

10
2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Centro de Investigaciones en Diseño Industrial

DEPOSITODE AGUA

PARA MUEBLE DE

BAJO CONSUMO

Tesis Profesional que para obtener el título de
Licenciado en Diseño Industrial presenta
Felipe Bernabé González Carrasco

1993

**TESIS CON
MAYOR DE ORDEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

CONTENIDO

INTRODUCCION	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	
Antecedentes	1.1
II. DESARROLLO DEL PROYECTO	
Método de desarrollo	2.1
Objetivos propuestos	2.6
III. DISEÑO DEL PRODUCTO	
Descripción del producto	3.1
Funcionamiento del producto	3.4
IV. PLANOS	
Planos	4.6
Especificaciones	4.11
V. EVALUACION DEL PROYECTO	
Evaluación del proyecto	5.1
Producción del producto	5.2

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

Evaluación Financiera 5.10

Conclusiones 5.15

VI. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES 6.1

APENDICES

REQUERIMIENTOS DE INSTALACION A.1

TABLA COMPARATIVA B.1

BIBLIOGRAFIA C.1

INTRODUCCION

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

INTRODUCCION

Hablar de la ecología es hablar del conjunto de elementos que integran un ambiente. Nuestro entorno ecológico es, por tanto, el ambiente en el que desarrollamos nuestras actividades cotidianas. Dentro de este ambiente existe una gran cantidad de factores relacionados entre sí indispensables para mantener un equilibrio que propicie el desarrollo de los individuos que integran el sistema, como son los factores ambientales, la disponibilidad de recursos alimenticios, los espacios vitales, la eliminación y reciclaje de desechos, etc.. El ser humano, en su condición de integrante de un ecosistema, es un consumidor de recursos y productor de desechos.

La sobreexplotación de los recursos de un ecosistema ocasiona un desequilibrio dentro del mismo, como es el caso de la sobreexplotación del agua. Debido a que un ambiente urbano, como la Ciudad de México, es imposible la producción de recursos para mantener a sus habitantes y los desechos generados son abundantes, se vuelve indispensable la interacción con sistemas que puedan aportar los recursos que consume la población y absorber sus desechos.

Con el fin de disminuir la carga que representan las comunidades urbanas para otros sistemas es necesario utilizar todos nuestros recursos, ya sean alimenticios o energéticos, de la manera más racional posible.

El agua es un recurso natural indispensable para el desarrollo de prácticamente toda actividad humana. Utilizamos el agua para beber, preparar nuestros alimentos, asearnos y asear nuestro entorno. Para cubrir nuestras necesidades diarias de este recurso se debe contar con la infraestructura necesaria para extraerlo de los mantos acuíferos y fuentes superficiales, trasladarlo hasta nosotros, los consumidores, y hacer uso racional del mismo.

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

La población de las ciudades, como el la Ciudad de México, consumen grandes cantidades de agua. Debido a que los mantos freáticos y manantiales superficiales cercanos no son suficientes para cubrir la creciente demanda de agua, es necesario importarla desde muy lejos, ocasionando que cada vez sea más caro el precio de la infraestructura para abastecernos de ella.

La imposibilidad de aumentar el abastecimiento de agua al mismo ritmo que crece la población de las ciudades nos ha obligado a adoptar medidas que propicien el *uso eficiente del agua*, como es la creación de un Reglamento para el Servicio de Agua y Drenaje para el Distrito Federal. En este reglamento se establece la obligatoriedad de que todos los excusados fabricados en México consuman un máximo de seis litros de agua por descarga. Para lograr este objetivo se obligó a los fabricantes de muebles para baño a comercializar únicamente excusados ahorradores de agua, y a los consumidores se les apoya con un programa para la sustitución de muebles de baño.

Tomando en cuenta que la mayor parte de los modelos de excusados existentes en el mercado nacional son adaptaciones de los muebles diseñados antes de tomarse estas medidas, que consumían hasta veinte litros de agua por descarga, se hace patente la necesidad de proponer la fabricación de un inodoro con un diseño que refleje las nuevas obligaciones de ahorro de agua.

El diseñador industrial es un profesional responsable en el desarrollo del entorno del hombre, es el responsable de proponer objetos de uso cotidiano coherentes con las necesidades del individuo y de la sociedad a la que pertenece. La creación de objetos que mejoren el aprovechamiento de nuestros recursos naturales es, por lo tanto, de vital importancia y actualidad. Con base en estas consideraciones surgió la idea de desarrollar como tema de tesis un nuevo concepto en muebles para baño.

