



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional  
*El Pueblo, Presidente!*

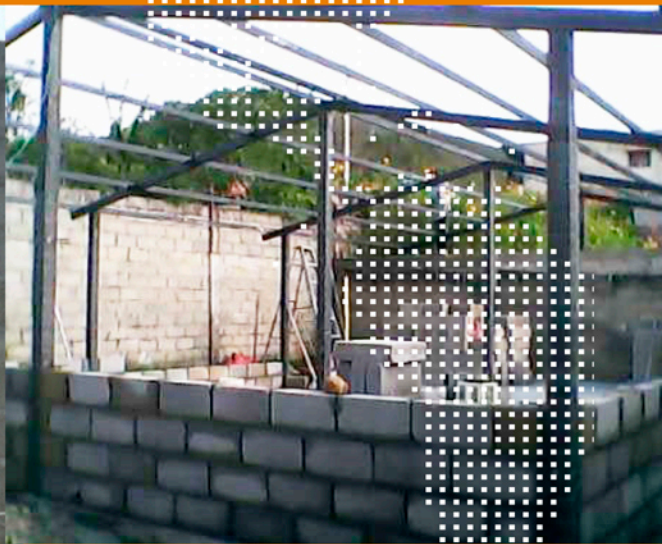
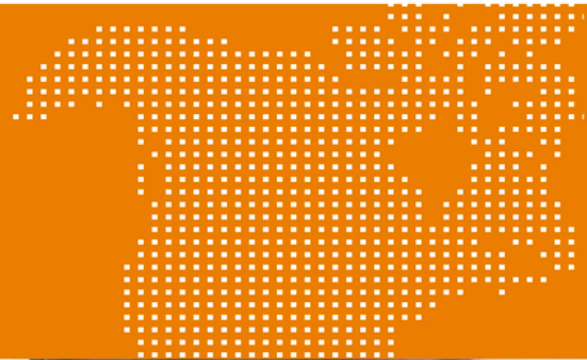



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Cooperación Suiza  
en América Central



# Guía ilustrativa para el diseño e instalación de plantas de procesamiento de alimentos a nivel de PYME





Programa PYMERURAL, auspiciado por la Cooperación Suiza en América Central y facilitado por la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico, SWISSCONTACT.

En coordinación con la Universidad Nacional de Ingeniería.

***Editor***

Programa PYMERURAL

***Asesoría y Revisión Técnica del Documento***

Merilú Rivera y Rudolf Krummenacher - PYMERURAL

***Fotografías***

Universidad Nacional de Ingeniería

***Copyright***

Oficina de la Cooperación Suiza en América Central

***Diseño Gráfico y Diagramación***

Soluciones Creativas

Teléfono: (505) 2714 - 1105

E-mail: [j.rodriguez@s-creativas.net](mailto:j.rodriguez@s-creativas.net)

***Para mayor información dirigirse a:***

Oficina de Swisscontact, Managua, Nicaragua

Bolonia, de Lugo Rent a Car 20 varas al sur

Teléfonos: (505) 22682384, 22681147

E-mail: [info@swisscontact.org.ni](mailto:info@swisscontact.org.ni)

Web: [www.pymerural.org](http://www.pymerural.org)

***Managua, Nicaragua, Noviembre 2014***



# Indice

Acrónimos	3
Presentación	3
Introducción	5
I. Condiciones de los edificios	6
1.1 Alrededores	7
1.2 Ubicación de la planta	9
2. Instalaciones físicas del área de proceso y almacenamiento	10
2.1 Materiales de construcción	
2.2 Diseño de las instalaciones	11
2.3 Piso	13
2.4 Paredes	14
2.5 Techo	15
2.6 Ventanas y puertas de la planta	16
2.7 Escaleras, plataformas, escaleras de mano, o rampas	17
2.8 Iluminación de la planta	17
2.9 Ventilación	18
3. Instalaciones sanitarias	19
3.1 Abastecimiento de agua potable	20
3.2 Tubería	21
4. Manejo y disposición de desechos líquidos	23
4.1 Drenajes internos de la planta	24
4.2 Instalaciones sanitarias	24
4.3 Instalaciones para lavarse las manos	26
Presupuesto de construcción	28
Referencias bibliográficas	29
Glosario	30
Anexos	32
Planta Carnicos	32
Planta Frutas y Hortalizas	33
Planta Panadería y Rosquillría	34
Planta lácteos	35
Planta Molinería	36

## Acrónimos

**BPM:** Buenas Prácticas de Manufactura

**COSUDE:** Cooperación Suiza en América Central

**ENACAL:** Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados

**MEFCCA:** Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa

**MINSA:** Ministerio de Salud

**MIPYME:** Micro, Pequeña y Mediana Empresa

**NTON:** Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense

**PYMERURAL:** Programa de los Gobiernos de Honduras y Nicaragua, auspiciado por la Cooperación Suiza en América Central y facilitado por Swisscontact

**PVC:** Policloruro de vinilo, es un moderno, importante y conocido miembro de la familia de los termoplásticos.

**RTCA:** Reglamento Técnico Centroamericano

**SWISSCONTACT:** Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico

**UNI:** Universidad Nacional de Ingeniería

## Presentación

La necesidad de generar ingresos, además de no tener los recursos necesarios para la adecuación, o construcción de una infraestructura para el procesamiento de alimentos que cumpla con las BPM, ha incidido en la mayoría de las MiPyME nicaragüenses productoras de alimentos para que utilicen sus espacios de vivienda como áreas de proceso para la elaboración de sus productos. Además, falta el acompañamiento técnico en la construcción y ampliación de las plantas, acorde a los requerimientos estipulados en la NTON 03069-06/ RTCA 67.01.33:06.

Lo anterior motivó al programa PYMERURAL a desarrollar la presente guía ilustrativa, que está directamente vinculada con el cumplimiento de requisitos de la norma de BPM en lo referido a Edificio e Instalaciones de una Planta de Procesamiento de Alimentos. Dicha Guía fue elaborada por un equipo de trabajo de la UNI, considerando los vínculos y compromisos entrelazados entre esta institución y el Programa, para el aporte de soluciones al sector de la MiPyME.

