición porcentual de los RSD generados en Santa Juana para el año 2018.



Fuente: GeoCiclos

## ETAPAS DEL SISTEMA

### 1. Clasificación en origen

El sistema funciona con separación en el origen, donde los residuos generados son separados en cuatro categorías, las que se depositan en contenedores de colores distintivos para cada una:

- **Papeles y cartones:** Contenedor azul de 40 litros.
- **Otros reciclables:** Contenedor rojo de 40 litros para latas, hojalatas, aluminio, vidrio y plástico.
- **Compostable:** Contenedor café de 10 litros para separar residuos orgánicos desde la cocina y contenedor verde de 20 litros para acopiar fuera de la casa.
- **Orgánicos de generadores grandes:** Contenedor de 120 litros.

Bajo esta clasificación, se entregaron dentro de la zona urbana de Santa Juana 3.800 sets de cuatro contenedores, logrando una cobertura del 70% de la zona urbana, además de contenedores grandes, de 120 litros, para orgánicos entregados a supermercados y mercados campesinos. Este sistema de recolección diferenciada no considera a viviendas ubicadas fuera de la zona urbana (donde mantienen el servicio regular de recolección), por el aumento de costos que significa el transporte, y porque en aquellas zonas es más común la utilización de la materia orgánica como alimento animal o para compostaje.

Cabe destacar que los colores utilizados por el sistema no coinciden con los colores dispuestos por la norma chilena NCh3322:2013, del Ministerio del Medio Ambiente, principalmente debido a que, con el objetivo de facilitar el sistema y no saturar a la población con demasiados contenedores, se juntaron distintos tipos de residuos en un solo contenedor, los cuales son posteriormente separados. Independiente de esto, desde la municipalidad indican que proyectan alinearse con la norma.



## 2. Recolección diferenciada

La recolección se realiza puerta a puerta desde las 8.30 hrs hasta las 13.00 hrs , siguiendo una calendarización que determina qué contenedores corresponden para cada día de la semana:

- **Lunes y jueves:** Residuos orgánicos compostables, correspondiente a todo lo orgánico exceptuando residuos cárnicos.
- **Miércoles:** Envases y embalajes, correspondientes al contenedor rojo de plásticos, vidrios, aluminios, latas y hojalatas, y al contenedor azul de papeles y cartones.
- **Martes y viernes:** Basura común no reciclable.

Además, la comuna cuenta con dos puntos limpios, uno de 33,3 m<sup>3</sup> y otro de 16,65 m<sup>3</sup>, instalados entre el año 2020 y 2021 gracias al programa regional de reciclaje, ejecutado por la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) del Medio Ambiente. Estos puntos están habilitados para recibir papeles y cartones, botellas PET y latas. Las botellas PET y parte de las latas de estos puntos son recolectados y transportados a la planta por el equipo recolector que retira los residuos reciclables, mientras que papeles y cartones y la otra fracción de latas, son recolectados, tratados y vendidos por una pareja de recicladores de base de Santa Juana (Juan Morales Silva y María Teresa Nuñez), ambos con certificación de competencias laborales en el perfil reciclador de base e inscritos en el registro RETC<sup>1</sup>, requisitos de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP)<sup>2</sup> y Fomento al Reciclaje para que los recicladores de base sean considerados gestores de residuos.

Este sistema compartido funciona bajo acuerdo no oficializado entre la municipalidad y la pareja de recicladores de base. Existe registro, además, de una tercera recicladora de base en Santa Juana, quien se encuentra iniciando su proceso de certificación.



### 3. Recepción y tratamiento en planta de reciclaje y compostaje

La fracción de residuos no reciclables recolectada se transporta hasta su disposición final en el centro de manejo de residuos Concepción, CEMARC, ubicado en Penco, a casi 70 km de Santa Juana.

Por otro lado, la fracción reciclable y compostable se transporta a la planta de reciclaje y compostaje, la que se ubica a 10 km al este del centro urbano de Santa Juana. En el sitio donde se ubica, se encontraba antiguamente el vertedero ilegal de Santa Juana.