Para poder desarrollar este proyecto fué indispensable apegar-se a los requerimientos impuestos por la norma oficial mexicana NOM-C-328/2-1986 que establece las características que debe cumplir un mueble para baño de loza vitrificada para tener acceso al mercado

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

nacional. Entre las condiciones que regula esta norma se encuentran las propiedades de los materiales que pueden utilizarse en la fabricación de inodoros, las dimensiones necesarias para poder instalarse en las construcciones ya existentes así como la capacidad para eliminar desechos sólidos y líquidos.

Debido a que la Norma Oficial Mexicana regula la mayor parte de las características de capacidad, utilización de materiales y dimensiones de las tazas para baño, el diseñador industrial se puede dedicar a la labor de proponer mejoras en el funcionamiento del mueble, y en la relación existente entre el usuario y el mueble. La investigación previa al desarrollo del proyecto se realizó visitando expendios de muebles y accesorios para baño así como consultando bibliografía relacionada con las actividades que desarrolla el usuario del mueble.

La taza del mueble se realizó a partir del estudio del sifón y arco de descarga de modelos de inodoros con características similares. En base al análisis obtenido se adecuó la propuesta de diseño y se elaboró un simulador con el que se comprobó y corrigió el funcionamiento de la taza propuesta.

El tanque del mueble se desarrolló a partir de la integración de la mayor parte posible de mecanismos comerciales en una sola pieza. En base a este concepto se incorporan las bases de las válvulas de entrada y salida al cuerpo del tanque de agua que esta formado por una pieza de inyección plástica.

En esta investigación se plantea como propuesta de diseño la posibilidad de reducir el número de piezas utilizadas en los mecanismos de las válvulas de carga y descarga del depósito de agua, con el fin de abatir los costos de mantenimiento y facilitar la producción del mismo.

El aspecto formal de un objeto es primordial para su relación con el usuario del mismo. Para lograr la aceptación del producto se detecto a base de entrevistas la necesidad de no alterar drásticamente la apariencia de los muebles para baño conocidos previamente. Tampoco se juzgó conveniente cambiar la manera cotidiana de utilizar el mueble, pero si se contempló facilitar el mantenimiento del mismo.

PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

ANTECEDENTES

La Ciudad de México es la más grande y más poblada del país y por lo tanto es la que requiere de una mayor cantidad de recursos para subsistir. El transporte y distribución del agua en el Distrito Federal y áreas conurbadas implica grandes inversiones de capital, probablemente las más elevadas del país. El costo de la infraestructura para abastecer de agua a nuestra ciudad, aunado a la estructura política del país, ha propiciado que en el Distrito Federal se apliquen las primeras medidas con la finalidad de propiciar el ahorro del agua potable.

La cuenca del valle de México se localiza en el extremo sur del altiplano mexicano. Se encuentra limitada al norte por las sierras de Tepozotlan, Tezontlalpan y Pachuca; al oriente por los llanos de Apan y la Sierra Nevada; al sur por las sierras de Chichinautzin y el Ajusco y al poniente por las sierras de las Cruces, Monte Alto y Monte Bajo.

Antes de la formación por medio de erupciones volcánicas, de la Sierra de Chichinautzin el valle formado drenaba sus aguas libremente hacia lo que hoy es Cuernavaca. Al represarse las aguas por los accidentes del terreno se formó un lago que al desecarse dió origen a las lagunas de Chalco, Xochimilco, México Texcoco, Xaltocan y Zumpango. Actualmente solo sobreviven parte de la Laguna de Texcoco y los canales de Xochimilco y Tlahuac.

Los primeros habitantes del valle se establecieron a orillas del lago, el cual los proveía de agua potable, pesca y agua para regar sus cultivos. Conforme aumentó la población y crecieron los asentamientos

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

urbanos se empezó a ganar terreno desecando los lagos para aumentar las áreas de cultivo y vivienda. Se crearon islotes artificiales, las chinampas, que eran utilizadas como tierras de cultivo y para edificar sobre de ellas. En la época precolombina se empezó a desarrollar un sistema de represas y acueductos para optimizar la utilización del agua del valle al separar por medio de diques las aguas saladas de las potables y construyendo acueductos que proveían a la población de agua para su consumo en la ciudad de Tenochtitlan.

A partir de la llegada de los españoles se incrementó la desecación de los lagos hasta que estos desaparecieron gradualmente. Todavía a mediados del presente siglo existían en la ciudad rios que corrían por un cauce abierto.

Con la gradual desecación de los lagos el problema de abastecer de agua potable a la Ciudad de México se agudizó, ya que no solo se secaron los lagos de agua dulce, sino que al extenderse la mancha urbana la filtración de agua a los mantos freáticos disminuyó notablemente ocasionando la disminución de manantiales y pozos que proveían de agua a la población.

