

# **ANEXO GUAYMALLÉN**

## **Plan de Inclusión Social**

**Proyecto Gestión Integral de Residuos  
Sólidos Urbanos – Zona Metropolitana  
Provincia de Mendoza**

**Contrato de Préstamo BID N° 3249/OC-AR**

**2019**

Lista de recuperadores Basural Puente de Hierro Guaymallén

<b>Apellido</b>	<b>Nombre</b>	<b>DNI</b>
ABALLAY	DIEGO ALBERTO	30316624
ABALLAY	JOSE LUIS	31284650
ANCE	GLADYS FABIANA	21916999
ANCE	NADYA	50811943
ANCE	YOHANA	50813354
ARAUJO	JOSE	37513992
ARCE	EMANUEL	38334505
ARCE MODON	MARCELO GASTON	33889700
BRAVO	YESICA	33025070
BUSTOS	LEANDRO RAMÓN	33354455
BUZÓN	RUBEN	27412835
CABRERA	DAIANA	S/D1
CABRERA	VICTOR	23715237
CARRASCO	LIDIA	12721733
CARRILLO	JONATHAN JESUS	34952452
CASTILLO	CARLOS	S/D2
CASTILLO	CARLOS ALFREDO	24701662
CASTILLO	DELIA NOEMÍ	27931104
<b>CASTILLO</b>	<b>JUAN</b>	s/d3
<b>CASTILLO</b>	<b>MIGUEL</b>	s/d4
CASTILLO	MIGUEL ANGEL	27432944
CASTILLO	HÉCTOR ANDRÉS	S/D5
CASTRO	MACARENA	40373256
CASTRO	MARIA JOSE	41366896
CATALDO	AGUSTIN	42508014
CATALDO	JOSE ANTONIO	39799196
CATALDO	JUAN MARCELO	29123108
CATALDO	MARISA	25611149
CATALDO	ALDO DANIEL	24918357
<b>CORNEJO</b>	<b>ANDRES</b>	44,011,073
<b>CORNEJO</b>	<b>CAMILA</b>	44437444
<b>CORNEJO</b>	<b>CECILIA LUVINA JESUS</b>	32624723
<b>CORNEJO</b>	<b>RODOLFO</b>	18,269,279
CORREA	ÁNGEL	43152876
<b>CORREA</b>	<b>BETO</b>	s/d6
CORREA	CARLA	39667845
<b>CORREA</b>	<b>ELENA</b>	17,421,569

<b>CORREA</b>	<b>FRANCO</b>	s/d7
<b>CORREA</b>	<b>JORGE</b>	s/d8
CORREA	JORGE LUIS	36682376
<b>CORREA</b>	<b>JUAN</b>	s/d9
CORREA	LUIS ARIEL	34026184
CORREA	OSVALDO	16671991
<b>CORREA</b>	<b>PEDRO</b>	s/d10
CORREA	JUAN EXEQUIEL	42913896
<b>DIAZ</b>	<b>BRIAN</b>	s/d11
DIAZ	PEDRO	30818424
<b>DIAZ</b>	<b>YESICA</b>	s/d12
DÍAZ	PABLO ALEJANDRO	31637111
DIAZ	FRANCO	39603976
DIAZ	MIGUEL EMANUEL	41112404
DIAZ	SEBASTIAN	29088462
DIAZ	YOHANA	38757112
DÍAZ	AYELÉN	46163888
DÍAZ	JONATHAN	33517897
DÍAZ	MARIANELA	41702256
DIAZ (GOMEZ)	CLAUDIA ESTER	26983267
DUPERUTT	OCTAVIO	42863222
ESCUDERO	ESTELA	36127376
<b>ESPEJO</b>	<b>EMILIANO</b>	38335110
ESTELA	ADRIANA ESTER	21515845
<b>FARIAS</b>	<b>ANDREA DANIELA</b>	31106501
FARÍAS	EMANUEL OMAR	41112426
FARÍAS	JORGE LUIS	38007466
FERNANDEZ	GONZALO	12853077
GARCIA	YAMIL	42913865
GILYAN	ROLANDO	33517922
GOMEZ	ANDRES	38007461
<b>GOMEZ</b>	<b>DORA</b>	s/d13
GOMEZ	JAQUELINA EUGENIA	31284453
GOMEZ	DORA	11809821
GÓMEZ	CRISTIAN MARCELO	39240168
GONZALEZ	ERICA ANALIA	28192334
GONZALEZ SEPÚLVEDA	EMILIANO	S/D14
GUTIERREZ	NICOLAS	45715645
GYLLANES O GILYAN	ANTONIO	13760395
HERRERA	ENRIQUE	S/D15
<b>HERRERA</b>	<b>MIGUEL</b>	s/d 16

<b>HERRERA</b>	<b>ROQUE</b>	s/d 17
<b>HERRERA</b>	<b>SEBASTIAN</b>	s/d 18
HERRERA	SEBASTIÁN	31669935
HERRERA VAZQUEZ	DIEGO	S/D 19
<b>HERRERA VAZQUEZ</b>	<b>DIEGO HERNAN</b>	27127058
<b>JOFRE</b>	<b>LUIS ALFREDO</b>	40464332
LARA	ROBERTO	RUN 7478968-4
<b>LARA</b>	<b>ROBERTO</b>	s/d 20
<b>LUCERO</b>	<b>ALDO</b>	s/d 21
LUCERO	ALDO DANIEL	38007434
<b>LUCERO</b>	<b>FABIAN</b>	s/d 22
<b>LUCERO</b>	<b>FACUNDO</b>	s/d 23
LUCERO	JULIA NOEMI	39088551
<b>LUCERO</b>	<b>JULIA NOEMI</b>	s/d 24
<b>LUCERO</b>	<b>OSCAR</b>	s/d 25
LUCERO	VIVIANA	39088555
<b>LUCERO</b>	<b>VIVIANA</b>	s/d 26
MANSILLA	NAHUEL MAXIMILIANO	42266784
MANSILLA	GASTÓN BRIAN	S/D 27
<b>MATURANO</b>	<b>MICAELA</b>	45715678
MORA	JUAN ARTURO	29214775
MORALES	ALEXIS	35513453
<b>MORALES</b>	<b>CARLOS</b>	s/d 28
MORALES	DIEGO VICTOR	29914967
MORALES	ERNESTO RAMON	27101654
<b>MORALES</b>	<b>JEAN PIERRE</b>	s/d 29
MORALES	JOSÉ ARIEL	30499813
MORALES	JUAN EDUARDO	31284430
MORALES	MARTIN	39088493
MORALES	MICAELA	38007439
MORALES	NELIDA RITA	36711263
MORALES	SAMUEL ALAN	43355210
<b>MORALES</b>	<b>SEBASTIAN</b>	s/d 30
<b>MORALES</b>	<b>VICTOR</b>	s/d 31
MORENO	ELIO EMANUEL	42509371
<b>MOYA</b>	<b>DANIEL</b>	s/d 32
<b>MOYA</b>	<b>MARIELA IVANA</b>	44011068
<b>MOYA</b>	<b>NICOLAS</b>	41155360
MOYA	ROSA ADRIANA	39531712
MOYA	VICTOR DANIEL	37270195
NAVARRETE	KEVIN	39952246

<b>NAVARRETE</b>	<b>KEVIN ROLANDO</b>	s/d 33
<b>NAVARRO</b>	<b>GABRIEL</b>	s/d 34
<b>NAVARRO</b>	<b>MARTIN</b>	s/d 35
NAVARRO	DANIEL	28600434
OCHOA	AXEL EMANUEL	40788034
OCHOA	GASTÓN	35560222
PELAYTAY	BARBARA	52518215
PELAYTAY	CINTIA	39603905
<b>PERES</b>	<b>DORA ESTELA</b>	s/d 36
PEREZ	ABEL SERGIO	23901749
<b>PEREZ</b>	<b>ADRIANA ESTELA</b>	s/d 37
<b>PEREZ</b>	<b>EMANUEL</b>	s/d 38
<b>PEREZ</b>	<b>JOSE LUIS</b>	s/d 39
<b>PEREZ</b>	<b>MARI</b>	s/d 40
<b>PEREZ</b>	<b>ROBERTO AXEL</b>	40559292
PEREZ	NESTOR FABIAN	40217870
PONCE	SONIA	17545537
PUEBLA	MARIA FABIANA	35908608
PUEBLA	MARIAN MAGDALENA	35908607
PUEBLA	MELANIE	45448261
QUIROGA	MARIA DE LOS ANGELES	41366451
QUIROGA	PABLO	39382977
QUIROGA	RUBEN MARCELO	26298230
QUIROGA	SERGIO MARCELO	22903806
QUIROGA	SUSANA BEATRIZ	32083555
<b>QUIROGA</b>	<b>VICTOR HUGO</b>	31212667
QUIROGA VILLEGAS	FLORENCIA ELIZABETH	41366656
QUIROGA VILLEGAS	MARCOS SEBASTIAN	41366657
REYES	LUCAS JOAQUIN	42509375
<b>RODRIGUEZ</b>	<b>BENJAMIN</b>	s/d 41
ROJAS	ALBERTO ANICETO	11892388
ROSALES	LAURA	27969314
SANTANDER	DANIEL JULIO	33277992
SANTANDER	JAVIER LEANDRO	36682472
SANTANDER	JULIO	16441356
SEPÚLVEDA	JONATHAN CARLOS	36682371
SOLIS	JESUS	33430562
SORIA	ERICA	33965649
<b>SORIA</b>	<b>ERIKA</b>	s/d 42
<b>SOSA</b>	<b>ALEJANDRA IRENE</b>	23949000
<b>SOSA</b>	<b>ARIEL</b>	s/d 43

<b>SOSA</b>	<b>ERNESTO FABIAN</b>	22860081
SOSA	SERGIO	45140804
<b>SOSA</b>	<b>WALTER</b>	s/d 44
SOSA	YAMILA	39603970
<b>VEGA</b>	<b>ALBA MARILIN</b>	29,225,381
VEGA	ANA ALICIA	30728606
VEGA	PATRICIA GABRIELA	23488414
VEGA	RODRIGO	33765517
VERON	GASTON	S/D 45
VERON	MARCELO	35196308
VERÓN	GABRIEL OMAR	S/D 46
VIDELA	ORIANA	39799148
VIDMA	ANA MARGARITA	20530858
VIGO	CARLOS MIGUEL	35616937
<b>VIGO</b>	<b>DAIANA</b>	s/d 47
<b>VIGO</b>	<b>HAYDEE ALEJANDRA</b>	s/d 48
VIGO	HAYDEÉ ALEJANDRA	26945474
<b>VIGO</b>	<b>ISMAEL</b>	s/d 49
VIGO	JORGE SEBASTIAN	37136920
<b>VIGO</b>	<b>LOURDES</b>	s/d 50
<b>VIGO</b>	<b>MARIANELA</b>	s/d 51
<b>VIGO</b>	<b>PRISCILA</b>	s/d 52
VIGO	ROBERTO ISMAEL	51469211
VILLEGAS	MARIA ELIZABETH	26344892

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		1 de 55	
El Álamo			

# Memoria técnica de diseño de Layout

## Introducción

La recolección de materiales para su posterior reciclado es una actividad que requiere de una logística que es más compleja en la medida que la sociedad no acompañe el proceso de recuperación de materiales desde el origen del mismo. La Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) debe ser una política de estado, que acompañe el desarrollo de sus integrantes y respete el trabajo histórico de los sectores más vulnerables en esta tarea. En este sentido, se pretende en el presente documento establecer el diseño de planta que encadene de forma armónica el eslabón anterior de recuperación de materiales reciclables generados en las regiones urbanas con la planta de separación y procesamiento de estos materiales para su posterior venta a los grandes acopiadores o directamente al fabricante de materiales a partir de los insumos obtenidos del procesamiento del material en la Planta de tratamiento. Este eslabonamiento se pretende realizar ocupando a los actuales trabajadores que se dedican a la recuperación de materiales de la vía pública en el marco de informalidad imperante en este tipo de actividad, fomentando su integración en Cooperativas a fin de fortalecer el sector, respetando la fuente de trabajo y mejorando tanto las condiciones laborales como sus ingresos. Se busca en el diseño de planta que resulta del presente documento optimizar el trabajo de sus operarios, mejorar las condiciones laborales evitando los esfuerzos que no estén de acuerdo con el protocolo de ergonomía, reducir costos relativos a bienes de uso, lograr el mejor aprovechamiento de la maquinaria existente, alcanzar una buena utilización del espacio, evitar cuellos de botella en el proceso y mejorar la rentabilidad de los procesos en planta.

## Objetivos generales del diseño de Layout

- Disposición de las maquinarias en planta
- Determinación de los puestos de trabajo necesarios para la operación de las distintas maquinarias.
- Organizar la planta de forma que los materiales circulen de la forma más armónica posible en su interior.
- Establecer los puestos de trabajo necesarios por proceso para el correcto procesamiento del material buscando evitar cuellos de botella entre procesos.

## Nave de procesamiento existente

La nave actual tiene su emplazamiento, sobre la calle 9 de julio en el municipio de Guaymallén. El terreno posee varias edificaciones y galpones. Se puede observar en la siguiente imagen satelital resaltado en el rectángulo naranja el espacio a utilizar por el Centro Verde. El área cubierta de galpón destinado al proceso de tratamiento alcanza los 1280 m<sup>2</sup>. Cuenta además con 300 m<sup>2</sup> de oficinas, baños, cocina y sala de reuniones y sala de ingreso de materiales con báscula para camiones ubicada en el exterior.



Se observa en la siguiente imagen, el ingreso principal al Centro Verde, sobre calle 9 de julio.



	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		3 de 55	
El Álamo			

## Capacidad de procesamiento

El diseño de este Lay Out parte de la necesidad de procesar una cantidad determinada de materiales que ingresarán por día. Partir de una cantidad de kg a procesar obliga a supeditar la selección de maquinaria y requerimiento de espacio al diseño de planta. La cantidad necesaria a procesar se indica a continuación:

Material a ingresar por día [kg/día]	13500
--------------------------------------	-------

La maquinaria no pudo ser seleccionada previo al diseño de este Layout, por lo que este diseño de planta busca sopesar la capacidad de procesamiento requerida con las máquinas que se dispondrán para el montaje en la planta de procesamiento.

## Definiciones relevantes

### De los lugares

#### **Planta de Procesamiento (PP)**

También llamada Planta o Centro Verde. Se hace referencia a la Planta ubicada en el Parque industrial Las Heras donde tendrá lugar el tratamiento de los materiales recuperados y acopio para su posterior venta.

#### **Punto Verde (PV)**

Emplazamiento dispuesto por la Cooperativa que oficia de nodo de recuperación, donde los recuperadores reciben y entregan las herramientas para realizar su trabajo (carro, elementos de protección personal, ruta asignada para recolección, etc.) y donde dejan el material recuperado luego de recorrer la ruta de recolección correspondiente. Este punto verde puede ser fijo (Construcción permanente en el lugar) o móvil (contenedor roll off, contenedor marítimo adaptado, trailer con ruedas, o simplemente un espacio en una plaza o lugar apropiado. El PV es atendido por un cooperativista.

#### **Gran Generador (GG)**

Los Grandes Generadores son lugares donde, por la actividad que realizan, producen significativas cantidades de materiales recuperables al día. Generalmente generan 2 o 3 tipos de materiales diferentes por lo que permiten una fácil clasificación del mismo en origen. Dentro de esta categoría se pueden mencionar Shoppings, Hipermercados, edificios de oficinas, etc.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		4 de 55	
El Álamo			

## Del Personal empleado

### **Recuperador Urbano (RU)**

Recuperador a cargo de realizar la recolección en base a una ruta asignada o ubicado de forma permanente en un GG. Se les asigna un bolsón por vez y un carro a los que realizan rutas de recolección. Se les asignan bolsones a los que están ubicados de forma permanente en un GG.

### **Recuperador Social**

Recuperador a cargo de hacer la recolección vivienda por vivienda. Su tarea incluye la capacitación de los ciudadanos para una correcta separación de los residuos recuperables.

### **Gestor Ambiental**

Personal ubicado de forma fija en los PV.

### **Transportista**

Cooperativista a cargo del camión de la Coop. Realiza la logística para el transporte de materiales y herramientas (bolsones, carros, etc.) entre los PV, GG y la Planta de procesamiento.

### **Personal de planta**

Personal cuya jornada de trabajo se desempeña dentro de la PP.

## De los materiales

### **Cartón 1ra**

Es el cartón corrugado empleado en diversos embalajes.

### **Cartón 2da**

Es todo cartón o cartulina, normalmente impreso full color, plastificado, de cartón reciclado (maple de huevo), bolsas de cartón impresas, tapas de cuadernos y libros, etc.

### **Planilla**

Es el papel blanco de distinto gramaje, con impresión negro o color o escrito a mano. No se puede considerar en esta categoría, el papel que se encuentra engrasado, o manchado.

### **Revista**

Las hojas de revista generalmente tienen impresión full color, pueden ser también en blanco y negro, con o sin plastificado de su superficie de distinto gramaje.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		5 de 55	
El Álamo			

### **Diario**

Papel de diario en blanco y negro o color de distinto gramaje.

### **Papel mezcla**

Es aquel papel que no ingresa en las categorías anteriores debido a sus características.

### **PET cristal**

Botellas transparentes de PET (politereftalato de etileno) incoloras de diversos tamaños.

### **PET verde**

Botellas transparentes de PET verde de diversos tamaños.

### **PET celeste**

Botellas transparentes de PET celeste de diversos tamaños.

### **PET mezcla**

Cuanto el PET ha sido clasificado por material, no así por color.

### **Stretch**

También denominado Film Stretch, es una lámina extensible de polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) o de ultra baja densidad (LULDPE) utilizado normalmente para envolver mercadería. Puede ser transparente, negro, verde, entre otros colores.

### **Nylon**

También denominado termocontraíble, es una lámina de polietileno (PE) que mediante calor, reduce su tamaño. Es utilizado para el embalaje de todo tipo de productos. De diferente ancho, espesor, en tono cristal o de color, con o sin impresión, en forma de lámina o tubo. Las bolsas se adaptan a lo que se debe envasar. Es muy utilizado en rubro de embotelladoras y alimentos.

### **Manta mezcla**

Incluye al film stretch y nylon mezclados, generalmente el material ingresa así a planta, siendo luego separado manualmente.

### **Soplado blanco**

Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de color blanco. Normalmente utilizado en envases de productos de tocador y limpieza.

### **Soplado amarillo**

Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de color amarillo. Normalmente utilizado en envases de productos de limpieza, muy frecuentemente para lavandina.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		6 de 55	
El Álamo			

### **Soplado celeste**

Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de color celeste. Normalmente utilizado principalmente en envases de limpieza.

### **Soplado Tuti**

Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de diversos colores que no entran en las clasificaciones anteriores.

### **Soplado Mezcla**

Cuando el soplado ha sido preseleccionado sin distinción de colores.

### **Bazar**

Polietileno de alta y baja densidad y polipropileno utilizado para la construcción de diversos recipientes y objetos para uso doméstico, entre ellos se encuentran frecuentemente, sillas, banquetas, reposeras y mesas plásticas, cestos de residuos, cajones, baldes, fuentones, bowls y recipientes plásticos varios para alimentos.

### **Vidrio**

Botellas, frascos diversos, vajilla rota, etc. No se clasifica por color. No es necesario retirar las etiquetas para su venta.

### **Telgopor**

Aunque hay diversos tipos de materiales con similares características que se emplean tanto como aislantes térmicos o para embalaje de productos, en esta clasificación solo se incluye el Poliestireno (PS) expandido. Normalmente de color blanco, aunque puede venir en otros colores.

### **Aluminio**

Latas de bebidas, perfiles metálicos, desodorantes, etc.

### **Hojalata**

En esta categoría entran todos los materiales ferrosos estañados por inmersión, como por ejemplo latas de conserva, latas de pintura, algunas cabezas de desodorantes, latas de aerosoles, ojales y ganchos de carpetas, etc.

### **Tetra**

Son envases multimateriales formados por una lámina de cartón, otra de aluminio y otra de polietileno. Utilizados normalmente en la comercialización de bebidas y algunas conservas.

### **Mezcla**

El material mezcla es el que ingresa a planta en un solo recipiente para ser clasificado en "Cinta" según las categorías arriba detalladas. Gran cantidad de los materiales obtenidos de recolección

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		7 de 55	
El Álamo			

doméstica ingresan a planta en esta forma y sólo una pequeña parte de los Grandes Generadores.