Para la elaboración de la guía se utilizó como objeto de estudio el RTCA, y visitas in situ a pequeñas empresas del sector de influencia del proyecto (Matagalpa, Jinotega, Estelí, Madriz y Nueva Segovia), así como entrevistas a los coordinadores territoriales del MEFFCA, donde se recopilaban insumos importantes, sobre todo, referente al diseño, construcción, tipo de materiales, y condiciones sanitarias de una planta de procesamiento de alimentos.

La guía servirá como un instrumento ilustrativo que brinde información sencilla para el cumplimiento de las condiciones del diseño e instalaciones del área de procesamiento y almacenamiento de productos alimenticios, dirigido a las MiPyME procesadoras de alimentos, que les permita realizar sus inversiones en infraestructuras acertadas acordes a las exigencias sanitarias establecidas por el MINSA, garantizando la higiene e inocuidad de los alimentos, la correcta operación del proceso, además de la higiene y salud ocupacional de los trabajadores.

## Introducción

La aplicación de las BPM es de gran importancia para lograr calidad e inocuidad en el proceso de producción de los alimentos, no solo en grandes empresas sino también en las MiPyME familiares; porque este modelo de empresas ha surgido con el fin de generar los ingresos necesarios para mantener a la familia.

La gran mayoría de las MiPyME han nacido como empresas familiares, realizando la doble función, de albergar todos los espacios que se requieren para procesar un alimento y darle cabida y techo al núcleo familiar. Esto implica la generación de empleos directos e indirectos, que son absorbidos por la propia familia.

La guía estipula los elementos básicos necesarios para que la MiPyME logre construir los espacios correspondientes a las áreas de proceso con los requerimientos exigidos, con el fin de cumplir con lo establecido en la norma de BPM. Esto garantizará la obtención de la licencia sanitaria que avala las condiciones higiénicas sanitarias de las instalaciones, proceso, personal, equipos, almacenamiento, y luego, el Registro Sanitario, que avala la calidad e inocuidad del producto que se elabora.



## Condiciones de los edificios



Desde el punto de vista sanitario, los posibles contaminantes en una planta procesadora de alimentos, están directamente relacionados con la ubicación, alrededores, construcción y equipo. El propósito de contar con el diseño adecuado, es reducir los contaminantes, tanto internos como externos, además de facilitar las labores de limpieza y desinfección, y evitar el ingreso de plagas: así como mejorar las condiciones de trabajo y adquirir mayor eficiencia en el procesamiento de los productos.

## Planta y sus alrededores

### 1.1. Alrededores

Los alrededores deben de garantizarse limpios, que no permitan el alojamiento de cualquier tipo de contaminante que amenace la inocuidad del alimento. Se recomienda al menos 3 metros de distancia de los alrededores de la planta.

Dentro de las medidas a tomar en cuenta se enlistan las siguientes:

#### Limpieza de los alrededores

- De preferencia los alrededores deben estar adoquinados, o embaldosados de superficie fina, con caídas de desnivel proporcional, que permita el drenaje, o eliminación de agua pluvial, o de lavado (charcas), de la planta de procesamiento.
- Si hay grama, debe estar bien recortada y libre de basura.
- Los equipos en desuso deben estar almacenados bajo techo y lugares retirados de la planta.



*Figura 1. Adoquinado de los alrededores de la planta*



*Figura 2. Grama recortada*



*Figura 3. Equipos en desuso*

### Drenaje de los alrededores

- Todos los drenajes de los alrededores deben estar limpios, libres de basura, o suciedad.
- Los drenajes ayudan a evacuar agua residual y/o agua pluvial. Los anchos recomendados están de 10 a 12 pulgadas, con un mínimo de 6 pulgadas de profundidad, con un desnivel mínimo de 3 pulgadas de extremo a extremo.
- Para evitar el ingreso de roedores se usan rejillas metálicas de protección en los drenajes. Pueden ser de diversos estilos: la figura 5 muestra rejillas construidas con perlines y la figura 6 muestra rejillas fabricadas de platinas.



Figura 4. Drenaje del alrededor de la planta



Figura 5. Drenajes externos con rejillas de protección de perlines



Figura 6. Drenaje externos con rejilla de protección de platinas

### Eliminación de desechos sólidos

Los desechos, o basura que se genera en la elaboración de los alimentos son una fuente de contaminación, que ponen en peligro la calidad e inocuidad de los productos que se elaboran, por lo tanto, es de suma importancia el resguardo correcto de éstos.

- Todos los desechos que se generen en las instalaciones deben de estar seleccionados según el material, y separados del área de procesamiento.
- La disposición y retiro de los desechos generados debe ser diario. Cuando el sistema de limpieza comunal no lo permita, debe de almacenarse en un lugar aislado y alejado de la planta.



Figura 7. Ejemplos de basureros



Figura 8. Retiro de basura

## 1.2. Ubicación de la planta

La planta debe estar situada en una zona segura donde no esté expuesta a inundaciones, a contaminación de olores fuertes, corrientes de humo, al polvo, libre de todo tipo de contaminantes y sobre todo, separada de la casa de habitación.

- Las vías de acceso al sitio de la planta deben de estar embaldosados, o adoquinados. Además, el funcionamiento de la MiPyME no debe ocasionar molestias a la comunidad.

- La planta se debe ubicar de tal manera que esté en sentido contrario al flujo de aire, para evitar la entrada de olores indeseables.



*Figura 9. Vías de acceso a la planta*

## II. Instalaciones físicas del área de proceso y almacenamiento



## 2.1. Materiales de construcción

Los materiales de construcción utilizados son: cemento, arena, pedrín de ¼ de pulgada, hierro liso de ¼ y corrugado 3/8 para las vigas, bloque de concreto, ladrillo, piedra cantera, o de estructuras prefabricadas de concreto.

Se puede utilizar materiales de construcción adicionales, tales como: Covintec, Durock, Plycem en divisiones internas y áreas administrativas EXCEPTUANDO EL ÁREA DE PRODUCCIÓN.

Es categórico puntualizar que NO SE PERMITE EL USO DE MADERA COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN en el área de producción, por las posibles amenazas de contener plagas, o retención de contaminantes que afecten al alimento.



