Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco

Estudio elaborado por:
Soluciones Integrales para la Problemática Ambiental (SIPRA)

Diciembre de 2019

Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Jalisco
GOBIERNO DEL ESTADO

FICHA TÉCNICA

Nombre	Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco
Descripción	El presente proyecto consistió en realizar la estimación y determinar las principales causas de la Pérdida y Desperdicio de Alimentos (PDA) que ocurre en cada una de las etapas de la cadena de suministro alimentario (CSA): (i) la Producción Primaria; (ii) Transformación o Manufactura de Alimentos, (iii) Distribución al mayoreo y menudeo, (iv) en los Servicios Alimentarios y (v) el Sector Doméstico.
Consultora	Soluciones Integrales para la Problemática Ambiental (SIPRA)
Fecha de entrega	Diciembre de 2019
Dependencia	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco
Área responsable	Dirección Ejecutiva de Protección y Gestión Ambiental

DIRECTORIO

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

Enrique Alfaro Ramírez
Gobernador constitucional del estado de Jalisco

Martha Patricia Martínez Barba
Coordinadora General Estratégica de Gestión del Territorio

Sergio Humberto Graf Montero
Secretario de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Misael Sebastián Gradilla Hernández
Director Ejecutivo de Protección y Gestión Ambiental

Elaborado por:
Soluciones Integrales para la Problemática Ambiental (SIPRA)

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial
Gobierno del Estado de Jalisco
Agustín Yáñez 23434, colonia Moderna C.P. 44190
Guadalajara, Jalisco, México.

Citación sugerida: **Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco. Jalisco: 2019**.
Disponible en: http://semadet.jalisco.gob.mx

Este estudio fue homologado de acuerdo con los criterios de estilo institucional definidos para las publicaciones digitales de la Semadet.
El texto y los contenidos se mantienen como fueron entregados por su(s) autor(es).

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN----------5

1. PRODUCCIÓN PRIMARIA----------7
   1.1. Antecedentes----------9
   1.2. Metodología----------9
   1.3. Resultados----------10
      1.3.1. Producción Agrícola----------11
      1.3.2. Producción pecuaria----------15
   1.4. Conclusiones----------18

2. TRANSFORMACIÓN O MANUFACTURA DE ALIMENTOS----------20
   2.1. Antecedentes----------21
   2.2. Metodología----------22
   2.3. Resultados----------23
      2.3.1. Escenario A----------24
      2.3.2. Escenario B ----------26
      2.3.3. Escenario C----------27
   2.4. Conclusiones----------30

3. DISTRIBUCIÓN Y VENTA AL MAYOREO Y MENUDEO----------32
   3.1. Antecedentes----------33
   3.2. Metodología----------34
   3.3. Resultados----------35
      3.3.1. Mercados públicos----------35
      3.3.2. Tianguis----------35
      3.3.3. Pequeños establecimientos----------36
      3.3.4. Cadenas de autoservicio y tiendas departamentales----------36
      3.3.5. Centros de distribución de alimentos----------36
      3.3.6. Centrales de abastos----------37
      3.3.7. Cantidad de PDA producida en la etapa de DVMM----------37
   3.4. Conclusiones----------38

4. SERVICIOS ALIMENTARIOS----------40
   4.1. Antecedentes----------41
   4.2. Metodología----------41
   4.3. Resultados----------46
   4.4. Conclusiones----------54

5. SECTOR DOMÉSTICO----------55
   5.1. Antecedentes----------56
   5.2. Metodología----------56
   5.3. Resultados----------57
   5.4. Conclusiones----------59

REFERENCIAS----------60

INTRODUCCIÓN

Se proyecta un aumento en la población global de 7.5 para 2050, es decir, se estima que la población ascenderá a 9.7 millones con un aumento en la producción alimentaria para abastecer las necesidades de la humanidad. Sin embargo, dado que en la actualidad se pierde o se desperdicia alrededor de 1/3 de todos los alimentos que se producen para consumo humano, es importante replantear si es necesario producir más o mejorar la eficiencia y distribución actual de los alimentos. Se estima que alrededor 800 millones de personas sufren de malnutrición (Banco Mundial, 2018). Siendo así que la Pérdida y Desperdicio de Alimentos (PDA) es considerado uno de los principales retos actuales que enfrenta la humanidad para alcanzar la seguridad alimentaria.

Además de representar un problema social, la PDA representa un problema ambiental y económico. Los impactos ambientales que se generan relacionados con la producción, transformación, comercialización, transporte y consumo de los alimentos se traducen entre otros en pérdida de biodiversidad, contaminación de agua, suelo y aire (por la aplicación de substancias químicas como plaguicidas) lo que se traduce finalmente en emisiones Gases de Efecto Invernadero (GEI); de hecho, si la PDA fuera un país ocuparía el tercer lugar después del parque vehicular de China y Estados Unidos. En el ámbito económico, la PDA global representa un costo 940 billones de dólares anuales (FAO, 2011).

En países en vías de desarrollo la PDA se genera principalmente en las primeras etapas de la cadena de abasto alimentaria (Producción Primaria y sector de Transformación Alimentaria) como resultado de una infraestructura limitada o sistemas insuficientes de producción, transformación, industrialización o empaquetado. Por otro lado, en los países más desarrollados el mayor desperdicio se genera en las etapas de ventas al mayoreo o menudeo, consumo en restaurantes o servicios de cadenas y en el Sector Doméstico principalmente por el comportamiento de las personas (Beausang et al., 2017; Bräutigam et al., 2014).

En México se estima que 53 millones de personas viven en pobreza, de los cuales 24 millones se encuentran en carencia alimentaria y 9 millones viven en pobreza extrema. Sin embargo, a nivel nacional según cifras del Banco Mundial, se desperdician más de 20 millones de toneladas de alimentos por año, es decir el 35% de la producción total de alimento (Banco Mundial, 2018). Este desperdicio de alimento genera impactos al ambiente de gran magnitud, pues de acuerdo a cifras del Banco Mundial, se generan más de 36 millones de toneladas de CO_2 equivalente (contribuyendo al calentamiento global). El agua utilizada en estos alimentos desperdiciados es alrededor de 40 billones de litros, que es equivalente al agua que necesita toda la población mexicana por más de 2 años. Los costos asociados a esta pérdida de alimentos se estiman en 25 millones de dólares, equivalente al 2.5% del PIB en México. Estos alimentos podrían alimentar a una población de 7.5 millones de personas (es decir, casi al total de personas que viven en pobreza extrema).

A lo largo de toda la cadena de abasto alimentaria, se van perdiendo y desperdiciando alimentos, los cuales si no son aprovechados se convierten en residuos orgánicos; mismos que son la principal causa de la formación de lixiviados y biogás que se generan en los sitios de disposición final (comúnmente conocidos como basureros) ocasionando la contaminación del agua, suelo y aire y a su vez salud pública.

De acuerdo con el Banco Mundial, los principales puntos en que sucede la pérdida y desperdicio de alimentos en México se tienen en: (i) la Producción Primaria; (ii) Transformación Alimentaria y (iii) en los Servicios Alimentarios.

Los alimentos que no pudieron ser aprovechados se convierten en residuos, mayoritariamente en Residuos de Manejo Especial. De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos vigente, esta categoría de residuos son competencia del Estado, por lo que las autorizaciones para su manejo se realizan en la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET).

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consistió en realizar la estimación y determinar las principales causas de la Pérdida y Desperdicio de Alimentos (PDA) que ocurre en cada una de las etapas de la cadena de suministro alimentario (CSA): (i) la Producción Primaria; (ii) Transformación o Manufactura de Alimentos, (iii) Distribución al mayoreo y menudeo, (iv) en los Servicios Alimentarios y (v) el Sector Doméstico.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivo general

Determinar en peso los alimentos que se pierden o desperdician a lo largo de la cadena de suministro alimentario para el diseño de estrategias que vinculen a los sectores involucrados para la generación de alternativas que disminuyan la misma.

Objetivos específicos

- Establecer una metodología para cuantificar la PDA de cada una de las etapas de la CSA.
- Generar un programa de trabajo para la vinculación con cada sector involucrado en las distintas etapas de la CSA.
- Diseñar encuestas, talleres y entrevistas específicas para cada una de las etapas de la CSA.
- Estimar la PDA existente en peso de cada una de las etapas de la CSA.
- Determinar las principales causas que derivan la PDA para cada una de las etapas.
- Analizar por cada etapa de la CSA las principales diferencias entre las distintas categorías (pequeños, medianos y grandes productores) de los sectores involucrados.
- Determinar principales instituciones públicas o privadas clave para la reducción de la PDA.

Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco

1
Producción Primaria

1.1. Antecedentes

Según la literatura, la pérdida y desperdicio de alimentos (PDA) en el sector primario ocurre principalmente por condiciones climatológicas adversas, en un 74.7%; y un 44.2% debido a causas biológicas (INEGI, 2018). Sin embargo, las prácticas agrícolas como la elección de las variedades de las semillas, el manejo de fertilizantes, insecticidas y herbicidas, poca organización y un manejo inadecuado del producto desde su siembra hasta su traslado, contribuye a las pérdidas generadas en el campo (Beausang et al., 2017). Otra causa común de la PDA son las fallas de mercado, es decir, las ineficiencias en las ventas que ocurren debido a los monopolios u oligopolios (Aguilar, 2017). A su vez, se ha observado que el nivel de desarrollo económico de los países también influye en la generación de la PDA. En países en vías de desarrollo esta pérdida de alimentos se genera en las primeras etapas de la cadena de abasto alimentaria como resultado de una infraestructura limitada o sistemas insuficientes de producción o empaquetado. Para América Latina y el Caribe (FAO, 2011), se estima que la Producción Primaria es responsable del 28% de PDA que ocurre en toda la cadena de abasto alimentaria.

Jalisco es conocido como el "Gigante Agroalimentario" de México debido a la contribución del 11.23% del producto interno bruto (PIB) agropecuario que tiene su producción agroalimentaria. En los últimos 7 años (desde 2012), este Estado se ha consolidado como el principal productor agropecuario del país (SIAP, 2018). Siguiendo esta misma línea, es de suma importancia para el estado y la nación identificar la PDA que se genera en sus unidades productivas, así como las principales causas que la generan con el objetivo de diseñar soluciones a la medida. Es por ello que Jalisco tomó la iniciativa para desarrollar un estudio para dimensionar la PDA en la producción primaria y conjuntamente generar soluciones integrales a esta problemática. En el estado se han llevado a cabo diferentes acciones para combatir la pérdida y desperdicio de alimentos; desde generar un espacio para presentar las innovaciones y tecnologías, para embalajes y empaques para alimentos; hasta crear la iniciativa de Jalisco sin Hambre (Ávila, 2017). Esta última iniciativa, en su primer año, 120 mil personas resultaron beneficiadas (Unión Jalisco, 2018).

1.2. Metodología

Para la elaboración del estudio en la Producción Primaria de Jalisco se consultaron a diferentes expertos en el tema. Con apoyo del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), se identificaron los productos tanto agrícolas como pecuarios que representan al menos el 90% de la producción en toneladas totales del estado. Los productos agrícolas seleccionados, se encuentran en la Tabla 1.

Tabla 1. Principales productos agropecuarios del Estado de Jalisco (SIAP, 2017)

Principales productos agropecuarios del Estado de Jalisco (SIAP, 2017)			
Producto	**Producción [ton/año]**	**Porcentaje**	**Acumulado**
Productos agrícolas			
Caña de azúcar	7'454,341.91	50.80%	50.80%
Maíz	4'193,685.77	28.60%	79.40%
Agave	1'132,611.42	7.70%	87.20%
Jitomate	219,134.47	1.50%	88.70%
Plátano	173,502.65	1.20%	89.80%
Aguacate	169,688.15	1.20%	91.00%
Productos pecuarios			
Leche	2'375,505.90	45.60%	45.60%
Huevo	1'503,293.59	28.80%	74.40%
Pollo	471,740.71	9.00%	83.50%
Bovino	411,417.82	7.90%	91.30%

El estado de Jalisco se encuentra dividido en 8 diferentes áreas agrícolas establecidas por la Encuesta Nacional Agropecuario Ejidal (ENAE), las cuales se denominan Distritos de Desarrollo Rural (DDR) y se muestran en seguida en la Figura 1. Cada uno de estos DDR cuenta con un representante denominado jefe de distrito. Ellos son responsables de censar y reunir toda la información correspondiente a la producción agropecuaria que se desarrolla en su región respectiva (INEGI, 1975).

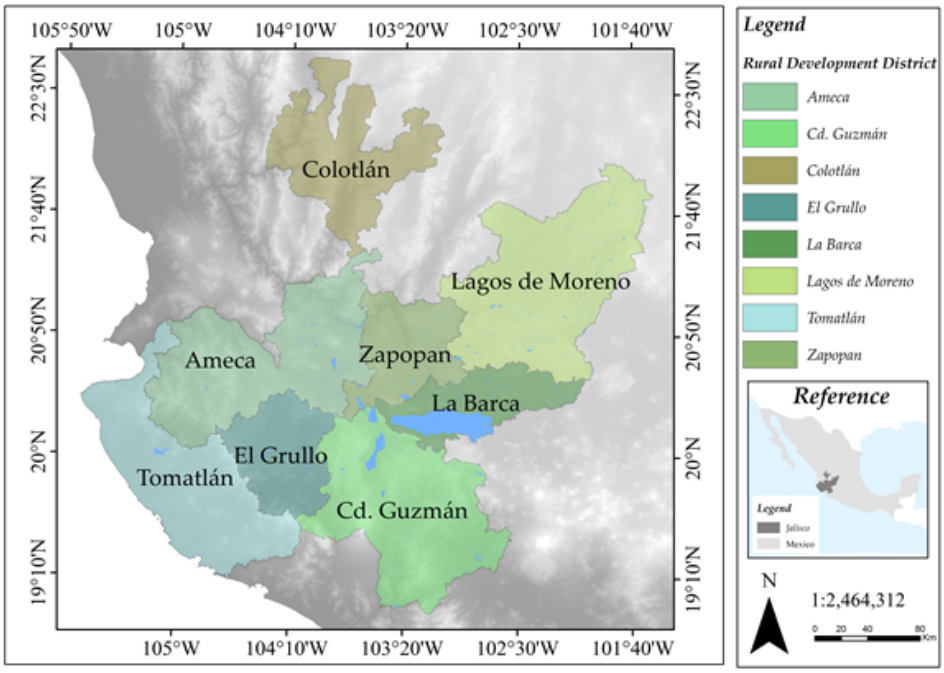


Figura 1. División de los 8 diferentes distritos de desarrollo rural (DDR) en Jalisco

Consecutivamente, se contactaron los 8 jefes de distrito de cada DDR para organizar una reunión, mediante el apoyo de la Secretearía de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER),

con el objetivo de explicar los antecedentes y el propósito de este proyecto, y así, poder convocar a productores de los alimentos seleccionados. Posteriormente, se realizó una reunión en cada uno de los 8 diferentes distritos con los productores convocados para aplicar la encuesta, la cual se conformó con 20 preguntas estructuradas.

Con base en los datos obtenidos, y con el objetivo de lograr una mejor representatividad de la información a nivel estatal, se realizó una ponderación a través de clasificar a los productores en pequeños, medianos y grandes como se explica en la Tabla 2. Vale la pena resaltar, que no existe un rango definido para las diferentes categorías para el sector pecuario.

Tabla 2. Calificación de los productores agrícolas y pecuarios

Clasificación de los productores agrícolas y pecuarios		
Clasificación	**Parámetros**	**Referencia**
Productores agrícolas		
Pequeño	< 5 ha	Reglas operacionales de la SADER (SADER, 2019)
Mediano	6-20 ha	
Grande	> 20 ha	
Productores pecuarios (bovino)		
Pequeño	< 14 cabezas	Clasificación propuesta para productores pecuarios en países en vías de desarrollo (Delgado et al., 2008)
Mediano	15-140 cabezas	
Grande	> 140 cabezas	
Productores pecuarios (leche)		
Pequeño	1-39 cabezas	Reglas operacionales de la Unión Ganadera Regional de Jalisco (UGRJ, 2019)
Mediano	40-100 cabezas	
Grande	> 100 cabezas	

Posteriormente, con los resultados obtenidos de las encuestas, se realizó un análisis de los mismos para estimar la PDA que se genera en el campo abarcando todos los productos tanto pecuarios como agrícolas (que representan más del 90%), al igual que sus contribuciones individuales.