## De los recipientes

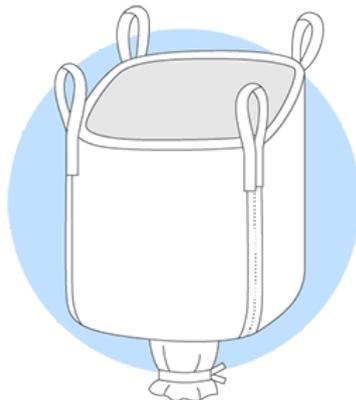
A continuación se describen los tipos de recipientes a utilizar desde la recuperación del material, pasando por el procesamiento en planta y su posterior venta al cliente correspondiente:

### Bolsón (B)

El bolsón a utilizar son de polipropileno, comúnmente llamados bolsones de rafia o Big Bags. Es necesario que tengan estabilización UV para darle mayor durabilidad. Sin embargo, los contenedores flexibles "Big Bag" se pueden almacenar a la intemperie sólo durante períodos cortos. Si se precisa un almacenaje al exterior de larga duración los contenedores deben cubrirse mediante toldos o fundas que les protejan de la luz solar y de la lluvia. Existen contenedores de diversa forma:



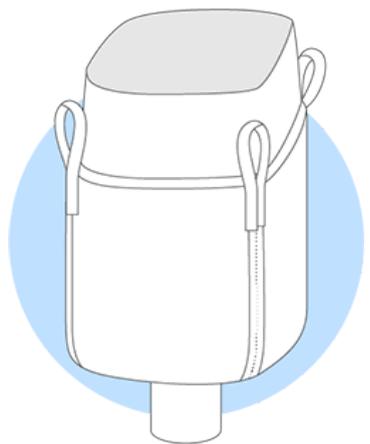
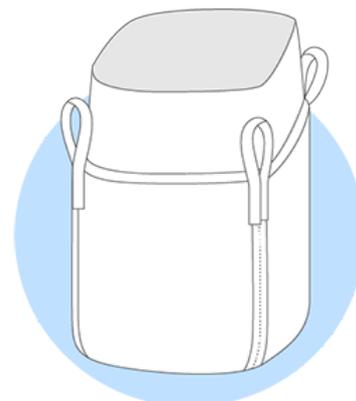
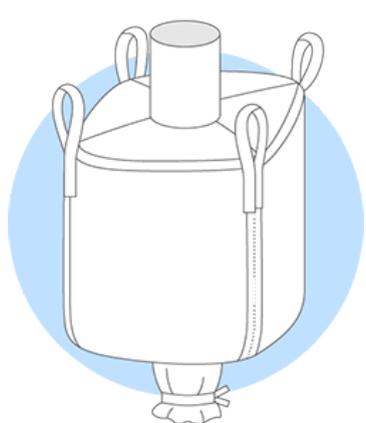
Boca Abierta/Fondo Ciego



Boca Abierta/Válvula de descarga



Válvula de Carga/Fondo ciego



	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		8 de 55	
El Álamo			

Válv. de Carga/Válv. de Desc.      Pollera de Carga/Fondo Ciego      Pollera de Carga/Válv. de Desc.

El tipo de bolsón recomendado es de Boca Abierta/Fondo Ciego, no siendo esto excluyente del uso de otros tipos según disponibilidad. No se recomiendan los que tienen Válvula de Carga, salvo que la misma sea eliminada.

Las alturas también son variables así como su superficie de base. A fines prácticos se considerará un área de base de 1m<sup>2</sup>. Las alturas promedio de bolsones son 1; 1,2; 1,5 o 2m. No se espera que ningún material se almacene en alturas mayores a 2m para evitar desmoronamiento debido a la pérdida de estabilidad del bolsón. En caso de utilizarse bolsones de alturas menores a 2m se puede apilar un bolsón sobre el otro siempre y cuando la carga haya sido bien estabilizada y compactada dentro del bolsón.

### **Tambor de 200 lts**

Este tipo de recipiente pesa vacío alrededor de 12kg. El mismo permite un transporte seguro de materiales como el vidrio. Hay de plástico y de chapa. Todos se utilizan con una boca abierta.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
El Álamo		Página	9 de 55

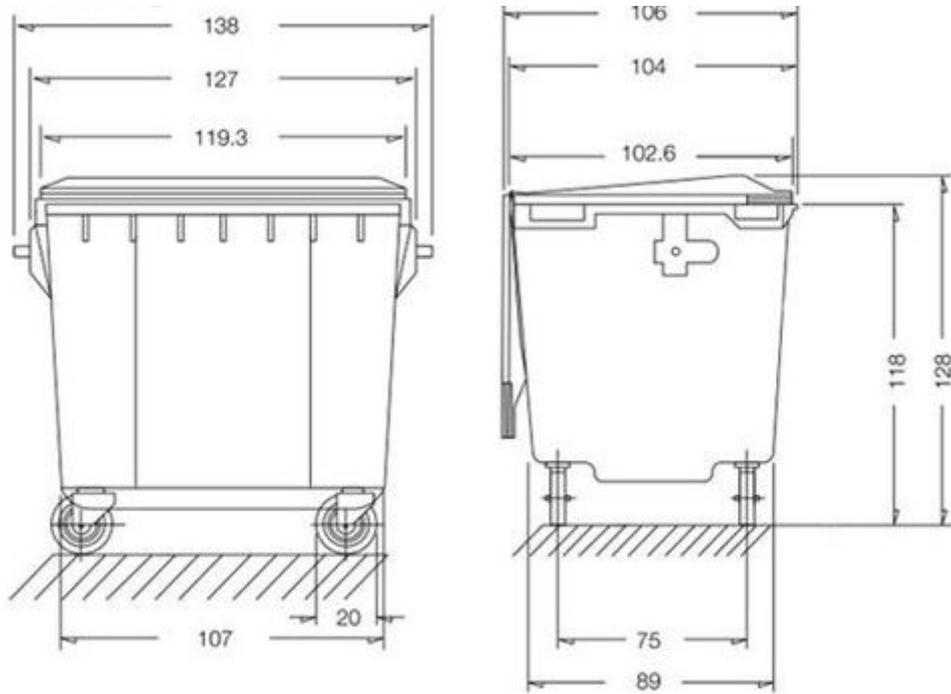


En la foto se observa la tapa del tanque que debe ser retirada para su uso, en el caso el tambor del medio, esta tapa deberá ser cortada por un metalúrgico.

### **Contenedor plástico con ruedas**

Este tipo de contenedores permite mover con facilidad los materiales dentro de la planta, sin embargo el vaciado de los mismos es complejo si no se dispone del sistema hidráulico correspondiente para su izaje y volcado.

 El Álamo	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
		Vigencia	Enero 2019
		Página	10 de 55



Por esto es que no se recomienda en principio para su utilización en planta. A su vez los contenedores traen ruedas que suelen fallar al ser cargados con mucho peso, como puede ocurrir con el vidrio, planilla, diario y revista. El peso también termina por romperlos o defondarlos.



### Contenedor metálico volquete

Este tipo de contenedor permite un traslado seguro de materiales en la planta. A su vez permite su descarga en tolvas de forma fácil, solo contando con un autoelevador. Es por esto que se lo

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		11 de 55	
El Álamo			

recomienda para su utilización para el movimiento interno de materiales como vidrio, planilla, diario y revista.



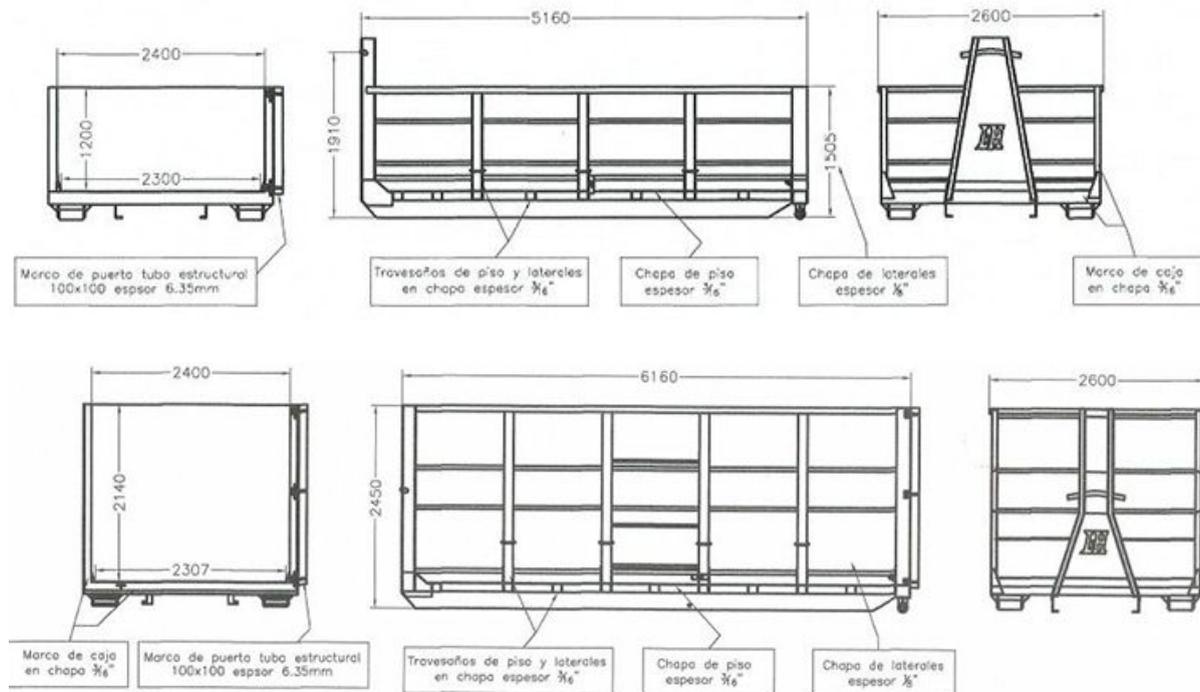
En las imágenes anteriores se observa como el contenedor dispone por debajo 2 caños rectangulares para que ingresen las uñas del autoelevador para su izaje. A su vez posee una palanca con un seguro y una cuerda para su operación a distancia. Una vez que el contenedor ha sido levantado con el autoelevador y ubicado para su descarga sobre un contenedor Roll Off, un operario ubicado a un costado y en el piso libera el recipiente para que el mismo se vuelque, descargando el material. Esta operación es muy conveniente y segura.

### **Contenedor Roll Off**

Estos contenedores son los recomendados para el transporte de material a granel desde el Centro Verde a los respectivos clientes. Son convenientes debido a que el material va suelto, no necesitando intercambiar contenedores pequeños llenos por vacíos. Respecto Al uso de espacio, requieren de

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
El Álamo		Vigencia	Enero 2019
		Página	12 de 55

una superficie importante, siendo la misma variable de un fabricante a otro, pero debe destinarse aproximadamente un área de planta entre 13,5m<sup>2</sup> y 16m<sup>2</sup>.



La profundidad de la batea es variable, oscilando la capacidad de almacenamiento entre 14 y 30 m<sup>3</sup>.

### Recipientes Varios

Los RU pueden en ocasiones embalar los materiales en diversos recipientes. Si estos recipientes permiten su fácil manipulación en planta, se los puede utilizar para movilizar el material al proceso siguiente, sin embargo es necesario que los mismos sean del mismo material que transportan (de forma que el contenedor sea procesado junto con el material contenido) o tengan un peso despreciable (menor al 5% del peso de material más contenedor). Esto se solicita así para evitar requerir de pesado y posterior tara del material una vez que se ha vaciado el contenedor. Esto implica una gestión interna en planta que complejiza el proceso y no se puede entregar en el momento de la recepción un recibo con el material definitivo ingresado por recuperador, sino que el mismo se podría entregar una vez que el contenedor vacío ha sido pesado. Se considerarán en recipientes varios todos aquellos que no necesiten su trasvasamiento para el ingreso a planta.

### Material a granel

Principalmente el material obtenido de Grandes Generadores puede venir a granel, salvo que haya un recuperador ubicado en el GG que se encargue del empaque de los materiales previo a su carga al camión. El material que ingresa en recipientes que requieren trasvase a los recipientes estipulados para su manipulación en Planta, serán considerados como materiales ingresados a granel.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
El Álamo		Vigencia	Enero 2019
		Página	13 de 55

## Proceso de tratamiento de materiales

Según relevamientos realizados en la Cooperativa de trabajo El Álamo que funciona en la Ciudad de Buenos Aires, el proceso de recuperación de materiales tiene diversos tipos de Generadores y Puntos de acopio, así como también diversos sistemas de trabajo y por lo tanto de cobro de los materiales recuperados.

Una vez que el material ha sido separado del material de desecho, la logística en general se homogeniza, siendo realizado el traslado del material recuperado al Centro Verde en camiones. Los mismos son pesados al ingresar cargados y al salir vacíos de forma de tener un registro general del material ingresado.

A continuación se pesa bolsón por bolsón del material ingresado de esa forma. Se pesa también el material ingresado a granel y finalmente se lo procesa en el interior de la planta según corresponda para cada tipo de material. Estos procesos dependen de las exigencias de los clientes de la cooperativa y de las capacidades de la Planta según la maquinaria disponible. A su vez, los procesos realizados se busca que impacten positivamente en la rentabilidad de la cooperativa.

Finalmente el material listo para la venta se lo acopia hasta la correspondiente venta del mismo y retiro por el cliente.



En líneas generales, este procesamiento es el mismo que se lleva a cabo en Mendoza, salvando las diferencias de maquinaria disponible y grado de organización de la logística de recolección como del trabajo en planta.

## Recuperación de materiales

El proceso de recolección de materiales se realiza de diversas formas dependiendo del tipo de Generador y la logística va a ser diferente para cada tipo. A continuación se desglosa el proceso para su mejor comprensión buscando como objetivo interpretar como llega el material a la planta y cómo será su tratamiento desde la recepción.

### Materiales recuperables

Los materiales recuperables son los siguientes:

 El Álamo	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
		Vigencia	Enero 2019
		Página	14 de 55

Cartón 1ra	Cartón 2da	Planilla	Revista	Diario	PET cristal
PET verde	PET cel.	Stretch	Nylon	Soplado blco.	Soplado am.
Soplado cel.	Soplado Tuti	Bazar	Vidrio	Telgopor	Aluminio
Hojalata	Tetra				

## Tipos de proveedores

La cooperativa tiene diversos tipos de proveedores de material, según se comentó cada uno tendrá una logística particular. Los tipos de proveedores son los siguientes

- Puntos Verdes (PV) con material Mezcla (PVM) de Recuperadores Urbanos (PVMRU)
- Puntos Verdes (PV) con material Mezcla (PVM) de Público (PVMP)
- Puntos Verdes (PV) con material Separado (PVS) de Público (PVSP)
- Grandes Generadores (GG) con material mezcla (GGM)
- Grandes Generadores (GG) con material separado (GGS)
- RU directos con material Separado (RUS)

Respecto al ingreso de materiales de Puntos Verdes con material Separado de Público (PVSP), el mismo es separado mediante contenedores que dispone el municipio, sin embargo la clasificación se realiza en 2 o 3 grandes grupos de materiales, por lo que es necesario de todas formas realizar una clasificación en cinta dentro de la empresa para poder separar estos materiales en las categorías necesarias para la venta.



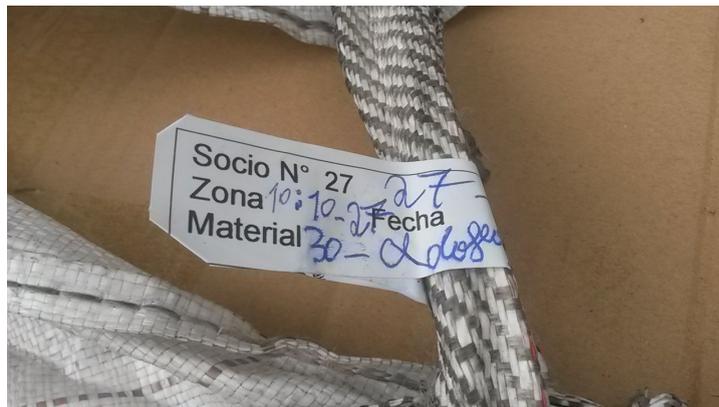
Es por esto que el material de PVSP lo consideraremos, para los fines del layout como material de PVMP.

## Logística de recolección y transporte a planta

Según proveedor, tendremos la siguiente logística:

 El Álamo	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		15 de 55	

- a. PVMRU: Cada Recuperador Urbano tiene una ruta asignada que debe cumplir por día. El RU parte del PV con un carro y un bolsón vacío. A lo largo de su ruta va recolectando el material recuperable y pasa también por algunos puntos en particular donde debe cumplir con una recolección constante de materiales, como por ejemplo edificios o industrias que aparecen detallados en la hoja de ruta. Cuando el bolsón se llena, el recuperador vuelve al PV, donde el Recuperador Ambiental (RA) que se encuentra de forma permanente durante el horario de recolección en el PV, lo etiqueta con su N° de socio, ruta, fecha y tipo de material.



El RA le entrega un nuevo bolsón y el recuperador continúa con su ruta asignada. A su vez el RA anota los bolsones entregados por cada recuperador en una planilla para que la administración de la Coop. pueda realizar el correspondiente cruzamiento de información con el balancero al ingreso a planta.

	PASADA CAMION		
	1º PASADA	2º PASADA	3º PASADA
<b>LUNES</b>			
CHAPA CAMION	41153	K10 584	1426
HORARIO	10:00	9:00	
BOLSONES VACIOS QUE DEJA EL CAMION			
BOLSONES LLENOS QUE RETIRA EL CAMION	8 Bolsones	9 Bolsones	
BOLSONES VACIOS QUE RETIRA EL CAMION			
FIRMA CHOFER			
<b>MARTES</b>			
CHAPA CAMION	1º PASADA	2º PASADA	3º PASADA
HORARIO			
BOLSONES VACIOS QUE DEJA EL CAMION			
BOLSONES LLENOS QUE RETIRA EL CAMION			
BOLSONES VACIOS QUE RETIRA EL CAMION			
FIRMA CHOFER			
<b>MIERCOLES</b>			
CHAPA CAMION	1º PASADA	2º PASADA	3º PASADA
HORARIO	K10 584		
BOLSONES VACIOS QUE DEJA EL CAMION	4540		
BOLSONES LLENOS QUE RETIRA EL CAMION	9 Bolsones		
BOLSONES VACIOS QUE RETIRA EL CAMION			
FIRMA CHOFER			
<b>JUEVES</b>			
CHAPA CAMION	1º PASADA	2º PASADA	3º PASADA
HORARIO			
BOLSONES VACIOS QUE DEJA EL CAMION			
BOLSONES LLENOS QUE RETIRA EL CAMION			
BOLSONES VACIOS QUE RETIRA EL CAMION			
FIRMA CHOFER			
<b>VIERNES</b>			
CHAPA CAMION	1º PASADA	2º PASADA	3º PASADA
HORARIO			
BOLSONES VACIOS QUE DEJA EL CAMION			
BOLSONES LLENOS QUE RETIRA EL CAMION			
BOLSONES VACIOS QUE RETIRA EL CAMION			
FIRMA CHOFER			

 El Álamo	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
		Vigencia	Enero 2019
		Página	16 de 55

PLANILLA PUNTOS VERDES												
SOCIO N°: 201 - Lequisan										PUNTO VERDE N°:		
DIA	TRABAJO DE RA EN ZONAS											
	BOLSONES PV		RECUPERADOR N° 27		RECUPERADOR N° 44		RECUPERADOR N° 1		RECUPERADOR N° 119		RECUPERADOR N°	
	VACIOS CC	LLENOS PV	VACIOS CC	LLENOS PV	VACIOS CC	LLENOS PV	VACIOS CC	LLENOS PV	VACIOS CC	LLENOS PV	VACIOS CC	LLENOS PV
LUNES 27/08		1		4	-	6						
MARTES 28/08		1		6				1			5	
MIÉRCOLES 29/08												1
JUEVES 30/08												
VIERNES 31/08												
TOTAL SEMANAL												
OBSERVACIONES												

Los bolsones llenos son acopiados en el punto verde generalmente **afuera**. Un camión recolector pasa normalmente 2 veces al día para retirar los bolsones llenos y entregar vacíos. Estos son cargados en una planilla, la cual es llenada por el transportista y entregada al personal de báscula en el ingreso a planta.