Figura 15. Tipos de cemento

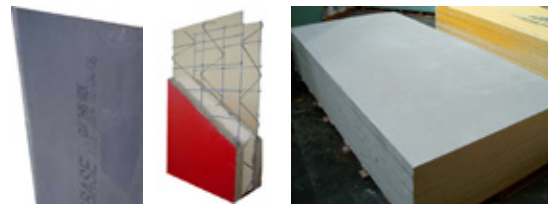


Figura 16. Materiales adicionales: Durock, Covintec y Plycem

## 2.2. Diseño de las instalaciones

### Edificio y estructura

Todo planta de proceso debe tener en un plano la delimitación de las áreas, un bosquejo de la planta física que oriente con facilidad las operaciones del proceso, así como las distintas áreas auxiliares.

Debe separar las diferentes áreas de la planta, eliminando los cruces de operaciones (por ejemplo, de materia prima a producto terminado), para no generar contaminación, delimitando corredores internos, separando el área de proceso con el área administrativa, ventas, almacenamiento y áreas sanitarias. Se recomienda construir considerando la ley 618 de Higiene y Seguridad del Trabajo. Ver layout de plantas en los Anexos No. 1 .



Figura 17. Estructura de hierro

### Áreas de la planta

- **El área de producción:** es el espacio destinado para la elaboración de los productos. Debe estar bien ventilado, con la iluminación correspondiente, y con una altura no menor de 3 metros.



Figura 10. Área de producción

- Es importante señalar que los equipos y medios de producción deben estar separados de las paredes, para facilitar la limpieza, inspección y desinfección de las áreas.
- Los equipos deben estar como mínimo 0.8 m retirados de la pared, y entre equipo y equipo 1.5 m de distancia en equipos principales, y en secundarios a 0.8 m, como mínimo.
- **Área de vestidores:** es un local para que el personal pueda cambiarse de ropa y ponerse su vestuario para trabajar. En este local se debe disponer de muebles, o estantes, que les permitan a los trabajadores guardar sus pertenencias.
- **Área de desinfección:** es muy sensible por ser una amenaza de contaminación cruzada para el alimento, es común que las áreas de vestidores y sanitarios estén unidas, para aprovechar los espacios. Al inicio de operaciones, o después de usar los sanitarios, los trabajadores deben lavarse las manos de la manera correcta, con agua y jabón líquido antibacterial. Para mayor detalle ver los planos de plantas modelos de procesamiento de diferentes sectores. Ver Anexo 1.
- **Área de alimentación y descanso:** es donde los trabajadores pueden consumir sus alimentos durante la hora establecida para dicho uso, además, puede ser utilizada por los trabajadores para diversas acciones, por ejemplo: capacitación o entretenimiento.
- Esta área es utilizable para otras actividades que implique la participación del personal de la planta.
- **Área de despacho o venta:** por el intercambio diverso con los compradores es importante que esta área se encuentre separada del área de procesamiento, de forma que no sea una amenaza de contaminación para el alimento.
- **Área de productos de limpieza y sustancias peligrosas:** deberá estar lo más alejada posible y bajo resguardo y supervisión para el uso y manejo en las distintas áreas de la planta.



Figura 11. Ejemplo de vestidores y estantes del personal



Figura 12. Baños y urinarios



Figura 13. Área de alimentación



Figura 14. Área de productos de limpieza

### 2.3. Piso

- Los pisos para el área de procesamiento son de concreto (cemento, arena y pedrín), de superficie fina, con un grosor ajustado al tipo de maquinaria a utilizar, pero no menor de 5 centímetros.
- Los pisos deben tener una pendiente, o desnivel de al menos 3 centímetros, para que pueda escurrirse el agua a los desagües internos y que no se formen charcas.
- La unión entre el piso y las paredes debe ser con una curvatura redonda, para facilitar la limpieza y que no permita la acumulación de residuos.
- Entre pared y pared la unión debe ser igual con una curvatura redonda.

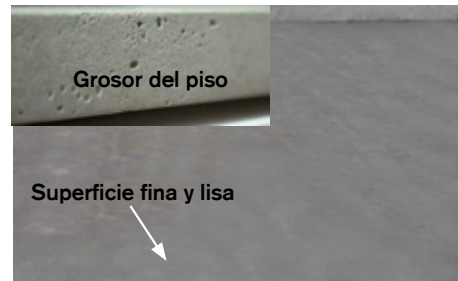


Figura 18. Tipo de piso

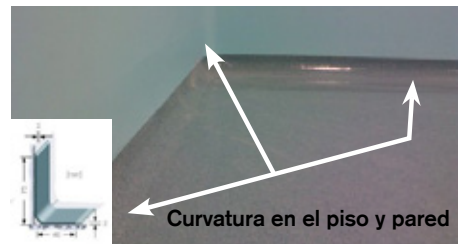


Figura 19. Curvatura entre piso y pared

En la figura se representa lo QUE NO SE DEBE HACER en las uniones de pared y piso.

- En los lugares donde se almacenan sustancias químicas, los pisos son de concreto de mayor resistencia a la corrosión, se recubren con pinturas epóxicas.
- A los pisos que soporten peso elevado se les adiciona una estructura de hierro con concreto.
- Es muy importante considerar, que únicamente se utiliza material cerámico en las áreas administrativas, despacho, servicios sanitarios, EN EL ÁREA DE PROCESAMIENTO NO ES PERMITIDO EL USO DE ESTE MATERIAL SEGÚN EL RTCA.



Figura 20. Unión piso pared sin curvatura



Figura 21. Piso con pintura resistente a químicos

## 2.4. Paredes

Las edificaciones deben ser sólidas, sin grietas, ni descascaradas.

Las paredes exteriores de la planta deben ser de materiales sólidos y que no permitan la entrada de vectores, tales como: roedores e insectos, entre otros.

- Pueden ser construidas de concreto, ladrillo, piedra cantera, o bloque de concreto y de estructuras prefabricadas de diversos materiales (exceptuando madera).
- Las paredes interiores deben ser de superficie homogénea completa, sin rajaduras, ni perforaciones y/o marcados por golpes. En el caso de usar materiales prefabricados deberán estar fijados, con uniones selladas.
- Las paredes interiores deben ser construidas o revestidas con cemento, no absorbentes, fáciles de lavar y desinfectar, recubiertas con pinturas anti hongos de color claro, sin manchas de humedad.