La planta fue diseñada pensando en poder recibir el 50% de los residuos generados en la comuna. Cuenta con una báscula al ingreso para poder realizar el pesaje de los residuos recolectados. Una vez pesados son transportados ya sea al galpón de acopio y tratamiento de envases y embalajes o al galpón de compostaje.

- ENVASES Y EMBALAJES

Los residuos de papeles, cartones, plásticos, latas, vidrios, hojalatas y aluminios son recibidos en el galpón y son segregados manualmente por un equipo de entre dos y cuatro personas según categoría. El plástico se separa según tipo, entre PET, otros plásticos reciclables y otros plásticos descartables. El proceso de separación por tipo demora entre tres a cuatro días, luego de lo cual se procede al pretratamiento por medio de un proceso de enfardado, que demora tres días.

Los materiales separados y enfardados son vendidos, entregados o donados. El papel, cartón y latas son vendidos, así como también el plástico PET, el cual es vendido a la empresa Reciplast, quienes retiran y transportan a la empresa valorizadora ubicada en Santiago. A Reciplast también se les entregan los otros plásticos reciclables (HDPE 2, PP 5 y LDPE 4), pero sin recibir pago por ellos, ya que la empresa realiza distintas gestiones para que los valoricen en alguna empresa o universidad que esté trabajando en innovación del reciclaje con plástico. Las empresas no cobran por el traslado, pero pagan menos por el material para cubrir estos gastos. Finalmente, el vidrio es donado a la fundación COANIQUEM (Corporación de Ayuda al Niño Quemado) a través de la empresa Cristalerías Chile.



- RESIDUOS ORGÁNICOS

Los residuos orgánicos, a excepción de los residuos cárnicos, son recibidos y pesados en la planta y tratados hasta la obtención final de compost. Este tipo de planta es la tercera instalada en el país.

El funcionamiento consiste en pilas de degradación donde se juntan los residuos orgánicos y se mezclan con residuos secos de poda, los cuales se fragmentan en una máquina chipeadora y se agregan a la pila, siendo mezclados con un cargador frontal. A medida que la pila se va degradando se transporta hacia la zona posterior del galpón, y se inician pilas frescas en la parte superior. El proceso completo para los grandes volúmenes de orgánicos que procesan (entre 30% y 40% del total de residuos generados en la zona urbana de la comuna) es de aproximadamente un año.

El proceso se monitorea continuamente, midiendo la temperatura con un termómetro con sonda de 1 metro. Finalmente se tamiza, obteniendo compost de alta calidad que luego se entrega a la comunidad. La fracción gruesa se devuelve a la pila de compost para que continúe su degradación.

Desde el inicio de la operación, se ha hecho entrega de compost a la comunidad una vez, entre los meses de noviembre y diciembre de 2020, oportunidad en la que se entregaron 23 toneladas.

La planta funciona con un equipo de seis operadores que trabajan toda la semana, sin dejar de operar ningún día del año, utilizando el sistema de turnos y con jornadas de trabajo de 8 y 5 horas. Además, trabajan dos funcionarios administrativos y guardias.

Los operadores reciben capacitación al ingresar al equipo, en materias de reciclaje, separación, pre tratamiento y compostaje, y en prevención de riesgos.



#### 4. Difusión y educación ambiental

Al inicio del programa, la empresa GeoCiclos estuvo a cargo de la difusión y educación ambiental del programa, realizando la entrega de contenedores en las casas del área urbana, foros ciudadanos, talleres a los vecinos y educación ambiental a todos los establecimientos educacionales. Este proceso duró seis meses.

Posterior a esto, la municipalidad ha estado a cargo de la difusión a través de campañas puerta a puerta, perifoneo, mensajes radiales y uso de redes sociales, además de capacitar a la comunidad, adaptándose a la pandemia y las restricciones sanitarias a través de capacitaciones virtuales, logrando alcanzar a aproximadamente doscientas personas en su última capacitación.

#### 5. Instrumentos legales

El 3 de febrero de 2020 se aprobó la ordenanza municipal que tiene como objetivo “regular acciones para el desarrollo de las funciones relacionadas con la protección del medioambiente en la comuna de Santa Juana”, el cual contempla en su Párrafo 7º, el manejo de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios.