Desde el establecimiento de la ciudad en el valle el manejo del agua ha dependido de obras de ingeniería hidráulica de grandes magnitudes. En el siglo XV, Nezahualcoyotl construyó por primera vez un albarradón con el fin de evitar inundaciones en la ciudad y mantener separadas las aguas dulces de las saladas. Esta obra fué destruida por los españoles durante el sitio a Tenochtitlan; la destrucción de esta obra ayudo a la caída del imperio, demostrando la gran dependencia de la ciudad de obras hidráulicas para sobrevivir. Los españoles a su vez tuvieron que construir una obra similar para contener al lago. El nuevo albarradon se encontraba localizado en San Lázaro.

Durante la colonia, en el siglo XVII, se excavó el llamado Socavón de Nochistongo, el cual fué la primera salida artificial de las aguas del valle. Para mediados del siglo XVIII se concluyó el Tajo de Nochistongo que tenía la finalidad de eliminar del valle una cantidad de agua aún mayor que la obra anterior.

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

Durante el gobierno de Don Porfirio Díaz se excavaron el Gran Canal del Desage y el Túnel de Tequixquiac para dar salida a las aguas negras generadas por la ciudad; también entró en funcionamiento un sistema de drenaje por gravedad. Fue hasta los años cuarenta que las inundaciones ocasionadas por el hundimiento general de la ciudad, debido a la sobreexplotación de mantos freáticos y al aumento de la población, que se amplió el gran canal y se excavó el segundo túnel de Tequixquiac.

El sistema actual de drenaje se comenzó a configurar en los años cincuenta con la construcción de colectores y presas para contener el agua de lluvia. Se entubaron los ríos que aún quedaban en el valle y se dió origen a avenidas como el Río Churubusco y Río Consulado.

Actualmente se encuentra trabajando parte del sistema de drenaje profundo que tiene como objetivo acabar definitivamente con los problemas de drenaje de aguas negras y pluviales en el valle de México.

El agua potable que consumimos en la ciudad proviene de los acuíferos de la cuenca del Río Lerma, del Sistema Cutzamala, de pozos del valle de México del agua de lluvia y de aguas tratadas. El agua se concentra en su mayor parte en tanques de almacenamiento y regulación localizados en la zona poniente del valle, de donde es distribuida a toda la ciudad por la red de agua potable.

Para satisfacer las normas de calidad de agua potable fijadas por la Secretaría de Salubridad y Asistencia se cuenta con plantas para la potabilización del agua en las cuales se mejoran sus calidades físicas y químicas; posteriormente se desinfecta con gas cloro para librarla de bacterias nocivas para la salud. Estas actividades, así como la administración del agua potable y del sistema de drenaje, son llevadas a cabo en el Distrito Federal por la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica.

La ciudad de México consume diariamente alrededor de 35200 litros de agua por segundo, de los cuales 28000 provienen de la cuenca del Río Lerma, 6500 del sistema Cutzamala y 700 de manantiales y

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

fuentes superficiales. A pesar del inmenso caudal de agua que llega a la ciudad aún hay sectores de la población que carecen de un servicio que cumpla sus requerimientos básicos de consumo del líquido.

El incremento en el caudal de agua para ser distribuida en el Distrito Federal implica costosas inversiones en infraestructura para traer el agua a la ciudad y para distribuirla dentro de ella. Considerando que la inversión necesaria para incrementar en un litro el caudal de agua que llega al Distrito Federal era de alrededor de doscientos mil millones de pesos en 1990 podemos apreciar la importancia de racionalizar el uso del agua y de concientizar a la población para evitar su desperdicio.

El Reglamento del Servicio de Agua y Drenaje para el Distrito Federal entró en vigor en el mes de marzo de 1990. En este documento se reglamentan las medidas necesarias para mejorar la calidad del servicio de agua y drenaje y para evitar el uso inadecuado de este servicio. Una de las medidas adoptadas al respecto es el establecimiento de un gasto máximo de agua por descarga para los muebles excusados; el capítulo tercero del Reglamento del Servicio de Agua y Drenaje llamado **Del uso Responsable, Racional y Eficiente del Agua** especifica que la descarga máxima de un excusado será de 6 litros y en lavabos y regaderas el caudal máximo será de 10 l por minuto.

DESARROLLO DEL PROYECTO

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

DESARROLLO DEL PROYECTO

METODO DE DESARROLLO DEL PROYECTO

INVESTIGACION SOBRE EL PROYECTO

El plan de estudios de la licenciatura en Diseño Industrial del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial incluye en sus tres últimos semestres el Taller de Ejercicio Profesional, materia que tiene como objetivo que el alumno desarrolle un proyecto integral de diseño industrial. La primera etapa de este taller consiste en la elección de un proyecto para ser desarrollado y la investigación que justifique su desarrollo e imponga características particulares al proyecto resultante de esta investigación.