**Es obligación mantener siempre las paredes en las condiciones arriba descritas.**

- Instalaciones eléctricas empotradas en la pared o externas, deberán estar dentro de tubos o canaletas plásticas, aseguradas a la pared con accesorios de fijación (grapas o bridas), para evitar que estén colgantes.
- Todos los dispositivos eléctricos, tales como: toma corriente, apagadores, caja modulares, deberán estar cubiertos con tapas lisas o plásticas.

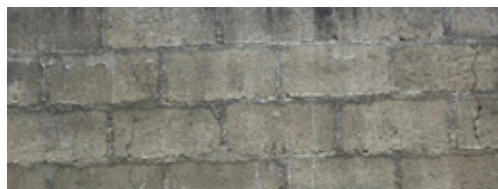


Figura 22. Paredes exteriores

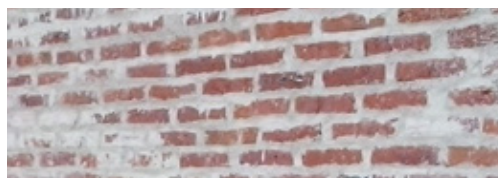


Figura 23. Paredes exteriores

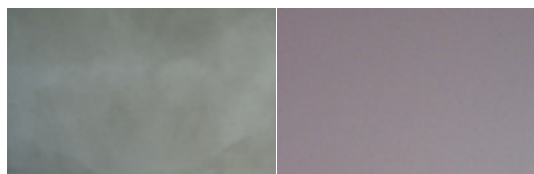


Figura 24. Paredes interiores: acabadas y pintadas



Figura 25. Tomas de corriente y apagadores empotrados



Figura 26. Tomas de corriente y apagadores en tubos



Figura 27. Caja de protección de conexión eléctrica

- NO DEBEN EXISTIR CABLES COLGANTES en las zonas de procesamiento de los alimentos.
- Cuando las instalaciones eléctricas no estén empotradas, deben estar protegidas por tubos o canaletas aislantes fijas en el techo o paredes.
- Las uniones entre paredes, así como las uniones entre cada pared y el piso deben ser con curva sanitaria.

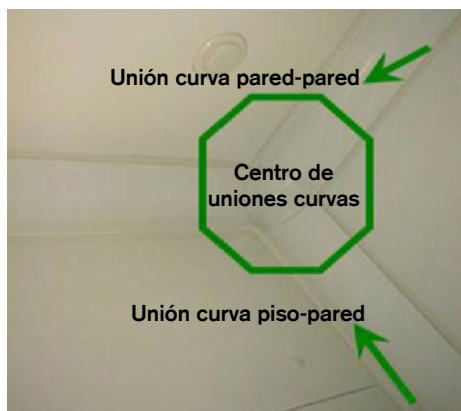


Figura 28. Curvatura entre pared y pared



Figura 29. Alambres desprotegidos

## 2.5. Techo

### Construcción de los techos

- Los techos deben estar contruidos de materiales resistentes, la estructura se construye de cajas de perlines y zinc, los cuales se unen a los perlines con pernos.

Es de suma importancia mantener limpios los techos evitando la contaminación de los productos.

### Cielo falso

- Cuando se utilice cielo falso, es obligatorio que la superficie sea lisa, con pintura anti hongos de colores claros, sin descascarado de pintura, ni manchas de humedad. El cielo falso NO ES PERMITIDO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, pero sí en otras áreas como: área administrativa, área de bodega, área de vestidores y área de sanitarios.

Brindar mantenimiento para que el cielo falso se mantenga libre de polvo y no acumule suciedad evitando el riesgo de contaminación, al menos 1 vez al año.

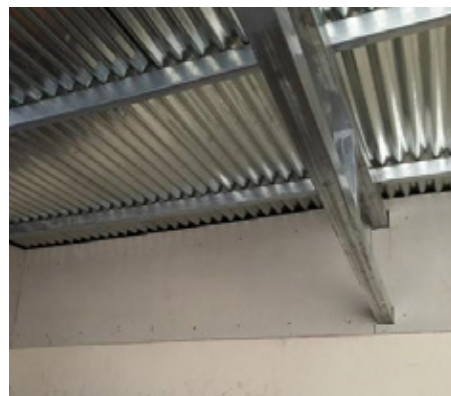


Figura 30. Orientación del techo



Figura 31. Ejemplo de unión de cielo falso

## 2.6. Ventanas y puertas de la planta

### Ventanas

- Las ventanas pueden ser de materiales como: aluminio, vidrio, o plástico, ya que tienen una superficie lisa y no absorbente y éstas deben ser fáciles de limpiar y desinfectar.
- Para impedir la entrada de vectores del exterior las ventanas deben tener un marco de cedazo.
- Los BORDES (quicios) de las ventanas deben ser con declive y de un tamaño máximo de 3 pulgadas, con el fin de evitar la acumulación de polvo y también evitar la utilización de los bordes para poner objetos y que éstos se acumulen en las ventanas.

### Puertas

- Deben ser herméticas, ajustada a su marco, se pueden utilizar los mismos materiales que los de las ventanas.
- Para impedir la entrada de plagas y vectores se antecede con una protección de cedazo de tamaño de orificio máximo de 2x2 milímetros.
- Las puertas, al instalarse, deben abrir hacia afuera para evitar la entrada de insectos u otro tipo de vectores contaminantes.
- Para puertas en el área de proceso se pueden utilizar cortinas de PVC.
- En el área de procesamiento se pueden recurrir al uso de puertas corredizas, dado que cumplen con las especificaciones de higiene.



Figura 32. Ventana con protección de cedazo



Figura 33. Ejemplo de quicio de ventana



Figura 34. Ejemplo de puerta con cubierta cedazo



Figura 35. Ejemplos de puertas

## 2. 7. Escaleras, plataformas, escaleras de mano o rampas

- Situarlas y construirlas de manera que no sean una causa de contaminación de los productos.
- Las escaleras deben contar con alzadas y barandas que aseguren que no caiga polvo sobre los productos que se estén elaborando.
- Los escalones son de preferencia de concreto, con pintura antideslizante, los agarraderos, o pasamanos se recomiendan de metal laminado.



Figura 36. Tipo de escalera

## 2. 8. Iluminación de la planta

- La luz puede ser natural y/o artificial, o una mezcla de ambas.
- Los artefactos de iluminación a utilizar, deben ser tubos fluorescentes por su bajo consumo, y además generan menos calor en el ambiente, poseen un mayor rendimiento luminoso, además que no altera los colores, pero deben contar con protección anti roturas, preferiblemente que los protectores sean de PVC.
- La iluminación debe estar acorde con las áreas que componen la planta.