Esta ordenanza obliga a los generadores de residuos a entregarlos a la municipalidad o gestores autorizados para su valorización o eliminación, y define especificaciones sobre cómo hacerlo de acuerdo al plan de gestión de RSU. Sin embargo, no establece ninguna multa o castigo en caso de incumplimiento.

La fiscalización se ha visto detenida y no se ha podido hacer la implementación efectiva de la ordenanza, principalmente debido a las situaciones que impone la situación sanitaria en torno a la pandemia por COVID-19.

La ordenanza apunta, además del reciclaje, a incentivar la incorporación de acciones que tiendan a la reducción y reutilización, lo cual aún no ha podido ser abordado o llevado a cabo.





## FINANCIAMIENTO

El financiamiento inicial provino del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), adjudicado el año 2015 por un monto de \$731.884.000 CLP (\$1026773,24 USD), lo que abarcó la construcción de la planta, la adquisición de camiones, contenedores, equipamiento, maquinaria y consultoría.

Posterior a esto, la comuna ha recibido apoyo desde el programa regional de reciclaje de la SEREMI del Medio Ambiente, desde donde se obtiene financiamiento anual para inversión, gracias al cual fue posible la implementación de dos puntos limpios en la comuna. De igual forma, el programa Reciclo orgánicos, que cuenta con apoyo del gobierno de Canadá, ha apoyado a la comuna con la donación de maquinaria para el funcionamiento de la planta, como lo fueron la chipeadora y la máquina de descarga frontal.

Sin embargo, ninguno de los financiamientos antes mencionados cubre los gastos de operación del sistema completo, los cuales deben cubrirse, en parte, con lo que se obtiene de la venta de material reciclable, pero que no alcanza a cubrir la totalidad de los gastos, debiéndose utilizar fondos municipales. De acuerdo a los cálculos de la municipalidad, el costo de operar el sistema completo se estima por sobre los 260 millones de pesos anuales.

## DIFICULTADES

Inicialmente, se consideraron 4.090 viviendas para realizar la entrega de contenedores, cubriendo el 95% de la zona urbana. Sin embargo, existió un porcentaje menor que no quiso participar, encontrándose allí una brecha. Finalmente, la municipalidad de Santa Juana hizo entrega de 3.800 contenedores al inicio del programa, en marzo de 2019, lo que corresponde a aproximadamente el 70% de las viviendas de la comuna.

Luego de un año de funcionamiento la comuna tuvo que enfrentarse a la dificultad más grande hasta el momento: la crisis sanitaria producto del virus SARS-CoV-2. Con el fin de proteger la salud de los trabajadores y ciudadanos, la comuna optó por detener el programa desde marzo del 2020 a junio del mismo año, lo que provocó que el impulso con el que venía funcionando el programa decayese, generando una baja en la participación al volver a poner el programa en marcha.

Tras un catastro realizado entre los meses de septiembre y noviembre de 2020, se detectó que el programa abarcaba 1600 viviendas, es decir, tan solo el 30% de la zona urbana, y menos de la mitad de las familias beneficiadas con los contenedores entregados al inicio.

Esta detención y baja participación no ha permitido al programa estabilizarse, provocando que, por el momento, el ingreso obtenido de la venta del material reciclable no sea suficiente para cubrir los gastos de operación involucrados, por lo que se ha debido recurrir al fondo municipal, del cual dependen en un 80%.

Por otro lado, la ordenanza municipal que regula el sistema y define las obligaciones de los ciudadanos, publicada en febrero de 2020, no se ha podido implementar. Esta ordenanza consideraba un año de marcha blanca tras su aprobación, tras lo cual se comenzaría a trabajar en la fiscalización. Sin embargo, este año coincidió con la pausa del programa debido a la pandemia, retrasando su aplicación y por tanto cualquier tipo de fiscalización o penalización que asegure un mejor y más extenso funcionamiento del sistema.