Cuando se presentó el momento en mi vida de estudiante de elegir un proyecto que habría de realizar en el Taller de Ejercicio Profesional me dediqué a la tarea de buscar un tema de tesis. Mi primera reacción fué buscar una necesidad muy específica y particular a ciertos grupos de personas. Encontré que todo el mundo tiene necesidades muy particulares y que para cubrir la mayor parte de estas es necesario diseñar objetos muy específicos; el desarrollar un tema de este tipo comenzó a perder interés para mí.

Un poco más adelante en el desarrollo de mi investigación comencé a interesarme en los sistemas economizadores de agua. Mi primera propuesta como tesis fué por lo tanto el desarrollo de un sistema para economizar agua, pero mi propuesta inicial consistía en la infraestructura para elaborar sistemas colectivos para reutilizar los desechos humanos. Esta opción parecía a primera vista un buen tema a desarrollar, pero no estaba considerando que, si bien el diseñador industrial es un profesionista que puede interactuar en varias disciplinas, no debemos desarrollar proyectos que sean ajenos a nuestra área de

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

trabajo (que debe consistir en el desarrollo formal de objetos incorporando consideraciones ergonómicas y aprovechando nuevas tecnologías más que creandolas), y el desarrollo de este tipo de sistemas me pareció más bien propio de la Ingeniería Ambiental, así que decidí desarrollar mobiliario para el ahorro de agua.

SELECCION DE LOS PARAMETROS MAS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Para poder desarrollar correctamente cualquier proyecto es necesario conocer primero qué factores influyen en el desarrollo de las actividades con las que va a estar relacionado el objeto.

En el caso particular de este proyecto fue necesario hacer un pequeño estudio de las actividades que se desarrollan en torno a la utilización del agua con fines domésticos. Encontré que el agua se usa para hacer la limpieza, preparar alimentos y el aseo personal, principalmente. Las actividades en las que se utiliza la mayor cantidad de agua es la ducha y utilizar el inodoro. Para la realización de estas dos actividades existe ya en el mercado una gran variedad de artículos para el ahorro de agua y cada día se comercializan más. Los eventos que ocasiona que haya tantos accesorios economizadores de agua son la reglamentación del consumo de agua en el Distrito Federal, así como la concientización de la población respecto a la importancia ecológica del agua.

Debido a que el cambio de muebles sanitarios convencionales por muebles de bajo consumo de agua en lugares públicos ya se realizó en el Distrito Federal y ante la fuerte posibilidad de que este mismo programa de sustitución obligatoria de sanitarios se implemente para las casas particulares, desarrollar accesorios para el ahorro de agua que ofrezcan ventajas sobre los ya existentes es un proyecto acorde con las necesidades de desarrollo del país.

Para desarrollar accesorios para baño es necesario considerar el ambiente en el que va a estar instalado y la relación que va a tener con los individuos que lo van a utilizar. Como el modelo de excusado se desarrollaría para penetrar el mercado de muebles de uso doméstico, los parámetros a desarrollar estarían limitados por las

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

necesidades de una familia común de la clase media en la Ciudad de México.

OBTENCION DE LAS PRIMERAS ALTERNATIVAS DE ACUERDO A ESTOS PARAMETROS

Una vez concluída la investigación previa al desarrollo del diseño el proyecto se encontró en la etapa de proponer soluciones aplicadas a los resultados obtenidos.

La primera manifestación de la aplicación de estos resultados fue una serie de bocetos que proponían diversas apariencias formales respetando las dimensiones que la Norma Oficial Mexicana establece como requisitos. A la propuesta formal seleccionada se le incorporaron paulatinamente los elementos necesarios para el funcionamiento del mueble.

La incorporación de cada vez más elementos indispensables para el funcionamiento del mueble a la propuesta seleccionada ocasionó modificaciones en su apariencia, las cuales fueron manipuladas para no perder la unidad formal del objeto.

Contemplando todos los elementos que debían estar presentes en el diseño me encontré con la información necesaria para poder definir las características que el mueble debía respetar, así como las dimensiones generales que el mismo debería de tener.

El proceso de incorporar elementos funcionales a la propuesta formal dio como resultado un anteproyecto de diseño con los elementos necesarios para poder desarrollar un producto hasta el mínimo detalle.

DESARROLLO DE UN ANTEPROYECTO

La siguiente etapa en la realización del proyecto consistió en la elaboración del paquete tecnológico del mismo. En esta etapa se terminaron de definir los detalles constructivos del mueble y esas modificaciones se plasmaron en planos.

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

Para definir los detalles del mueble fué necesario hacer un estudio de las piezas comerciales que pueden ocuparse como refacciones para el mueble, con la finalidad de que el propietario del mismo pueda efectuarle reparaciones y proporcionarle mantenimiento.

También se estudió la relación entre las piezas de inyección del tanque y su compatibilidad con las partes comerciales utilizadas. En este estudio se contemplaron las características del material propuesto y los ángulos de salida de moldes de inyección.