1.3. Resultados

Se entrevistaron en total 174 productores agrícolas, pecuarios y productores de leche. De acuerdo con las encuestas realizadas a los diferentes productores agropecuarios del Estado de Jalisco, en la Producción Primaria se pierde un 9.72% de las toneladas de los diversos productos antes mencionados, es decir, tomando como base la producción total de 19,861,621 toneladas del año 2017 reportados por el SIAP, se pierden 1'930,085 toneladas por año, de las cuales los porcentajes de PDA generadas para cada una de las categorías se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Pérdida y desperdicio de alimento de los productos generales para el sector agrícola, pecuario y de producción de leche de acuerdo con la percepción de los productores encuestados.

PDA de los productores primarios		
Productos agrícolas	**Productos pecuarios**	**Leche**
10.75%	14.43%	3.17%

1.3.1. Producción agrícola

De los 174 productores encuestados, 114 se dedicaban a la producción de alimentos agrícolas. De estos productores, solamente se consideraron 80 dado que los demás presentaban datos atípicos. Como se mencionó en la sección anterior, la PDA en el campo para los productos agrícolas representa el 10.75% de la PDA, sin embargo, si se analizan los alimentos segmentados, se puede apreciar que, en el caso del jitomate, el aguacate y el maíz son los primeros 3 productos que presentan el mayor porcentaje de PDA con un 24.64, 15.15 y 13.48% respectivamente como se observa en la Tabla 4.

Los productos que no forman parte del 90% (Tabla 1), mismos que se encuentran clasificados bajo la categoría de "varios" presentan un gran desperdicio con un 17.63%. Ninguno de los productores, tanto de la categoría de los principales como la de varios, declararon tener pérdidas superiores al 50% de la producción total. La PDA principalmente está entre 5 - 10%, que fue la respuesta del 31% de los productores.

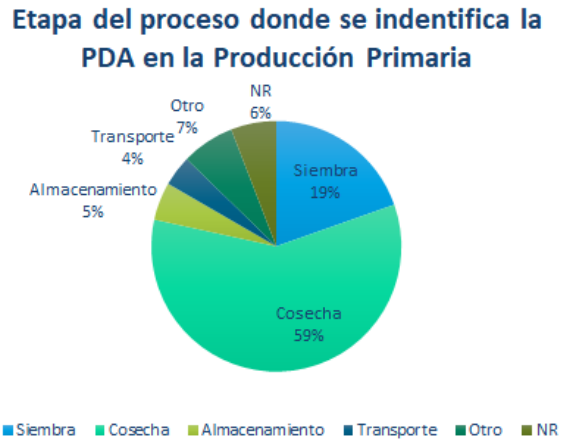
Tabla 4. Pérdida y desperdicio de alimento para cada uno de los productos agrícolas

Pérdida y desperdicio de alimento para cada uno de los productos agrícolas		
Producto agrícola	**Pérdida y desperdicio de alimento (%)**	**PDA ** (ton/año)**
Maíz	13.48	565,194
Jitomate	24.64	54,001
Plátano	5	8,675
Agave azul	5	56,631
Caña de azúcar	7.87	643,214
Aguacate	15.15	25,711
Varios*	17.63	207,397
TOTAL		**1'506,823**

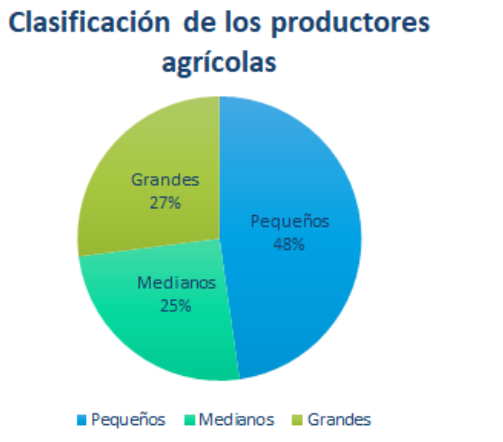
*Varios productos (Limón persa, sandía, mango, melón, chile, papaya, sorgo, avena, frijol, trigo, calabaza, rábano, piña, tamarindo y nopal).
** Para obtener las toneladas estimadas se utilizaron los registros de producción del SIAP del 2017.

De los agricultores encuestados, el 59% afirma que en la etapa de cosecha es en dónde se generan más pérdidas, seguida por la siembra con el 19%. Se tiene una representatividad mayoritariamente de pequeños productores con un 48%, mientras que los medianos y grandes productores representan un 25 y 27% respectivamente

(Gráfica 2). Se estima que los grandes productores agrícolas generan una PDA en peso del 9.89% de su producción, los medianos un 13.09% mientras que los pequeños son los que mayores pérdidas tienen con un 16.31%, esto debido, entre otras razones, a que los últimos cuentan con procesos menos tecnificados (lo cual disminuye su eficiencia), a la falta de capacitación o conocimientos especilizados.



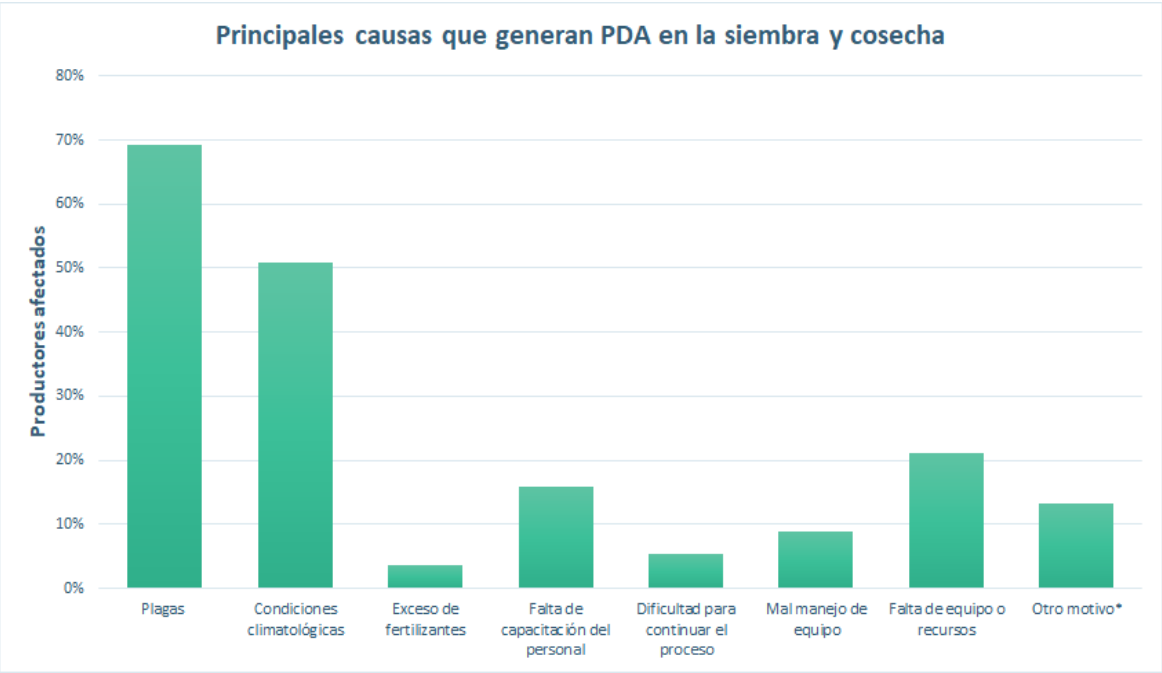
Gráfica 1. Etapas de la Producción Primaria productores donde se genera la PDA agrícola dedicadas a la producción



Gráfica 2. Clasificación de los según hectáreas

Con base en los pesos de producción, se tiene que, en Jalisco, la mayoría de los productores agrícolas produce entre 11 y 100 ton/año. Además, gran parte de los productores (39%) estiman tener arriba de un 80% de rendimiento real en comparación con el rendimiento esperado. Menos de una cuarta parte de los agricultores tienen un rendimiento inferior al 60%. El 88% de los encuestados afirman que perciben PDA en su producción mientras que el 11% mencionan que no la observan.

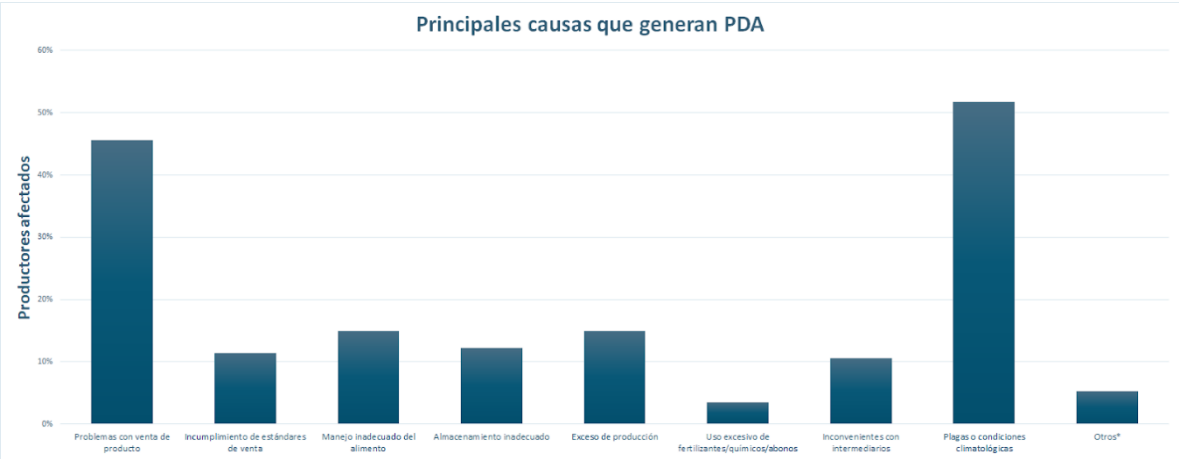
Dentro de las causas de la PDA (Gráfica 3) en la siembra y cosecha se encuentran primeramente las plagas o enfermedades que hacen que los cultivos no sean aptos para la cosecha, en ocasiones estas plagas pueden arrasar con toda la producción, como en el caso del aguacate (donde hay que quemarlo en tu totalidad); posteriormente, se tienen las condiciones climatológicas como sequías y huracanes, que se resalta especialmente en el caso del plátano por su ubicación geográfica.



Gráfica 3. Principales causas de PDA en la etapa de siembra y cosecha

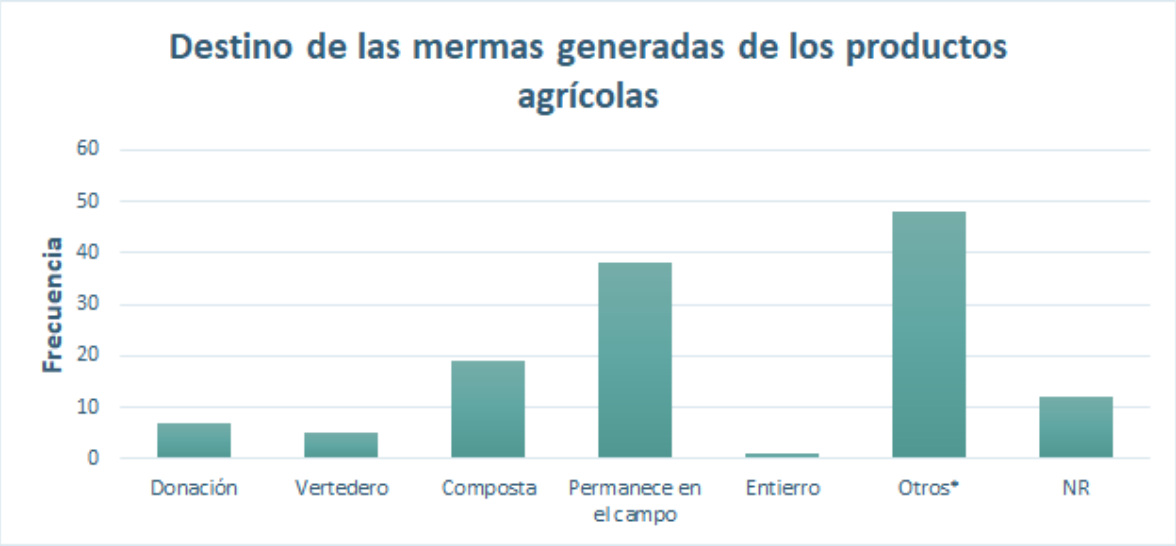
Otra de las causas recurrente es la falta de personal o equipo y de su capacitación ya que el cultivo se madura de forma excesiva por no recolectarlo a tiempo. También se destacó que hay inconformidad en los productores por falta de apoyo por parte del gobierno para que ellos puedan mejorar su infraestructura y contratar más personal.

En cuanto a la PDA que se genera, tomando en cuenta todas las etapas de la Producción Primaria (Gráfica 4) se puede identificar una causa en particular que es muy recurrente, por lo menos el 45.61% afirmó que la PDA se genera cuando se intenta vender el producto debido a las variaciones de precio. Es un problema muy recurrente sobre todo en el caso de las hortalizas. Por lo tanto, las plagas o condiciones climatológicas, las fallas de mercado y manejo inadecuado de alimentos en la cosecha y el traslado, así como exceso de producción, constituyen las principales causas que generan PDA a lo largo de la Producción Primaria.



Gráfica 4. Porcentaje de productores vs las causas de PDA la Producción Primaria (siembra, cosecha, almacenamiento y transporte)

La PDA producida tiene varios destinos, sin embargo, destaca su utilización como forraje del ganado propio (opción que en la gráfica 5 se considera dentro de la categoría de otros). La donación de alimentos a bancos de alimentos u otras instituciones como orfanatos, hospitales, etc. no se considera como opción puesto que únicamente el 41% de los productores señala desconocer qué es un banco de alimentos al igual que sus funciones, además que afirman que el donar alimentos encarece sus operaciones debido al transporte extra de las mermas por lo que optan por dejarlo en el campo o para su ganado. De los productores que afirman tener conocimiento del Banco de Alimentos y sus funciones, tan solo el 36% ha donado alimentos al mismo; y de este porcentaje que sí ha donado, el 79.37% sólo han sido cantidades menores al 10% de las mermas generadas en sus procesos productivos



Gráfica 5. Destino de la PDA generada durante la producción agrícola

De igual forma, el 59.29% manifestó que jamás ha recibido algún curso o capacitación para el cuidado y preservación de los alimentos y afirman que están muy interesados en

recibir uno para poder elevar sus rendimientos en el campo. Se considera que esta falta de capacitación podría deberse a que por lo menos el 50% de los productores no se encuentran afiliados a ningún tipo de cámara, consejo, o asociación relacionada con sus actividades productivas. Frecuentemente, es a través de este tipo de gremios, que se promueve cursos de capacitación o entrenamiento.

1.3.2. Producción pecuaria

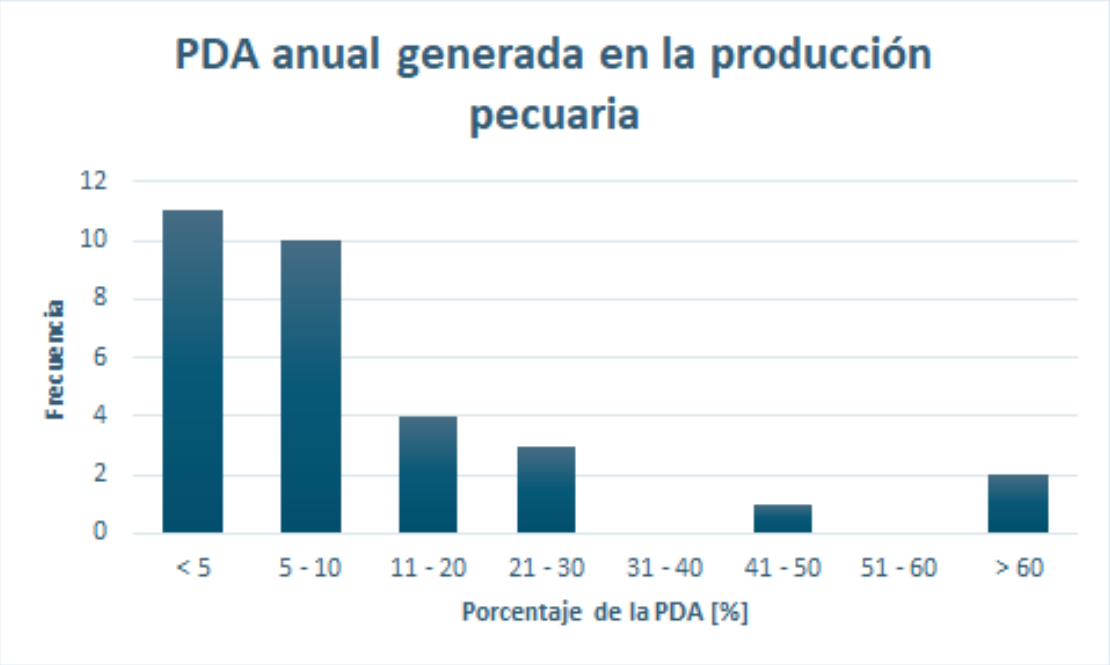
Para el estudio de los productores pecuarios se encuestaron a un total de 60 productores, 31 productores de ganado bovino principalmente y 29 productores de leche. La PDA que se presenta en la producción pecuaria de carne de canal es del 14.43% y la producción de leche del 3.17%. Como se puede observar en la Tabla 5, de los 60 encuestados (tanto pecuarios como lecheros) un 45% está representado por productores pequeños, un 47% por productores medianos y sólo un 5% por productores grandes. Cabe resaltar que en los resultados no se presentan datos sobre la industria avícola (carne de canal y huevo) aunque forman parte del 90% de los productos de interés (Tabla1); esto debido a que no se obtuvo respuesta al momento de contactarse como las cámaras avícolas.