- b. PVSRU: Algunos recuperadores urbanos ingresan el material separado en origen. Mandan sus bolsones con un solo tipo de material, en caso de que sean 2 materiales, por ej. Stretch y Cartón, se coloca el cartón abajo y con un cartón de separación se coloca encima el Stretch, en caso que vengan más materiales se los separa en bolsitas dentro del bolsón, siempre buscando que el cartón se ubique debajo.
- c. PVMP: El RA llena bolsones también en el Punto Verde, los cuales se le asignan a él como cooperativista. La cantidad que él recibe es siempre menor que la que puede generar un RU en sus rutas, sin embargo es también un incentivo a su trabajo. Generalmente los RA son personas mayores o con problemas de movilidad que no pueden estar realizando las rutas que si hacen diariamente los RU. Los bolsones llenados por los RA son también cargados en la planilla que él tiene en el PV y enviados en camión con el resto de los bolsones de los RU.
- d. GGM: Los grandes generadores de material mezcla son generalmente trabajados de forma particular, se negocia en cada caso si el traslado queda a cargo del GG o de la Coop. y se pautan algunas condiciones en las que debe ingresar el material para que el mismo pueda ser procesado en la cooperativa de forma que sea rentable. En algunos casos un RU se lo destina exclusivamente a un GG en particular para que este se encargue del acondicionamiento y empaque en origen del material a trasladar a la planta para su procesamiento final. Esto se realiza solo en caso de Shopping, grandes edificios de oficina o algunos barrios privados donde es necesario una gestión integral del residuo desde origen.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		17 de 55	
El Álamo			

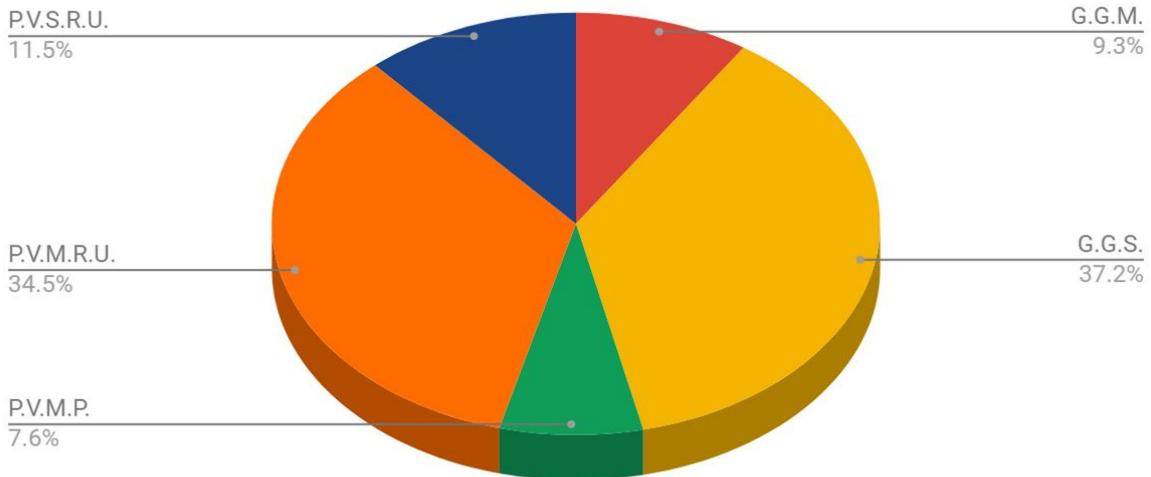
- e. GGS: Al igual que los GGM, estos GGS se negocian en particular con cada proveedor las condiciones de recepción de material y si el traslado queda a cargo del generador o de la Coop. Estos son los proveedores más rentables para la Coop. debido a los volúmenes de material que generan y las condiciones en que se encuentran. Los GG normalmente tienen mucho material de un solo tipo, a lo sumo 2, en el caso de Shoppings e hipermercados, los materiales que normalmente se generan en el lugar corresponden con Stretch, Nylon y Cartón. Es por esto que un RU fijo en el lugar puede ubicar en bolsones independientes estos materiales a fin de lograr que, al ingresar a Planta y una vez pesados, los mismos no pasen a cinta, sino que sigan directamente al proceso siguiente. Si no se dispone de una persona que acondicione el material en bolsones, estos pueden mandarse a granel (suelto) en el camión.
- f. RUS: Hay RU que disponen de su propia movilidad y realizan su logística de forma autónoma, llevando los materiales separados en origen a planta. Con estos proveedores en particular es conveniente realizar un proceso de capacitación sobre el tipo de recipiente necesario para su posterior procesamiento en planta. De esta forma se ahorra tiempo y es factible negociar mejores condiciones de pago por sus materiales. Los consideraremos a los fines de la gestión de materiales en planta como GGS.

### Porcentajes de material mezcla o preclaseado a ingresar por tipo de proveedor

Para determinar el volumen de materiales a ingresar a Planta, se partió de los datos obtenidos de la Cooperativa El Álamo. Según información provista, entre Enero y Abril del corriente año ingresan en promedio mensualmente 289tn de materiales a planta. De estos materiales, 133tn provienen de Recolección Domiciliaria (PVMRU y PVSURU), de Puntos Verdes provienen 22tn (PVMP) y de Grandes Generadores provienen 135tn (GGM y GGS). De la Recolección Domiciliaria se consideró que el 25% viene separado en origen (PVSURU), el resto viene en bolsones mezcla (PVMRU), y del material proveniente de Grandes Generadores se consideró que el 80% ingresa a planta ya claseado (GGS). Con estos datos se pudo calcular el porcentaje que ingresa ya separado y los que ingresan como mezcla en los recipientes según se describe más abajo.

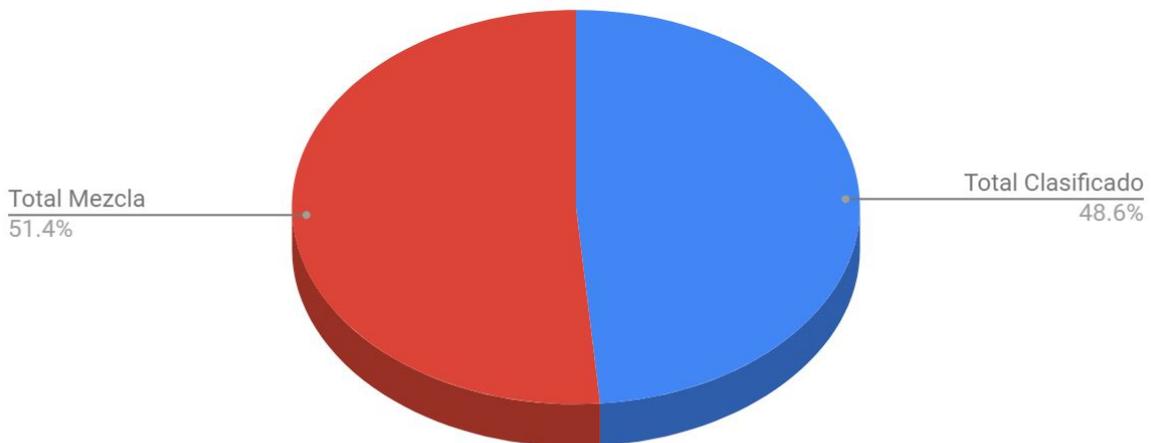
	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		18 de 55	
El Álamo			

### Origen de los materiales



Se observa de la gráfica que el material mezcla ingresado representa un 51.4% en peso del total de material ingresado.

### Porcentaje de material Separado en origen respecto al ingreso de Mezcla



	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		19 de 55	
El Álamo			

## Puestos de trabajo en planta

Los puestos que deben ser considerados para el diseño de Planta del Centro Verde de Las Heras son los siguientes:

- Recepción y pesaje
- Cinta de clasificación
- Acondicionamiento de stretch y nylon
- Acondicionamiento de bazar
- Acondicionamiento de papel encuadernado
- Compactación y enfardado
- Triturado de vidrio
- Acopio para venta

## Recepción y pesaje

Los materiales a ingresar a planta ingresan a etapas de procesamiento diferentes según el recipiente en el que ingresan y el grado de clasificación que tienen. Debido a esto, se recomienda contemplar precios diferenciales por material y grado de procesamiento considerando el ahorro de procesos en planta.

### Tipos de materiales a ingresar

Cartón 1ra	Cartón 2da	Papel mezcla	Planilla	Revista	Diario
PET mezcla	PET cristal	PET verde	PET celeste	Aluminio	Manta mezcla
Stretch	Nylon	Soplado mezcla	Soplado bco.	Soplado am.	Soplado cel.
Bazar	Vidrio	Telgopor	Aluminio	Hojalata	Tetra
Mezcla					

### Tipo de recipientes por material

El ingreso a planta debe realizarse en los siguientes recipientes según el material:

#### Cartón

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1,2; 1,5 o 2m de altura. Preferentemente 2m de alto para eficientizar el uso del Autoelevador.
- Recipientes varios: Pueden considerarse dentro de este tipo de recipientes los siguientes:
  - Fardos de cartón zunchados con alambre, cinta plástica, de tela, etc. sin compactar.
  - Caja de cartón, con cartón adentro
  - Pallet normalizado (peso conocido) con cartón zunchado encima
  - Otros recipientes que permitan el izaje seguro del material hasta la plataforma de carga de la compactadora.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		20 de 55	
El Álamo			

- Granel: Será necesario acomodarlo en bolsón para poder subirlo hasta la plataforma de carga.

#### **Planilla**

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base. Debido al peso promedio de un bolsón lleno de este material de 1m de altura, es necesario que el mismo esté en perfectas condiciones. Si está muy usado el bolsón, el mismo no puede llenarse hasta más de 0,65m de altura.
- Granel: Será necesario acomodarlo en bolsón para su transporte e izaje.

#### **Revista**

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base. Debido al peso promedio de un bolsón lleno de este material de 1m de altura, es necesario que el mismo esté en perfectas condiciones. Si está muy usado el bolsón, el mismo no puede llenarse hasta más de 0,65m de altura.
- Granel: Será necesario acomodarlo en bolsón para su transporte e izaje.

#### **Diario**

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base. Debido al peso promedio de un bolsón lleno de este material de 1m de altura, es necesario que el mismo esté en perfectas condiciones. Si está muy usado el bolsón, el mismo no puede llenarse hasta más de 0,65m de altura.
- Granel: Será necesario acomodarlo en bolsón para su transporte e izaje.

#### **PET**

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1,2; 1,5 o 2m de altura. Preferentemente 2m de alto para eficientizar el uso del Autoelevador.
- Granel: Será necesario acomodarlo en bolsón para su transporte e izaje.

#### **Stretch y nylon**

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1,2; 1,5 o 2m de altura. Preferentemente 2m de alto para eficientizar el uso del Autoelevador.
- Recipientes varios: Pueden considerarse dentro de este tipo de recipientes los siguientes:
  - Fardos zunchados con alambre, cinta plástica, de tela, etc. sin compactar.
  - Bolsa con material dentro
  - Pallet normalizado (peso conocido) con material zunchado encima
  - Otros recipientes que permitan el izaje seguro del material hasta la plataforma de carga de la compactadora.
- Granel: Será necesario acomodarlo en bolsón para su transporte e izaje.

#### **Soplado**

Este material ingresa normalmente en bolsones Mezcla. En caso de ingresar preclaseado se consideran estos recipientes para ingreso a planta:

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		21 de 55	
El Álamo			

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1,2; 1,5 o 2m de altura. Preferentemente 2m de alto para eficientizar el uso del Autoelevador.
- Granel: Será necesario acomodarlo en bolsón para su transporte e izaje.

### **Bazar**

Este material ingresa normalmente en bolsones Mezcla. En caso de ingresar preclaseado se consideran estos recipientes para ingreso a planta:

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1,2; 1,5 o 2m de altura. Preferentemente 2m de alto para eficientizar el uso del Autoelevador.
- Granel: Será necesario acomodarlo en bolsón para su traslado en planta e izaje.

### **Vidrio**

- Contenedor volquete metálico: El material debe quedar al ras con el borde superior del recipiente.
- Tambor de 200lts metálico: El material debe quedar al ras con el borde superior del recipiente.

### **Telgopor**

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1,2; 1,5 o 2m de altura. Preferentemente 2m de alto para eficientizar el uso del Autoelevador.
- Granel: Será necesario meterlo en bolsón para poder venderlo al cliente.

### **Aluminio**

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1,2; 1,5 o 2m de altura. Preferentemente 2m de alto para eficientizar el uso del Autoelevador.
- Granel: Será necesario meterlo en bolsón para poder venderlo al cliente.

### **Hojalata**

Este material ingresa normalmente en bolsones Mezcla. En caso de ingresar preclaseado se consideran estos recipientes para ingreso a planta:

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1,2; 1,5 o 2m de altura. Preferentemente 2m de alto para eficientizar el uso del Autoelevador.
- Granel: Será necesario meterlo en bolsón para poder venderlo al cliente.

### **Tetra**

Este material ingresa normalmente en bolsones Mezcla. En caso de ingresar preclasificado se consideran estos recipientes para ingreso a planta:

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1,2; 1,5 o 2m de altura. Preferentemente 2m de alto para eficientizar el uso del Autoelevador.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		22 de 55	
El Álamo			

- Granel: Será necesario meterlo en bolsón para poder venderlo al cliente.

### Mezcla

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1,2; 1,5 o 2m de altura. Preferentemente 2m de alto para eficientizar el uso del Autoelevador.

En caso que algún material no ingrese en la forma arriba mencionada, deberá ser reacomodado según se especifica en la modalidad de ingreso a Granel para cada material. El único material que no se acepta a granel es la Mezcla.

## Herramientas a utilizar

### Balanza

La balanza fija, es la primera máquina o dispositivo que encuentra el material al ingreso de la planta. El balancero la utiliza para registrar el material ingresado a planta y entregar el remito correspondiente al transportista. Se detalla peso, lugar de procedencia o nombre del responsable del material caracterizado en la planilla de "ingreso de material". Posteriormente el material se transporta hacia clasificación o acopio en el lugar correspondiente. Las características de la balanza necesaria son las siguientes:

- Dimensiones: 1.2m x 1.2m
- Área requerida: 4 m<sup>2</sup>
- Capacidad de pesaje mín: 1500 Kg
- Presición: 100g
- Pantalla de cristal líquido
- Salida de datos: RS 232
- Puestos de trabajo: 1 (Mínimo)



### Zorra pesadora

La zorra pesadora es una máquina muy eficiente para el pesaje y transporte de material en planta. Posee dos uñas metálicas que permiten elevar su altura haciéndolas muy efectivas en el traslado de palets sin tener que recurrir al Autoelevador. Permite también el levantamiento y transporte del

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		23 de 55	
El Álamo			

material en bolsones siempre que su peso no supere los 50kg. De esta forma el operario puede arrastrarlo y subirlo a la zorra con ayuda de un compañero sin problemas para su posterior traslado en planta.

- Ancho mínimo: 0.67m
- Capacidad de pesaje mín: 1000 Kg
- Precisión: 100g
- Capacidad de pesaje mín: 1000 Kg
- Cantidad de operarios: 1 (mínimo)



## Operarios

Este Puesto requiere al menos de 2 operarios. Será conveniente, si es necesario embolsar mucho material ingresado a granel que esta cantidad sea incrementada mínimo a 3 operarios.

Si el material es pesado en la balanza, un solo operario encargado del registro del material, puede ayudar al autoelevador a colocar correctamente el material sobre la misma para su pesaje. Sin embargo, si el pesaje se realiza con la zorra pesadora, será necesario un operario más cuando el peso o las dimensiones del material superen la capacidad de levantamiento del operario a cargo de la balanza para poder cargarlo sobre las uñas de la zorra.

## Tareas a realizar

- Carga en bolsón del material ingresado a granel.
- Carga del recipiente en la plataforma de la balanza o sobre la zorra pesadora.
- Registro del peso observado.
- Llenado del remito correspondiente al proveedor del material.
- Definición del destino de cada material ingresado en planta y comunicación al clarkista.

## Procedimiento

1. El transportista ingresa el material a la planta.
2. Según el recipiente en el que venga se determinará si es necesario o no realizar un reordenamiento según los recipientes estipulados para su manipulación en planta.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		24 de 55	
El Álamo			

3. A continuación se realiza el pesaje del material con alguna de las herramientas arriba mencionadas.
4. Se traslada el material acondicionado al acopio previo a compactación y enfardado con ayuda de la zorra hidraulica. De ser necesario debido al peso del bolsón y dificultad de maniobra, se solicitará el apoyo del autoelevador..

### Superficie requerida

La superficie requerida para el desarrollo de esta actividad está compuesta por el espacio para reordenamiento previo a pesaje (en caso que el material ingrese a granel o en un recipiente no aceptado), la superficie de balanza y el espacio para maniobra del autoelevador.

### Cinta de Clasificación

En la cinta ingresa todo el material que no ha sido clasificado según lo requerido por los clientes de la Cooperativa. Debido a la limitación de longitud de la cinta y a la necesidad de clasificación tan diversificada, se requerirá de procesos intermedios de clasificación para algunos materiales. Se seleccionaron los materiales para este proceso de clasificación intermedia, según la simplicidad de clasificación y mejor aprovechamiento de la jornada de trabajo de los operarios. En este sentido el PET, Soplado y Manta mezcla requerirán procesos posteriores de reclasificación.

### Tipos de materiales a ingresar

Todo el material a ingresar a cinta se encuentra mezclado, puede ser una mezcla de algunos pocos tipos o incluir en un solo bolsón todas las categorías de materiales abajo detalladas:

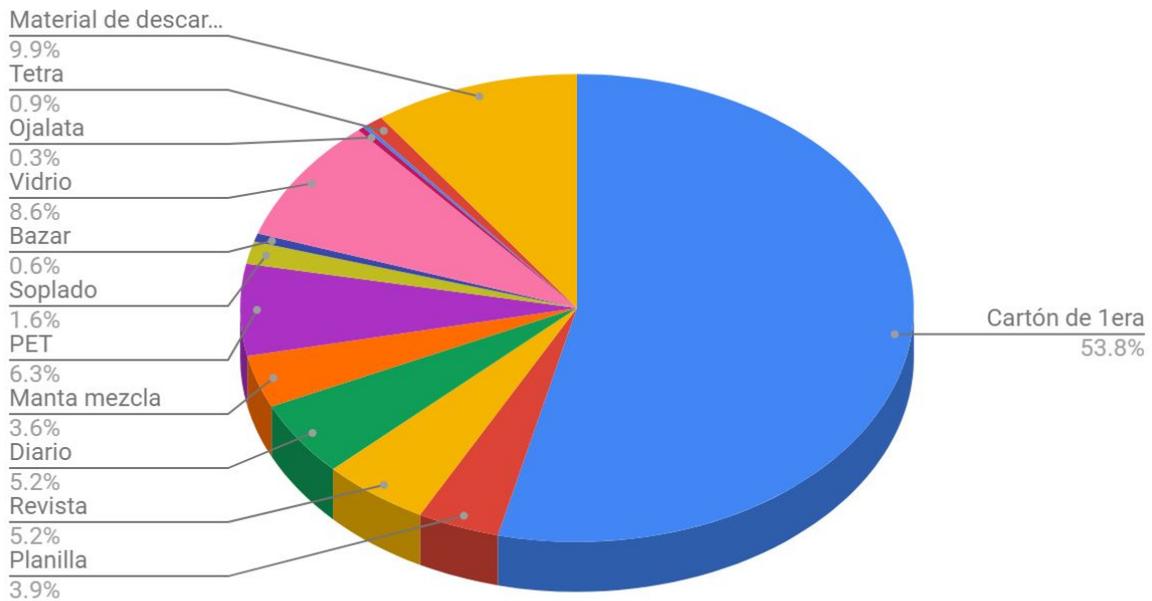
Cartón 1ra	Cartón 2da	Planilla	Revista	Diario	PET cristal
PET verde	PET celeste	Aluminio	Stretch	Nylon	Soplado bco.
Soplado am.	Soplado cel.	Soplado mezcla	Bazar	Vidrio	Telgopor
Aluminio	Hojalata	Tetra			

### Volumen de materiales a ingresar

Continuando con el estudio del material procesado en planta, y cruzándolo con los datos de Comercialización del material se pudieron obtener los volúmenes de material a pasar por cinta con algunas suposiciones realizadas. Entre ellas se consideró que todo el PET, Soplado, Bazar, Telgopor, Aluminio, Hojalata y Tetra pasan por Cinta. Por otro lado se consideró también como hipótesis de cálculo que la tercera parte del Diario y Revista ingresan preclasificadas a planta, debiendo pasar por Cinta solo las  $\frac{2}{3}$  partes del volumen de ambos productos. Finalmente el Cartón, Planilla, Manta mezcla y Vidrio se consideró que ingresa a Cinta en igual proporción que la que corresponde a material mezcla total ingresado a planta respecto del material preclasificado.

Según dicho análisis se obtuvieron los siguientes porcentajes de ingreso de cada material:

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		25 de 55	
El Álamo			



Se destaca que estos porcentajes son variables sin embargo permiten tener un parámetro medio de cálculo para la determinación de la distribución de bocas en cinta y determinar el mejor aprovechamiento del espacio.