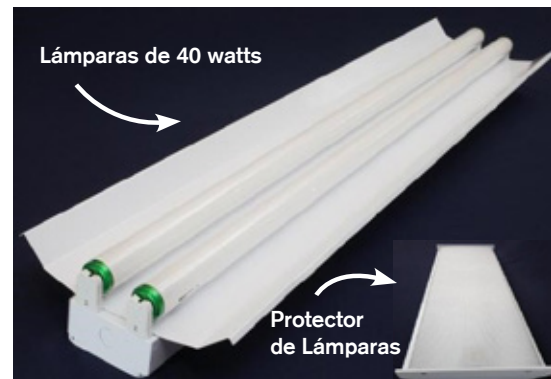


Figura 37. Ejemplo de lámparas

- I. 3 lámparas de 40 watts por  $m^2$ , en los puntos de inspección.
- II. 1 lámpara de 40 watts por  $m^2$ , en el área de producción.
- III. 1 lámpara de 40 watts por  $2 m^2$ , en las demás áreas de la planta.

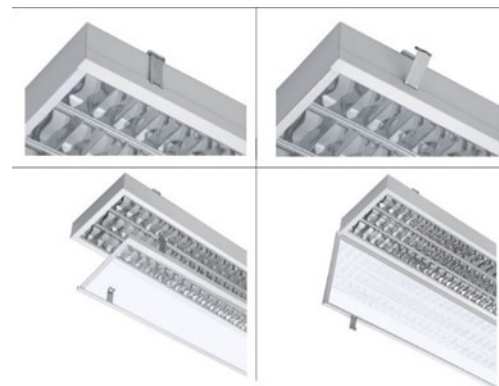


Figura 38. Lámparas con protector

## 2. 9. Ventilación

- Debe existir una ventilación adecuada acorde al proceso productivo, que evite el calor excesivo, sobre todo en aquellos procesos donde los equipos generen calor, tales como:

- I. Hornos
- II. Marmitas
- III. Cocinas
- IV. Pasteurizadores
- V. Esterilizadores
- VI. Escaldadores
- VII. Cámaras ahumadoras

- En las paredes se colocan extractores de aire o vapores, acorde a las necesidades y cuando se requiera.
- Otra forma de ventilar las áreas es delimitando ventanas con forros de cedazo de longitud máximo de 1x1 milímetros.

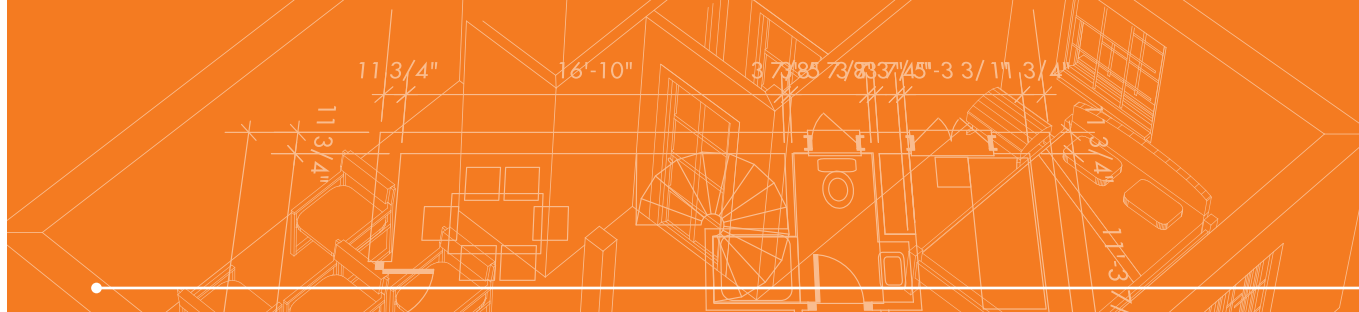
La dirección de la corriente de aire no debe ir nunca de una zona contaminada a una zona limpia, y las aberturas de ventilación deberán estar protegidas por cedazos para evitar el ingreso de agentes contaminantes.



Figura 39. Ventiladores de techo



Figura 40. Modelo de extractores de aires



## Instalaciones sanitarias



Las instalaciones sanitarias son aspectos muy importantes con los que debe contar una MiPyME, ya que es una exigencia básica en toda planta de procesamiento de alimentos; deben disponer de espacios donde se puedan realizar actividades de higiene de personal, contar con medios de limpieza y los recursos con qué hacer estas actividades.

Cada planta estará equipada con facilidades sanitarias adecuadas, tales como:

### 3. 1. Abastecimiento de agua potable

- El abastecimiento de agua potable debe ser suficiente y continuo, con infraestructura apropiada para su almacenamiento, como tanques y/o pilas de almacenamiento.
- La potabilidad del agua se garantiza si se está conectado a la red pública (ENACAL), pero es importante llevar control escrito de la calidad el agua. Esto se puede hacer por medio del kit de control de medición de cloro. En el caso de agua de pozo hay que clorarla (5 mililitros de cloro comercial por cada litro de agua).
- La cantidad de agua promedio utilizada en un día de trabajo en una MiPyME está en el rango de 3 a 6 m<sup>3</sup>/día.
- La limpieza y desinfección de las instalaciones se debe de hacer con agua potable, la misma que se utiliza, o se almacena para las actividades de la planta.



Figura 41. Herramientas para medir cloro

Figura 42. Ejemplos de tanques de almacenamiento de agua



Figura 43. Tanque aéreo de almacenamiento de agua



Figura 44. Modelos de pilas de almacenamiento de agua



Figura 45. Consumo de agua para limpieza

- Si en el proceso de elaboración de alimentos se utiliza hielo, se debe asegurar con el proveedor que éste haya sido hecho con agua potable; o si se hace en planta se debe asegurar utilizar agua del sistema de abastecimiento y debe manipularse, almacenarse y utilizarse de modo que esté protegido contra la contaminación.
- Si se cuenta con otro sistema de abastecimiento de agua no potable es importante que esté separado del sistema de agua potable y que sea diferenciado por colores, o un rótulo adecuado, para diferenciar el tipo de agua que se suministra por dicho sistema de distribución.
- Si la fuente de agua es de pozo y se destina para el procesamiento es de suma importancia clorar el agua en una proporción de 5 mililitros de cloro comercial por litro de agua.