Tabla 5. PDA Bovino y Leche

Producto	Porcentaje de PDA [%]	Toneladas de PDA* [%]
Bovino	14.43%	59,368
Leche	3.17%	75,304**

*Para obtener las toneladas estimadas se utilizaron los registros de producción del SIAP del 2017.
**La producción de leche se registra en m3, para su conversión se multiplicó por el factor 1.03 m^3/ton.

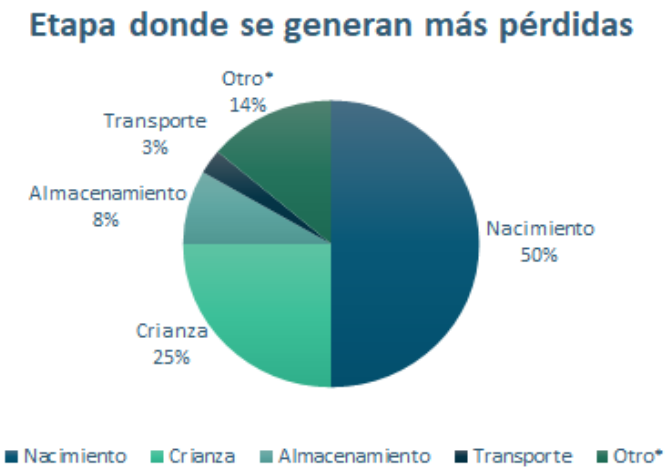
Los productores lecheros presentan un porcentaje menor de PDA en las etapas de su producción con respecto a los productores pecuarios. El 90% de los productores pecuarios perciben que sí existen mermas en su proceso, mientras que en la producción lechera el 76% tiene esta percepción. En el caso de los productores pecuarios se puede observar que la mayoría afirmaron presentar pérdidas menores al 10% (Gráfica 6), sin embargo, el promedio general se elevó debido a que algunos productores afirmaron que perdieron todos sus animales debido a cuestiones climatológicas o enfermedades que se presentaron. De los productores que dijeron tener pérdidas mayores al 10%, el 60% de ellos corresponde a productores pequeños.



Gráfica 6. Percepción del desperdicio de los productores pecuarios (Bovino, porcino y ovino)

Para los productores de leche se trata de una población más homogénea, debido a que, tanto productores pequeños como grandes reportan un desperdicio similar. La mayoría de los productores de leche, sin importar su tamaño, reportan una pérdida del 1 al 3%. Esto quiere decir que la PDA se encuentra subestimada en comparación de los datos de la FAO 2011 ya que esta considera como tal, lo que no es destinado para consumo humano. Sin embargo, si lo que se da como alimento animal en este sector, la PDA sería de un 20% aproximadamente.

El 50% de los productores pecuarios presentan pérdidas en el momento del nacimiento de las crías (Gráfica 7), esto se debe a que afirman que en muchos casos no cuentan con el conocimiento necesario o existe una escasez de veterinarios en la zona capaces de asistir estos nacimientos. A su vez, el 25% de los productores identifica que la crianza es otra etapa donde existen muchas defunciones debido a las condiciones climatológicas adversas como las sequías, que se presentan en algunas regiones, como los es la zona norte de Jalisco.

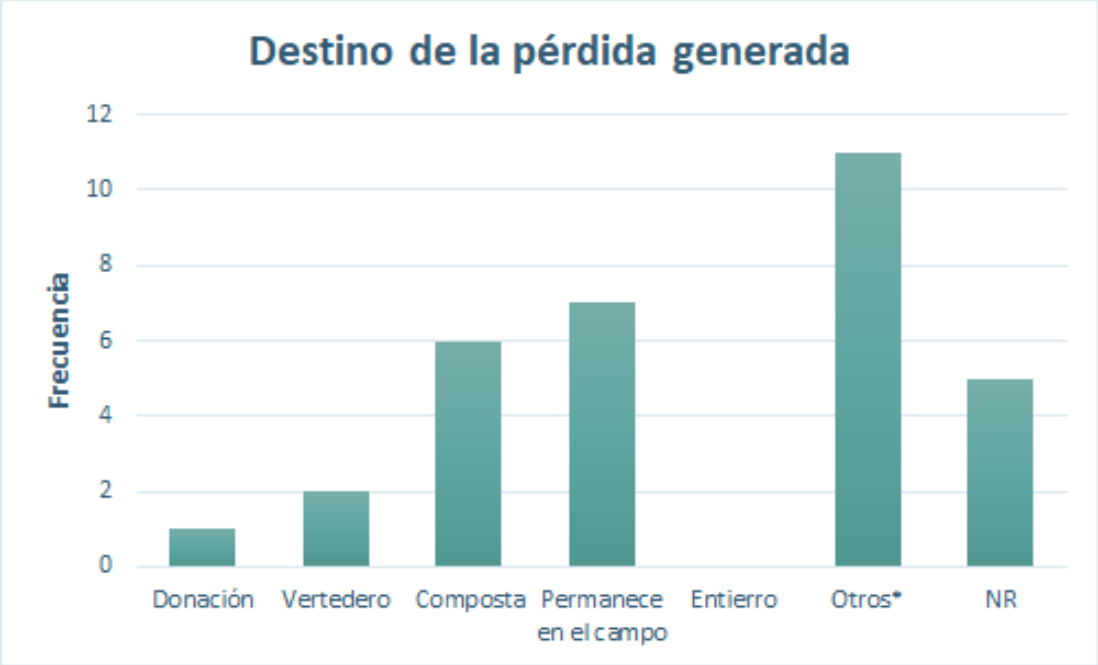


Gráfica 7. Etapa donde el productor pecuario percibe la PDA

Por su parte, los productores de leche perciben más la PDA en la ordeña, lo que puede ser atribuido a que el 31.04% de los productores la realizan de forma manual mientras que el resto es de forma mecanizada. Aun cuando el 55.17% de los productores mencionan que guardan su producto en cántaras sin algún tipo de refrigeración tan sólo el 21% presenta problemas en la etapa de almacenamiento.

Para el caso de los productores pecuarios, se identificaron diferentes causas que se generan la PDA en todas las etapas de su proceso de producción, entre las cuales, las que más destacan, son las enfermedades que contraen los animales, con un 50% afirmando tener problemas de este tipo de la misma manera con un 50% por problemas con venta del producto. Como segunda causa se identifican las condiciones climatológicas 40.63%, seguido por inconvenientes con intermediarios con 28.13%.

De las mermas generadas durante el proceso productivo pecuario y lechero el 35.48% prefiere malbaratar el producto con tal de venderlo mientras que el 22.58% prefiere dejar el animal que falleció en el campo para evitar problemas futuros por temas de sanidad, ya que la mayoría de las veces cuando un animal muere no conocen la causa de su defunción, por lo que eso les imposibilita para venderlo al rastro a un menor precio. En la gráfica 8 se puede observar los destinos más comunes que le dan los productores pecuarios.



Gráfica 8. Destino de las mermas generadas en la producción pecuaria

Desafortunadamente, tanto en el destino de las mermas generadas por los productores pecuarios y lecheros, la donación de estas mermas no figuran entre sus principales opciones, esto puede ser debido a que 53% de los productores no conocen el Banco de Alimentos y las funciones que desempeñan, así como otras instituciones que se encargan de acopiar alimentos para distribuirlo a diferentes puntos estratégicos.

1.4. Conclusiones

En la producción primaria del estado de Jalisco, se pierde un 9.72% de las de alimento toneladas producidas. En el sector agrícola el Porcentaje es de 10.75%, para el sector pecuario 14.43% y 3.17% para la producción de leche. El alimento agrícola con más pérdidas resultó ser el maíz y se obtuvo que las mayores pérdidas se dieron durante la cosecha. Como en otros países en desarrollo, la PDA es un problema multivariable; sin embargo, en el sector agrícola, las fallas de mercado causadas por prácticas monopólicas se destacan como un problema importante, ya que conducen a grandes fluctuaciones de precios que tienen efectos descomunales en los pequeños productores. La escasez de regulación establecida por el gobierno exacerba los problemas causados por estas prácticas. Otro impulsor principal de la PDA es el efecto de las plagas y las condiciones climáticas en los cultivos. Las plagas están estrechamente relacionadas con la falta de capacitación y conocimiento del personal, y algunos de los efectos de las condiciones climáticas adversas que causan la PDA pueden mitigarse mediante la tecnificación.

En cuanto al sector pecuario las principales pérdidas ocurren en el momento del nacimiento de las crías. Dentro de las principales causas de la PDA en este sector destacan, enfermedades, condiciones climatológicas e inconvenientes con intermediarios. En producción lechera las pérdidas son menores ya que este producto

puede incorporarse a otro proceso productivo para elaborar derivados de la leche. La mayor causa de la PDA en este sector está en la falta de tecnificación en la ordeña. Ambos sectores prefieren malbaratar el producto con tal de venderlo por lo tanto no se generan donaciones en estos sectores.

Una vez que se han producido las pérdidas, la donación de alimentos puede ser un paso clave para mitigar la PDA, pero para promover esta práctica, se deben establecer más y mejores conexiones entre productores e instituciones dedicadas a evitar el desperdicio de alimentos.

Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco

2
Transformación o Manufactura de Alimentos

2.1. Antecedentes

La transformación de los alimentos es la etapa en la cual estos son modificados a fin de que puedan ser aptos para consumo humano. Incluye la cocción, molienda, obtención de aceites, elaboración de alimentos preparados, conservación y almacenamiento de alimentos. También se consideran en esta etapa los procesos de matanza, procesamiento y empaquetado de carne animal (CEC, 2017).

En el 2012, la industria global de la transformación de los alimentos llegó a tener un valor de producción de 4,657 miles de millones de dólares (mmd) (Secretaría de Economía, 2013). Sin embargo, es necesario seguir innovando en la industria de la Transformación Alimentaria, ya que ésta se enfrenta a una serie de desafíos incluyendo la pérdida y desperdicio de alimentos. Esta problemática varía dependiendo de diversos factores como la ubicación geográfica, el nivel de desarrollo económico del país o región entre otros. En los países en vías de desarrollo más del 40% de la PDA es producida en las etapas de postcosecha y transformación alimentaria (FAO, 2013). Lo que da como resultado oportunidades para el incremento de la eficiencia en los procesos productivos.

En América del Norte, existen razones identificadas por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) que contribuyen a la PDA en industria de la Transformación Alimentaria, como lo son: el recorte y eliminación de alimentos por fines estéticos y uniformidad, derrames, degradación durante su procesamiento, contaminación, sobreproducción, etiquetado inadecuado, así como cuestiones vinculadas con las relaciones humanas como lo son, la cancelación de pedidos, cambios en la solicitud y especificaciones del cliente (FAO, 2013).
México se encuentra en el noveno lugar dentro de los diez países de principales productores a nivel mundial de la industria de alimentos procesados; por otro lado, es importante mencionar que la CCA estima que la PDA del procesamiento de los alimentos en México equivale a 5 millones de toneladas anuales (CEC, 2013).

La industria de la Transformación Alimentaria es de gran importancia para el crecimiento económico del país, ya que cuenta con una gran capacidad productiva aportando el 23% del Producto Interno Bruto (PIB) de la industria manufacturera (CIAL, 2019). Específicamente, en el Estado de Jalisco, se produce poco más del 50% de los dulces en el país, elabora el 24% de las bebidas en México, produce el 10% del agua purificada que se consume a nivel nacional y más del 60% de los suplementos alimenticios (Lara, 2015).

En el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) se estima que 5,528 unidades económicas de la industria manufacturera corresponden a la industria de la Transformación Alimentaria, sin contabilizar la industria de la bebida. Dicha industria es la que cuenta con mayor presencia en el AMG con un 25.67% (INEGI, 2019).

2.2.Metodología

En este apartado se presentan los pasos que se siguieron para realizar la estimación de la PDA en la etapa de la Transformación Alimentaria en Jalisco.

En primer lugar, se realizó la recopilación de información referente al procesamiento de alimentos en el Estado. Posteriormente, se procedió a realizar un análisis estadístico para determinar un tamaño de muestra representativo de la industria de la Transformación Alimentaria en Jalisco.

La estimación se realizó de manera indirecta, tomando como base la información con la que cuenta la SEMADET, desarrollando la siguiente metodología:

I. **Obtención y revisión de los instrumentos de gestión.** Cédula de Operación Anual (COA)– micro, pequeños y grandes generadores, así como Planes de Manejo principalmente de los grandes generadores.
II. **Filtro de información.** Se revisaron y separaron aquellos documentos de las empresas dedicadas a la transformación de alimentos.
III. **Análisis de la información.** Se analizó la cantidad de residuos totales que éstas generan, y se identificaron corrientes dentro de la categoría de residuos orgánicos que corresponden a la PDA.
IV. **Cálculo de porcentaje de PDA**. Se estimó la PDA para cada una de las empresas resultado de las actividades anteriores.
V. **Categorización de las industrias de la Transformación Alimentaria**. Con base en la información de los puntos I y II se categorizaron las empresas de acuerdo con los rubros de las unidades económicas del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), que comprenden este sector. Cabe destacar que dentro de la industria alimentaria y de la bebida que considera el DENUE, no se contabilizó la PDA de la industria de Elaboración de Alimentos para Animales, tomando en consideración que estas empresas no están generando producto para el consumo humano, ni la purificación y embotellamiento de agua, debido a que esta no cuenta con un valor calórico.
VI. **Definición de variable para completar información faltante.** Dado que la cantidad de COAs y de Planes de Manejo obtenidos son pocos, comparados con la cantidad total de unidades económicas dedicadas a la Transformación Alimentaria en el Estado, es que se identificó una variable que permitiera la generación de rangos, (tamaño de empresa basado en el número de empleados), para agrupar la información, con lo que se pudiera generar un promedio ponderado por conjunto.
VII. **Consulta de información.** Con el objetivo de obtener el tamaño de empresa se consultó el DENUE, y se utilizó la razón social reportada en los Planes de Manejo o COAs.
VIII. **Organización de información.** Se reorganizó la información del punto V, tomando en cuenta el tamaño de empresa (en función del número de empleados).

IX. **Elaboración de promedios, extrapolación e interpolación de datos.** Dado los huecos de información identificados anteriormente, se manipularon los datos existentes, con el objetivo de contar con una mayor cantidad de información.

X. **Estimación de cantidades promedio de residuos correspondientes a la PDA** (ton/año). Se realizó una estimación de las cantidades promedio de residuos de la PDA, según las categorías del punto V y VII.

XI. **Estimación del porcentaje de la PDA por tamaño de empresa**. Se realizó una estimación del porcentaje promedio para cada categoría según el tamaño de empresa.

XII. **Obtención de porcentaje promedio de PDA por categoría de alimento**. Se estimó el porcentaje promedio de PDA para cada categoría sin tomar en cuenta el tamaño de la empresa.

XIII. **Estimación de la PDA para la etapa de Transformación Alimentaria para el Estado de Jalisco (ton/año).** Se obtuvo del DENUE el total de empresas dedicadas a la Transformación Alimentaria en Jalisco, este dato se multiplicó por la información obtenida en el paso X.

XIV. **Creación de diferentes escenarios de la PDA en Jalisco.** Se identifico la necesidad de contar escenarios diferentes de la PDA en Jalisco, con el objetivo de poder realizar diferentes consideraciones y observar el impacto que estas tenían en las estimaciones finales de PDA para Jalisco.

2.3.Resultados

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de la PDA de Jalisco en la etapa de la Transformación Alimentaria, en tres diferentes escenarios (A, B y C).