Para la capacidad de procesamiento establecida de planta, se observan las siguientes cantidades a obtenerse por turno de material de cinta:

Material	kg/día	Vol/día [m3/día]
Cartón	4280	64.16
Planilla	314	0.87
Revista	412	1.14
Diario	412	1.14
PET	503	21.86
Manta Mezcla	289	5.76
Soplado	125	8.77
Bazar	46	2.57
Vidrio	684	3.42
EPS	0	0.00
Tetra	70	1.72
Aluminio latas	15	0.13
Hojalata conserva	24	0.19

 El Álamo	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		26 de 55	

## Diseño de puestos de trabajo

En el diseño de cinta se contempla en principio una distribución de puestos de trabajo y bocas de clasificación por material de forma que cumpla con las siguientes premisas:

- Extracción de materiales más voluminosos al principio: Esto se realiza para liberar visualmente los materiales sobre la cinta, para que los operarios ubicados en los puestos siguientes puedan trabajar de forma más eficiente y reducir así el material de rechazo.
- Balance de trabajo entre operarios: Se contempla que el operario que debe clasificar un material de alta frecuencia de aparición sobre cinta, deberá clasificar otro material de muy baja frecuencia de aparición. Aquellos operarios que clasifican 2 materiales de baja frecuencia de aparición, recuperarán un 3° material cuya tasa de aparición es baja.
- Clasificación intermedia de materiales de fácil reproceso: Debido a la longitud limitada de cinta, será oportuno reclasificar algunos materiales que serán almacenados de forma conjunta en la misma boca. Estos materiales serán elegidos según su volumen, la simpleza de reclasificación y los procesos posteriores a realizar en planta, de forma de simplificar la logística en planta.

A partir del estudio realizado, se determina la cantidad de operarios al día según peso y según volumen.

Para calcular la cantidad de operarios al día según peso, se consideró una productividad media de 40kg/h. Este valor está levemente por debajo del valor promedio de 45 o 50kg/h aportados por el personal de la Coop. El Álamo. Esto se debe a una necesidad del Municipio de poder generar un plan de inclusión que pueda darle trabajo a un número determinado de recuperadores. Si bien es cierto que algunos operarios deberán clasificar más de 2 materiales, lo que les resta productividad, dentro de la curva de aprendizaje para realizar una clasificación más productiva puede alcanzarse un punto en el que estos operarios queden con tiempo ocioso dentro de su jornada por lo que será necesario generar otras actividades tanto en planta como en logística.

Para calcular la cantidad de operarios al día según volumen se partió de la productividad media antes indicada y se consideró la densidad de cada material para obtener un valor estimado de producción volumétrica por material. Este valor deberá ser corregido oportunamente a partir de los datos de productividad que se obtengan periódicamente de cinta.

Finalmente se elige para la determinación de la cantidad de operarios necesarios al día, los valores obtenidos del cálculo según volumen.

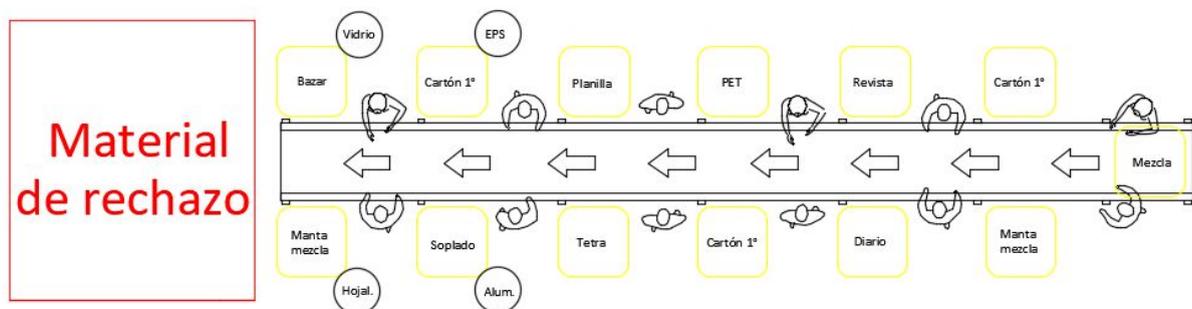
Material	kg/día	Vol/día [m3/día]	kg/op./ turno	Operarios/día nec. según peso	Operarios/día nec. según volumen	Operarios/ turno nec. según peso	Operarios/ turno nec. según volumen
Cartón	4280	64.16	213.32	20.1	22.3	6.7	7.4
Planilla	314	0.87	213.32	1.5	0.3	0.5	0.1
Revista	412	1.14	213.32	1.9	0.4	0.6	0.1

 El Álamo	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		27 de 55	

Diario	412	1.14	213.32	1.9	0.4	0.6	0.1
PET	503	21.86	213.32	2.4	7.6	0.8	2.5
Manta Mezcla	289	5.76	213.32	1.4	2.0	0.5	0.7
Soplado	125	8.77	213.32	0.6	3.0	0.2	1.0
Bazar	46	2.57	213.32	0.2	0.9	0.1	0.3
Vidrio	684	3.42	213.32	3.2	1.2	1.1	0.4
EPS	0	0.00	213.32	0.0	0.0	0.0	0.0
Tetra	70	1.72	213.32	0.3	0.6	0.1	0.2
Aluminio latas	15	0.13	213.32	0.1	0.0	0.0	0.0
Hojalata conserva	24	0.19	213.32	0.1	0.1	0.0	0.0

Se observa en la última columna la cantidad de operarios por turno necesaria por material para poder realizar una clasificación adecuada. La mayoría de los materiales no requieren de una persona dedicada a ese material. Por lo que se dispusieron los puestos en cinta de forma tal que los operarios completaran su productividad con más materiales a clasificar.

A continuación se muestran los puestos de trabajo y los materiales a clasificar en primera instancia por boca:



Se observa que los operarios que tienen encomendado para la clasificación, materiales de bajo volumen de producción tienen asignado un tercer material para clasificación.

Los 2 primeros operarios que se observan en cinta son los volantes, los 12 siguientes son los operarios de clasificación. Para el cálculo de los operarios necesarios, no ha sido considerada la capacidad de clasificación de los volantes, sin embargo se espera que ellos puedan retirar fácilmente el cartón más voluminoso y manta mezcla, lo que puede impactar en una reducción del requerimiento de los clasificadores. Será oportuno analizar si es necesario reafectar a otras actividades algunos de los operarios actualmente afectados a clasificar en cinta.

Se observa también que la Manta Mezcla deberá pasar por un proceso posterior de separación entre Nylon y Stretch. Esta clasificación tendrá lugar en el proceso de "Acondicionamiento de stretch y nylon".

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		28 de 55	
El Álamo			

El PET mezcla obtenido de Cinta, deberá volverse a pasar por la misma para su clasificación. Para esto pueden disponerse varios operarios por cada color, de esta forma, la reclasificación se da mucho más rápido. El PET mezcla será clasificado en PET Cristal, Verde y Celeste.

El Soplado Mezcla obtenido de Cinta, deberá volverse a pasar por la misma para su clasificación. Para esto pueden disponerse varios operarios por cada color, de esta forma, la reclasificación se da mucho más rápido. El Soplado mezcla será clasificado en Soplado Amarillo, Blanco, Verde, Celeste y Tuti (Otros colores no especificados anteriormente).

## Tipo de recipientes por material

A cinta, el material ingresa en bolsones. Sin embargo, al ser clasificados, se colocan en los siguientes recipientes según el material:

### Cartón de 1°

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1 de altura.

### Planilla

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1 de altura. Debido al peso promedio de un bolsón lleno de este material de 1m de altura, es necesario que el mismo esté en perfectas condiciones. Si está muy usado el bolsón, el mismo no puede llenarse hasta más de 0,65m de altura.

### Revista

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1 de altura. Debido al peso promedio de un bolsón lleno de este material de 1m de altura, es necesario que el mismo esté en perfectas condiciones. Si está muy usado el bolsón, el mismo no puede llenarse hasta más de 0,65m de altura.

### Diario

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1 de altura. Debido al peso promedio de un bolsón lleno de este material de 1m de altura, es necesario que el mismo esté en perfectas condiciones. Si está muy usado el bolsón, el mismo no puede llenarse hasta más de 0,65m de altura.

### PET

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1 de altura.

### Manta mezcla

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1 de altura.

### Soplado mezcla

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1 de altura.

### Bazar

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1 de altura.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		29 de 55	
El Álamo			

- Tambor de 200lts metálico: El material debe quedar al ras con el borde superior del recipiente.

#### **Vidrio**

- Contenedor volquete metálico: El material debe quedar al ras con el borde superior del recipiente.
- Tambor de 200lts metálico: El material debe quedar al ras con el borde superior del recipiente.

#### **Telgopor**

En principio el Telgopor será retirado por los volantes de cinta.

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1 de altura.

#### **Aluminio**

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1 de altura.
- Tambor de 200lts metálico: El material debe quedar al ras con el borde superior del recipiente.

#### **Hojalata**

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1 de altura.
- Tambor de 200lts metálico: El material debe quedar al ras con el borde superior del recipiente.

#### **Tetra**

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1 de altura.

### **Herramientas a utilizar**

#### **Cinta**

La cinta deberá tener un sistema de regulación de la velocidad y sistema de parada de seguridad en ambos extremos de la cinta. Las características principales de la misma son las siguientes:

- Ancho : 1m
- Largo: 13m
- Altura de la superficie sup. de cinta: 0.75m
- Velocidad de cinta: de 0,2 a 0,4m/s
- Capacidad de carga total de la cinta: 200kg

#### **Cuchilla de mano**

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		30 de 55	
El Álamo			

En principio para la operación en cinta no son necesarias herramientas, sin embargo tendrán todos a mano una cuchilla de mano para poder cortar cintas de embalar u otros elementos que no correspondan.

### **Zorra pesadora**

El Coordinador trabajará con una zorra pesadora para registrar la producción en cada boca de clasificación.

### **Operarios**

Se requiere de los siguientes puestos de trabajo:

- Volantes de cinta: 2 operarios. Son los encargados de descargar el material en la cinta, retirar los materiales más voluminosos en esa instancia, y ordenar la mezcla para que circule correctamente por la cinta.
- Clasificadores: 6 operarios. Son los encargados de seleccionar el material sobre cinta y depositarlo en el recipiente correspondiente. Deben también informar al Coordinador cuando un recipiente está por llenarse.
- Coordinador de cinta: 1 operario. Debe establecer la velocidad de trabajo de cinta, pesar el material clasificado y reponer con recipientes vacíos cuando se haya retirado uno lleno.

### **Procedimiento**

1. El material mezcla es acopiado en bolsones al ingreso a cinta. Los volantes deben descargarlo sobre la cinta y retirar inmediatamente el material más voluminoso para evitar molestia y posibles atascos.
2. Los clasificadores deben retirar el material de la cinta y colocarlo en el recipiente apropiado.
3. Una vez completado un recipiente, deben informar al Coordinador, para que este reponga el lugar con un recipiente vacío según corresponda.
4. El Coordinador debe pesar el material con una zorra pesadora y registrar la información en la planilla correspondiente.
5. El Coordinador debe trasladar el material acondicionado al proceso siguiente según corresponda con ayuda de la zorra hidraulica. De ser necesario debido al peso del bolsón y dificultad de maniobra, se solicitará el apoyo del autoelevador indicándole al clarkista el destino del mismo.

### **Superficie requerida**

La superficie requerida para el desarrollo de esta actividad está compuesta por el espacio de acopio previo a clasificación, el espacio de cinta, el acopio de material de rechazo a la salida de cinta y el correspondiente a la maniobra del Autoelevador.

### **Productividad de la máquina**

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		31 de 55	
El Álamo			

En la siguiente tabla se muestran los datos de productividad de la actividad y el índice de utilización del proceso por turno. El cálculo del primero provino del relevamiento realizado en El Álamo y del cruce de datos de producción de planta con ingreso de materiales de dicha Coop. De esta manera se obtuvo un valor de referencia a utilizar en el presente diseño de planta. Dato que tendrá que ser evaluado cuando se ponga en marcha el proceso.

Prod. Cinta de clasificación	Material a ingresar			Capacidad de proc.		Índice de utilización/turno
	Operarios	tn/turno	tn/día	tn/mes	tn/turno	
Clasificadores						%
12	2.39	7.17	157.78	2.56	7.68	93.39%

La tabla anterior muestra la productividad de la cinta de clasificación. Podemos observar la cantidad de material estimada por turno, día y mes que puede producir la máquina junto a la cantidad de clasificadores necesarios. No se incluye en la tabla el requerimiento de 2 operarios volantes y un Coordinador debido a que su productividad no es cuantificable en términos de kg de material por hora de trabajo. Por último se observa el índice de utilización de la máquina por turno.

## Acondicionamiento de stretch y nylon

### Tipos de materiales a ingresar

El stretch y manta proviene de la cinta de clasificación, de grandes generadores o de bolsones mezclas provenientes de puntos verdes. El proceso de acondicionamiento de stretch y nylon consiste en retirar todas las etiquetas o elementos ajenos que se encuentren adheridos a dichos materiales.

### Tipo de recipientes

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1m de altura, en caso de provenir de la cinta de clasificación.
- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1,2; 1,5 o 2m de altura, en caso de provenir de grandes generadores. Preferentemente 2m de alto para eficientizar el uso del Autoelevadores.

### Herramientas a utilizar

En esta operación se requiere la manipulación manual del material, ayudado de las siguientes herramientas de mano:

- Cutters y tijeras: para despegar los elementos extraños que estén adheridos a los materiales.
- Banco o meson de trabajo.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		32 de 55	
El Álamo			

## Operarios

Este Puesto requiere al menos de 1 operario. Cuando la acumulación de material supere la productividad del operario se podrá redefinir la tarea de algún otro operario que presente menos criticidad en sus tarea actual.

## Tareas a realizar

- Descarga del bolsón con el material ya seleccionado a acondicionar sobre el banco de trabajo
- Acondicionamiento del material.
- Carga en bolsón del material acondicionado.
- Acopio en la zona previo a proceso de enfardado.

## Procedimiento

1. El operario retira el material "strech y nylon" de la zona de acopio posterior a clasificación o pesaje en el caso que ingrese a granel.
2. A continuación se realiza el acondicionamiento del material con alguna de las herramientas mencionadas.
3. Se traslada el material acondicionado al acopio previo a compactación y enfardado con ayuda de la zorra hidraulica. De ser necesario debido al peso del bolsón y dificultad de maniobra, se solicitará el apoyo del autoelevador.

## Superficie requerida

La superficie requerida para el desarrollo de la actividad, está compuesta por el espacio para acopio previo a proceso de acondicionamiento de strech y nylon, la superficie de la mesa de trabajo y operación de la actividad y el espacio para maniobra del autoelevador.

## Productividad separado de strech y nylon

En la siguiente tabla se muestran los datos de productividad de la actividad y el índice de utilización del proceso por turno. Se estimó una capacidad de procesamiento de 55Kg/hora por operario que trabaja en el proceso. Dato que tendrá que ser evaluado cuando se ponga en marcha el proceso.

Prod. acond. de strech y nylon	Material a ingresar			Capacidad de proc.		Índice de utilización/turno
	Operarios	tn/turno	tn/día	tn/mes	tn/turno	
1		0.19	0.56	12.37	0.29	0.88
						63.90%

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		33 de 55	
El Álamo			

Dada la subocupación de personal por turno, este operario deberá cumplir con otras tareas más durante la jornada laboral. Además observamos que la actividad no presenta cuellos de botellas que afecten al funcionamiento de la planta.

## Acondicionamiento de Bazar

### Tipos de materiales a ingresar

Luego de haber separado el Bazar del proceso de clasificación, se procede al acondicionamiento del material que consiste en disminuir el tamaño mediante método destructivo manual utilizando herramientas como sierra circular, martillo y pinza.

### Tipo de recipientes

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1m de altura, en caso de provenir de la cinta de clasificación.
- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1,2; 1,5 o 2m de altura, en caso de provenir de grandes generadores. Preferentemente 2m de alto para eficientizar el uso del Autoelevadores.

### Herramientas a utilizar

En esta operación se requiere la manipulación manual del material, ayudado de las siguientes herramientas de mano:

- Sierra circular de mesa
- Martillos
- Pinzas
- Banco o meson de trabajo.

### Operarios

Este Puesto requiere al menos de 1 operario. Cuando la acumulación de material supere la productividad del operario se podrá redefinir la tarea de algún otro operario que presente menos criticidad en la actividad del momento.

### Tareas a realizar

- Descarga del bolsón con el material ya seleccionado a acondicionar sobre el banco de trabajo
- Acondicionamiento del material.
- Carga en bolsón del material acondicionado.
- Acopio en la zona previo a proceso de enfardado.

### Procedimiento

1. El operario retira el material "Bazar" de la zona de acopio previo a acondicionamiento.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		34 de 55	
El Álamo			

2. A continuación se realiza el acondicionamiento del material con alguna de las herramientas mencionadas.
3. Se traslada el material acondicionado al proceso de acopio previo a venta con ayuda de la zorra hidraulica. De ser necesario debido al peso del bolsón y dificultad de maniobra, se solicitará el apoyo del autoelevador.

### Superficie requerida

La superficie requerida para el desarrollo de la actividad, está compuesta por el espacio para acopio previo a proceso de acondicionamiento de bazar, la superficie de la mesa de trabajo y operación de la actividad y el espacio para maniobra del autoelevador.

### Productividad Bazar

En la siguiente tabla se muestran los datos de productividad de la actividad y el índice de utilización del proceso por turno. Se estimó una capacidad de procesamiento de 70Kg/hora por operario que trabaja en el proceso. Dato que tendrá que ser evaluado cuando se ponga en marcha el proceso.

Acond. Bazar	Material a ingresar			Capacidad de proc.		Índice de utilización/turno	
	Operarios	tn/turno	tn/día	tn/mes	tn/turno	tn/día	%
1		0.02	0.046	1.00	0.37	1.12	4.07%

Dada la subocupación de personal por turno, este operario deberá cumplir con otras tareas más durante la jornada laboral. Además observamos que la actividad no presenta cuellos de botellas que afecten a funcionamiento de la planta.

## Acondicionamiento de papel encuadernado

### Tipos de materiales a ingresar

A este proceso ingresa toda la Planilla que ha sido clasificada en Cinta y la que ingresa preclasificada en origen. En esta instancia, se separa el papel blanco, de los lomos y tapas, carpetas, ganchos, anillas y espirales.

### Tipo de recipientes

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base. Debido al peso promedio de un bolsón lleno de este material de 1m de altura, es necesario que el mismo esté en perfectas condiciones. Si está muy usado el bolsón, el mismo puede llenarse hasta 0,65m de altura.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		35 de 55	
El Álamo			

## Herramientas a utilizar

En este proceso se requiere la manipulación manual del material, ayudados de una guillotina de banco para quitar el lateral de los cuadernos y separar el papel del cartón.

- Banco o meson de trabajo.
- Guillotina.

## Operarios

Este Puesto requiere al menos de 1 operario. Cuando la acumulación de material supere la productividad del operario se podrá redefinir la tarea de algún otro operario que presente menos criticidad en la actividad del momento.

## Tareas a realizar

- Descarga del bolsón con el material ya seleccionado a acondicionar sobre el banco de trabajo
- Acondicionamiento del material:
  - Para el caso del papel encuadernado, se procede al acondicionamiento del material que consiste en quitar las tapas de los cuadernos separando de las hojas, utilizando la guillotina de mano.
  - Las encuadernaciones con espirales deben ser guillotinas también.
  - El papel blanco en carpetas de cartulina o plástico debe ser separado mediante desarmado de la carpeta o guillotina según se considere oportunamente por simplicidad y eficiencia.
- La hojalata recuperada (anillas, ganchos, refuerzo de bordes de biblioratos) debe ubicarse en un Tambor de 200lts.
- El cartón recuperado (carpetas de cartulina, biblioratos, tapas y lomos de libros) se debe acopiar en bolsón con cartón de segunda para su venta.
- Carga en bolsón del material acondicionado.
- Acopio en la zona de venta.

## Procedimiento

1. El operario retira el material de la zona de acopio previo a acondicionamiento.
2. A continuación se realiza el acondicionamiento del material con alguna de las herramientas mencionadas.
3. Se traslada el material acondicionado al proceso de acopio previo a venta con ayuda de la zorra hidraulica. De ser necesario debido al peso del bolsón y dificultad de maniobra, se solicitará el apoyo del autoelevador.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		36 de 55	
El Álamo			

## Superficie requerida

La superficie requerida para el desarrollo de la actividad, está compuesta por el espacio para acopio previo a proceso de acondicionamiento de cuadernos, la superficie de la mesa de trabajo con guillotina, la sup. de operación de la actividad y el espacio para maniobra del autoelevador.

## Productividad del acondicionamiento de papel encuadernado

En la siguiente tabla se muestran los datos de productividad de la actividad. Se estimó una capacidad de procesamiento de 90Kg/hora por operario que trabaja en el proceso. Dato que tendrá que ser evaluado cuando se ponga en marcha el proceso.