EVALUACION DEL ANTEPROYECTO

Para evaluar los resultados obtenidos del desarrollo del anteproyecto fue necesario elaborar un simulador del funcionamiento del sifón de la taza y un modelo a escala del mueble. El sifón de la taza propone incorporar la tecnología desarrollada en el laboratorio de ingeniería experimental de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica.

El modelo de la taza sirvió para apreciar en tercera dimensión los aspectos formales del diseño, con los cuales se pudo identificar algunos detalles perfectibles, como fueron la separación de los barrenos de fijación del tanque de agua a la taza y el volumen de agua que puede contener dicho tanque.

Con los resultados obtenidos a partir de la experimentación con la maqueta y el simulador se obtuvo el paquete tecnológico para desarrollar un prototipo del diseño.

DESARROLLO DEL PROYECTO FINAL - RECOPIACION DE INFORMACION RELEVANTE AL PROYECTO (DOCUMENTO DE TESIS)

Para finalizar el proyecto fue necesario conjuntar toda la información generada a partir del desarrollo del mismo para elaborar un documento de tesis, así como desarrollar un prototipo del diseño obtenido para evaluar en situaciones reales su comportamiento.

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

En esta etapa de la investigación se llegó a la conclusión de desarrollar únicamente el depósito de agua del excusado propuesto originalmente debido a los problemas de producción que presentaría la taza propuesta.

La información contenida en el documento de tesis fue generada a partir de la investigación realizada en el Taller de Ejercicio Profesional I y II y complementada por los datos obtenidos a partir del desarrollo del prototipo del mueble.

El prototipo del tanque fué fabricado en los talleres del Centro de Investigaciones en Diseño Industrial con el apoyo de la Coordinación de Diseño Aplicado y de la Coordinación de Servicio Social.

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

OBJETIVOS PROPUESTOS

PRIMEROS OBJETIVOS PLANTEADOS

Cuando empecé a trabajar en la elaboración de mi tesis una de las primeras actividades que realicé fue definir los objetivos y alcances del proyecto. Los primeros objetivos que propuse para cubrir eran demasiado ambiciosos. Originalmente el proyecto debía cubrir el diseño de una línea completa de muebles de bajo consumo de agua para baño. Conforme avanzó el proyecto se empezó a delimitar un objetivo mas concreto que se limitaba a desarrollar varios excusados a partir de una serie de modelos modulares durante su fabricación con el fin de fabricar una amplia gama de muebles con un mínima inversión en moldes.

EVALUACION DE LOS PRIMEROS OBJETIVOS DESARROLLO DE PROPUESTAS

Los primeros objetivos propuestos probaron ser demasiado extensos en cuanto se empezó a desarrollar una propuesta concreta, es decir, durante el Taller de Ejercicio Profesional II. No fue sino hasta que aparecieron las primeras propuestas formales que se hizo patente la dificultad de desarrollar una línea completa de muebles para baño. De esta manera se desechó la opción de desarrollar varias propuestas simultaneas y elegí concentrar todo el trabajo en un solo modelo de excusado.

OBTENCION DE OBJETIVOS DEFINITIVOS

Habiendo determinado que únicamente se desarrollaría un modelo de excusado la tarea de definir los alcances del proyecto se concentró en encontrar todas las mejoras posibles dentro de un mueble excusado. Estas mejoras podían ser de tipo funcional, estético, ergonómico y en cuanto a procesos de manufactura. Debido a las dificultades que se presentaron durante el desarrollo del componente cerámico del excusado el proyecto se limitó a desarrollar un depósito de agua plástico para adaptarse a un mueble de bajo consumo. De esta manera quedaron con mayor libertad de desarrollo sus aspectos formales y funcionales .

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

DESARROLLO DE OBJETIVOS DEFINITIVOS

Se planteó como objetivo final del ejercicio diseñar un tanque de agua que requiriera de un menor número de piezas para su armado y funcionamiento. Este objetivo se logró cumplir al proponer un tanque de inyección plástica que incorpore parte de los mecanismos de las válvulas de entrada y salida de agua al tanque. Se logra disminuir el gasto en la instalación del mueble al incluir un sistema con el que el tanque se atornilla a la red del agua, sin necesidad de utilizar un plomero. La manija para accionar el desagüe carece de elementos de fijación al ensamblarse a presión a la tapa del tanque y el tanque completo puede ser reemplazado, en caso de rupturas, a un costo menor que los tanque de cerámica.

DISEÑO DEL PRODUCTO

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

DISEÑO DEL PRODUCTO

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

1.-CARACTERISTICAS GENERALES

El tanque de agua es una pieza de inyección plástica, que tiene como característica principal la incorporación de parte de los mecanismos de las válvulas de entrada y salida de agua dentro de una sola pieza, que es el cuerpo del tanque. La válvula de alimentación de agua estática permite disminuir la anchura de esta pieza e incrementar su altura, lo que da lugar a que el agua contenida salga con mayor presión hacia la taza, facilitando el proceso de barrido de desechos.