Dadas las diferentes categorías que existen dentro de la Transformación Alimentaria en Jalisco, es trascendente resaltar la importancia de la elaboración de tequila y azúcar; dicha importancia se encuentra relacionada con la generación de residuos no comestibles provenientes de las industrias antes mencionadas. Por lo anterior, fue necesario realizar varios escenarios para la estimación de PDA para el estado. En la Tabla 6 se muestran las categorías de la Transformación Alimentaria que fueron considerados en cada uno de los escenarios planteados.

Tabla 6. Categorías de la Industria Alimentaria y de la bebida tomadas en consideración

Categorías de la Industria Alimentaria y de la bebida tomadas en consideración para los diferentes escenarios de la Transformación Alimentaria			
Categorías	**Escenario A**	**Escenario B**	**Escenario C**
Elaboración de alimentos para animal	x	x	x
Molienda de granos y de semillas y obtención de aceites	✓	✓	✓
Elaboración de chocolates, dulces y similares	✓	✓	✓

Elaboración de azúcares	✓	x	✓*
Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados	✓	✓	✓
Elaboración de productos lácteos	✓	✓	✓
Matanza, empacado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles	✓	✓	✓
Elaboración de productos de panadería y tortillería	✓	✓	✓
Otras industrias alimentarias	✓	✓	✓
Elaboración de refrescos, y otras bebidas no alcohólicas	✓	✓	✓
Purificación y embotellado de agua	x	x	x
Elaboración de cerveza	✓	✓	✓
Elaboración de bebidas alcohólicas a base de uva y bebidas fermentadas	✓	✓	✓
Elaboración de bebidas destiladas (principalmente tequila)	✓	x	✓*

*Los residuos de estas industrias fueron parcialmente tomados en cuenta ya que se les eliminó el agua que contienen.

Escenario A

Es importante mencionar que el cálculo realizado no diferencia la PDA comestibles y no comestibles, sin embargo, al realizar un análisis más detallado de los resultados se puede apreciar que existe una gran cantidad de PDA que corresponde a la fracción no comestibles como: el bagazo de caña de azúcar, el bagazo de agave y las vinazas que se generan en la elaboración de tequila.

Los residuos generados por la industria azucarera que representan PDA son: la melaza, la cachaza y el bagazo de caña. El bagazo es el principal residuo de la industria azucarera hablando en términos de cantidades (Suárez, 2012). Dado lo anterior aunado a la gran cantidad de residuos que esta industria genera en Jalisco, debe ser una prioridad el examinar a detalle las opciones para reducir y aprovechar este residuo, priorizando su uso como alimento humano, disminuyendo la PDA.

Por otro lado, el tequila es una de las bebidas más emblemáticas de México, y su producción es una actividad económica de gran importancia en Jalisco, ya que generan numerosos empleos e ingresos; además de la Denominación de Origen de dicho producto. Por lo anteriormente mencionado, se debe de tratar como prioridad cualquier problemática que esta industria genere. Uno de los residuos más representativos y voluminosos derivados de la industria del tequila son las vinazas. Estas son el conjunto de componentes líquidos no deseables que se resultado de la primera etapa de destilación

para la elaboración del tequila, poseen una compleja composición; lo anterior complica su aprovechamiento y tratamiento (CONACYT, 2018).

Otro de los residuos de la elaboración del tequila es el bagazo de agave, este es el resultado que queda después de cocer, moler y extraer los jugos fermentables del agave, y se considera que equivale al 40% del total de peso del agave, por lo que se generan grandes e importantes volúmenes, convirtiéndose en un problema de gestión, económico y ambiental.

Por todo lo mencionado anteriormente, es que se identifica como menester prioritario realizar a profundidad un estudio donde se determine el porcentaje de estos residuos que tendrían un potencial comestible, con el objetivo de obtener un valor de la PDA comestible. A continuación, en la Tabla 7, se muestran los resultados estimados para el escenario donde se consideran en su totalidad los residuos de PDA de la Transformación Alimentaria en Jalisco.

Tabla 7. Resultados del Escenario A

Escenario A						
Categorías de Industria de la Trasformación de los Alimentos	**Número de unidades económicas en Jalisco**	**Cantidad total de residuos [ton/año]**	**Contribución por categoría al total de residuos [%]**	**Residuos de PDA [ton/año]**	**Contribución al total de PDA por categoría [%]**	**PDA por categoría según la industria [%]**
Molienda de granos y de semillas y obtención de aceites.	86	28,472.25	0.43	1,692.21	0.03	3.66
Elaboración de chocolates, dulces y similares.	398	10,789.30	0.16	4,718.27	0.08	28.85
Elaboración de azúcares	11	3,034,327.96	46.32	2,464,428.80	43.10	81.22
Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados	105	1,024.17	0.02	290.54	0.01	28.37
Elaboración de productos lácteos	1587	34,416.73	0.53	5,930.50	0.10	17.11
Matanza, empacado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles	239	350,876.08	5.36	291,263.21	5.09	86.54

Elaboración de productos de panadería y tortillería	7461	81,583.73	1.25	44,697.51	0.78	54.79
Otras industrias alimentarias	779	14,286.93	0.22	3694.91	0.06	25.86
Bebidas no alcohólicas	51	51,392.66	0.78	1,010.91	0.02	1.91
Elaboración de cerveza	16	144,191.56	2.20	101,410.65	1.77	68.47
Elaboración de bebidas alcohólicas excepto cerveza, principalmente tequila	218	2,799,138.40	42.73	2,799,138.40	48.95	99.00
TOTAL	**10,951**	**6,550,499.74**	**100.00**	**5,718,275.90**	**100**	**87.29**

En el Escenario A, se producen un total aproximado de 6,550,500 toneladas de residuos al año; de las cuales 5,718,275 toneladas corresponden a PDA, esto quiere decir que el 87.3% de los residuos generados en la industria de la Transformación Alimentaria corresponden a la PDA.

El número de unidades económicas en cada categoría no es proporcional a la cantidad de residuos que se generan en ellas. Siendo así, la categoría de Elaboración de Bebidas Alcohólicas (principalmente tequila) la que genera mayor cantidad de residuos a pesar de las pocas unidades económicas con las que cuenta ésta. En este escenario, la elaboración de bebidas alcohólicas, principalmente el tequila representa el mayor porcentaje de PDA con un 49%, seguida de la industria de la elaboración de azúcares con un 43%, por lo que la sumatoria del resto de las industrias representan únicamente el 8% del total de PDA para la etapa de la Transformación Alimentaria.

Además de lo anterior, es importante resaltar que la industria de la elaboración de azúcar y tequila tienen una fuerte contribución a la PDA, resaltado que gran parte se encuentra constituida por PDA no comestible. En este sentido se considera que el porcentaje de la PDA, para estas dos industrias se encuentran sobreestimadas.

Escenario B

Con el objetivo de tener una mejor aproximación de la PDA que se genera en esta etapa de la cadena de suministro, se definió la importancia de desarrollar un escenario despreciando los residuos generados por las categorías de Elaboración de Bebidas Alcohólicas (principalmente tequila) y Elaboración de azúcar. Los resultados generados para el Escenario B se encuentran en la siguiente Tabla 8.

Tabla 8. Resultados del Escenario B

Escenario B						
Categorías de Industria de la Trasformación de los Alimentos	**Número de unidades económicas en Jalisco**	**Cantidad total de residuos [ton/año]**	**Contribución por categoría al total de residuos [%]**	**Residuos de PDA [ton/año]**	**Contribución al total de PDA por categoría [%]**	**PDA por categoría según la industria [%]**
Molienda de granos y de semillas y obtención de aceites	86	28,472.25	3.97	1,692.21	0.4	3.66
Elaboración de chocolates, dulces y similares	398	10,789.30	1.50	4,718.27	1.0	28.85
Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados	105	1,024.17	0.14	290.54	0.1	28.37
Elaboración de productos lácteos	1587	34,416.73	4.80	5,930.50	1.3	17.11
Matanza, empacado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles	239	350,876.08	48.93	291,263.21	64.1	86.54
Elaboración de productos de panadería y tortillería	7461	81,583.73	11.38	44,697.51	9.8	54.79
Otras industrias alimentarias	779	14,286.93	1.99	3,694.91	0.8	25.86
Bebidas no alcohólicas	51	51,392.66	7.17	1,010.91	0.2	1.91
Elaboración de cerveza	16	144,191.56	20.11	101,410.65	22.3	68.47
TOTAL	**10,722**	**717,033.39**	**100**	**454,708.71**	**100**	**63.42**

Para el Escenario B, se estimó que se generan un aproximado de 717,033 toneladas de residuos al año en la Industria de la Transformación Alimentaria; de las cuales 454,709 toneladas son de PDA, lo que equivaldría a un 63 % de la PDA de la presente etapa de la cadena de suministro alimentaria.

En este escenario, la Matanza, empacado y procesamiento de carne es la industria que genera más a la PDA de la Transformación Alimentaria con un 64%, seguida de la elaboración de cerveza con un 22% y en tercer lugar la elaboración de productos de panadería y tortillería con un 10%.

Escenario C

Como resultado de las diferencias que se observaron en los escenarios anteriores, se decidió realizar un tercer escenario (Escenario C) donde se tomaron en cuenta los

residuos del PDA resultado de la elaboración del tequila y el azúcar, bajo el entendido que el agua no se considera como PDA, por lo tanto, se le retiró el contenido de este líquido.

Se consideró que el bagazo tequilero tiene un porcentaje de humedad del 60 al 71% (CONACYT, 2018), las vinazas 90%, la melaza 14% y del bagazo de caña un 45% (Suarez, 2012), cantidades que se suprimieron tanto de los residuos totales como de los residuos de PDA, para la elaboración de este escenario.

Es importante resaltar que los porcentajes de PDA para la elaboración de azúcar y de bebidas alcohólicas cambiaron drásticamente, por lo que se puede observar una notable disminución en la contribución al total de PDA de la industria transformadora de alimentos de Jalisco como se muestra en la Tabla 9.

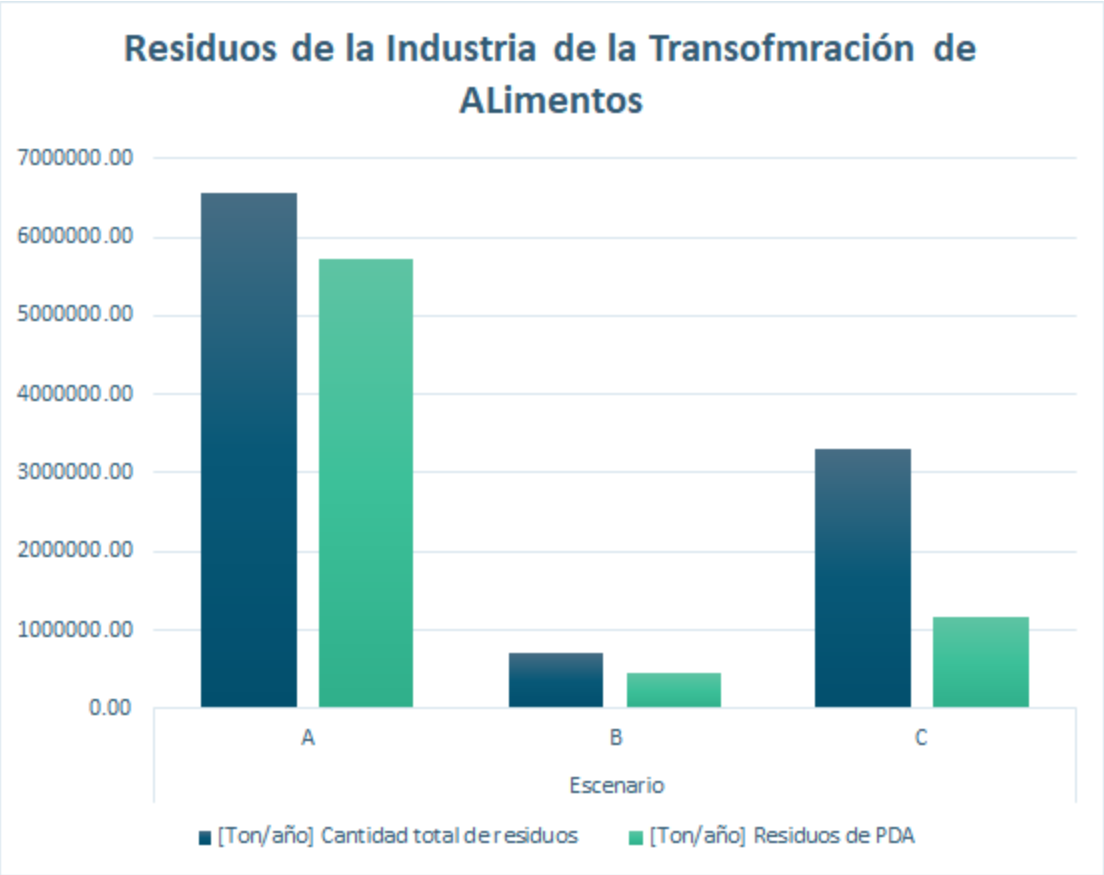
Tabla 9. Resultados del Escenario C

Escenario C						
Categorías de Industria de la Trasformación de los Alimentos	**Número de unidades económicas en Jalisco**	**Cantidad total de residuos [ton/año]**	**Contribución por categoría al total de residuos [%]**	**Residuos de PDA [ton/año]**	**Contribución al total de PDA por categoría [%]**	**PDA por categoría según la industria [%]**
Molienda de granos y de semillas y obtención de aceites	86	28,472.25	0.86	1,692.21	0.14	3.66
Elaboración de chocolates, dulces y similares	398	10,789.30	0.33	4,718.27	0.40	28.85
Elaboración de azúcares	11	2,532,367.43	76.75	574,594.17	48.87	22.69
Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados	105	1,024.17	0.03	290.54	0.02	28.37
Elaboración de productos lácteos	1587	34,416.73	1.04	5,930.50	0.50	17.11
Matanza, empacado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles	239	350,876.08	10.63	291,263.21	24.77	86.54
Elaboración de productos de panadería y tortillería	7461	81,583.73	2.47	44,697.51	3.80	54.79
Otras industrias alimentarias	779	14,286.93	0.43	3,694.91	0.31	25.86
Bebidas no alcohólicas	51	51,392.66	1.56	1,010.91	0.09	1.91
Elaboración de cerveza	16	144,191.56	4.37	101,410.65	8.63	77.25
Elaboración de bebidas alcohólicas excepto cerveza	218	50,170.45	1.52	146,437.16	12.45	30.19
TOTAL	**10,951**	**3,299,571.28**	**100**	**1,175,740.04**	**100**	**35.63**

Como se muestra en la tabla 9, para el Escenario C, se estima que se produce un total de 3,299,571 toneladas de residuos al año derivadas de la Transformación Alimentaria en Jalisco, de los cuales 1,175,740 toneladas al año corresponden a PDA, es decir el 35.63% de los residuos que se generan en esta etapa de la cadena de suministro generan PDA.

La industria de la Elaboración de azúcar se encuentra en primer lugar en cuanto a la generación de PDA con una contribución del 49%, seguida de la matanza, empaquetado y procesamiento de carne con un 25%, después el conjunto de la demás industria alimentaria con un 14%, dejando en cuarto lugar la elaboración de bebidas alcohólicas (principalmente tequila).

Una vez que se plantearon los tres escenarios (A, B y C), se hizo una comparación de estos, como se presenta en la gráfica 9 donde se observan los resultados (cantidades totales de residuos y de PDA) de los tres escenarios planteados para calcular la PDA en la etapa de la Transformación Alimentaria en Jalisco.



Gráfica 9. Resultados residuos totales y de PDA en Escenarios A, B y C

Por último, se considera que el escenario más adecuado y que tiene un mayor acercamiento a la realidad es el escenario C, ya que toma en cuenta los residuos generados por todas las categorías de la industria de la Transformación Alimentaria (incluyendo la elaboración de tequila y azúcar), intentado disminuir la cantidad de

residuos de PDA que se podrían sobre estimar ya que ingresan grandes volúmenes de agua a los procesos de la elaboración de tequila y de azúcar.

Debido a que cada uno de los escenarios planteados anteriormente tiene diferentes particularidades, se decidió aplicar un promedio entre estos para obtener una estimación con mayor apego a la realidad, lo que da como resultado 2,449,575 toneladas al año. Para tener una estimación más certera, es importante realizar mediciones en campo, en la que se considere la demanda química de oxígeno y otros parámetros químicos que permitan determinar la cantidad de PDA comestible en dichos alimentos; así mismo se podría realizar un balance de masas para estimar cuánto de estos productos se está desperdiciando.