Prod. Guillotinado de libros	Material a ingresar			Capacidad de proc.		Índice de utilización/turno
	Operarios	tn/turno	tn/día	tn/mes	tn/turno	tn/día
1	0.20	0.61	13.43	0.48	1.44	42.40%

Dada la subocupación de personal por turno, este operario deberá cumplir con otras tareas más durante la jornada laboral. Además observamos que la actividad no presenta cuellos de botellas que afecten a funcionamiento de la planta.

## Compactación y enfardado



La enfardadora de doble cajón giratorio es la máquina encargada de compactar el material ya clasificado, proveniente de Pesaje (si el mismo ha sido separado en origen) o de Cinta. Consta de dos cilindros hidráulicos que prensan el material en forma vertical y de manera uniforme cargado desde la parte superior. En la planta nos encontramos con una plataforma elevada por donde se acopia el material que posteriormente será ingresado a la máquina.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		37 de 55	
El Álamo			

Características de la máquina:

- Dimensiones de enfardadora: 1510 x 2400 x 4050 mm
- Dimensiones de enfardadora con platea de acopio: 4.6 m x 3.6m
- Dimensiones del fardo: 0.9m x 1.10m x 1.10m

## Tipos de materiales a ingresar

Por lo tanto en la compactadora de procesarán los siguientes materiales:

- Cartón
- PET
- Stretch
- Soplado
- Aluminio

Luego del proceso de pesaje, el Cartón de 1° ya separado en origen pasa directo al acopio previo a enfardado.

De clasificación en Cinta proviene la porción restante del Cartón de 1°, el PET, Soplado y Aluminio.

Recordemos que el stretch pasa a un proceso intermedio de acondicionamiento luego del proceso de Pesaje o de Cinta.

## Tipo de recipientes

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1,2; 1,5 o 2m de altura. Preferentemente 2m de alto para eficientizar el uso del Autoelevador.

## Herramientas a utilizar

### Enfardadora vertical

La enfardadora deberá tener un sistema de regulación de altura de corte del pistón de compactación, traba del cajón giratorio en posición que evite contacto entre el cajón y el émbolo de compactación y sistema de parada de seguridad en la botonera de mando abajo y en la plataforma de carga superior. Las características principales de la misma son las siguientes:

Características de la máquina:

- Dimensiones de enfardadora: 1510 x 2400 x 4050 mm
- Dimensiones de enfardadora con platea de acopio: 4.6 m x 3.6m
- Dimensiones del fardo: 0.9m x 1.10m x 1.10m
- Presión de compactación: 30Tn

### Flejadora manual

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		38 de 55	
El Álamo			

Se plantea como herramienta indispensable para el correcto zunchado de los fardos, una flejadora como la que se observa a continuación:



	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		40 de 55	
El Álamo			

La misma permite el tensado del fleje y la colocación del precinto metálico de forma que no hay posibilidad de perder tensión en el fleje logrando un fardo compacto y fácilmente transportable. De esta manera se logra armar pilas de fardos más estables y compactos.

Se debe averiguar la capacidad de tensión del fleje de forma de asegurar que resista la presión interna del fardo y que soporte la presión de los fardos apilados encima.

Se recomienda en principio evitar la flejadora para hebillas, puesto que es un sistema menos ágil y debe verificarse cuál es la tensión máxima que soporta este sistema.

### **Autoelevador**

#### **Operarios**

Este puesto requiere al menos de 3 operarios. Se requieren 2 operarios sobre la plataforma de carga de material y un operario trabajando en la base de la enfardadora. Otro operario (Clarkista) estará presente cuando se solicite la reposición del material y el transporte de los fardos una vez finalizado el compactado. Los operarios sobre la plataforma y el operario en la base de la enfardadora deberán rotarse a intervalos regulares debido a la exigencia física que requiere los puestos de trabajo de los operarios sobre la plataforma.

#### **Tareas a realizar**

- Transportar mediante la utilización del clark el material en bolsones proveniente de la zona de acopio previo a enfardado para izarlo hacia la platea de la enfardadora.
- Descargar los bolsones sobre la compactadora.
- Compactar el material utilizando los mandos propios de la máquina.
- Una vez prensado, colocar los zunchos y ajustarlos mediante el uso de la flejadora manual.
- Trasladar los fardos terminados a la zona previa a venta.

#### **Procedimiento**

1. El operario retira el material de la zona previa a enfardado. El autoelevador realiza el izaje hacia la platea de enfardado donde lo recibe un operario.
2. Con el pistón elevado, los operarios ubicados sobre la plataforma descargan el material dentro del cajón de la máquina.
3. El operario ubicado en la base procede a accionar el pistón luego de que los operarios se han concluido la etapa de carga.
4. La actividad 2 y 3 se realizan sucesivamente hasta alcanzar el grado de compactación necesario para cada material.
5. Con el pistón compactando el fardo, se pasan los zunchos por los canales previstos para esto, se los tensa y precinta.
6. Se eleva el pistón y se abre la compuerta delantera para retirar el fardo con ayuda del clark, trasladándolo hasta el lugar de acopio previo a venta.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
El Álamo		Vigencia	Enero 2019
		Página	41 de 55

## Superficie requerida

La superficie requerida para el desarrollo de la actividad, está compuesta por el espacio para acopio previo a proceso de enfardado, la superficie necesaria para la máquina y área de carga, la operación de la actividad y el espacio para maniobra del autoelevador.

## Productividad de la máquina

Una característica importante a evaluar es la productividad de la enfardadora o compactadora vertical. Para el cálculo de la de dicha cantidad hemos considerado los datos experimentales informados por la cooperativa El Álamo. Según la experiencia informada, la enfardadora tiene distinta productividad dependiendo del tipo de material y su capacidad de compactación. Los datos aportados por El Álamo se detallan en la tabla siguiente:

Capacidad de enfardado	Peso/fardo [kg]	Vel/enfardado (fardo/hora)
Fardo cartón	380	2
Fardo Pet	201	1.5
Fardo stretch	158	1.5
Fardo soplado	201	1.5
Fardo Aluminio	544	2

Con estos valores de referencia y la jornada de trabajo por turno y por día se obtuvieron los datos de productividad de la enfardadora, los que se resumen en la siguiente tabla:

Prod. enfardadora - compactadora		Material a ingresar			Capacidad de proc.		Índice de utilización/turno
Material	tn/fardo	fardos/tur no	Tn/turno	fardos /turno	Tn/tur no	Índice de utilización [%/turno]	
Cartón	0.38	7.3	2.78	10.7	4.05	68.54%	
pet	0.201	0.8	0.17	8.0	1.61	10.42%	
Stretch	0.158	1.2	0.19	8.0	1.26	14.83%	
soplado	0.201	0.2	0.04	8.0	1.61	2.58%	
Aluminio	0.544	0.0	0.01	10.7	5.80	0.09%	
Índice de ocupación total de la máq.							96.46%

La tabla anterior muestra la productividad de la enfardadora. Podemos observar la capacidad estimada de la máquina y la cantidad a producir.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		42 de 55	
El Álamo			

## Triturado de vidrio

Las botellas o vidrio partido se traslada a la máquina trituradora de vidrio. El vidrio ingresa a la máquina, la cual está compuesta por un eje de martillos que realiza el trabajo de triturado y lo descarga en un recipiente. Finalmente este recipiente se dispone de forma definitiva en el contenedor provisto por el cliente.

Características:

- Velocidad de triturado 500 kg/hora
- Descarga de material de forma ergonómica
- Confinamiento del material triturado hasta la descarga al contenedor

## Tipos de materiales a ingresar

Luego del proceso de pesaje, el vidrio ya clasificado en origen ingresa a la zona de acopio previo a trituración. El vidrio proveniente de Cinta también se acopia en la zona para ser procesado.

## Tipo de recipientes

- Contenedor volquete metálico: El material debe quedar al ras con el borde superior del recipiente.
- Tambor de 200lts metálico: El material debe quedar al ras con el borde superior del recipiente.
- Contenedor Roll off : A la salida del proceso el vidrio se desaloja a granel en el contenedor.  
Dimensiones: 2,4 m x 5 m x 1,6 m

## Herramientas a utilizar

- Trituradora de vidrio
- Autoelevador

## Operarios

Este Puesto requiere al menos de 1 operario. Cuando la acumulación de material supere la productividad del operario se podrá redefinir la tarea de algún otro operario que presente menos criticidad en la actividad del momento.

## Tareas a realizar

- Trasladar el material en los recipientes antes indicados junto a la boca de carga de máquina. Valerse de zorra hidráulica o autoelevador para realizar el traslado. Los contenedores volquete pueden moverse fácilmente sin apoyo del autoelevador ni zorra al disponer de ruedas.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		43 de 55	
El Álamo			

- Cargar el material de forma controlada por la boca de carga. Las piezas a ingresar a la trituradora deben tener una dimensión tal que ingrese holgadamente por la boca.
- Dosificar el ingreso del material al conducto de entrada de forma que no se sobre exija la máquina ni se vulneren las condiciones de seguridad previstas por el fabricante.
- Triturar el material utilizando los mandos propios de la máquina. El material se descarga sobre un contenedor volquete o tambor de 200lts.
- Finalmente mediante el empleo del autoelevador se traslada ese material hasta el contenedor provisto por el cliente y se lo descarga en su interior

### Procedimiento

1. El material se transporta de la zona previa a triturado hacia la tolva de la trituradora.
2. Se ingresa el material por la boca de carga de la máquina realizandose el triturado y obteniendose el producto final en un recipiente apropiado.
3. Se traslada el recipiente y se lo descarga dentro del contenedor provisto por el cliente.

### Superficie requerida

La superficie requerida para el desarrollo de la actividad, está compuesta por el espacio para acopio previo a proceso de triturado, la superficie requerida por la maquinaria, el espacio para el contenedor del cliente, y el espacio para maniobra del autoelevador.

### Productividad trituradora de vidrio

En la siguiente tabla se muestran los datos de productividad de la actividad. Se estimó una capacidad de procesamiento de 300Kg/hora de la máquina. Dato que tendrá que ser evaluado cuando se ponga en marcha el proceso.

Prod. Triturado de vidrio	Material a ingresar			Capacidad de proc.		Índice de utilización/turno
	Operarios	tn/turno	tn/día	tn/mes	tn/turno	tn/día
1	0.44	1.33	29.31	2.67	8.00	16.65%

Dada la subocupación de personal por turno, este operario deberá cumplir con otras tareas más durante la jornada laboral. Además observamos que la actividad no presenta cuellos de botellas que afecten al funcionamiento de la planta.

### Autoelevador

El autoelevador o clark es un vehículo de transporte propulsado por un motor diesel que permite el traslado del material entre los distintos procesos dentro de la planta. El mismo cuenta con una torre

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		44 de 55	
El Álamo			

de 3 etapas permitiendo una altura máxima óptima para el mejor aprovechamiento de la altura de la nave.



#### Características

- Dimensiones de la horquilla: (122 x 40 x 1070) mm
- Capacidad nominal de carga: 2500 Kg
- Elevación de carga: 4245 mm
- Fuente de energía: Nafta y GLP

#### Operarios

El Autoelevador es utilizado por un operario con dedicación exclusiva. Es necesario su utilización de forma permanente tanto para apoyo de Cinta, como para Pesaje y Enfardado teniendo que alternar sus actividades de forma que los procesos puedan fluir con la mayor continuidad posible. Los operarios de los demás procesos deberán en todo momento contemplar como primera alternativa el para el transporte de materiales el uso de la zorra manual. De esta forma se descongestiona el uso de este equipo, cuyo mantenimiento es costoso y que produce gases de combustión en el interior de la planta.

#### Acopio para venta

##### Tipos de materiales a ingresar

Es el proceso final previo a venta del material. Los materiales que se colocan en el acopio final son los siguientes:

- Cartón de 1°
- Planilla
- Revista
- Diario
- PET

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		45 de 55	
El Álamo			

- Stretch
- Soplado
- Bazar
- Vidrio
- Tetra
- Aluminio
- Hojalata conserva

### Tipo de recipientes

- Bolsón: de 1m<sup>2</sup> de base por 1; 1,2; 1,5 o 2m de altura. Para la venta de Bazar, Tetra y Hojalata se recomienda el uso de Bolsones de 2m de alto para eficientizar el uso del Autoelevador. Para la venta de Planilla, Revista, Diario, debido al peso promedio de un bolsón de 1m de altura lleno de estos materiales, es necesario que el mismo esté en perfectas condiciones. Si está muy usado el bolsón, el mismo no puede llenarse hasta más de 0,65m de altura.
- Contenedor Roll off : A la salida del proceso el vidrio se desaloja a granel en el contenedor. Dimensiones: 2,4 m x 5 m x 1,6 m
- Fardos de material: 1,1 m x 1,1 m x 0,9 m. En este recipiente se entrega el Cartón de 1°, Stretch y Nylon, PET, Soplado y Aluminio

### Herramientas a utilizar

- Autoelevador o clarck

### Operarios

El puesto requiere de la colaboración de cada uno de los operarios intervinientes en los procesos previos. Cuando un material es empacado y está listo para su Acopio previo a venta, deberá ser trasladado por el operario que terminó el proceso anterior con la zorra manual. En caso que el material procesado sea mucho, que el nivel de criticidad del proceso requiera una dedicación de tiempo completo de los operarios en cuestión o el peso del material no permita su traslado manual, el operario a cargo del clarck será quien lleve el material a Acopio para venta.

### Tareas a realizar

- Transportar mediante la utilización del clarck o zorra manual el material a la zona de Acopio previo a venta.

### Procedimiento

1. El operario transporta el material hacia la zona de acopio para venta.
2. El material es retirado de esta zona y trasladado a la zona de Pesaje donde se procede a la determinación de los Kg de material entregados al cliente.
3. Se asienta en la planilla correspondiente este registro

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
El Álamo		Vigencia	Enero 2019
		Página	46 de 55

- El material es cargado en el contenedor provisto por el cliente según lo indique el convenio establecido con cada cliente.

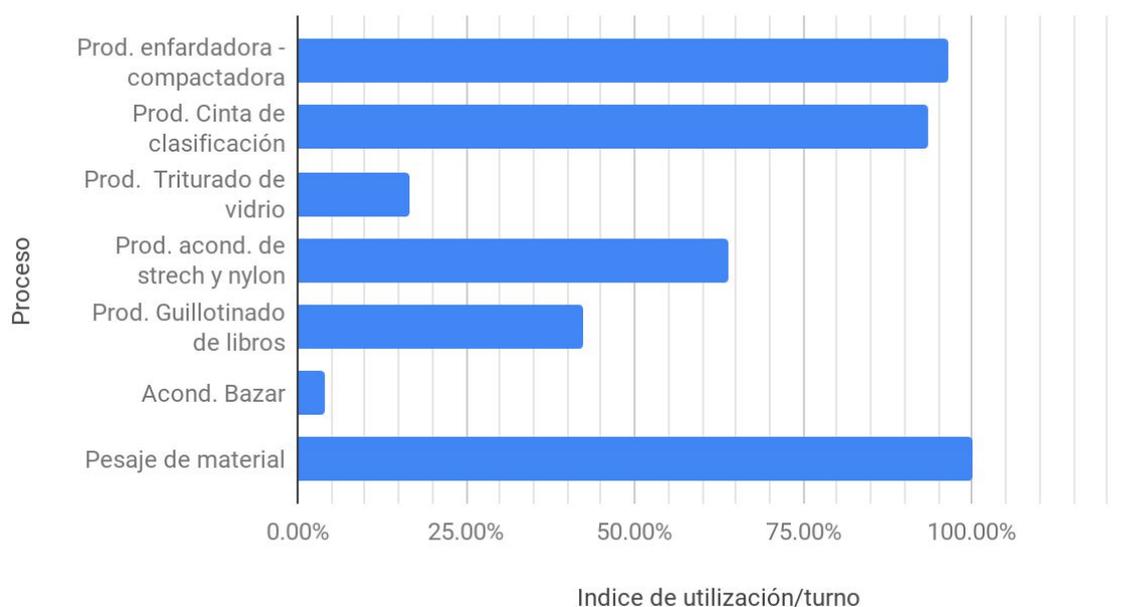
La superficie requerida para el desarrollo de la actividad, está compuesta por el espacio para acopio previo a venta del material enfardado, el acopio del Vidrio en un contenedor Roll Off y el acopio de los otros materiales en sus recipientes correspondientes en un área externa a la planta. Será importante también considerar el espacio para maniobra del autoelevador y la facilidad para la carga del material en el contenedor provisto por el cliente.

## Análisis de productividad

El tema que se expone analiza los datos estimados y calculados para concluir cuál es el factor que fue el determinante para el dimensionamiento de la planta. Con esto último se hace referencia a la cantidad de material que es capaz de procesar la planta con la maquinaria prevista.

El siguiente gráfico muestra el requerimiento horario porcentual de los operarios previstos para cada proceso respecto de las horas correspondientes a una jornada de trabajo de un turno de planta que se necesita para procesar el material estimado de entrada. El requerimiento horario porcentual se calculó considerando al total de los operarios indicados para cada proceso trabajando a la par, según se indicó en los apartados anteriores. Por ej. se observa que el proceso correspondiente al enfardado solicita el 100% del tiempo del turno de los 12 operarios clasificadores, los 2 volantes y el coordinador. Por otro lado se observa que el proceso de triturado requiere menos del 10% del tiempo del turno laboral del operario requerido para esta tarea.

Indice de utilización/turno vs. Proceso



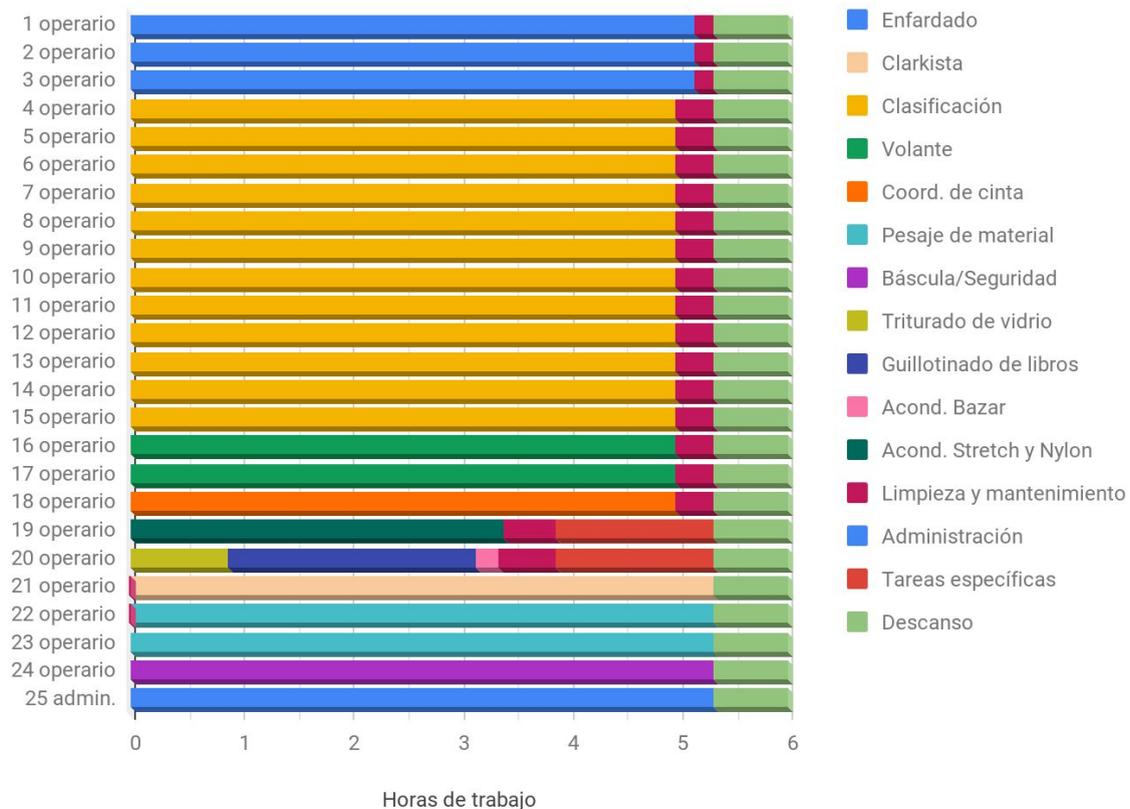
	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		47 de 55	
El Álamo			

Con los datos expuestos podemos concluir que la enfardadora representa un cuello de botella en la línea de producción, es decir, nos limita al valor de ingreso de material por día. De superar dicho ingreso de material a la planta, se debería incrementar el área de acopio previo a enfardado así como también las áreas de acopio de los procesos previos al ingreso del material a la compactadora. De esta forma, estas áreas de acopio funcionan como fuelle del proceso en los días que el ingreso de material a planta supere las expectativas. Si ese incremento de materiales se sostiene en el tiempo, la planta vería superada su capacidad, siendo necesario tomar medidas acordes que deberán ser analizadas oportunamente.