La tapa del tanque es otra pieza de inyección plástica a la que se fija a presión la manija para accionar el desague de la taza, reduciendo así de manera considerable los ensambles necesarios para armar el tanque.

Debido a las pocas piezas utilizadas en los mecanismos del tanque es considerablemente más sencillo su mantenimiento que el de los mecanismos convencionales.

2.-DIFERENCIA CON LOS MODELOS YA EXISTENTES

El tener un elemento distinto a la cerámica en uno de los componentes principales del mueble se debió a que durante la etapa de investigación previa al desarrollo del diseño del muebles se detectó que con mucha frecuencia el tanque del mueble o su tapa se rompen, debido a que es la parte más expuesta del mueble a sufrir golpes, ya sea cuando se le da mantenimiento, al levantar bruscamente el asiento o al colocar adornos sobre el excusado.

El plástico se propuso como una buena alternativa de material debido a que se pueden incorporar parte de los mecanismos del ex-

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

cusado en una sola pieza que es menos propensa a fracturarse por maltratos. Cuando opté por posicionar la manija del mueble exactamente en la parte superior del tanque fue también con el propósito de que no se colocaran adornos sobre el tanque y así evitar que se le de un uso distinto a aquel para el que fue creado.

3.-PROCESOS DE MANUFACTURA

El depósito de agua del excusado, su tapa, su palanca y la mayor parte de los mecanismos interiores son piezas de inyección plástica. Para fabricar estas piezas es necesario contar con equipo para inyectar plásticos, como son inyectoras de la capacidad necesaria para el tamaño de las piezas y con los moldes apropiados. En el caso de la tanque, en la evaluación del proyecto se evalúa la posibilidad de mandar maquilar esta pieza a alguna empresa que cuente con el equipo para hacer inyecciones de piezas de gran tamaño.

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

FUNCIONAMIENTO DEL PRODUCTO

1.-PRINCIPIOS FISICOS

La taza del inodoro opera por medio de un sifón. Este mecanismo funciona bajo el principio de vasos comunicantes. Consta de un ducto acodado en el cual se mantiene en reposo cierta cantidad de agua. Al hacer una descarga para limpiar la taza de desechos, el nivel del agua se eleva y comienza a fluir a través del ducto hacia el drenaje ocasionando un vacío que extrae la orina y la materia fecal. Una vez terminada la descarga, el nivel del agua vuelve a su nivel original. El doble acodamiento del sifón permite que se forme un sello de agua que impide la salida de olores provenientes del drenaje. La descarga de agua puede ser de dos tipos: la descarga en cascada, en la cual el agua fluye a través de un canal que se encuentra alrededor del aro de descarga, y la descarga en remolino, en la que el agua fluye a través de orificios que se encuentran alrededor de la parte inferior del aro de descarga. En el caso de este proyecto se utiliza un sistema de descarga en remolino.

2.-ACTUACION DEL USUARIO (ergonomía)

La ergonomía es una disciplina que se encarga de estudiar el trabajo que ejecuta un individuo al desarrollar una actividad. Esta disciplina considera a los seres humanos en el diseño de objetos, de medios de trabajo y de entornos para usarse en las diferentes actividades vitales.

Sus objetivos son acrecentar la eficacia en el desarrollo de una actividad y mantener o acrecentar ciertos valores humanos como son la salud, la seguridad y la satisfacción del usuario.

La relación entre el ser humano y una máquina u objeto es considerada un sistema. En el caso particular de este proyecto se puede hablar de un sistema activo, ya que el usuario del excusado tiene que efectuar una acción directa (jalar una palanca) para cumplir la función para la que el objeto fué diseñado (eliminación de desechos).

También se contempló el entorno físico en el cual se ubica el objeto. Este comprende el espacio físico en el que se localiza el objeto y el entorno ambiental que le rodea. Los excusados se encuentran loca-

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

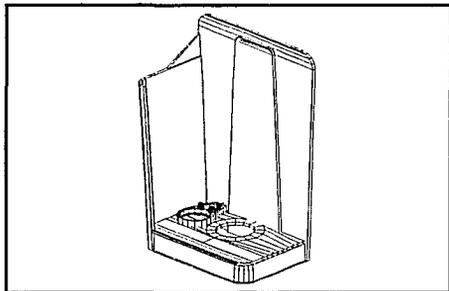
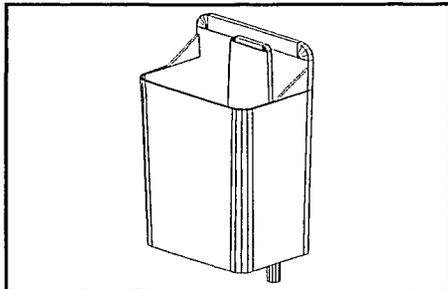
lizados normalmente dentro de un cuarto de baño y estos tienen ciertas dimensiones que tienen que respetarse, como son las distancias a las que se encuentran las instalaciones a las que se conecta el mueble y las perforaciones necesarias para su instalación. El material en que se encuentra fabricado el depósito debe ser también resistente al ambiente en el que encuentra, esto es, resistente a la humedad y a limpiadores para baño así como fácil de asear.