2.4. Conclusiones

La industria transformadora es de gran interés económico y productivo tanto como para el país como para el Estado de Jalisco, es por ello que es de gran importancia la evaluación de la PDA en este sector, lo cual se realizó considerando varios escenarios. En el Escenario A, se estima que producen un total aproximado de 6,550,500 y el 87.3% de los residuos generados en la industria de la Transformación Alimentaria corresponden a la PDA, tomando en cuenta también los residuos que no son comestibles como vinazas y bagazo sobreestimando los valores de PDA de estas industries. Debido a lo anterior se propuso un segundo escenario (Escenario B), donde no se consideren los residuos provenientes de la Elaboración de tequila y azúcar. Para el Escenario B se estimó que se generan un aproximado de 717,033 toneladas de residuos al año con un 63 % de la PDA de la presente etapa de la cadena de suministro alimentaria siendo la matanza, empacado y procesamiento de carne la industria que genera más a la PDA. Debido a las grandes diferencias en los porcentajes de PDA obtenidos se planteó el Escenario C, donde se tomaron en cuenta los residuos del PDA resultado de la elaboración del tequila y el azúcar, bajo el entendido que el agua no se considera como PDA, por lo tanto, se le retiró el contenido de este líquido. Obteniendo un total de 3,299,571 toneladas de residuos y un 35.63% de la PDA. Se considera que el escenario C es el más adecuado y que tiene un mayor acercamiento a la realidad.

Las principales limitantes para el estudio fueron que la información de los instrumentos de gestión ambiental que son reportadas por las industrias ante la SEMADET, son escasos y de baja confiabilidad, ya que los datos a la que se tuvo acceso contaron con una elevada cantidad de números atípicos. Por otro lado, la falta de diferenciación de la PDA comestible y no comestible, de la presente etapa fue una limitante, pero de igual manera es un área de oportunidad para identificar con mayor profundidad los residuos que deben ser considerados como PDA.

Lamentablemente la información con la que cuenta el DENUE, contiene falta de congruencia y actualización entre las bases de datos de dicha herramienta y los planes de manejos y de las coas. También sería una recomendación para el DENUE el precisar con mayor detalle las consideraciones que se toman en cuenta para establecer las

categorías donde se agrupan las diferentes unidades económicas dentro de la industria alimentaria y de la bebida.

Una gran área de oportunidad para el cálculo de la PDA es el desarrollo de una metodología para estimar la cantidad de residuos que se desechan por el drenaje, ya que se identificó a lo largo de la elaboración de este documento la falta de dicha información, por lo que le sugiere a la SEMADET el mejorar las bases de datos referentes a los residuos orgánicos derivados de los procesos productivos de las industrias.

Por último, el incentivar estudios similares a nivel estatal en México, es de gran importancia, ya que permite la comparación de datos y fomenta la concientización sobre la PDA en todo el país.

Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco

3
Distribución y Venta al Mayoreo y Menudeo

3.1. Antecedentes

Según análisis del Instituto de Recursos Mundiales (WRI, por sus siglas en inglés), del estudio de la FAO sobre la PDA en el mundo del 2011, se estima que el 17% de la PDA en la región de Latinoamérica se da en esta, ocupando el cuarto lugar en la generación de PDA de las cinco etapas de cadena de abastos alimentaria que considera la FAO (Lipinski, 2013).

En la etapa de Distribución y Venta al Mayoreo y Menudeo (DVMM) es donde se definen los precios y se da entrada a los productos para ser ofrecidos a los consumidores u otros comercializadores. Teniendo suma importancia en fenómenos como las fallas de mercado (disminución de la eficiencia de las dinámicas del mercado, ejemplo: desigual acceso a la venta de un producto) y las fallas institucionales (cuando la intervención pública en la economía es deficiente, ejemplo: falta de infraestructura para disminuir las causas de la PDA) (Banco Mundial, 2018).

México cuenta con un sistema dinámico, variado y complejo de mercados; por un lado la proliferación de los comercios modernos como las tiendas de autoservicio o departamentales, y, por el otro, la persistencia de los comercios tradicionales como los tianguis o centrales de abastos (Jiménez, 2014). Entre estos escenarios, existe un factor común que cada vez es más relevante; los comerciantes realizan una selección de alimentos buscando que éstos sean homogéneos y estéticos para cautivar al consumidor (Central de Abastos de la CDMX, 2018).

Según un reporte técnico del 2019 realizado por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) se considera que en México existe una mala distribución de alimentos al mayoreo debido al inadecuado almacenamiento y transporte de los mismos, así como problemas por la centralización de los centros de distribución como es el caso de las centrales de abastos (CCA, 2019). En el 2017 la SADER colaboró con la FAO para reducir la PDA en la Central de Abastos de la Ciudad de México (CEDA) (Central de Abastos de la CDMX, 2017).

En un estudio del Banco Mundial, en el 2016 el Dr. Genaro Aguilar, con el objetivo de determinar las causas de la PDA en Jalisco, entrevistó a 120 vendedores de alimentos mayoristas y al menudeo, en el cual se reveló que esta fase es una de las mayores generadoras de PDA de toda la cadena de abastos alimentaria en Jalisco (Excluyendo los Servicios de Alimentos), inclusive los comerciantes señalan que son los principales generadores de PDA. Según el mismo estudio, la principal causa de PDA en esta etapa de la cadena de abasto alimentaria es la falta de compradores, seguido por pocos controles de calidad y finalmente por un deficiente uso de sistemas de conservación de alimentos (Aguilar, 2017).

3.2.Metodología

Para obtención de la PDA durante esta etapa se siguió la siguiente metodología.

I. **Búsqueda de información bibliográfica e institucional sobre la etapa de DVMM.**
   a) Número de establecimientos comerciales por categoría (autoservicio, mercados públicos, etc.) en Jalisco, principalmente se obtuvo información de En el Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2016.
   b) Para obtener el número total de establecimientos se realizó una estimación para los municipios cuya información no estaba contenida en el En el Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2016 y se sumó a los datos contenidos del Anuario para los demás municipios de Jalisco.

II. **Cálculo de la generación promedio.**
   a) Para estimar la PDA se utilizó la información de la generación de residuos de los diferentes establecimientos de Jalisco del Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Guadalajara (PMPGIR) o del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).
   b) Para obtener el factor de generación de residuos por cada establecimiento se dividió la generación de residuos del PMPGIR de Guadalajara entre el número de establecimientos bajo estudio de Guadalajara.
   c) Se investigó el porcentaje promedio de PDA de los residuos tomando como base diferentes estudios en consideración de los siguientes parámetros:
      i. c.1) Composición de los residuos entre orgánicos e inorgánicos
      ii. c.2) Diferenciación entre residuos orgánicos de PDA y otros (jardinería, maderables, entre otros)
      iii. c.3) Tipo de PDA: comestible o no comestible (En el dado caso que existiera información).
   d) Finalmente para obtener la PDA se multiplica el factor de generación de residuos de los establecimientos, por la fracción de PDA, por el número de establecimientos en Jalisco.

III. **Análisis e interpretación de los datos.**
   Después de recopilar los datos se analizó la información por categoría de DVMM, obteniendo resultados que al final se sumarían para estimar la PDA en esta etapa en Jalisco.

3.3.Resultados

3.3.1.Mercados Públicos

En el Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2016, se cuenta con la información de los siguientes municipios y su número de mercados: Ixtlahuacán de los Membrillos (3 mercados), Juanacatlán (1 mercado), El Salto (3 mercados), San Pedro Tlaquepaque (12 mercados), Tlajomulco de Zúñiga (2 mercados), Zapopan (14 mercados), Tonalá (5 mercados), Guadalajara (90 mercados) (Gobierno de Jalisco, 2016). Lo que suma un total del de 130 mercados de sólo 8 municipios. De los 125 municipios restantes que conforman Jalisco, se consideró que en cada uno de los municipios faltantes por lo menos se tiene 1 mercado. Obteniendo una estimación de 247 mercados en Jalisco.

Para estimar la PDA se utilizó la información de la generación de residuos de los mercados de Guadalajara (SEMARNAT, 2013) que es 62,050 ton/año y se le restó la cantidad generada de la Central de abastos de Guadalajara de 40,150 ton/año para obtener únicamente la generación de los mercados. El resultado de la resta es 21,900 ton/año de residuos generados 90 mercados en Guadalajara, obteniendo un factor de generación de residuos por mercado público de 243.33 ton/año por mercado.

El porcentaje de PDA de los residuos de los mercados públicos se considera del 70%, esto tomando como base un estudio realizado en Morelia en el cual se estima que aproximadamente el 80% de los residuos de los mercados públicos son orgánicos (pero no realiza diferencia entre maderables y alimenticios, por lo que se le resta un 10% considerado que estos fueran orgánicos diferentes a la PDA).Considerando los datos anteriormente mencionados la PDA en mercados públicos es de 42,072 ton/año.

3.3.2. Tianguis

En Anuario Estadístico y Geográfico De Jalisco 2016 solo se encontraron datos del número de tianguis en los siguientes municipios: Ixtlahuacán de los Membrillos (5 tianguis), Juanacatlán (6 tianguis), El Salto (19 tianguis), San Pedro Tlaquepaque (46 tianguis), Tlajomulco de Zúñiga (56 tianguis), Zapopan (72 tianguis), Tonalá (76 tianguis), Guadalajara (165 tianguis) (Gobierno de Jalisco, 2016). Lo que da un total del de 445 tianguis en 8 municipios. De los 125 municipios restantes que conforman Jalisco, se consideró que en cada uno de los municipios faltantes por lo menos se tiene 1 tianguis. Lo que da un total de 562 tianguis en Jalisco.

Para estimar la generación de residuos se utilizó la información de los tianguis de Guadalajara del PMPGIR (SEMARNAT, 2013) que corresponde a 29,012 ton/año de residuos producidos por 126 tianguis. Obteniendo un factor de generación de residuos por tianguis de 230.25 ton/año.

Debido a que no se encontró información sobre el porcentaje de PDA que generan los tianguis se tomó de referencia la generada por la central de abastos de Guadalajara que

es del 65% (Prado, 2016). Considerando los datos anteriormente mencionados la PDA de tianguis en Jalisco es de 84,111 ton/año.

3.3.3. Pequeños establecimientos

En Jalisco existen 153,340 establecimientos (INEGI, 2019) conformados por todo tipo de pequeños establecimientos como venta de vehículos o panaderías, esto se realizó debido a lo complicado de encontrar factores únicos para los que se dedican específicamente a la venta de alimentos. Se encontró un factor de generación de residuos por pequeño establecimiento obtenido por la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA, 1999) el cual es de 6.650 kg/pequeño establecimiento/día. El estudio antes mencionado se realizó en el Estado de México.

Se estima según el PEPGIR Jalisco 2016 que el 17% de los residuos que generan los pequeños establecimientos es PDA. Por lo tanto, la generación de PDA en los pequeños establecimientos es 63,273 ton/año.

3.3.4. Cadenas de autoservicio y tiendas departamentales

El número de tiendas de Autoservicio junto con las tiendas departamentales en Jalisco son: 572 establecimientos. De igual forma, se encuentran 2,975 establecimientos de minisúper (INEGI, 2019). No se encontró información bibliográfica sobre su PDA o factor de generación de residuos, por lo tanto, estos establecimientos “no” fueron considerados para el presente estudio. Esta categoría incluye comercios como OXXO, Seven eleven entre otras.

Se tomaron 19 planes de manejo de la SEMADET del año 2017 para estimar el promedio de generación de residuos por tienda departamentales o de autoservicio el cual es de: 144 ton/año. Algunas de las tiendas que se tomaron cuenta son: Tiendas Soriana, Tiendas Chedraui, Costco de México, Coppel, Palacio de Hierro y Liverpool. Según el PEPGIR Jalisco 2016, en las tiendas de autoservicio junto con departamentales su composición de residuos en porcentaje de PDA es de 19.99%. Considerando los datos anteriores se obtuvo una PDA de tienda de autoservicio de 16,465 ton/año.

3.3.5. Centros de distribución de alimentos

Número de centros de distribución o logísticos en Jalisco: 1,954 centros (INEGI, 2019). La Generación de residuos por centro de distribución es de 110.82 ton/año. Para ello se seleccionaron 12 planes de manejo identificados según su giro, en el que se mencionaba que fuera un comercio al por mayor o centro de distribución de una empresa que venda alimentos. Es posible que el valor se encuentre sobre estimado debido a que los planes de manejo únicamente consideran a los grandes generadores de residuos o bien, que generen más de 10 toneladas al año.

Para obtener la composición de PDA en los residuos se tomaron 2 planes de manejo de 12 con lo que obtuvo un promedio de PDA de 4.9%. Por lo tanto, la generación de residuos en centros de distribución de alimentos es de 10,611 ton/año.

3.3.6. Centrales de abastos

Conforme a la información de la Unión de Comerciantes del Mercado de Abastos de Guadalajara (UCMAG) solo existe una central de abastos oficial en Jalisco y se estima que en la central de abastos de Guadalajara se generan 110 ton/día de residuos de acuerdo a entrevistas realizadas. Según el artículo "Valorización de residuos orgánicos del Mercado de Abastos de Guadalajara" en la central de abastos de Guadalajara los residuos se componen 65% de PDA (Prado, 2016). Por lo tanto se generan 26,097 ton/año de PDA en centrales de abastos.

3.3.7. Cantidad de PDA producida en la etapa de DVMM

En la tabla 10 se presenta la generación estimada la etapa de DVMM en Jalisco el cual es de 242,629 toneladas al año.

Tabla 10. Estimación de la generación de PDA de la etapa de DVMM en Jalisco

Categoría de la etapa DVMM	Generación de PDA [ton/año]
Mercados públicos	42,072
Tianguis	84,111
Pequeños establecimientos	63,273
Cadenas de autoservicio + tiendas departamentales	16,465
Centros de distribución de alimentos	10,611
Centrales de abastos	26,097
Total de la etapa de DVMM	**242,629**

Se realizó una diferenciación entre comercios modernos y tradicionales en el cual se muestra que el 89% de la PDA en peso de la etapa de DVMM corresponde al modelo tradicional. Las categorías tradicionales son: mercados públicos, tianguis, pequeños establecimientos y centrales de abastos, mientras que los modernos son: cadenas de autoservicio junto con departamentales y centros de distribución de alimentos.

Se generó un coeficiente de generación de PDA por establecimiento el cual se muestra en la Tabla 11, mismo que fue obtenido al dividir la PDA generada por categoría entre el número de unidades económicas en cada una de ellas. Se puede observar de la tabla antes mencionada que por unidad la categoría que más genera PDA son las centrales de abastos.

Tabla 11. Coeficiente de generación de PDA por establecimiento.

Categoría de DVMM	Establecimientos en Jalisco	Coeficiente PDA por establecimiento (ton/est/año)
Mercados públicos	247	170
Tianguis	562	150
Pequeños establecimientos	153340	0.3
Cadenas de autoservicios de supermercados y tiendas departamentales	572	29
Centro de distribución de alimentos	1954	5.4
Centrales de abastos	1	26,098

La categoría que más genera PDA en Jalisco en la etapa DVMM son los tianguis y la que menos genera son los centros de distribución; sin embargo, es importante resaltar que la estimación de los tianguis podría estar sobreestimada debido a que se tomó como referencia el dato del municipio de Guadalajara y se extrapoló para todos los municipios del estado, que de alguna forma estaría compensado por el número de tianguis por municipio, mismo que probablemente sería mayor al estimado.

La información de las cadenas de autoservicio se considera subestimado debido a que no se integró la información de los minisúper, así también que los centros de distribución podrían estar subestimado por la falta de información en el reporte de sus residuos orgánicos relacionados a la PDA.

3.4. Conclusiones

Se estima que la PDA en la etapa de distribución y ventas al mayoreo y menudeo es de 242, 629. Los principales generadores de PDA en la etapa de DVMM en Jalisco son los tianguis, los mercados públicos y los pequeños establecimientos, pero por unidad es la central de abastos en donde se genera mayor cantidad de PDA. Se identifica una fuerte necesidad por generar mayor información cualitativa y cuantitativa de los centros de distribución debido a que la disponible no es la suficiente para comprender la categoría. De todos los municipios de Jalisco únicamente el de Guadalajara cuenta con información confiable sobre la generación de residuos de sus mercados públicos y tianguis. El PMPGIR de Zapopan no se utilizó, ya que su información se consideró sobreestimada.