Cabe aclarar que el límite del proceso de enfardado es de carácter mecánico, ya que, aumentando la cantidad de operarios la actividad no aumentaría su productividad. No sucede lo mismo con la productividad de la cinta de clasificación, aunque se observa que la cinta también está próxima a presentar un cuello de botella en el proceso, a diferencia de la compactadora, se dispone de 2 cintas que en principio no funcionarán en paralelo, sino que cada turno operará con la cinta que no fue utilizada en el turno anterior, para darle tiempo al turno saliente de limpiar y acondicionar correctamente el espacio de trabajo. Por esto es que el límite de cinta es un límite debido al recurso humano dispuesto para esta actividad, llegado el caso de alcanzar el límite de procesamiento de cinta por turno se puede incrementar la cantidad de operarios clasificadores, lo que requerirá oportunamente una redistribución de clasificadores y bocas de materiales.

La opción de incrementar la productividad de enfardado mediante un cambio de tecnología deberá estudiarse oportunamente, analizando la redistribución de los espacios de planta.

En el gráfico anterior se observa que hay procesos que requieren dedicación exclusiva a dicha tarea por parte del personal y otros que solo requieren una porción de la jornada laboral. El siguiente gráfico muestra cómo debe distribuirse la jornada laboral de cada operario para cubrir los requerimientos de cada proceso lográndose el balance óptimo de carga horaria para cada operario en la planta.



Se observa una cantidad de 25 operarios trabajando en la planta por turno.

Se puede identificar un tiempo de descanso de 40min, ubicado al final de la jornada, sin embargo el mismo estará dividido en el tiempo necesario para vestirse y prepararse para la jornada de trabajo al ingreso (10min), al retirarse (10min) y un descanso a media jornada (20min), lo que corresponde al espacio de merienda.

Se observa que los operarios que disponen de algún tiempo de ocio en su jornada de trabajo ha sido asignado a tareas de limpieza y mantenimiento de maquinarias según las capacidades que cada uno demuestre tener.

Las tareas específicas hacen referencia a acondicionamientos particulares que exigen algunos clientes que no han sido contemplados en este diseño de planta y que deberán ser priorizados en la medida que lo consideren oportuno los cooperativistas, incluso asignando más personal del aquí previsto.

Cabe destacar que las actividades organizadas como se muestra se podrán intercambiar día a día entre los operarios según la planificación semanal que se proyecte.

 El Álamo	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		49 de 55	

## Análisis de superficie disponible

Para en análisis de la disponibilidad de espacios en planta se han considerado algunas premisas como son:

- Se debe realizar bajo techo el procesamiento y acopio para venta de los siguientes materiales: Cartón, planilla, revista, diario, stretch y nylon. Estos últimos, a pesar de poderse mojar sin deteriorarse, es un requerimiento expreso de los clientes que el mismo debe estar seco.
- Tanto el acopio previo como la ubicación de la maquinaria debe estar bajo techo para los siguientes procesos: Pesaje de material, cinta, enfardado, acondicionamiento de planilla, acondicionamiento de stretch y nylon y acondicionamiento de bazar.
- El acopio previo y la máquina trituradora de vidrio pueden estar a la intemperie.
- El acopio de descarte de cinta se ubicará junto a cinta, bajo techo, sin embargo a lo largo de la jornada el autoelevador dispondrá definitivamente este material en un contenedor roll off ubicado en el exterior del galpón.
- Se considera un porcentaje en más de la superficie calcula para maquinaria
- Se considera el espacio para pasillos para el autoelevador y sendas peatonales como un porcentaje del espacio total requerido de planta.

Todo esto se ve reflejado en la siguiente tabla:

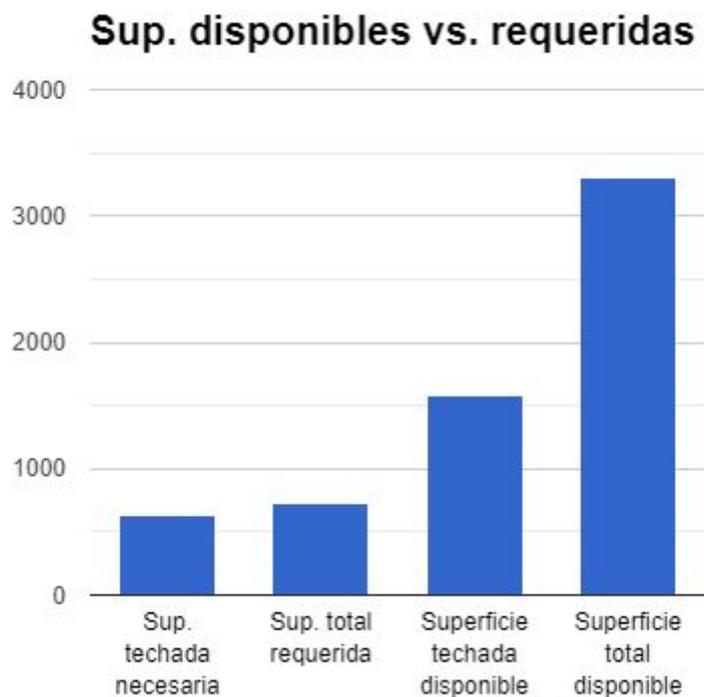
Material	área máquinas y pasillos	Sup. [m2]	Total [m2]
Báscula/s seguridad	Sup. báscula/seguridad	34	34
Pesaje	Sup. balanza	4	122
	Acopio previo a pesaje	118	
Cinta	Sup. cinta y puestos de trabajo	65	132
	Acopio previo a cinta	67	
Vidrio	Sup. trituradora	4	34
	Acopio Proc. Vidrio	30	
Enfardado	Sup. enfardadora	17	129
	Acopio previo a compactación y enfardado	112	
Planilla	Sup. guillotina y maniobra	4	6
	Acopio Guillot Libros	2	
Stretch y nylon	Sup. de mesón y maniobra	8	16
	Acopio Acond. Stretch y Nylon	8	
Bazar	Sup. sierra y maniobra	4	6
	Acopio Proc. Bazar	2	
Descarte	Acopio descarte post cinta	14	28
	Acopio descarte final	14	
Venta	Acopio venta ext.	18	35

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
El Álamo		Vigencia	Enero 2019
		Página	50 de 55

	Acopio venta int.	17	
15%	Varios % del total de máquinas		21
30%	Pasillos % del total		163
Sup. requerida total de maquinarias para procesos			323
Sup. requerida total de acopio para procesos			403
Sup. techada necesaria			626
Sup. total requerida			726
Superficie techada disponible			1580
Superficie total disponible			3312
Índice de ocupación de nave			39.64%
Índice de ocupación total			21.93%

En la anterior tabla se puede observar también el índice de ocupación de la nave (superficie techada) y el índice de ocupación total del predio. Se observa un coeficiente muy bajo de ocupación por lo que se puede afirmar que el espacio disponible está subocupado.

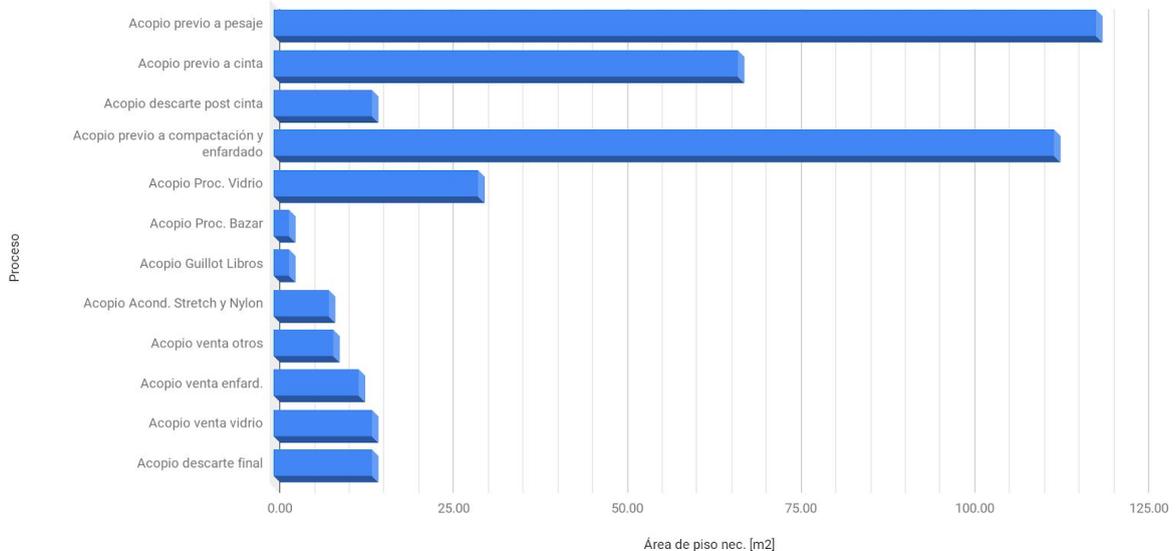
El siguiente gráfico permite comparar a simple vista la relación entre la superficie techada requerida y disponible y la sup. total requerida y disponible.



	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
El Álamo		Vigencia	Enero 2019
		Página	51 de 55

En la siguiente gráfica se muestran los resultados del cálculo del área de piso necesario para el acopio del material previo a los diversos procesos y previo a venta:

Área de piso nec. [m<sup>2</sup>] por proceso



Se observa un “Acopio descarte post cinta” y un Acopio descarte final”. El espacio de acopio post cinta permite tener un fuelle para que el autoelevador pueda decidir en qué momento realizar la extracción de los bolsones con el descarte para tirarlo en el contenedor roll off instalado afuera del galpón de trabajo.

Se contempló también un área de “Acopio venta enfiard. ext.” y un área “Acopio venta enfiard. int.”. La primera corresponde al material enfiardado que puede ser acopiado a la intemperie sin problema (PET, Soplado, Aluminio), la segunda al material que debe almacenarse bajo techo (Cartón y Stretch). Sin embargo a los fines prácticos se definió un solo área de acopio previo a venta del material enfiardado junto a la enfiardadora.

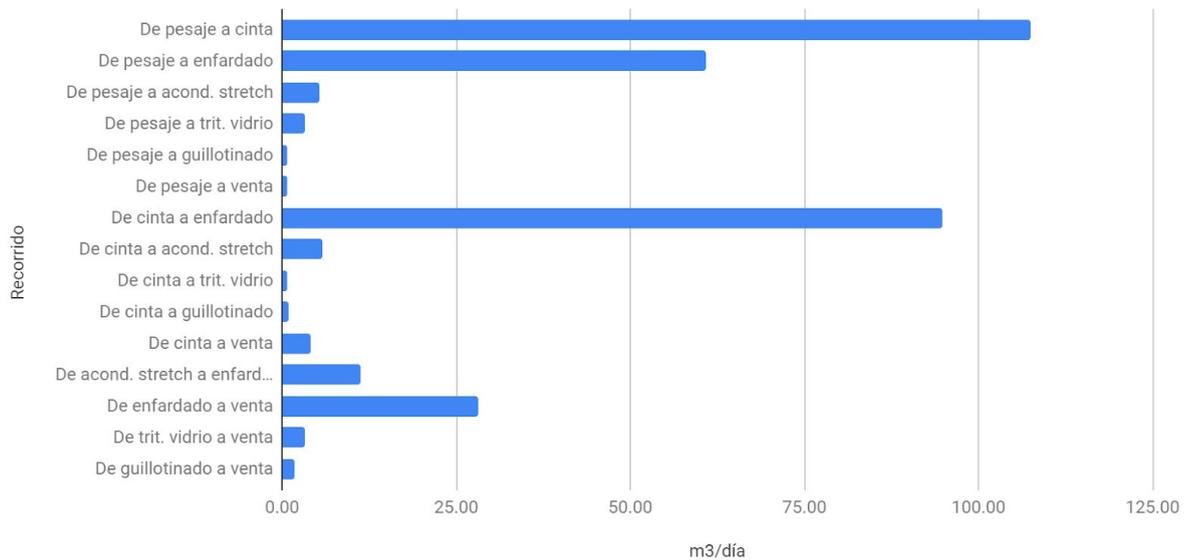
## Análisis de flujo de materiales

A continuación se analizan los flujos de materiales entre las distintas etapas de proceso para cada material. Este análisis es muy relevante dado que de su resultado se desprende la mejor distribución de los puestos de trabajo que minimicen las distancias entre los procesos de mayor flujo de materiales. De esta forma se reducen tiempos de traslado, consumo de combustible (en caso de usarse el autoelevador), fatiga de los operarios y se optimiza el uso del equipamiento existente. Se analiza el flujo de materiales respecto al volumen a movilizar entre los diferentes procesos y

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		52 de 55	
El Álamo			

respecto al número de contenedores a mover, puesto que este último nos dará una idea de la exigencia que se tendrá sobre el autoelevador y zorra hidráulica.

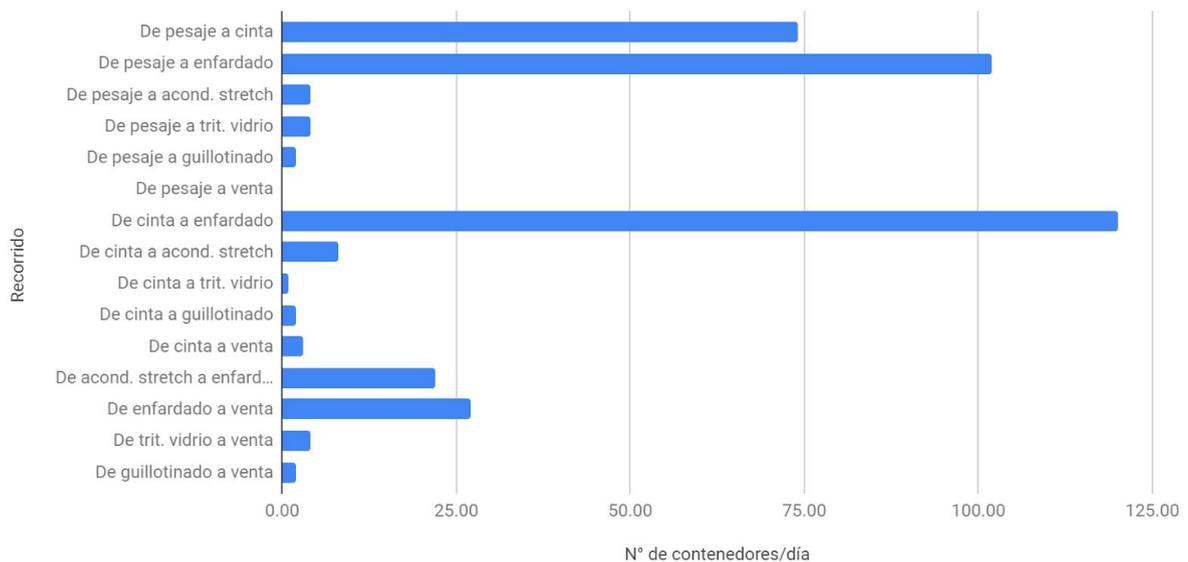
m3/día vs. Recorrido



Como se puede ver en la gráfica anterior, tendremos un gran flujo de m3 de material que circulan desde la balanza al acopio previo a cinta. En 2do lugar tenemos la circulación de material de cinta a enfardado y en 3er lugar tenemos un flujo de materiales considerable de pesaje a enfardado que será casi en su totalidad cartón de GG.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
El Álamo		Vigencia	Enero 2019
		Página	53 de 55

### N° de contenedores/día vs. Recorrido



Aquí se observa como al referirnos a cantidad de recipientes a movilizar entre procesos, vemos que cobra mayor relevancia el flujo entre cinta y enfardado, seguido en 2do lugar por la circulación de pesaje a enfardado y en 3er lugar de pesaje a cinta. La circulación de pesaje a cinta será mayormente de cartón de grandes generadores, el cual puede ingresar a planta en camión, pesarse en báscula y descargarse junto a la enfardadora, por lo que este flujo podrá resolverse varias veces sin necesidad de pasar por balanza, por lo que no se priorizará esta circulación a la que aquí aparece en 3er lugar.

Debido a lo antes expuesto, establecemos el siguiente orden de mérito para el diseño del Lay Out de planta:

1. De cinta a enfardado
2. De pesaje a cinta
3. De pesaje a enfardado
4. De enfardado a venta
5. De acond. de stretch y nylon a venta

## Layout

El diseño de la operatividad y la disposición de los procesos en planta tiene en cuenta varios factores:

- El Acopio previo a pesaje se trata de ubicar lo más próximo al Acopio previo a Clasificación, ya que más del 50% del material ingresado a planta debe circular en ese sentido.

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		54 de 55	
El Álamo			

- Se busca que el Acopio previo a enfardado esté próximo al Acopio previo a Pesaje ya que todo el cartón seleccionado en origen circulará en este sentido, lo que representa un 30% de todo el material ingresado a planta.
- Se busca que el Acopio previo a enfardado esté próximo a la salida de material seleccionado de la Cinta ya que un 38% del material recuperado en cinta tiene este destino.
- Se buscó que la Trituradora de vidrio se ubicara fuera de la nave ya que es un foco de ruido considerable.
- Se contemplan las dimensiones del autoelevador existente para el diseño de los pasillos de circulación.
- Se deja accesibilidad a los lugares donde se encuentran los matafuegos.
- Se prevé la disponibilidad de espacios fuera de la nave para el acopio de material para la venta. De esta forma se permite acopiar gran volumen de material, dando tiempo a la negociación de mejores condiciones de venta de los productos.
- Se considera una circulación circular de los camiones y motocargas pasando por la zona de pesaje.
- No se aprovecha el portón Este de la Nave, ya que el pasillo para el acceso de camiones es muy reducido.
- El material seleccionado en cinta del lado ubicado junto a la pared de la nave deberá mayormente ser movilizado mediante zorra manual.

Las áreas indicadas en el plano de Acopio previo a los diferentes procesos deben tener una circulación permanente de materiales, no se las puede utilizar de ninguna manera para acopio a largo plazo de materiales. El material acopiado en estas áreas se prevé que circule al proceso siguiente en cada turno de trabajo siempre y cuando la regularidad de ingreso de materiales así lo permita. Han sido considerados factores de seguridad que permiten acompasar el funcionamiento de la planta a la variabilidad típica de este tipo de procesos, sin embargo será oportuno analizar dicha variabilidad en detalle durante el funcionamiento normal de la planta.

## Mejoras analizadas

### Tolva de carga de cinta

Se recomienda la incorporación de una tolva de media altura (1m aprox) donde se puedan colocar algunos bolsones para ser administrados por los volantes de cinta y descargados directamente sobre la cinta sin necesidad de detener la misma para la descarga. De esta forma se logra mayor flexibilidad en el uso del autoelevador para la carga de los bolsones sobre la cinta.

### Estructuras de apilamiento

El apilamiento en estructuras tiene un costo de inversión elevado si se consideran las estructuras autoportantes. La única ventaja a priori es la posibilidad de apilar hasta 5 fardos o lograr 2 pilas de bolsones en igual área de galpón ya que la altura del mismo lo permite. Una alternativa a la estructura autoportante es la instalación de mészulas sobre la estructura del galpón, sin embargo no se considera apropiada requiriendo del cálculo estructural correspondiente. Según se observó, con

	<b>LAY OUT DE PLANTA CENTRO VERDE GUAYMALLÉN</b> <b>MEMORIA TÉCNICA</b>	Código	MT
		Revisión	00
Vigencia		Enero 2019	
Página		55 de 55	
El Álamo			

fardos bien hechos de cartón por ejemplo se llega a 4 fardos sin problemas. El autoelevador, según dato provisto desde COREME alcanza los 4m de altura la uña, por lo cual permitiría en principio apilar hasta 5 fardos con izaje desde abajo. Si 4 fardos es el límite sin estructuras, estas nos permitirían apilar un fardo más. El costo asociado sería significativo, y debería ser calculado.

## Aprovechamiento de la zona de oficinas

Como se mencionó al inicio de este documento, el área disponible de oficinas ronda los 70m<sup>2</sup>. En este lugar deberán ser ubicadas las siguientes zonas de servicio:

- Guarda ropa de trabajo (ropa de 45 personas + EPPs)
- Zona Pañol
- SUM (reuniones / capacitaciones / cocina y comedor)
- Oficina para atención al público, administración y comercialización.
- Almacenamiento de elementos de limpieza.

## Conclusión

El Diseño logrado se adapta muy bien a la capacidad de producción de los equipos disponibles. Las mejoras necesarias a implementar a corto plazo son sencillas y económicamente viables. El diseño es flexible y permite ser ajustado a voluntad según se registre la necesidad a partir de un análisis de la distribución de planta disponible mediante el uso de la herramienta de cálculo que ha sido desarrollada para tal fin.