PLANOS

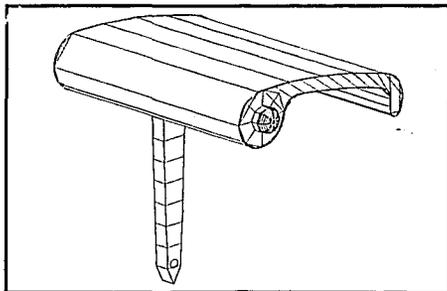
DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

PERSPECTIVA TANQUE

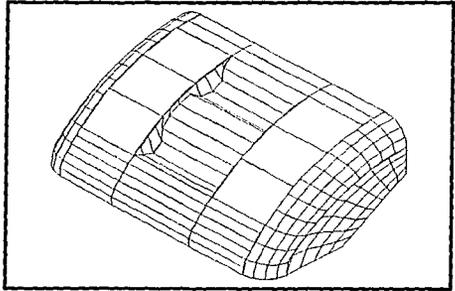


PERSPECTIVA MANIJA

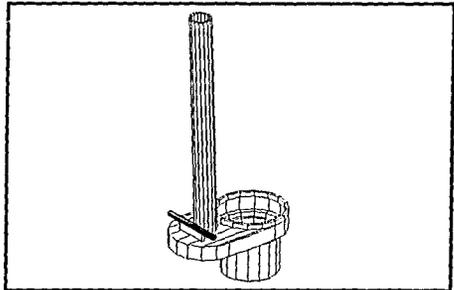


DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

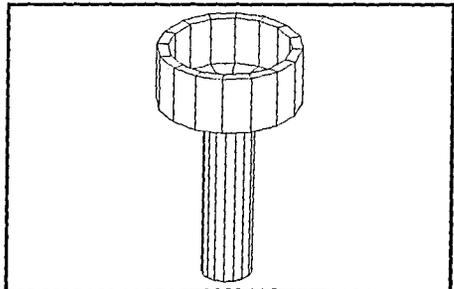
PERSPECTIVA TAPA



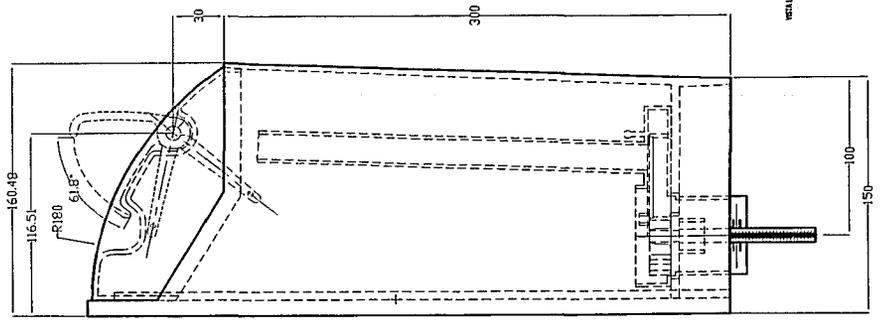
SOPORTE DEL SAPO