Se considera que, para los centros de distribución y almacenamiento así como para los tianguis y mercados, la información se encuentra subestimada. De los resultados obtenidos se puede apreciar, que el comercio moderno a diferencia del tradicional genera menos residuos, lo cual puede deberse a que cuentan con mejor organización de sus procesos. Se recomienda establecer metas y objetivos para disminuir la PDA en la

etapa de DVMM con mayor generación de PDA en Jalisco por unidad y por categoría. De igual forma, realizar investigación de primera mano en esta etapa para diferenciar de los residuos orgánicos cuanto corresponde a PDA, así como los porcentajes que son comestibles y no comestibles, con esta información se podría tener una estimación de los beneficios sociales esperados.

Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco

4
Servicios Alimentarios

4.1. Antecedentes

La PDA a nivel mundial, que se genera en los Servicios Alimentarios está considerada dentro de la etapa de "consumo", la cual es la suma de los Servicios Alimentarios y el Sector Doméstico. De acuerdo con el estudio de "Global food losses and food waste" publicado por la FAO en el 2011, se estima que en Latino América el 28% de la PDA en peso corresponde a la etapa de consumo (Lipinski, 2013).

En el mundo han surgido numerosos esfuerzos para reducir la PDA en el sector de Servicios Alimentarios como son: a) Estudios individuales de los empresarios para reducir su PDA (IKEA, 2017), b) generación de aplicaciones de celulares para la donación o venta de alimentos a menor costo (Too good to go, 2019), c) desarrollo de softwares con la finalidad de cuantificar la PDA, d) Implementación de buenas prácticas en el sector, y e) propuestas nacionales para reducir la PDA del sector (Hotrec, 2017).

En México la etapa de Servicios Alimentarios representa un rasgo cultural muy importante y se encuentra en constante crecimiento, con un 4.3% por año, lo que incrementará la PDA si no se generaran alternativas para su minimización. El Banco Mundial por su parte, considera esta etapa de la cadena de abasto alimentaria como un punto clave para brindar conocimientos y desarrollar habilidades para lograr beneficios económicos y ambientales (Banco mundial, 2018). El 15% en peso de los alimentos consumidos en el país, corresponde a los Servicios Alimentarios (donde el café, el camarón fresco y el jitomate son los que tienen un alto punto de consumo) (Aguilar, 2017).

En Jalisco para la fecha de captura del 30 de octubre del 2019, según el DENUE existen 371,627 unidades económicas de las cuales 43,410 corresponden a los servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas, lo que representa un 11.68% de las unidades económicas del estado. En el restaurante Toks de la Gran plaza Fashion Mall en Zapopan, Jalisco, se realizó uno de los primeros estudios a nivel nacional para estimar y conocer las causas de la PDA por parte de SIPRA, el cual se desarrolló tomando como base la Guía Práctica de la CCA (CCA,2019).

4.2. Metodología

Se diseñó una metodología para estimar la PDA en restaurantes conforme a la Guía Práctica de la CCA del 2019, posteriormente se identificaron tres restaurantes en el AMG para realizar mediciones de su PDA *in situ*, las categorías de restaurantes seleccionados fueron: antojitos mexicanos, comida rápida y servicio bufete, de acuerdo con las consideraciones:

- Se seleccionaron restaurantes debido a que su actividad principal son los Servicios Alimentarios a diferencia de los hoteles e instituciones que además brindan otros servicios como el alojamiento, educativo y/o entretenimiento.
- El AMG cuenta con 24,749 unidades económicas de 41,726 unidades económicas de Jalisco de los servicios de preparación de alimentos y bebidas, por lo tanto, el

AMG representa el 59.3 % de los servicios de preparación de alimentos y bebidas del estado, en consiguiente el estudio se enfocó en el AMG.

- Se eligió un restaurante con mayor representatividad en Jalisco que son los antojitos mexicanos (de acuerdo con el DENUE) y dos restaurantes con procesos diferentes a los de servicio a la carta como son la comida rápida y el servicio bufete para entender las particularidades del sector.
- Se tomaron tres restaurantes de conformidad con los alcances del estudio.

Capacitaciones al grupo de trabajo

Con el objetivo de generar y compartir conocimiento en diferentes sectores de la sociedad y obtener apoyo para la realización de las actividades, se obtuvo el soporte de estudiantes del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). Se realizaron capacitaciones donde se les instruyó sobre: la importancia de reducir la PDA en cuestiones ambientales, sociales y económicas, el uso correcto de los materiales y equipo de protección personal, los pasos para desarrollar los métodos en *in situ* y los resultados esperados que se obtendrían de cada uno de los métodos.

Métodos generales para estimar la PDA y conocer sus causas de generación en casos de estudio

Una vez que el restaurantero accedió a la realización del estudio de PDA se realizó una visita previa a las instalaciones de su restaurante para conocer de los procesos para adecuar la metodología inicial conforme a las necesidades. Durante esta actividad también se identificaron los lugares para aplicar los métodos, así como el mejor horario para su desarrollo.

Análisis de la Composición de los Residuos (ACR) y pesaje directo

Es necesario pesar y categorizar los residuos en inorgánicos más otros (ejemplo: jardinería o sanitarios) y la PDA que puede ser dividida en comestible y no comestible, el detalle de los subproductos depende de los objetivos y limitantes del investigador.

1. Se colocó el equipo de protección personal y se preparó el espacio colocando una lona para evitar la contaminación del área por los residuos y sus líquidos.
2. Se pesaron las diferentes bolsas del restaurante (mismas que se determinaban en función de las peculiaridades de cada restaurante) en balanza con capacidad de 200 kg.
3. Se vació la bolsa de residuos sobre la lona de plástico y con la pala se examinaba su contenido.
4. Las bolsas con un peso superior a los 10 kg se caracterizaron con un cuarteo (NMX-AA-015-1985, 1985).
5. Los residuos inorgánicos se separaron y se pesaron.
6. Los residuos de alimentos se separaron por comestibles y no comestibles, luego se pesaron.
7. Se seleccionaron los subproductos (ejemplo: cítricos, tortilla, carne) y se pesaron en balanza de capacidad de 20 kg y sensibilidad de 1 g. (El cambio de

peso se debe a la pérdida de humedad y el contenido de líquidos en los residuos). Este paso no se realizó para todos los casos de estudio.

8. Se limpió el espacio y se desinfectaron las básculas.
9. El procedimiento se repite hasta poder tener una muestra representativa de la generación de la PDA de una semana.

Pesaje de platos

El pesaje de platos es un método de uso principalmente en los Servicios Alimentarios y consiste en determinar la cantidad de merma o PDA que deja un comensal. Dadas las actividades que se realizan en este método no se pueden aplicar a todos los restaurantes (ejemplo: servicio bufete). Los materiales y la metodología para su elaboración se muestran a continuación:

1. Se determinó el número de pesajes de platos a realizar dependiendo del número promedio de comensales al día que tiene cada restaurante

$$n = \frac{z^2\sigma^2 N}{E^2(N-1) + Z^2\sigma^2}$$

Dónde:
N: Tamaño de la población que es objeto de estudio.
Z: Grado de confianza que estable el investigador o ente.
σ: Desviación estándar de la población objeto de estudio.
E: Error absoluto o precisión de la estimación deseada de la media.

2. En el área de pre-consumo se seleccionó un lugar para realizar el pesaje de los platos.
3. Se seleccionó a un comensal al azar (evitando que en su mesa tenga más de 4 personas, debido a que complica la logística del epsaje). Al comensal no se le informó sobre la realización de esta actividad.
4. Se le informó a un mesero que se va a tomar la mesa del comensal para el pesaje de sus platos.
5. Los platos con el alimento (W1) se pesaron antes de que salgan con el comensal.
6. Al llegar los platos con la merma del alimento (W2) se volvió a pesar.
7. Luego se pesó la merma del alimento (M).
8. Se repitió la misma acción hasta completar con el número de muestras del día.
9. El procedimiento se repitió durante tres días los cuales fueron los más representativos de la semana de cada restaurante.

Encuestas

Las encuestas son un método de preguntas diseñadas normalmente con respuesta cerradas, que ayuda a conocer las causas por las cuales se está generado la PDA. En el caso de los restaurantes resulta muy útil para conocer las razones en el pos consumo.

1. Previamente se diseñó una encuesta con preguntas específicas para ser aplicadas a los comensales.
2. Se determinó el mismo número de muestras que en el pesaje de platos.
3. Se le solicitó al comensal su colaboración para realizar la encuesta, en caso de ser afirmativo se le entregó la encuesta (No era necesario que al comensal que se le aplicó el pesaje de platos realizara la encuesta).
4. Se repitió la misma acción hasta completar con el número de muestras del día
5. Las encuestas se distribuyeron en función de número de clientes entre la mañana, tarde o noche.
6. El procedimiento se repitió durante tres días más representativos de una semana.

Entrevistas

Los datos cuantitativos que se obtuvieron del pre consumo con el ACR y pesaje directo podrían no cuadrar con la realidad debido a que los trabajadores cambian de comportamiento cuando se miden los residuos, por lo tanto, se realizaron entrevistas para obtener información cualitativa. Los pasos son los siguientes:

1. Con base en toda la información obtenida, se diseñaron encuestas preparadas de acuerdo a las actividades de los colaboradores del restaurante según su área de trabajo.
2. Se realizaron encuestas de manera individual al personal en un espacio tranquilo.

Recibos y bitácoras

Los recibos son la manera en cómo se obtuvieron los datos de generación de electricidad, agua y gas LP, por otro lado, las bitácoras no siempre se realizan en los restaurantes, pero podrían contener datos sobre la generación promedio de residuos, las mermas o la PDA del pre consumo así como información adicional, que pudiera servir para estimar los impactos ambientales, sociales y económicos e identificar causas de la PDA.

Datos indirectos o proxy data

Para llenar información faltante se utilizaron datos de zonas geográficas similares de empresas con actividades económicas parecidas. Por ejemplo, un dato de la generación de residuos que podría ser utilizado de otro municipio con características similares al del estudio.

Estimación de la PDA de los Servicios Alimentarios de Jalisco

Búsqueda de información de los instrumentos de gestión de residuos que posee la SEMADET y el uso de los cuatro casos de estudio para determinar la cantidad de PDA que se genera en Jalisco en la etapa correspondiente a los Servicios Alimentarios:

1. Se le solicitó a la SEMADET sus instrumentos de gestión ambiental en materia de residuos en formato Excel de los planes de manejo y de las Cédulas de Operación Anual (COAs) de micro, pequeño y grandes generadores.

2. Se recopilaron los resultados de los cuatro casos de estudio. Debido a que los instrumentos de gestión ambiental no presentan información sobre la parte líquida de la PDA (ejemplo: café, salsas, leche) se les retiró esta parte a los resultados de los casos de estudio con el objetivo de homologar la información.
3. Se aplicó un filtrado a las bases de datos de la SEMADET y se seleccionaron aquellas empresas que se dedican a los Servicios Alimentarios.
4. Debido a que los Servicios Alimentarios cuentan con diferentes procesos se conformaron cinco categorías para clasificar a las empresas tomando de referencia el DENUE. Las categorías antes mencionadas son las siguientes: a) Cafeterías, fuentes de soda, neverías, refresquerías y similares, b) Restaurantes de comida rápida (incluye pizzas, hamburguesas, hot dog, pollos rostizados, alimentos para llevar y de consumo inmediato), c) Restaurantes de antojitos mexicanos (incluye tacos y tortas), d) Restaurantes de servicio a la carta o de comida corrida (incluye pescados y mariscos) y e) hoteles, moteles y similares.
5. Después las empresas se dividieron según su tamaño (en función del número de empleados) en pequeñas, medianas y grandes. Los restaurantes se dividieron en dos categorías; 1. pequeñas + medianas empresas (de 1 a 50 empleados) y 2. grandes empresas (de 51 o más empleados). Por otro lado, los hoteles, moteles y similares se dividieron en dos categorías: 1. pequeños + medianos (de 1 a 100 empleados) y 2. grandes (de 101 o más empleados). Se decidió unir las pequeñas y medianas empresas en una sola categoría y las grandes en otra, dado que, en los instrumentos de gestión ambiental de la SEMADET, principalmente la información de los residuos incluye la corriente de los inorgánicos y el aceite vegetal, por lo que la PDA se consideró subestimada.
6. Se realizaron promedios ponderados para obtener diferentes factores de generación de PDA sólida por categoría y su tamaño de empresa. Para obtener los factores se tomaron en cuenta: 157 COAs de micro y pequeños generadores; 30 COAs de grandes generadores, 40 Planes de Manejo y 4 estudios de caso realizados por SEMADET/SIPRA.
7. Para obtener la generación de PDA sólida de los Servicios Alimentarios en Jalisco se multiplicaron los factores del punto 6 por el número total de unidades económicas de Jalisco según su categoría y tamaño de empresa.
8. Para adicionar la parte líquida de la PDA a la parte sólida del punto 7: se calculó el porcentaje que corresponde a la parte líquida de cada uno de los casos de estudio, después se seleccionaron aquellos con comportamiento similar a las categorías de los Servicios Alimentarios, finalmente se multiplicó el porcentaje que corresponde a la parte líquida por la generación de PDA según su categoría de Servicio Alimentario.
9. Finalmente se realizó una sumatoria de la PDA de todas las categorías de los Servicios Alimentarios.

4.3. Resultados

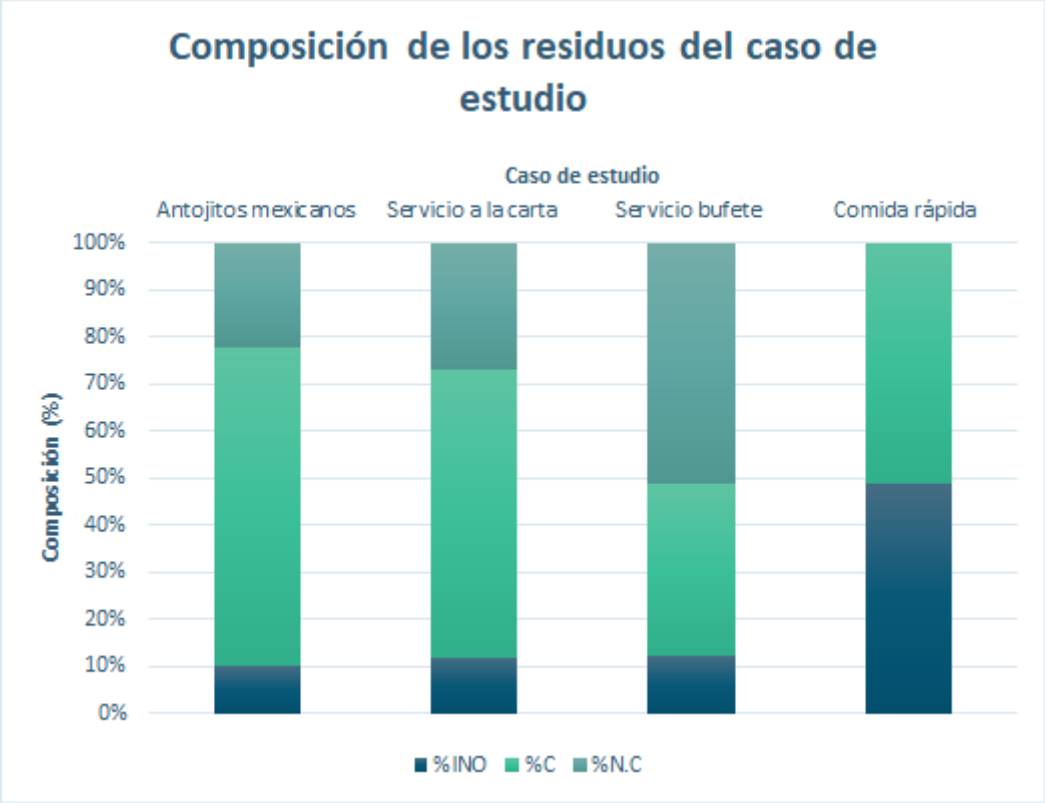
En la tabla 11 se presentan los resultados obtenidos de los tres casos de estudio realizados por SEMADET/SIPRA más otro realizado por SIPRA previamente. El residuo que más se generó en peso de los cuatro casos de estudio fue justamente el correspondiente a la PDA, el cual está conformado en su mayoría por alimento comestible, lo que pone de manifiesto que existen grandes áreas de oportunidad para Jalisco para la prevención de PDA, donación de alimentos y la innovación en los Servicios Alimentarios que inclusive pudieran llevar a la implementación de programas de basura cero.