Limite propiedad

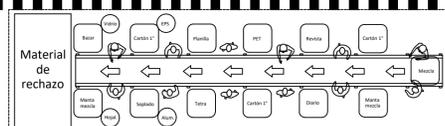
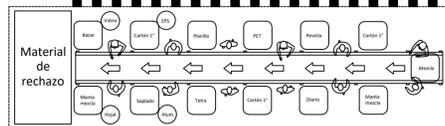
Acopio p/ venta vidrio  
Material de rechazo

40,02m

Acopio previo a triturado vidrio

Acopio previo a cinta

Acopio de cartón previo a enfardado



Acopio previo a cinta

Acopio previo a pesaje de mezcla

Acopio previo a pesaje de preclaseado

Acopio previo a pesaje de mezcla

Acopio stretch y nylon previo a enfardado

Mesón de trabajo

Acopio stretch y nylon previo a acondic.

Acopio previo a venta

Acopio planilla p/ acondic. Mesón con guillotinas Acopio planilla p/ venta Acopio bazar p/ acondic. Mesón con sierra Acopio bazar p/ venta

Acopio de Aluminio previo a enfardado

Acopio de PET previo a enfardado

Acopio de Soplado previo a enfardado

16,6m

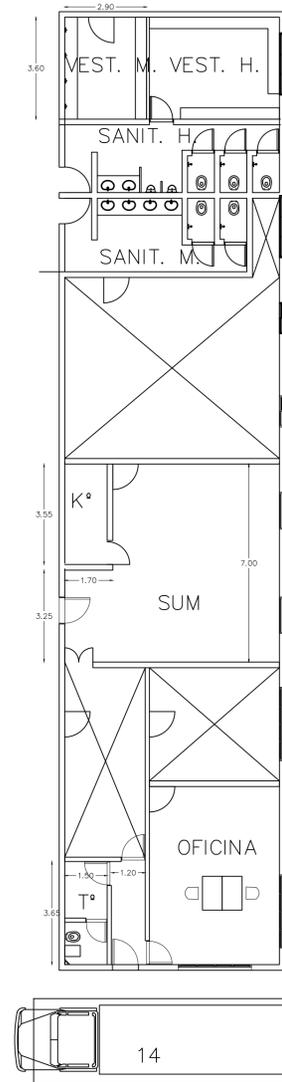
0,4m

16,6m

Galpones contiguos

Galpones contiguos

PROPUESTA



DISEÑO LAY OUT CENTRO VERDE GUAYMALLÉN

Ubicación: 9 de Julio, Guaymallén, Mendoza.  
 Propietario: Andrés Zafarana  
 Inquilino: Municipalidad de Guaymallén  
 Solicitante: Coop El Álamo  
 Domicilio: Av. Constituyentes y Roosevelt, Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Superficie terreno: 1308 m <sup>2</sup>	Sup. Cubierta: Nave Producción	586 m <sup>2</sup>
Superficie libre: 234.15 m <sup>2</sup>	Sup. Cubierta: Oficinas	69 m <sup>2</sup>
TOTAL		655 m <sup>2</sup>

PLANO INGENIERÍA: Vista de Planta ESCALA 1:125 1 / 1

Proyecto: Solutec

Ing. Gastón Clement | Ing. Diego Logotetti

Cel. 261 5995371

25 de Mayo 1853, dpto 1, cidad. de Mza

Firma Responsable

# 1. RUTAS DE RECOLECCION DOMICILIARIA

Los siguientes mapas de trabajo corresponden a la división distrital de zonas urbanas y suburbanas para el diseño de rutas de recolección. Cada uno de los Distritos son divididos en subzonas que permitan realizar rutas de recolección sustentables y ser eficientes en la prestación del servicio de recolección selectiva.

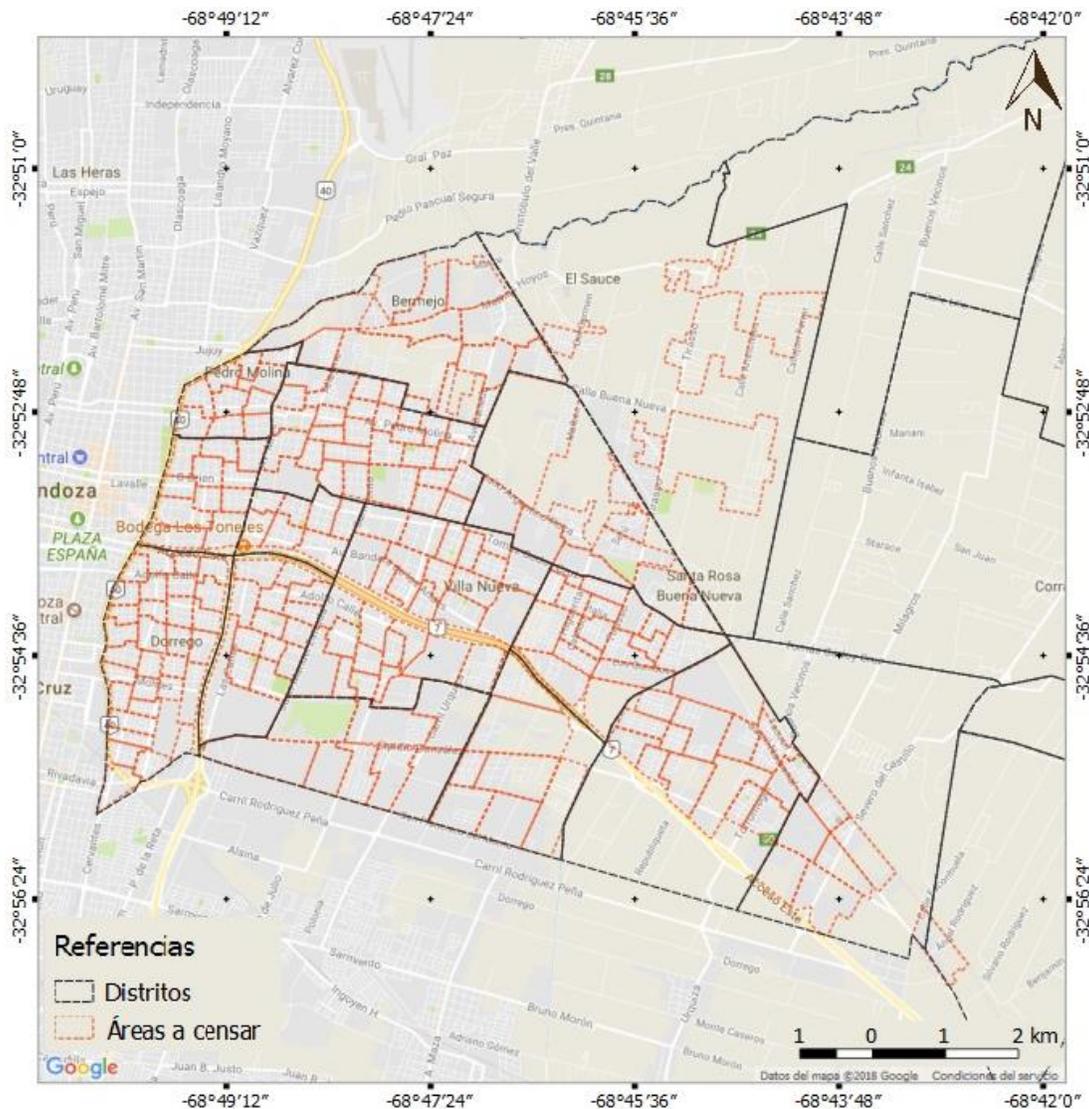


Imagen 1: Mapa general de áreas urbanas y suburbanas Municipio de Guaymallén

Tabla 1: Listado de Distritos a Censar

Nº	Distrito
1	Bermejo
2	Coronel Dorrego
3	San José
4	Pedro Molina
5	General Belgrano
6	Nueva Ciudad
7	Las Cañas
8	San Francisco del Monte
9	Villa Nueva
10	Buena Nueva
11	Capilla del Rosario
12	Jesús Nazareno
13	Rodeo de la Cruz
14	Kilómetro 11
15	El Sauce

Distrito: Bermejo  
Código: B

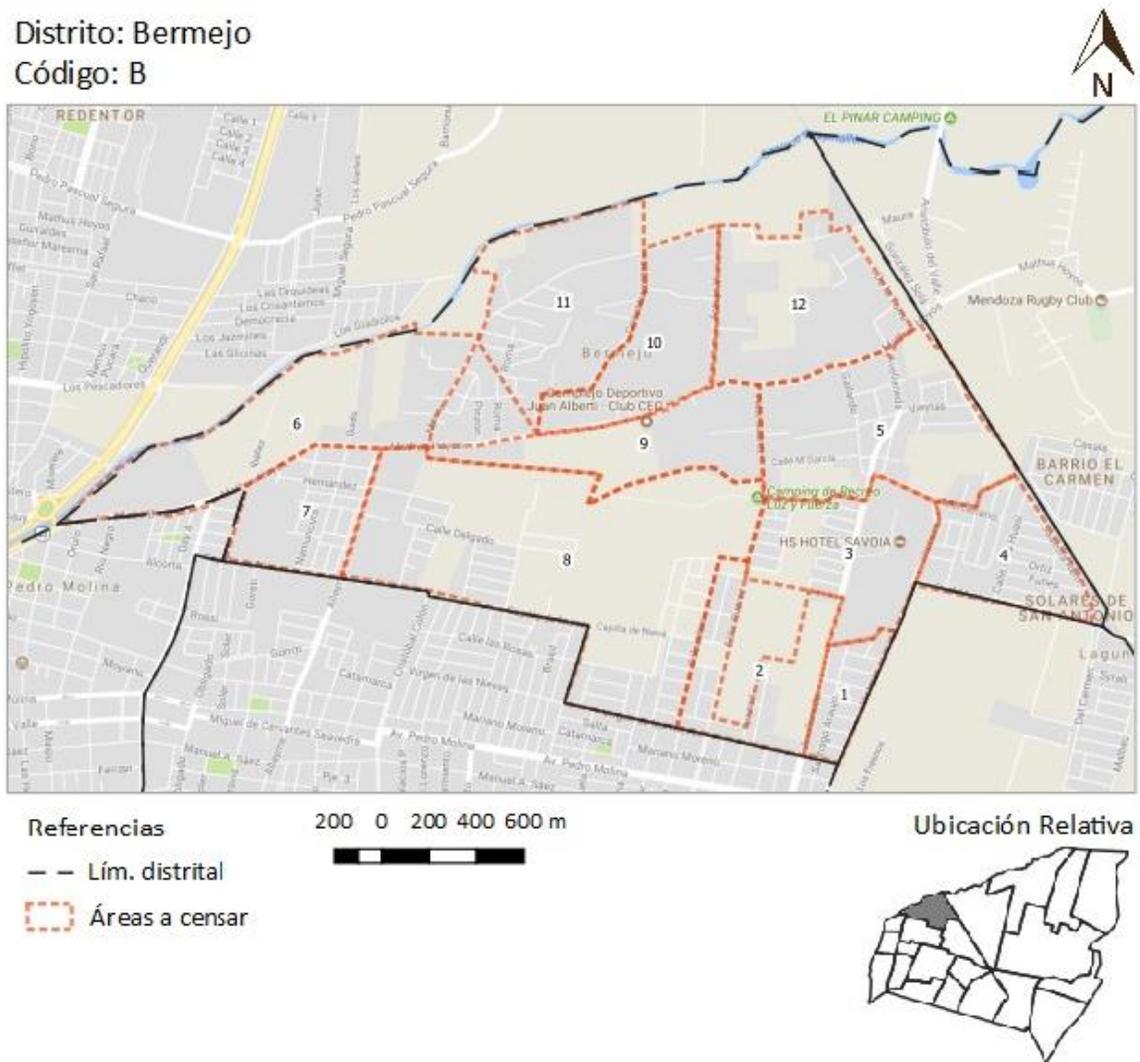
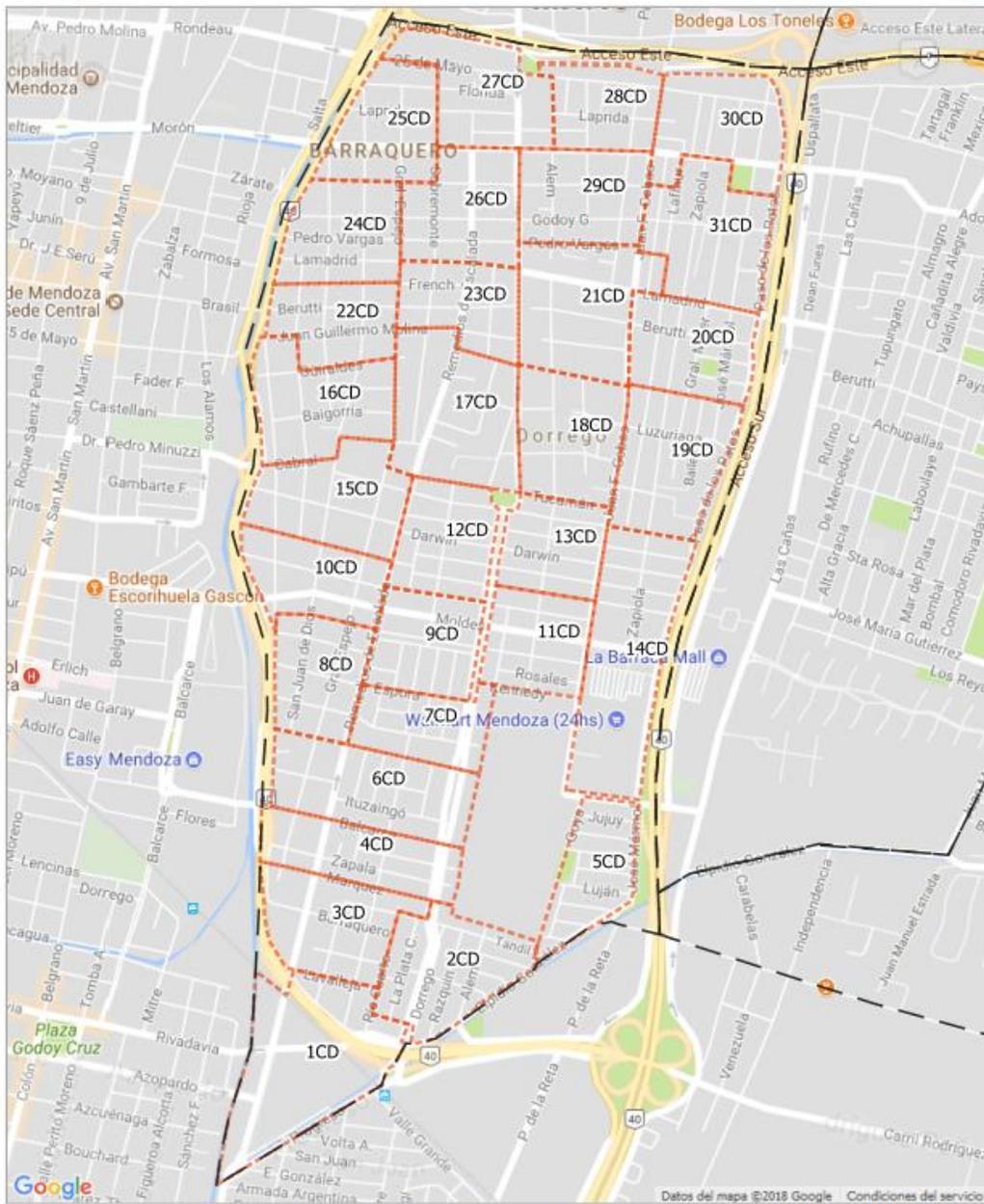


Imagen 2: Rutas de Recolección Bermejo

Distrito: Coronel Dorrego  
 Código: CD



Referencias

200 0 200 400 600 m

Ubicación Relativa

- Lím. distrital
- Áreas a censar

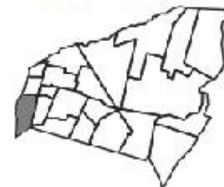
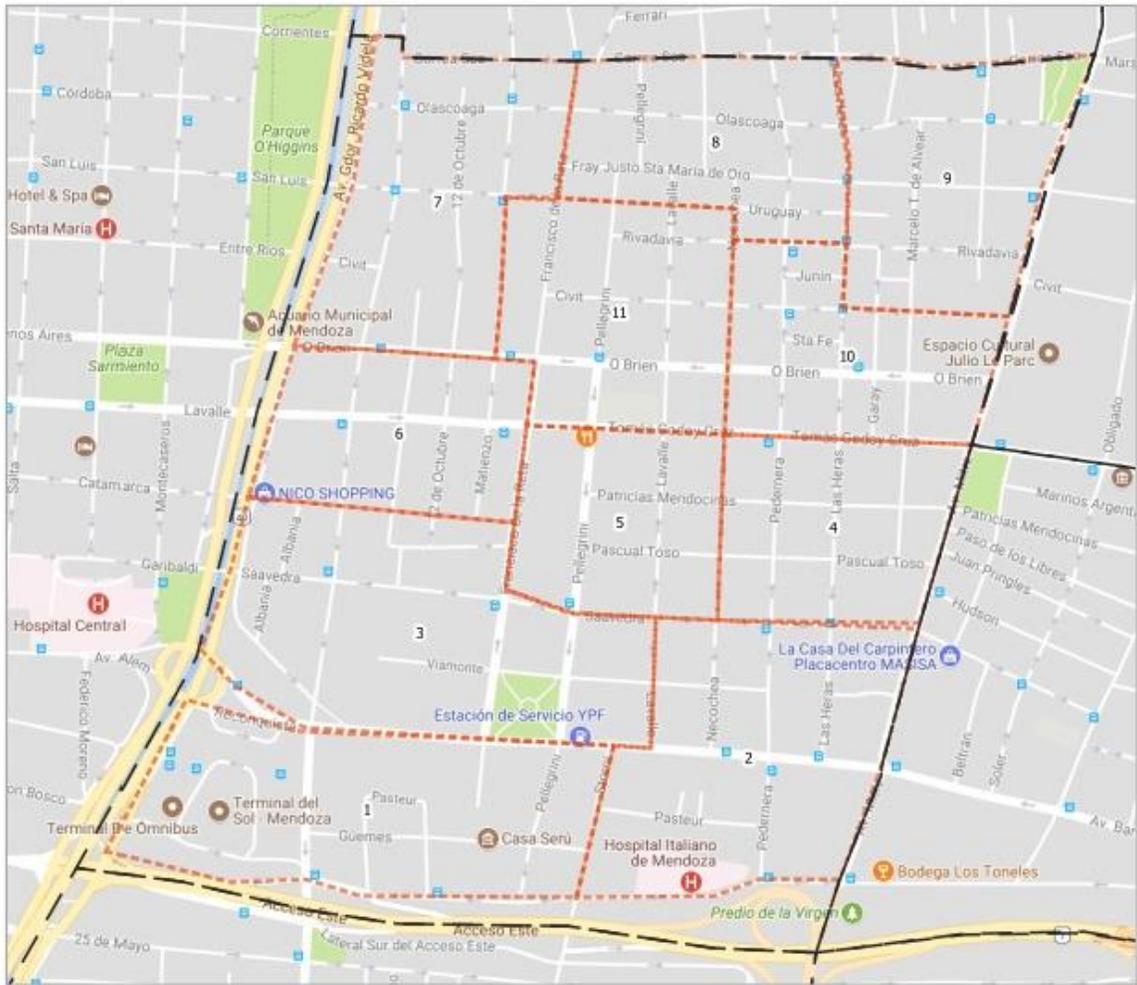