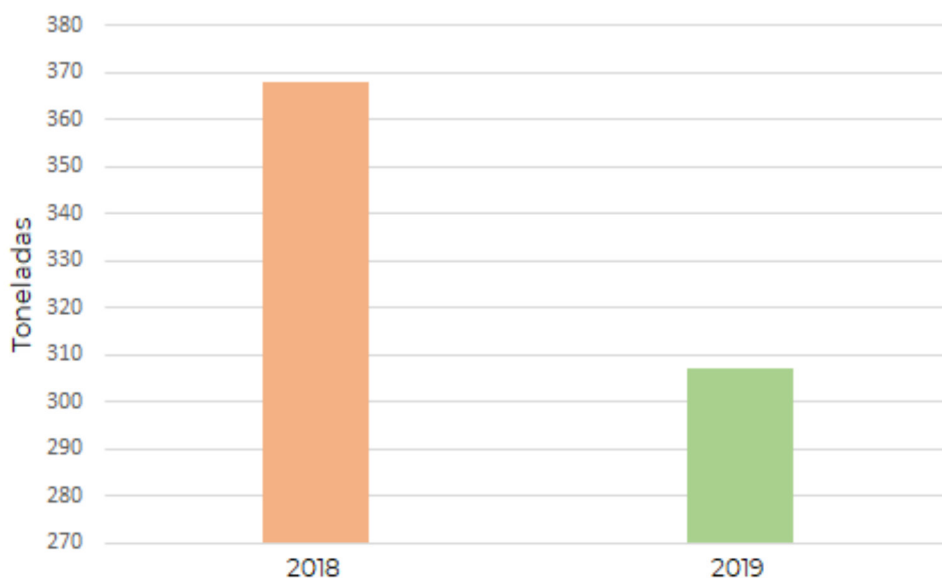
## DISPOSICIÓN FINAL Y RECUPERACIÓN

De acuerdo a datos municipales, para el mes de marzo de 2018, se dispusieron 368 toneladas de residuos en un relleno sanitario, mientras que para el mismo mes del año siguiente, momento de inicio el programa de reciclaje y compostaje, esta cifra disminuyó a 307 toneladas, indicando una disminución del 16,6% (figura 2).

Un diagnóstico realizado por la consultora GeoCiclos el año 2019, cuatro meses después de la implementación del sistema de gestión de residuos, indicó que la generación de residuos orgánicos que van a relleno sanitario bajó en un 35%, mientras que para el caso de papeles y cartones fue de un 72,7%, plásticos del tipo 1, 2, 4, 5 y 6 en un 47,4% y metales en un 58,6%.

Otro resultado positivo que se observó fue la disminución en un 25% de la generación per cápita diaria de residuos de acuerdo a los datos levantados por esta consultora.

FIGURA 2:  
Disposición en relleno sanitario en el mes de marzo para los años 2018 y 2019



Fuente: Municipalidad de Santa Juana

## PROYECCIONES Y NECESIDADES

Una de las principales proyecciones para la mejora del sistema, es la implementación de fiscalización de acuerdo a lo que plantea la ordenanza ya aprobada. Con esto, se podría extender la participación de la comunidad, permitiendo aumentar el ingreso por venta de material reciclable y cubrir los costos de operación.

En este mismo sentido, surge la necesidad de contar con apoyo estatal para costear la operación durante los primeros años de operación tras las dificultades y detenciones impuestas por la pandemia. Este financiamiento permitiría redirigir los recursos municipales en aumentar la difusión y educación ambiental, permitiendo llegar al objetivo de alcanzar al menos un 80% de participación. Se proyectan a alcanzar la estabilidad del sistema dentro de entre 5 a 10 años, escenario en donde todo lo ganado se invertiría dentro del sistema, cubriendo el costo de mantenerlo operativo.

Además, contando con más recursos para difusión y educación ambiental, se podrían abordar los temas de reducción y reutilización, los cuales se han propuesto pero no se han podido ejecutar.

## MÁS IMÁGENES









**Notas:**

- 1 Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), el cual mantiene un registro de las y los recicladores de base y donde deben inscribirse para ser considerados gestores de residuos.
2. Ley que además reconoce a las y los Recicladores de Base como gestores de residuos, incentivando su certificación, formalización e inclusión a través de reglamentos derivados de la ley.