Tabla 11. Resultados por categoría de restaurantes

Categoría de restaurante	Residuo Inorgánico		Residuo de PDA				Residuos totales
	INO* (kg/día)	%INO	C* (kg/día)	%C	N.C* (kg/día)	%N.C	TOTAL (kg/día)
Antojitos mexicanos (AM)	14.92	10.3%	97.76	67.5%	32.17	22.2%	144.85
Servicio a la carta (SC)	9.43	12.0%	47.9	61.0%	21.19	27.0%	78.52
Servicio bufete (SB)	21.74	12.3%	64.91	36.7%	90.12	51.0%	176.77
Comida rápida (CR)	127.99	48.9%	133.51	51.0%	0.42	0.2%	261.93

*INO: Inorgánica, C: comestible, N.C: no comestible

En la Gráfica 10 se observa que para los antojitos mexicanos y el servicio a la carta existe una mayor presencia de PDA comestible, mientras que en el servicio bufete se genera principalmente PDA no comestible, lo cual pudiera ser estar relacionado a la presencia de residuos líquidos, como son las salsas, caldos y café. Por otro lado, el restaurante de comida rápida es el que más genera residuos inorgánicos debido a que los alimentos se encuentran en su mayoría pre preparados y con alto contenido de empaques al momento de servir y llegar al establecimiento.

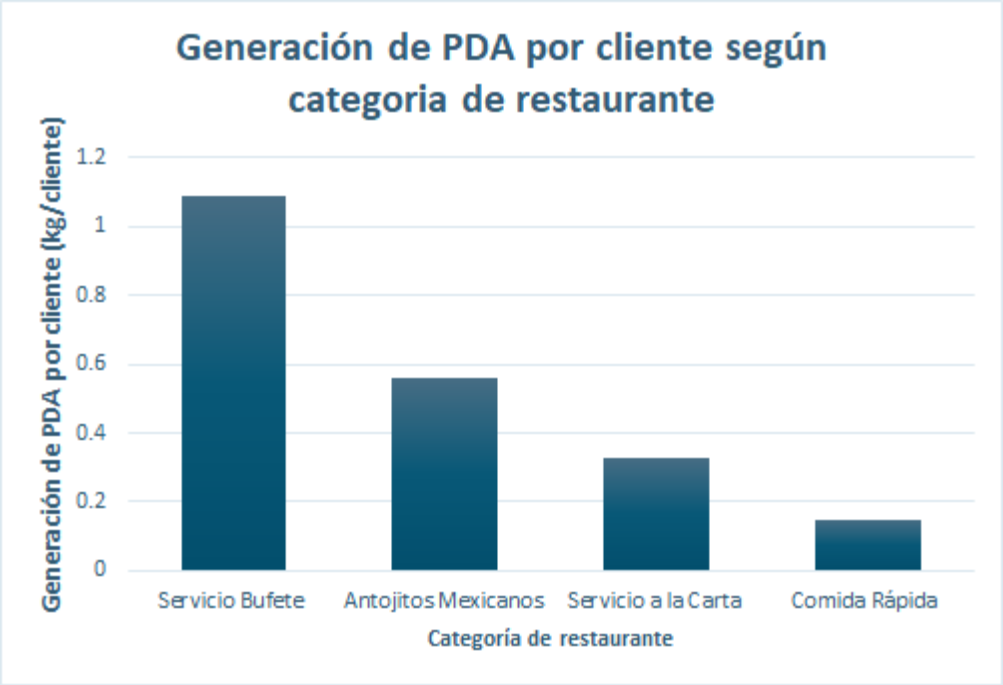


Gráfica 10. Composición de los residuos de los casos de estudio.

Se estableció un coeficiente para comparar los restaurantes en términos de generación de PDA por cliente, con el objetivo de determinar cuál de los restaurantes cuenta con procesos más eficientes (es decir en transformar la materia prima con menor cantidad de PDA), por lo que se dividió la PDA generada en promedio al día entre el número promedio de clientes al día de cada uno de los cuatro restaurantes (observar tabla 12). En la Gráfica 11 se observa que la categoría de restaurante con mayor eficiencia es el de comida rápida seguida por el servicio a la carta, mientras que el de antojitos mexicanos y el de servicio bufete son los menos eficientes. Esto podría ser debido de cierta forma a que los alimentos ya se encuentran pre preparados en el restaurante de comida rápida. Por otra parte, en el servicio bufete cuentan con una amplia gama de alimentos los cuales son frescos y su gran mayoría se preparan en el establecimiento, lo cual incrementa la cantidad de procesos y con ellos la generación de PDA. Es importante mencionar que al igual que la comida rápida, los restaurantes seleccionados de servicio a la carta y de antojitos mexicanos también realizan la preparación de los alimentos fuera de las instalaciones en que se realizó el muestreo.

Tabla 12. Datos para determinar PDA por cliente

	Datos para determinar PDA por cliente		
	PDA (kg/día)	Clientes (cliente/día)	PDA por cliente (kg/cliente)
Antojitos mexicanos (AM)	129.93	232	0.56
Servicio a la carta (SC)	69.09	210	0.33
Servicio bufete (SB)	155.03	142	1.09
Comida rápida (CR)	133.93	923	0.15



Gráfica 11. Coeficientes de restaurante que más genera PDA por comensal al día

4.3.1. Evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos

A los gerentes de los restaurantes se les requirió información de sus bitácoras y/o recibos sobre: 1) consumo eléctrico; 2) consumo de gas; 3) consumo de agua 4) costo por el manejo de los residuos, 5) costo estimado de la materia prima para la preparación de las bebidas y de los alimentos y 6) cantidad de alimentos que se compran y se desechan.

Con la información requerida y los resultados de generación de PDA de cada caso de estudio se ingresó la información en un software de Canadá llamado “Food Loss + Waste Toolkit”, a través del cual se obtuvieron los datos de los costos asociados a la PDA, los impactos ambientales de la PDA y los impactos sociales de la PDA (los resultados se encuentran en la Tabla 13 y la Tabla 14).

Según el promedio de los cuatro casos de estudio se estima que los costos totales asociados por la generación de la PDA son de $ 662,132 por año, del cual el 83.44% corresponde a las pérdidas económicas al no utilizar la PDA como materia prima.

Tabla 13. Resultados obtenidos de los costos asociados a la generación de la PDA de los casos de estudio

Costos por la generación de PDA						
Costos por categoría de restaurante	**AM****	**SC****	**SB****	**CR****	**Promedio de los casos de estudio**	**Consideraciones***
Costo de la PDA al no ser utilizada como materia prima [$/año]	493,845	273,020	772,486	670,627	552,494	Solo la parte comestible del pre consumo
Costos asociados a la preparación de la PDA (uso de agua, gas LP y electricidad) [$/año]	42,374	142,067	92,777	42,092	79,828	Solo la parte comestible de la PDA
Costo por el manejo de PDA como residuo [$/año]	14,839	41,400	20,880	42,840	29,990	Solo la parte Sólida de la PDA
Total [$/año]	**551,058**	**456,487**	**886,143**	**755,559**	**662,312**	

*Las consideraciones son las partes de la PDA que se utilizaron para la estimación del número, esto debido a que en algunos casos no aplica usar las partes no comestibles de los alimentos.
**AM = antojitos mexicanos, SC = servicio a la carta, SB = servicio bufete, CR = comida rápida.

El 84% de los costos totales por la generación de PDA de los Servicios Alimentarios en Jalisco corresponde a la materia prima que se volvió PDA, esto se debe entre otras razones a que la planificación de la compra de los alimentos difiere del consumo real, a una falta de eficiencia en los controles de inventarios y la PDA entra dentro de los costos de operación de un establecimiento. Por otro lado, en Jalisco el costo por la recolección de residuos se considera que es barato, representado un 5% de los costos totales por la generación de PDA, esto conlleva a la existencia a la falta de interés por gestionar los residuos de manera integral.

Tabla 14. Costos asociados de la PDA del sector Servicios Alimenticios de Jalisco.

Tipo de costo	Costo [millones de MXN/año]	Consideraciones para el cálculo
Costo de la PDA al no ser utilizada como materia prima	3354.7	PDA del pre-consumo y su parte comestible
Costos asociados a la preparación de la PDA (uso de agua, gas LP y electricidad)	446.7	Parte comestible de la PDA
Costo por el manejo de PDA como residuo	177.1	Solo la parte sólida de la PDA
Sumatoria de los costos asociados a la PDA en los Servicios Alimentarios	3978.5	

Del total de GEI que se producen del promedio de los cuatro casos de estudio, se estima que el 45.13% se generan a partir de la transformación de los alimentos en el restaurante y que son convertidos en PDA junto con su disposición final como residuo. El 54.87% restante corresponde a las emisiones en el campo por la producción de lo que se convierte en PDA en el restaurante.

Tabla 15. Resultados de los impactos ambientales y sociales relacionados a la PDA de los casos de estudio.

Impactos ambientales y sociales de la PDA						
Impactos ambientales y sociales por categoría de restaurante	**AM**	**SC**	**SB**	**CR**	**Promedio de los casos de estudio**	**Consideraciones**
GEI por producción en el campo de lo que se convierte en PDA [Ton CO2 eq/año]	51.63	26.83	35.54	48.27	40.57	PDA general
GEI por la preparación de alimentos que se vuelve PDA [Ton CO2 eq/año]	10.83	27.80	10.15	3.88	13.16	Solo la parte comestible de la PDA
GEI por la disposición final de la PDA como residuo [Ton CO2 eq/año]	5.61	12.48	33.17	29.58	20.21	Solo la parte Sólida de la PDA
Total de GEI [Ton CO2 eq/año]	68.07	67.11	78.86	81.73	73.94	
Consumo de electricidad para la producción de alimento que se vuelve PDA [kWh/año]	14,963	33,678	16,000	6,430	17,768	Solo la parte comestible de la PDA
Consumo de agua para la producción de alimento que se vuelve PDA [m3/año]	15	325	177	144	165	Solo la parte comestible de la PDA
Comidas equivalentes que se podrían salvar (donde 1 comida es igual a 500 calorías) [Comidas/año]	65,827	31,006	25,272	29,283	37,847	Solo la parte comestible de la PDA

En el actual sistema de gestión de residuos de Jalisco la gran mayoría de los sitios de disposición final no operan de manera adecuada, por lo que el impacto de disponer la parte sólida de la PDA en estos sitios pudiera ser mayor al considerar la contaminación del agua y del suelo.

Tabla 16. Generación de GEI del sector de Servicios Alimentarios de Jalisco.

Impactos ambientales y sociales varios	Datos de los impactos	Consideraciones para el cálculo
Consumo de electricidad para la producción de alimento que se vuelve PDA [millones de kWh/año]	123.0	Parte comestible de la PDA
Consumo de agua para la producción de alimento que se vuelve PDA [miles de m3/año]	684.1	Parte comestible de la PDA
Comidas equivalentes que se podrían salvar (donde 1 comida es igual a 500 calorías) [millones de comidas/año]	347.6	Parte comestible de la PDA

El costo social por los Servicios Alimentarios es muy alto debido a que con la fracción comestible de la PDA se podrían salvar 347.6 millones de comidas por año lo que equivale a que 317,443 personas en situación de pobreza alimentaria logren tener un plato en su mesa tres veces al día.

4.3.2. Obtención, análisis y discusión de Resultados

Cafeterías, fuentes de soda, neverías, refresquerías y similares

Para el siguiente cálculo se utilizaron 0 planes de manejo, 12 COAs pequeños y micro generadores y 8 COAs de grandes generadores. No se seleccionó ninguno de los cuatro casos de estudio para la presente categoría debido a que ninguno concuerda con los procesos de las cafeterías, fuentes de soda, neverías, refresquerías y similares; por lo que no se obtuvo la parte líquida para esta categoría.

Tabla 17. PDA en Jalisco para las cafeterías, fuentes de soda, neverías, refresquerías y similares

Tamaño de empresa	Factor de PDA por categoría (ton/año)	Unidades económicas en Jalisco	PDA en Jalisco (ton/año)
Pequeño + mediano (1 a 50 empleados)	2.5	4,927	12,078.3
Grande (51 o más empleados)	4.2	108	457.4
Total de PDA de la categoría (ton/año)			**12,535.7**

Restaurantes de comida rápida

Para el siguiente cálculo se utilizaron 12 planes de manejo, 48 COAs de pequeños y micro generadores y 6 COAs de grandes generadores. Se seleccionó para esta categoría el caso de estudio de comida rápida

Tabla 18. PDA para Jalisco en los restaurantes de comida rápida

Tamaño de empresa	Factor de PDA por categoría (ton/año)	Unidades económicas en Jalisco	PDA en Jalisco (ton/año)
Pequeño + mediano (1 a 50 empleados)	3.2	9,453	30,426.6
Grande (51 o más empleados)	92.3	4	369.2
Total de PDA de la categoría (ton/año)			**30,795.8**

Restaurantes de antojitos mexicanos

Para el siguiente cálculo se utilizaron 5 planes de manejo, 16 COAs de pequeños y micro generadores y 6 COAs de grandes generadores. Se seleccionó para esta categoría el caso de estudio de los antojitos mexicanos.

Tabla 19. *PDA en Jalisco para los restaurantes de antojitos mexicanos*

Tamaño de empresa	Factor de PDA de categoría sin líquido (ton/año)	Factor de PDA con líquido (ton/año)	Unidades económicas en Jalisco	PDA en Jalisco (ton/año)
Pequeño + mediano (1 a 50 empleados)	8.8	10	18,856	188,153.1
Grande (51 o más empleados)	42.6	50.3	1	50.3
Total de PDA de la categoría (ton/año)				**188,203.3**

Restaurantes de servicio a la carta o de comida corrida

Para el siguiente cálculo se utilizaron 10 planes de manejo, 76 COAs de pequeños y micro generadores y 2 COAs de grandes generadores. Para esta categoría se seleccionaron el caso de estudio de los antojitos mexicano y el de servicio a la carta debido a que los dos presentan el mismo proceso de servicio a la carta.

Tabla 20. PDA para Jalisco en los restaurantes a la carta o comida corrida

Tamaño de empresa	Factor de PDA de categoría sin líquido (ton/año)	Factor de PDA con líquido (ton/año)	Unidades económicas en Jalisco	PDA en Jalisco (ton/año)
Pequeño + mediano (1 a 50 empleados)	5.7	7.0	6,252	43,669.1
Grande (51 o más empleados)	96.9	122.1	67	8,182.4
Total de PDA de la categoría (ton/año)				**51,851.5**

Hoteles, moteles y similares

Para el siguiente cálculo se utilizaron 13 planes de manejo, 5 COAs de pequeños y micro generadores, 8 COAs de grandes generadores y 2 estudios de caso. En los hoteles, moteles y similares es común que presten el servicio bufete, pero también el de servicio a la carta, por lo que se seleccionaron los casos de estudio de servicio bufete y servicio a la carta.

Tabla 21. PDA en Jalisco para los hoteles moteles y similares

Tamaño de empresa	Factor de PDA de categoría sin líquido (ton/año)	Factor de PDA con líquido (ton/año)	Unidades económicas en Jalisco	PDA en Jalisco (ton/año)
Pequeño + mediano (1 a 100 empleados)	16.0	18.6	1,131	21,046.6
Grande (100 o más empleados)	102	121.3	21	2,547.8
Total de PDA de la categoría (ton/año)				**23,594.4**

Al llevar a cabo la sumatoria de las cinco categorías se estimó que los Servicios Alimentarios en Jalisco generan 306,980.7 ton/año de PDA (ver Tabla 26), donde el 70.5% es comestible. De los 216,421.4 ton/año que corresponde a la fracción comestible de la PDA el 19.9% es líquido, mientras que el restante es sólido.

La categoría de los Servicios Alimentarios que más genera PDA son los antojitos mexicanos con un 61.3% del total en peso de toda la PDA de la etapa de la cadena de abastos alimentaria, la razón de esto se debe a que representa el 46% del total de las unidades económicas y su factor de generación de PDA unitario es de 10.0 ton/año, que es superior al promedio unitario de los Servicios Alimentarios de 7.5 ton/año.

La categoría que más genera PDA por unidad son los Hoteles, moteles y similares, la hipótesis de tan alta generación es que poseen mayor cantidad de restaurantes con servicio bufete por lo que según los casos de este estudio, son los que cuentan procesos más deficientes al generar 1.09 kg de PDA por cliente al día. Por otro lado, las categorías que menos generan PDA por empresa son cafeterías, fuentes de soda, neverías, refresquerías y similares debido entre otras cosas a que no se realizó un caso de estudio específico para ellas aunado a que los datos de los instrumentos de gestión ambiental de la SEMADET proporcionan muy poca información de sus residuos relacionados a la PDA como bagazo café o líquidos.