Imagen 3: Rutas de recolección domiciliar Coronel Dorrego

Distrito: San José  
Código: SJ



Referencias

200 0 200 400 600 m

Ubicación Relativa

-- Lím. distrital

--- Áreas a censar

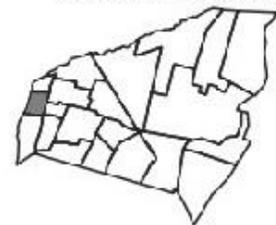
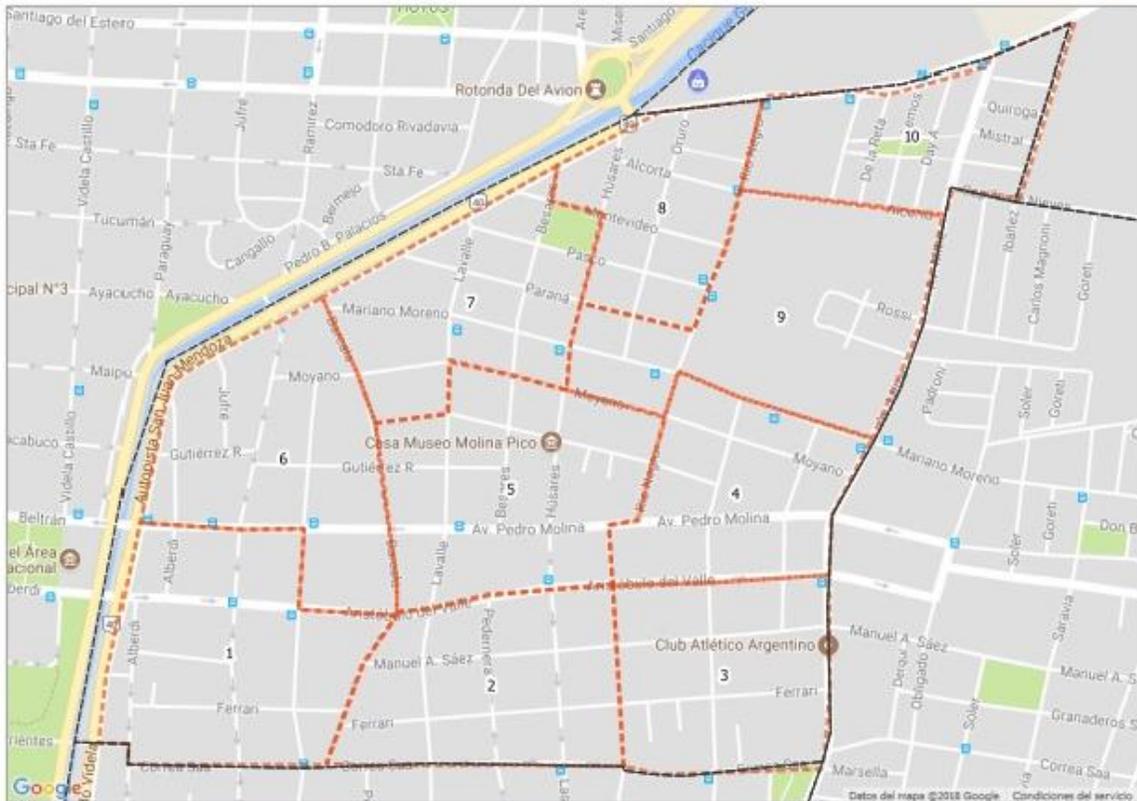


Imagen 4: Rutas de recolección domiciliaria San José

Distrito: Pedro Molina  
Código: PM



Referencias

— — Lím. distrital

▭ Áreas a censar

200 0 200 400 600 m



Ubicación Relativa



Imagen 5: Rutas de recolección domiciliaria en Pedro Molina

Distrito: General Belgrano  
Código: GB



Referencias

200 0 200 400 600 m

Ubicación Relativa

- Lím. distrital
- - - Áreas a censar



Imagen 6: Rutas de recolección domiciliaria en General Belgrano

Distrito: Nueva Ciudad  
Código: NC



Referencias

200 0 200 400 600 m

Ubicación Relativa

- Lím. distrital
- Áreas a censar



Imagen 7: Rutas de recolección domiciliaria en Nueva Ciudad

Distrito: San Francisco del Monte  
Código: SF



Referencias

200 0 200 400 600 m

— — Lím. distrital

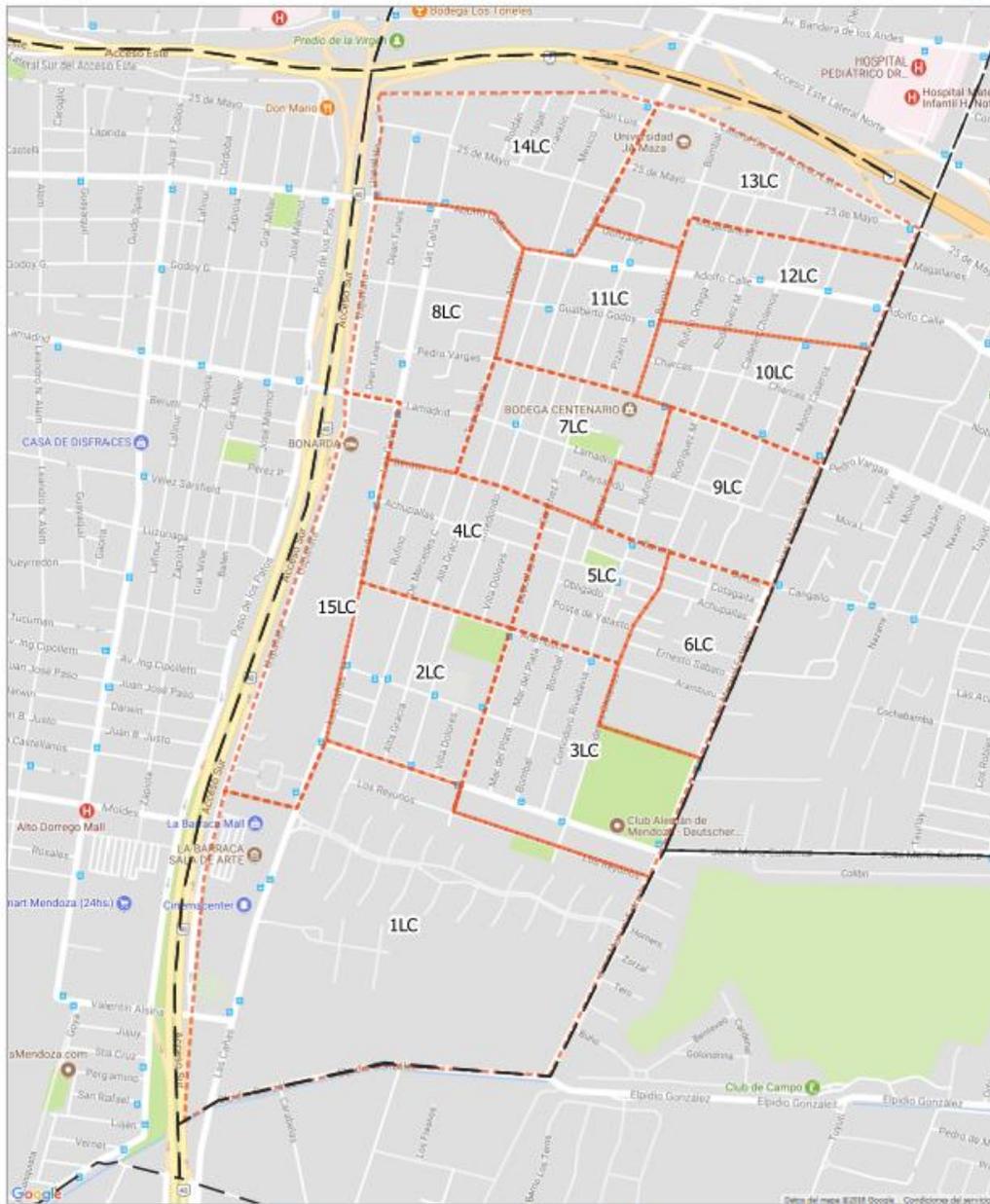
— — Áreas a censar

Ubicación Relativa

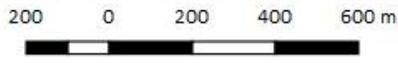


Imagen 8: Rutas de recolección domiciliaria en San Francisco del Monte

Distrito: Las Cañas  
 Código: LC



Referencias  
 - - - - - Lim. distrital  
 - - - - - Áreas a censar



Ubicación Relativa



Imagen 9: Rutas de recolección domiciliar en Las Cañas

Distrito: Villa Nueva  
Código: VN



Referencias

200 0 200 400 600 m

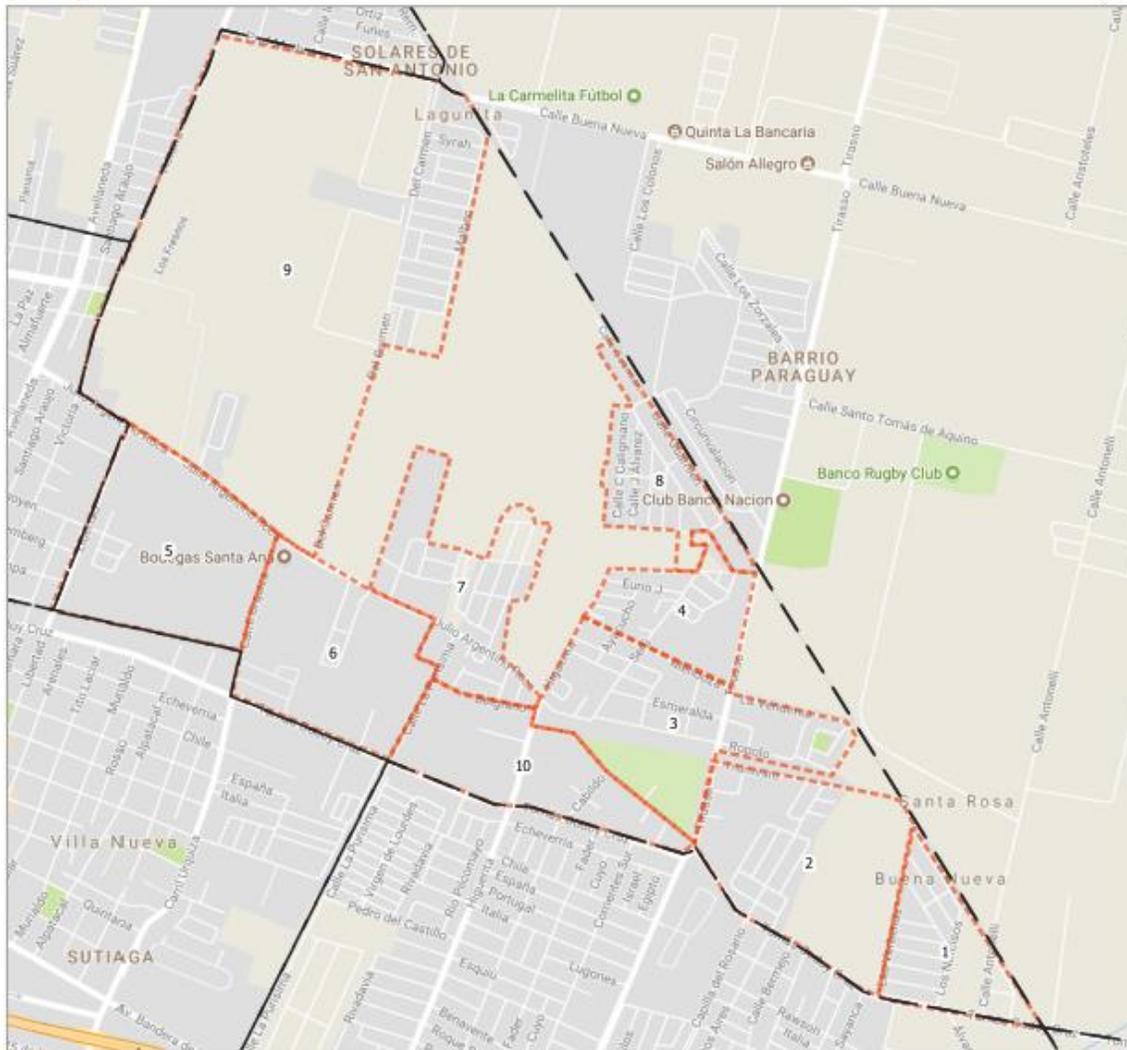
- Lím. distrital
- ▭ Áreas a censar

Ubicación Relativa



Imagen 10: Rutas de recolección domiciliaria en Villa Nueva

Distrito: Buena Nueva  
Código: BN



Referencias

200 0 200 400 600 m

--- Lím. distrital

--- Áreas a censar

Ubicación Relativa

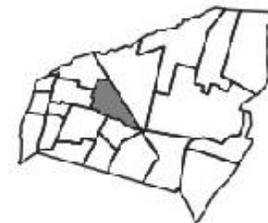
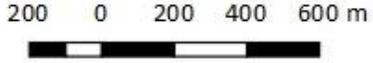


Imagen 11: Rutas de recolección domiciliaria en Buena Nueva

Distrito: Capilla del Rosario  
Código: CR



Referencias  
-- -- Lím. distrital  
- - - - Áreas a censar



Ubicación Relativa

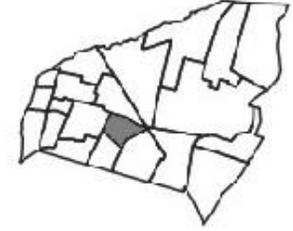
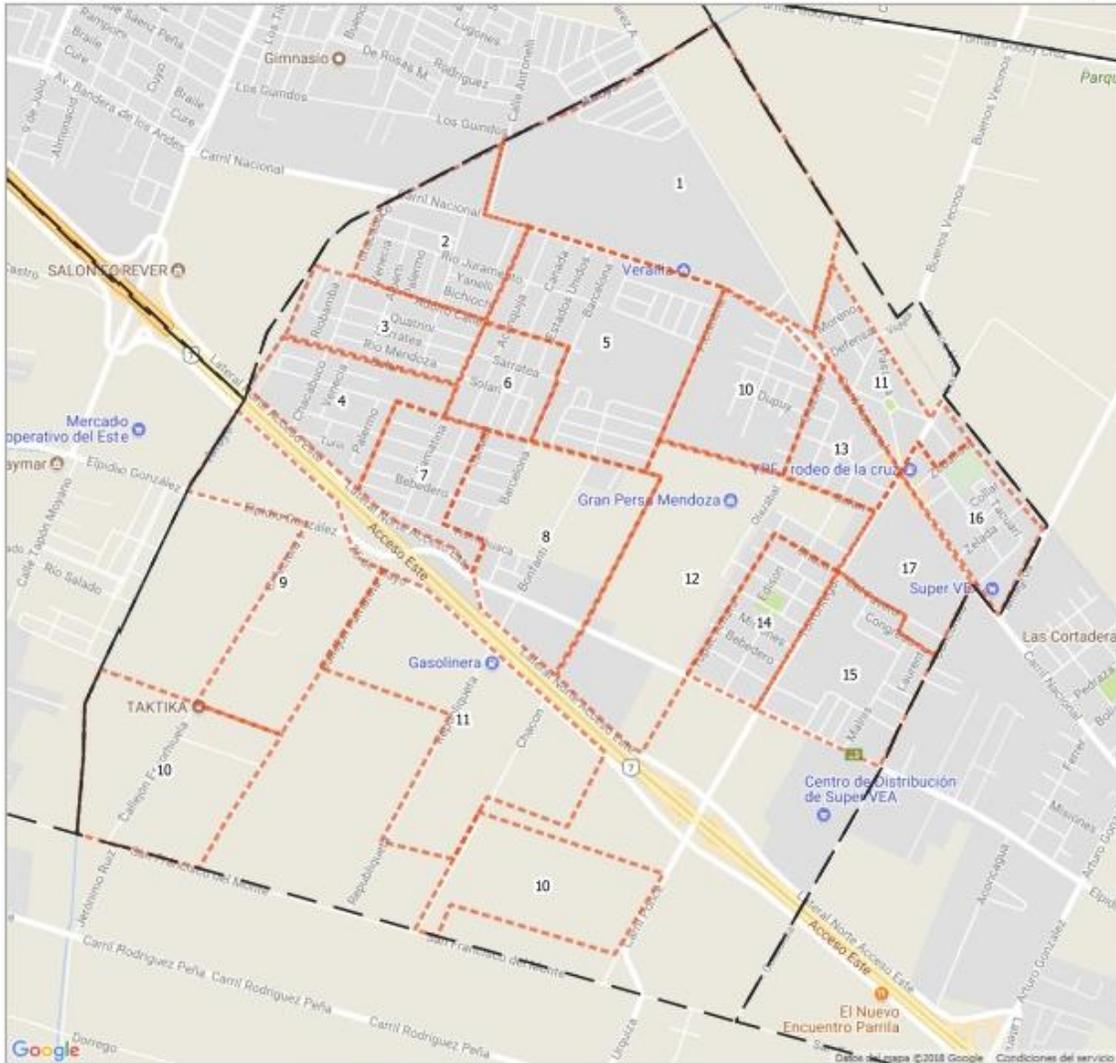


Imagen 12: Rutas de recolección domiciliaria en Capilla del Rosario



Distrito: Rodeo de la Cruz  
Código: RC



Referencias

— — Lím. distrital

▭ Áreas a censar

200 0 200 400 600 m



Ubicación Relativa

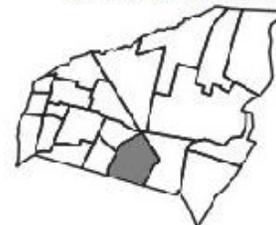
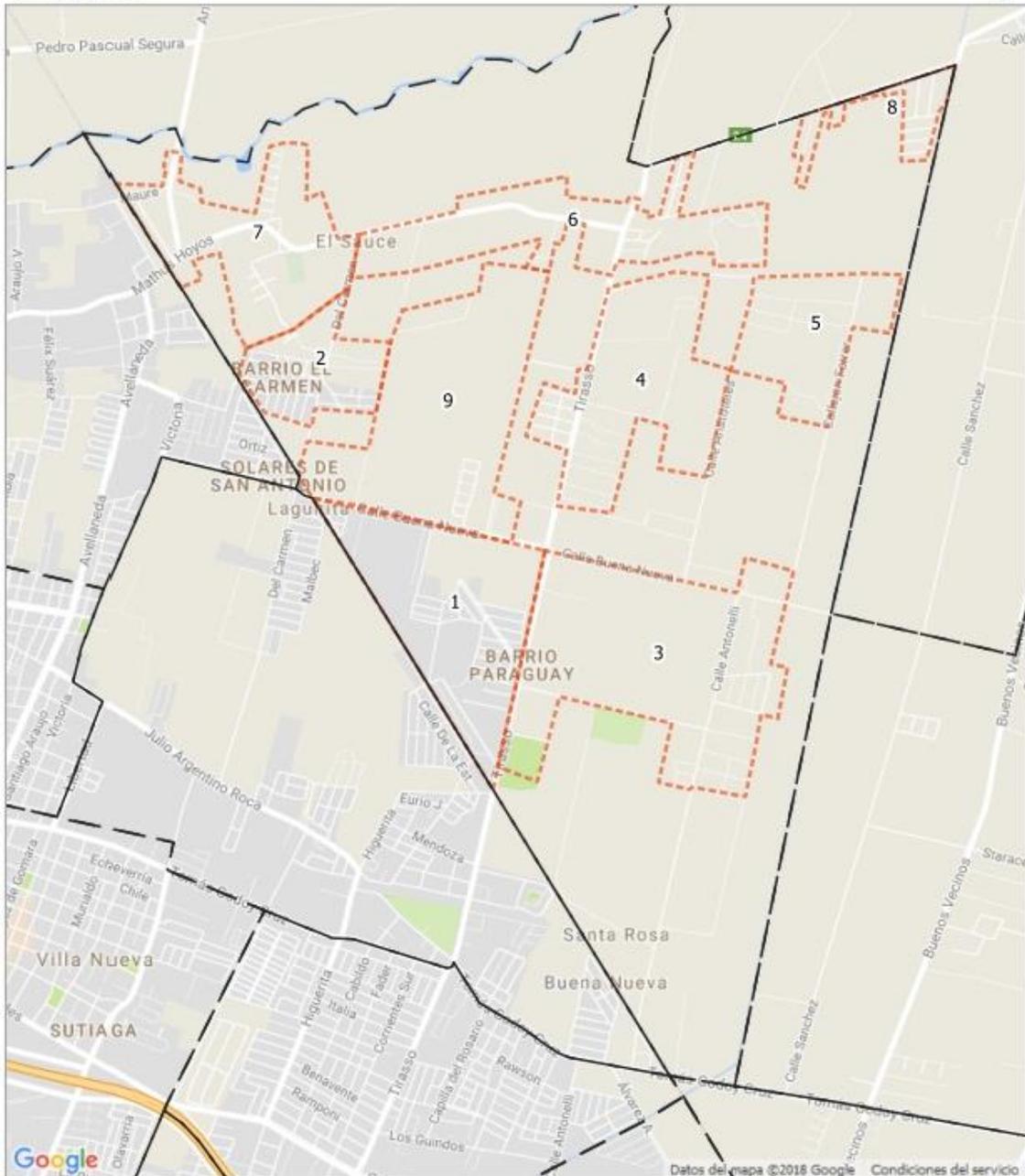


Imagen 14: Rutas de recolección domiciliaria en Rodel de la Cruz



Distrito: El Sauce  
Código: ES



Referencias

- Lím. distrital
- - - Áreas a censar

300 0 300 600 900 m



Ubicación Relativa



Imagen 16: Rutas de recolección domiciliaria en El Sauce

**En los distritos rurales o periurbanos se establecerá un punto verde por distrito y se asignará un recuperador con un triciclo para colaborar en la recolección.**