Figura 46. Hielo entregado por proveedores y hielo hecho en casa



Figura 47. Agua de pozo manual y por bombeo

### 3.2. Tubería

En una planta de alimentos hay diferentes tipos de tuberías, tanto para el sistema de distribución de agua potable como para el sistema de drenajes de aguas residuales. Éstas difieren en diámetros de tuberías, y para ser diferenciadas en la planta se pueden pintar, en colores que internacionalmente están establecidos para plantas procesadoras de productos que incluye planta de alimentos. A éstas hay que realizarles mantenimiento para que cumplan sus funciones adecuadamente.

- Lleve a través de la planta la cantidad de agua potable suficiente para todas las áreas.
- Transporte adecuadamente las aguas residuales, o servidas, que se generen en la planta para disponerlas apropiadamente.
- Los diámetros de tubería utilizados para el sistema de distribución de agua potable en planta varían entre ½ a 1 pulgadas, pero típicamente se usa ½ pulgada.
- Para el transporte de aguas residuales, o servidas, el rango de diámetro utilizado es entre 2 y 4 pulgadas respectivamente.



Figura 48. Tubería de ½ agua potable

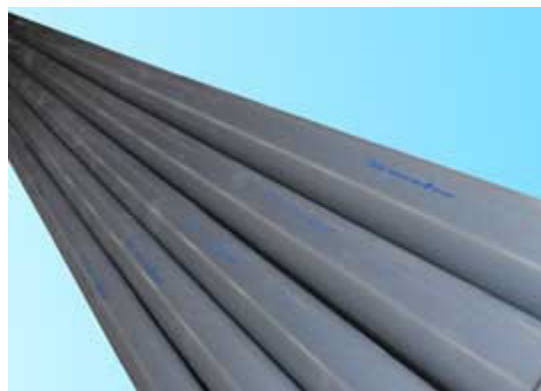


Figura 49. Tubería de 2 a 4 pulgadas para agua residual

- Para evitar que las aguas residuales, constituyan una fuente de contaminación en la planta y los alimentos que se procesan, el agua potable, los equipos, utensilios, o en la situación de una condición insalubre, es necesario e importante contar con sistema de drenaje de las aguas residuales, generadas en planta. Para ello se debe de disponer de un plano de distribución del sistema de tuberías para evacuar las aguas residuales generadas, ubicando los puntos donde hay utilización de agua y generación de agua residual.
- Si la planta contara con tuberías de sistema de distribución de agua potable elevadas, éstas se deben de colocar de manera que no pasen sobre el área de procesamiento, salvo cuando se tomen las medidas de seguridad y de aislamiento para que no sean fuente de contaminación.
- Es de suma importancia detallar a través de la clasificación por colores para identificar qué tipo de flujo, o corriente está entrando, o saliendo, del área de procesamiento, así mismo rotular la parte direccional de la tubería.



Figura 50. Tuberías de agua elevadas en plantas de proceso



Figura 51. Sistema de distribución de tuberías de agua de consumo con identificación de colores

Tabla 1 Colores establecidos para sistemas de tubería de los tipos de agua que existen en instalaciones de plantas de alimentos

COLORES BÁSICOS	FLUIDO
Azul	Agua en estado líquido
Gris plateado	Vapor
Café	Aceites minerales, vegetales, animales y combustibles líquidos
Amarillo ocre	Gases licuados, o en estado gaseoso (excepto aire)
Violeta	Ácidos y álcalis
Azul claro	Aire
Negro	Otros líquidos
COLORES DE SEGURIDAD	
Rojo	Para combatir incendios
Amarillo con franjas negras	Para anunciar peligro

## IV. Manejo y disposición de desechos líquidos



#### 4.1. Drenajes internos de la planta

- Debe tener sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos líquidos. Estarán diseñados, construidos y con su mantenimiento, de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos, o del abastecimiento de agua potable; además, deben contar con una rejilla que no permita el paso de roedores hacia la planta.
- En las áreas de proceso donde se utilice agua abundante, se recomienda instalar una caja de registro por cada 30 m<sup>2</sup> de superficie. Los puntos más altos de drenaje deben estar a una distancia no mayor de 3 metros de una caja de registro; la pendiente máxima del drenaje con respecto a la superficie del piso debe ser superior a 5%.
- Los drenajes deben ser distribuidos adecuadamente y estar provistos de trampas contra olores, grasa (para el caso de lácteos y cárnicos), y rejillas anti plagas; las cañerías deben ser de PVC para evitar la acumulación de residuos y formación de malos olores. La pendiente no debe ser inferior al 3%, para permitir el flujo rápido de las aguas residuales. La red de aguas servidas estará por lo menos a tres metros de la red de agua potable para evitar contaminación cruzada.



Figura 52. Rejillas protectoras para drenaje interno de la planta



Figura 53. Rejillas protectoras para caja de registro internas de la plantas



Figura 54. Rejilla de drenaje interno de la planta

#### 4.2. Instalaciones Sanitarias

Las instalaciones sanitarias deben existir en cantidades suficientes para el número de trabajadores con los cuales cuente la planta, accesibles, adecuados, con paredes lisas y de color blanco e iluminados. Contar con servicios sanitarios, duchas, lavamanos e inodoros.

- Los inodoros deben estar separados por sexo; habrá al menos una ducha por cada 20 personas donde se requiera, un inodoro por cada 25 hombres, y otro por cada 15 mujeres, un urinario por cada 20 hombres, y un lavamanos por cada 15 personas.



Figura 55. Sanitario separado por sexo

- Los baños deben estar dotados con papel higiénico, lavamanos con mecanismo de funcionamiento no manual, secador de manos (toallas de telas o desechables), soluciones desinfectantes y papeleras con sus tapas.
- En la puerta de la entrada principal a la planta debe de existir un área de lavado para desinfectar las botas. También se pueden hacer pequeñas piletas de concreto de pared fina.
- El tamaño de la pileta de lavado de botas puede estar a una altura que cubra entre 10 y 25 cm de la bota.
- El cepillo es plástico, de mango largo, para el mejor manejo en el lavado de las botas.
- En la entrada de la planta es exigido un pediluvio como mínimo de 50 cm de largo por 50 cm de ancho con una profundidad máxima de 5cm; éste es un dispositivo con agua clorada (5 mililitros de cloro por cada litro de agua), para la limpieza de las suelas de las botas.