Tabla 22. PDA para el sector de servicios alimentarios según su giro

Categoría de los Servicios Alimentarios	PDA por categoría (ton/año)	Porcentaje del total de PDA por categoría
Cafeterías, fuentes de soda, neverías, refresquerías y similares	12,535.7	4.1%
Restaurantes de comida rápida	30,795.8	10.0%
Restaurantes de antojitos mexicanos	188,203.3	61.3%
Restaurantes de servicio a la carta o de comida corrida	51,851.5	16.9%
Hoteles, moteles y similares	23,594.4	7.7%
Total de la PDA de los Servicios Alimentarios de Jalisco (ton/año)	**306,980.7**	
Fracción comestible del total de PDA de los Servicios Alimentarios de Jalisco (ton/año)	**216,421.4**	

4.4. Conclusiones

Se estimó que los Servicios Alimentarios en Jalisco generan 306,980.7 ton/año de PDA, donde el 70.5% es comestible considerando líquidos y sólidos por igual, por otro lado, si no se consideran los líquidos sería del 57%. La categoría de los Servicios Alimentarios que más genera PDA son los antojitos mexicanos con un 61.3% del total en peso de toda la PDA de la etapa de la cadena de abastos alimentaria, la razón de esto se debe a que representa el 46% del total de las unidades económicas y su factor de generación de PDA unitario es de 10.0 ton/año, que es superior al promedio unitario de los Servicios Alimentarios de 7.5 ton/año. El sector de Servicios Alimentarios está conformado principalmente por pequeñas y medianas empresas, muchas de ellas podrían ser informales, por lo que al haber hecho las estimaciones con el DENUE las mismas no se consideraron, siendo así que la PDA de la etapa podría estar subestimada.

Los costos por la generación de PDA del sector de Servicios Alimentarios son de 3978.5 millones de pesos al año, los cuales pudieran ser ahorrados si los restaurantes tuvieran mejor planificación de sus compras. Alrededor de 347.6 millones comidas son tiradas al año, lo cual podría alimentar a 317,443 personas durante un año (considerando tres comidas por día). Alrededor de 59% de las unidades económicas de los Servicios Alimentarios de Jalisco se localizan en el AMG, por lo que sería importante comenzar una estrategia para reducir la PDA en esta región de Jalisco.

Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco

5
Sector Doméstico

5.1. Antecedentes

El sector doméstico, de acuerdo a la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), la Pérdida y Desperdicio de Alimentos (PDA), comprende desde la preparación hasta el consumo de los alimentos en residencias. Entre las causas más comunes que ocasionan la PDA en este sector se encuentran: los errores en la preparación de los alimentos, falta de infraestructura o malas prácticas de almacenamiento, derrames durante el manejo, control deficiente de las porciones, contaminación o inquietudes respecto de la inocuidad o seguridad de los alimentos.

Según estudios de la FAO, para América Latina y el Caribe, la etapa de consumo (que incluye al Sector Doméstico y el de Servicios Alimentarios), representa el 28% del total de la PDA en peso a lo largo de la cadena de suministro. Mientras la CCA estima que la PDA generada en la etapa de consumo es de 4 millones de toneladas al año para México, y un estimado de 37 (kg/per-cápita/año).

En el Área Metropolitana de Jalisco, a través del banco de alimentos, se realizaron encuestas a un segmento de mujeres catalogadas como jefas de hogar acerca de la PDA. De las cuales el 61.7% considera que en sus hogares hay conciencia sobre el desperdicio de alimentos, mientras que el porcentaje faltante, manifestó lo contrario. El 55% cuentan con conocimiento acerca de los bancos de alimentos, y el 68.3% mostró interés por cooperar con ellos si se tuviera la oportunidad y existieran los canales de distribución adecuados. El 73.3% expresó nunca haber escuchado o visto campañas de concientización para evitar el desperdicio de alimentos. Respecto a las causas de PDA en el Sector Doméstico, se encontró como causa principal la compra excesiva de comida con un 58.3%, seguida de alimentos mal seleccionados próximos a incorporarse a la PDA por su deterioro físico y en tercer lugar errores en su preparación (Aguilar, 2017).

5.2. Metodología

La estimación de la PDA se desarrolló tomando como base la correlación que existe entre la generación de Residuos Sólidos Urbanos Domiciliarios (RSUD) y la cantidad de población del estado, basada en la obtención, el análisis y el procesamiento de la información obtenida principalmente del Programa Estatal Para la Gestión Integral de los Residuos PEPGIR, los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PMPGIR) y los Planes Intermunicipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PIMPGIR) de Jalisco.

De los documentos mencionados con anterioridad, se realizó un filtrado para identificar el porcentaje de RSU correspondiente a la categoría de residuo alimenticio. Los documentos que no presentaban esta fracción orgánica no fueron tomados en consideración. Los documentos tomados para la cuantificación fueron los PMPGIR de **Sayula, Puerto Vallarta, Guadalajara y Zapopan** y los PIMPGIR de **Región Costa Sur** (Casimiro Castillo, Cihuatlán, Cuautitlán de García Barragán, la Huerta, Tomatlán y Villa Purificación), del **SIMAR Sur-sureste** (Jilotlán de Dolores, Pihuamo, Tamazula de

Gordiano, Tecalitlán, Tonila, Tuxpan y Zapotiltic) y del **SIMAR Lagunas** (Amacueca, Gómez Farías, Techaluta de Montenegro, Zacoalco de Torres y Zapotlán El Grande).

Posteriormente, consultando los datos poblacionales de acuerdo a los datos del INEGI (2015) y el Diagnóstico Básico para la Gestión de los Residuos (DBPGIR) que identifica los rangos poblacionales que este instrumento utiliza para relacionar la generación de residuos conforme a la población por tamaño de municipio se realizó una categorización de cada uno de los municipios de Jalisco en los distintos rangos (A: Mayor a 100,000, B: 50,000 a 100,000, C: 40,000 a 49,999, D: 30,000 a 39,999, E: 20,000 a 29,999, F: 10,000 a 19,999 y G: Menor a 10,000). Utilizando los municipios que comprenden la muestra de manera categorizada, se generó un promedio de PDA para cada categoría. Estos promedios se extrapolan para cada uno de los municipios y se calculó un porcentaje promedio de la PDA para el Estado de Jalisco. Utilizando este promedio se estimó la generación per cápita de PDA.

5.3. Resultados

Con base en los cálculos realizados, se tiene que en Jalisco en el año 2015 se generó un total de 627,054 ton/año de PDA proveniente del Sector Doméstico. Esto es que, por cada habitante de los 8, 144,830, se generan 0.21 kg por día de PDA. Por cada kilogramo de RSU que se genera en Jalisco aproximadamente el 33.20% corresponde a PDA.

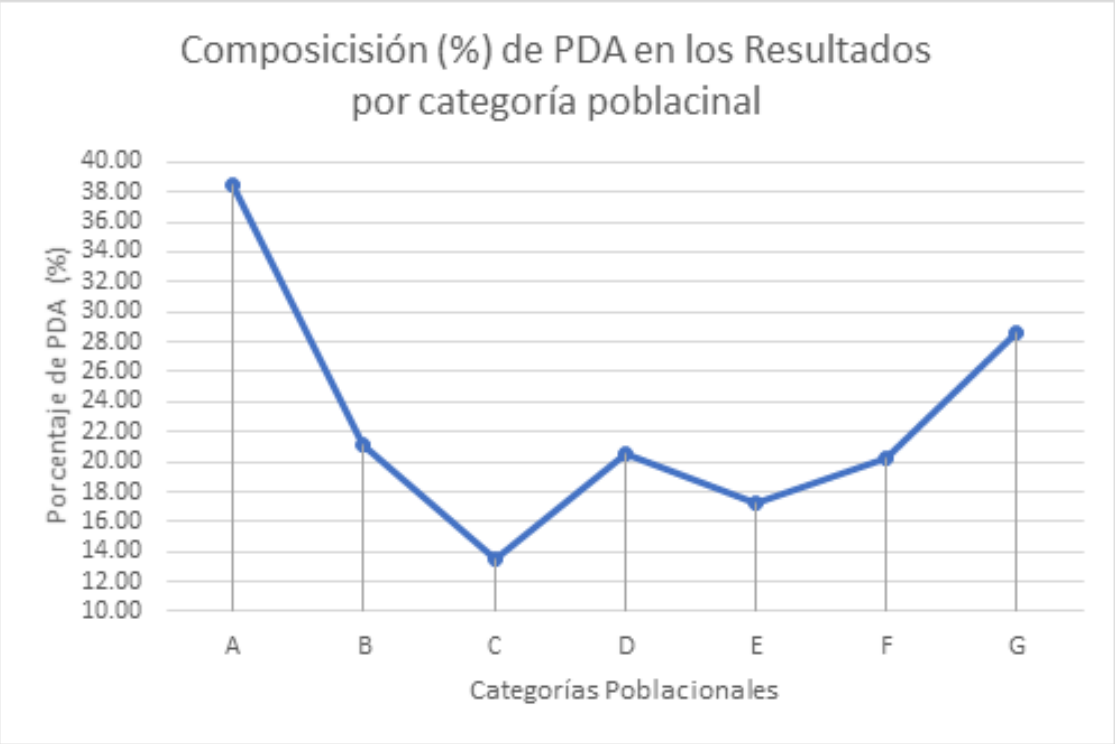
A continuación, en la tabla 23, se muestran los resultados obtenidos para cada una de las categorías poblacionales en Jalisco.

Tabla 23. Resultados de PDA de Jalisco en el Sector Doméstico

Resultados de PDA de Jalisco en el Sector Doméstico						
Rangos de población	**Habitantes**	**PDA de los RSU por rango de población (%)**	**Número de Municipios por categoría**	**Población TOTAL por rango (hab)**	**PDA por categoría (ton/año)**	**Contribución a la PDA por categoría (%)**
A	> a 100, 000	**38.53**	11	5,749,747	442,661.58	70.59
B	50,000-100,000	**21.06**	13	851,526	65,557.29	10.45
C	40,000-49,999	**13.51**	4	171,108	13,173.26	2.10
D	30,000-39,999	**20.54**	7	245,812	18,924.58	3.02
E	20,000-29,999	**17.21**	17	405,321	31,204.86	4.98
F	10,000-19,999	**20.26**	30	479,346	36,903.90	5.89

G	< a 10,000	**28.54**	43	241,970	18,628.79	2.97
		TOTALES	125	8,144,830	627,054.26	100

En la gráfica 12 se observa el porcentaje de PDA que se generan para cada una de las categorías poblacionales en Jalisco. La categoría "A" (Mayor a 100,000 hab.) presenta el porcentaje más elevado en la composición de sus residuos. Los municipios que conforman esta categoría son Zapotlán el Grande, Guadalajara, Lagos de Moreno, Puerto Vallarta, El Salto, Sayula, Tepatitlán de Morelos, Tlajomulco de Zúñiga, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan (La mayoría de estos municipios pertenecen al AMG). Estos municipios generan alrededor de 442,662 ton/año de PDA, lo que representa el 71% de la PDA estatal del Sector Doméstico. El porcentaje de PDA generado no es proporcional al número de habitantes, en esta misma gráfica se observa la disminución de este porcentaje conforme disminuye la población hasta la categoría "D" que es cuando muestra un comportamiento distinto, atribuido a los usos y costumbres que cada una de la regiones pueden presentar.



Gráfica 12. Pérdida y desperdicio de alimentos (PDA) por categoría poblacional* en Jalisco

*(A- > a 100,000, B-50,000 a 100,000, C-40,000 a 49,999, D-30,000 a 39,999, E-20,000 a 29,999, F- 10,000 a 19,999 y G- < a 10,000)

5.4. Conclusiones

Actualmente se cuenta con escasa información, de los 125 municipios de Jalisco únicamente 56 de estos cuentan con información relativa a la composición de residuos, de los cuales 22 reportan información relativa a la PDA. De los municipios que sí cuentan con un diagnóstico es observa que esta es imprecisa, ya que hacen estimaciones de la composición de los residuos orgánicos mediante criterios cualitativos y no cuantitativos. Debido a esta situación se tuvieron que extrapolar algunas estimaciones del porcentaje de PDA por lo que se puede estar subestimando o sobreestimando la generación de PDA per cápita, sin embargo, se tiene un panorama que permite identificar áreas de oportunidad no solo para la generación de información si no que, para su procesamiento al interior de cada municipio.

6. REFERENCIAS

Aguilar G. o (2017). Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en México Estudio para el Banco Mundial. pp. 68-74.

Ávila, J. (23 de octubre de 2017). Alimentación, el reto en Jalisco. Reporte Índigo. Recuperado de https://www.reporteindigo.com/reporte/alimentacion-reto-en-jalisco/

Banco Mundial (2018). Mexico Conceptual Framework for a national strategy on Food Loss and Waste.

Beausang, C., Clare H., Toma, L. (2017). Food waste and losses in primary production: Qualitative insights from horticulture. Elsevier. Resources, Conservation & Recycling 126 177–185.

CCA (2019). Technical Report: Quantifying Food Loss and Waste and Its Impacts.Montreal, Canada: Commission for Environmental Cooperation.

CEC. 2017. Characterization and Management of Food Loss and Waste in North America. Montreal, Canada: Commission for Environmental Cooperation. 48 pp.

Central de Abastos de la CDMX (2017). FAO y la Central de Abasto CDMX comparten urgencia de reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos.

Central de Abastos de la CDMX (2018). Manejo de desperdicios de verduras y frutas en mercados y centrales de abasto. Congreso nacional de promoción al consumo de frutas y verduras

CIAL.(2019). Análisis de la Industria de Alimentos y Bebidas. Recuperado de: :https://www.cialdnb.com/pdf/economic-analysis/food-and-beverages/MEX_Economic-Analysis_ES.pdf

CONACYT. (2018). Industria del tequila y generación de residuos. Recuperado de: http://www.cyd.conacyt.gob.mx/?p=articulo&id=287

Consejo Regulador del Tequila. (2019). Manual Técnico del Tequilero. México D.R. Consejo regulador del Tequila.

FAO (2011); Global Food Losses and Food Waste. Extent, causes and prevention; Rome, Italy: FAO; 2011

FAO. (2013). Food loss and waste and the right to adequate food: Making the connection. Roma, Italia: FAO, 2013

Gobierno de Jalisco. (2016). Anuario Estadístico y Geográfico De Jalisco 2016. Recuperado de: https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/transparencia/informacion-fundamental/10359

HOTREC (2017). European hospitality industry guidelines to reduce food waste and recommendations to manage food donations

IKEA Food. (2017). IKEA Food: “Food Is Precious” Food Waste Initiative”. Food Loss + Waste Protocol

INEGI. (1975) V Censos Agrícola-Ganadero y Ejidal 1970. Jalisco: INEGI.

INEGI. (2019). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/

INEGI. (Julio 2018). Resultados. Encuesta Nacional Agropecuaria. ENA 2017. [Diapositivas de PowerPoint]. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2017/doc/ena2017_pres.pdf.

JICA. (1999). Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA, por sus siglas en inglés. Estudio sobre el manejo de residuos sólidos para la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos

Jiménez, D. L., Girón, V. M. C., Ramírez, S. A., & Portillo, J. P. V. (2014). El comercio moderno: un vector que dinamiza el sistema alimentario en México. Economía del Caribe, (13), 1..

Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinoja, L., Waite, R., & Searchinger, T. (2013). Reducing food loss and waste. World Resources Institute Working Paper, 1-40.

Recuperado de:https://www.unionjalisco.mx/articulo/2018/06/06/educacion/jalisco-sin-hambre-beneficia-120-mil-personas

Patiño, M. (6 de junio de 2019). Buscan en Jalisco oportunidad para empaques y embalaje. Milenio. Recuperado de https://www.milenio.com/negocios/buscan-en-jalisco-oportunidad-para-empaques-y-embalaje

Secretaría de Economía. (2013). Alimentos Procesados. Recuperado de: https://embamex.sre.gob.mx/rusia/images/stories/Comercio/procesadospromexico.pdf

Semarnat (2013). Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

SIAP. (2017). Atlas Agroalimentario. Mexico, Cd. MX; SIAP.

Suarez, J. (2012). Plan de manejo de residuos en la industria azucarera caso de estudio: Ingenio Adolfo López Mateos, oaxaca. UNAM Recuperado de:http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/5123/tesis.pdf?sequence=1

Too Good to Go. (2019). Fuente: https://toogoodtogo.es/es

Unión Jalisco. (2018). 'Jalisco sin hambre' beneficia a 120 mil personas

Jalisco

GOBIERNO DEL ESTADO