Figura 56. Ejemplo de urinario



Figura 57. Ejemplos de inodoros



Figura 58. Ejemplo de papelera con tapa para los baños



Figura 59. Ejemplo de lavado de botas



Figura 60. Ejemplo de pediluvio

### 4.3. Instalaciones para lavarse las manos

En el área de proceso, preferiblemente en la entrada de los trabajadores, deben existir instalaciones para lavarse las manos.

- Se debe contar con medios adecuados para lavarse y secarse las manos. Es preferible que los lavamanos sean accionados con el pie.
- El pedal es para que se evite la contaminación cruzada.
- Se recomienda el uso de un dispensador o depósito de alcohol gel.

Se debe incluir:

- Dispensadores con jabón líquido antibacterial.
- Toallas de tela, garantizando que éstas estén limpias, libres de contaminantes.
- Toallas de papel descartable son más convenientes, porque se desechan al instante después de su uso.
- Rótulos que le indiquen al trabajador la forma correcta de lavarse las manos.



Figura 61. Figura lavamanos accionados con el pie



Figura 62. Dispensador de jabón líquido o alcohol gel



Figura 63. Ejemplos de dispensadores de papel



Figura 64. Ejemplo de porta toallas de tela



Figura 65. Rotulación de forma adecuada de lavado de manos



Figura 66. Medida obligatoria

## Presupuesto de construcción

Para determinar el presupuesto probable se realizaron estimaciones considerando una planta de 50 m<sup>2</sup> de área, enfatizando en los cuatro elementos sustanciales de una construcción, los cuales son: paredes, techo, piso y otros materiales, donde cada uno de ellos contempla numerosas acciones, de forma que se lleve a cabo la fijación de la planta. Para más detalles de tamaño de planta ver anexo I, donde se muestra el tamaño de planta, áreas establecidas según sector agroindustrial, distribución de planta, y algunos pormenores tales como: alrededores, entre otros.

**Paredes:** Se tomó en cuenta los materiales de construcción característicos, así como el tipo de mampostería a utilizar, además del acabado de las paredes y terminales de piso. Es importante señalar que los cables y su protección (tuberías), los terminales eléctricos (toma corriente y apagadores), están considerados en el presupuesto, también se consideran otros costos, como los de la madera, que se utiliza en la edificación de la planta, así como de la pintura, que se emplea en las áreas permitidas.

**Techo:** Se establecen materiales como zinc calibre 26 y estructura de perlín de 2 dimensiones, además se incluye el cielo falso con el acabado requerido para plantas de procesamiento de alimentos, se incluyen las instalaciones eléctricas que deben ser requeridas para esta área total.

**Piso:** Se estimó el piso de concreto y material cerámico donde se permita según lo estipulado en la NTON 03069 -06/ RTCA 67.01.33:06, se consideran todas las tuberías de agua potable y sanitaria, así como la pintura en los lugares que lo amerite.

**Otros materiales:** Se estipulan tres inodoros, dos lavamanos, un urinario y la estructuración del vestidor de los trabajadores.

Tabla 2 Presupuesto de Construcción de una planta de área de 50 m<sup>2</sup>

No	ACTIVIDAD	COSTO
1	Paredes (repello fino al interior de la planta)	\$10,437.50
2	Techo	\$4,315.82
3	Piso (con cerámica donde sea permitido)	\$4,137.84
4	Otros materiales	\$1,026.32
5	Imprevistos	\$1,991.75
	<b>Total (50 metros cuadrados)</b>	<b>\$21,909.23</b>

## Referencias bibliográficas

Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. (2012). Guía de Buenas Prácticas de Manufactura. Buenos Aires: Ministerio de Salud.

Castillo Bustos, J. A., & Chaves Ariza, J. P. (2008). Implementación de las BPM y establecimientos de manuales de procedimientos de pruebas físico-químicas en planta de enfriamiento. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Consortio de Instituciones Centroamericanas. (2006). NTON 03 069 - 06 / Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA 67.01.33.06.

Díaz, A., & Uria, R. (2009). BPM una guía para pequeños agroempresarios. San José: IICA.

González, M. P. (2005). Elaboración de Manual de BPM para repostería El Hogar. Francisco Morazán: Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2010). Guía de aplicación de BPM en panaderías y confiterías. Buenos Aires: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Velásquez, O. E. (2006). GUÍAS DE LAS BPM PARA UNA PANADERÍA TRADICIONAL. Guatemala: Universidad de San Carlos.

VILLATE, A. Q. (2008). Elaboración e implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura en la planta procesadora de carnes frías. Bogotá: Universidad de La Salle.



## Glosario

**Agua potable:** Es aquella que satisfaciendo las especificaciones de calidad, no causa efectos nocivos al ser humano.

**Aguas residuales:** Son aquellas procedentes de actividades domésticas, comerciales, industriales y agropecuarias que presentan características físico-químicas, o biológicas que causan daño a la calidad del agua, suelo, biota y a la salud humana.

**Aguas servidas:** Las aguas servidas son los fluidos procedentes de vertidos cloacales, de instalaciones de saneamiento; son líquidos con materia orgánica, fecal y orina, que circulan por el alcantarillado.

**Anti-bacterial:** Es un compuesto, o sustancia que mata, o hace más lento el crecimiento de bacterias.

**Calidad:** De forma básica, se refiere al conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas, o explícitas. La calidad de un producto, o servicio, es la percepción que de éste tiene el cliente, es una fijación mental del consumidor, que asume conformidad con dicho producto, o servicio y su capacidad para satisfacer sus necesidades.

**Cielo falso:** Se denomina falso techo, techo falso, placas de techo, o cielo raso, al elemento constructivo situado a cierta distancia del forjado, o techo propiamente dicho.

**Contaminantes:** Sustancias que se encuentran en un medio al cual no pertenecen, o que lo hacen a niveles que pueden causar efectos (adversos), para la salud, o el medio ambiente.

**Desechos:** Cualquier materia líquida, sólida, gaseosa o radioactiva, que es descargada, emitida, depositada, enterrada, o diluida, en volúmenes tales que puedan, tarde o temprano, producir alteraciones en el ambiente. Este concepto, desde el punto de vista económico, involucra a cualquier subproducto indeseable, no utilizable a corto plazo en el nivel industrial, o cualquier otra sustancia que es descargada en el ambiente, accidentalmente, o de otra forma.

**Diseño:** Proceso o labor destinada a proyectar, coordinar, seleccionar y organizar un conjunto de elementos para producir y crear objetos visuales, destinados a comunicar mensajes específicos a grupos determinados.

**Drenajes:** Sistema utilizado para recolectar y dirigir los desechos líquidos hacia los lugares de desagües.

**Empotradas:** Introducir una cosa u objeto en la pared, o en el suelo, asegurándola con trabajo de albañilería.

**Indeseables:** Presencia no deseada de objetos y/o emisiones que alteren el área de trabajo.

**Inocuidad:** Es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman, de acuerdo con el uso a que se destinan.

**Insalubres:** Perjudicial para la salud.

**Pediluvios:** Área de inmersión de botas durante un tiempo determinado en agua cargada con algunos productos desinfectantes.

**Pinturas Epóxicas:** Tipo de recubrimiento de alta resistencia a diferentes ataques. Es un producto de dos componentes: el primero, consiste en una resina epóxica de alta durabilidad y resistencia, mientras que el segundo, es un esmalte epóxico de alto rendimiento.

**Presupuesto:** La cantidad de dinero que se estima que será necesaria para hacer frente a ciertos gastos.

**Procesos:** Conjunto de actividades relativas a la obtención, elaboración, fabricación, preparación, conservación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, almacenamiento y distribución de productos.

**Quicios:** Bordes de una ventana o puerta.

**Rejillas:** Disposición de barras paralelas de material de acero y/o hierro, que pueden colocarse ya sean verticales, horizontales o inclinadas en un canal de agua.

**Sustancias Químicas:** Una sustancia química es cualquier sustancia con una composición química definida, sin importar su procedencia.



## Anexos

### Planta Carnicos



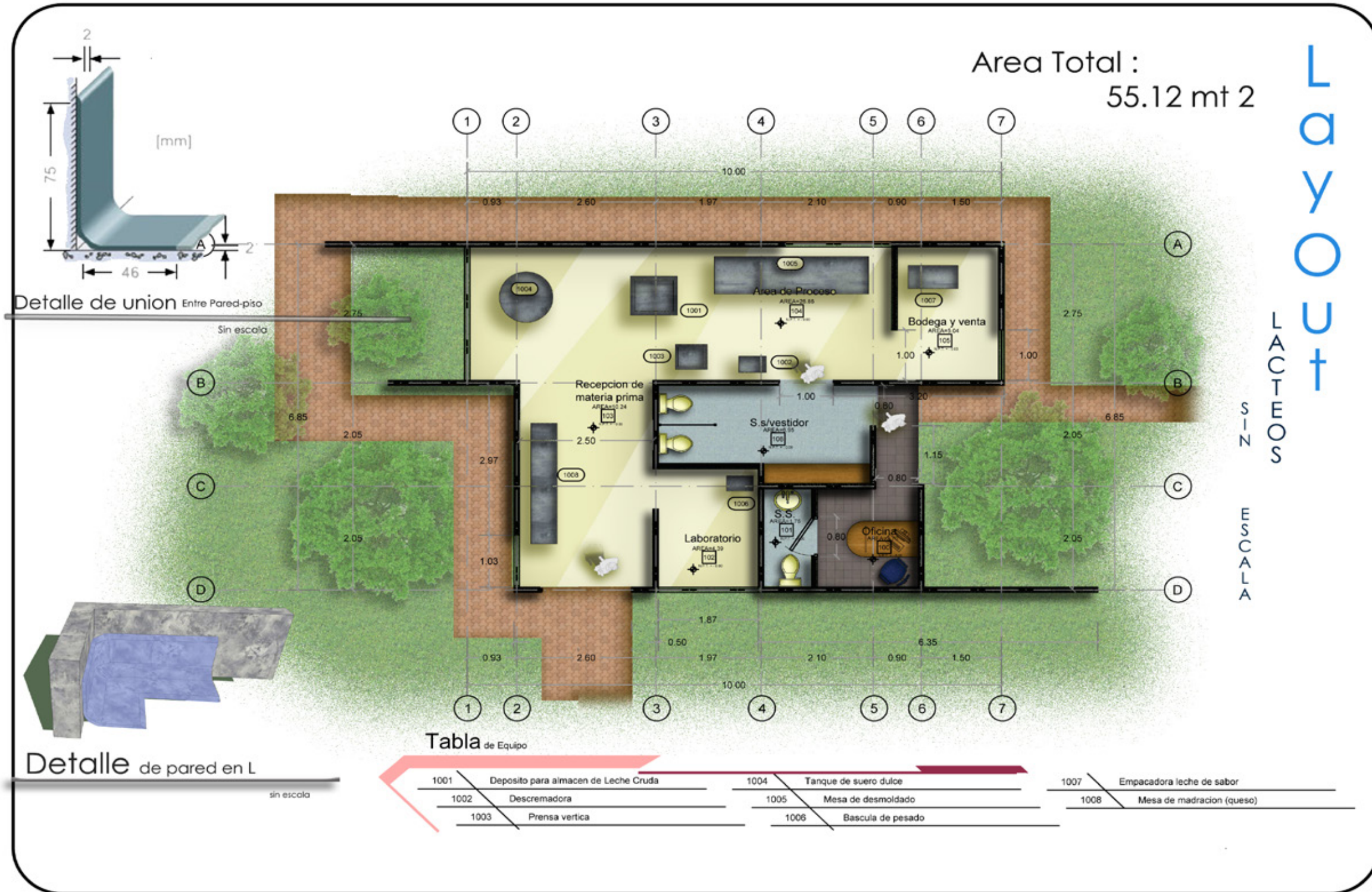
## Planta Frutas y Hortalizas



## Planta Panadería y Rosquillería



# Planta Lácteos



## Planta Molinería





---

*Guía ilustrativa para el diseño e instalación de plantas  
de procesamiento de alimentos a nivel de PYME*

---