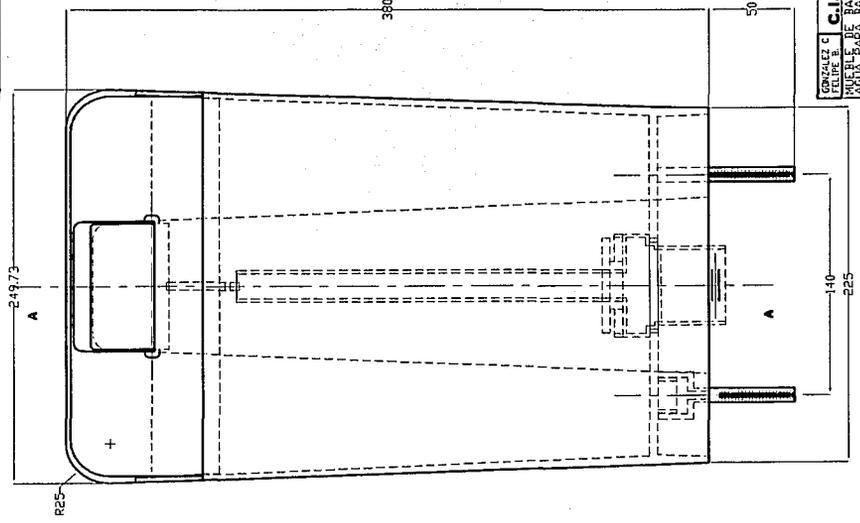
SOPORTE DEL FILTRO



NO.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD

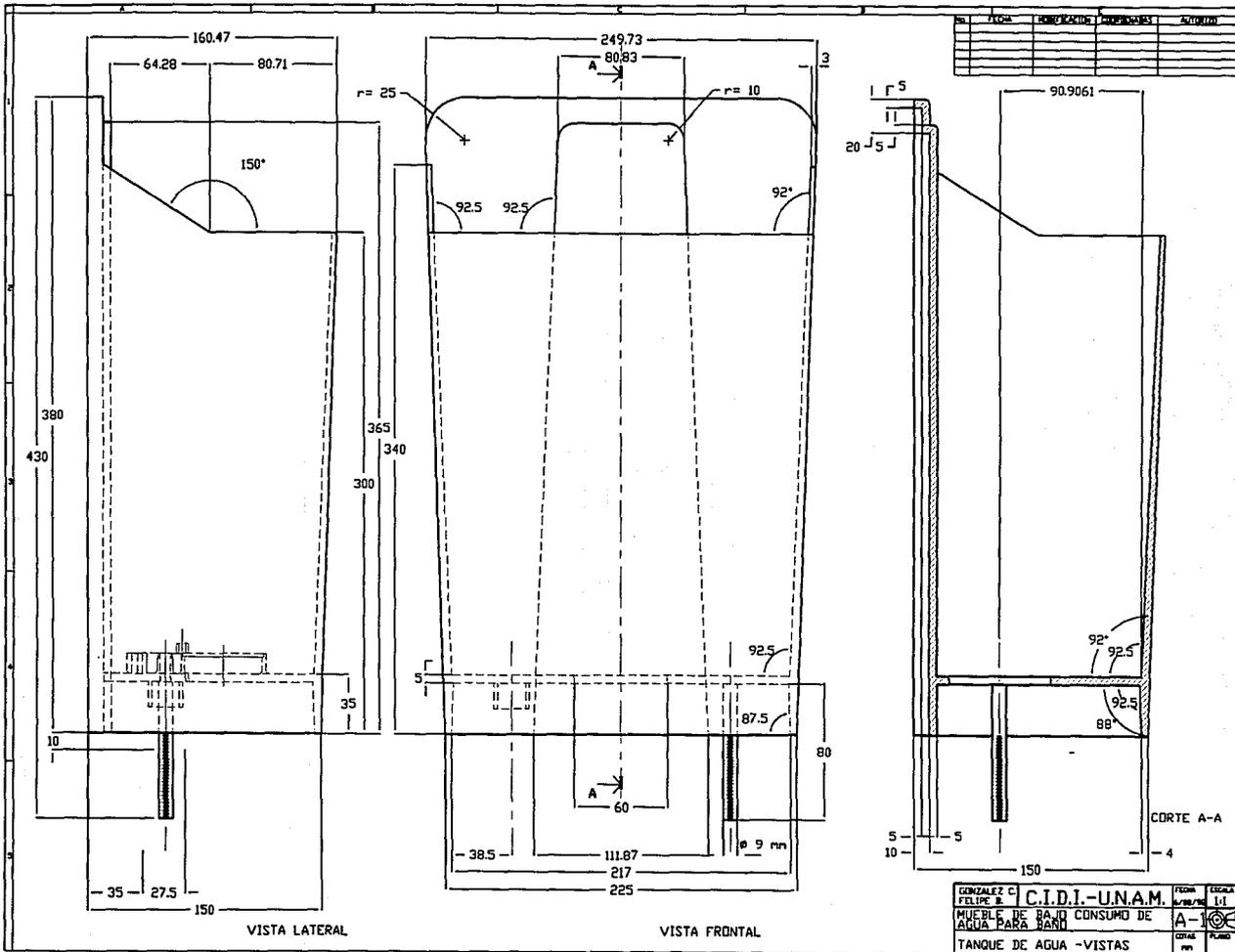


RESPLANDOR



RESPLANDOR

CONCELEZ C	PROYECTO	NO. DE PLANOS	FECHA
MUEBLE DE BAÑO	11	4	11/11
(MUEBLE PARA BAÑO)			
C.I.D.I.-UNAM		ESTADO DE	PAIS
		QUINTANA ROO	MEXICO
		AV. DE	POBLACION
			NO.



No.	LEYENDA	PROYECTANTE	PROYECTOR	APROBADO

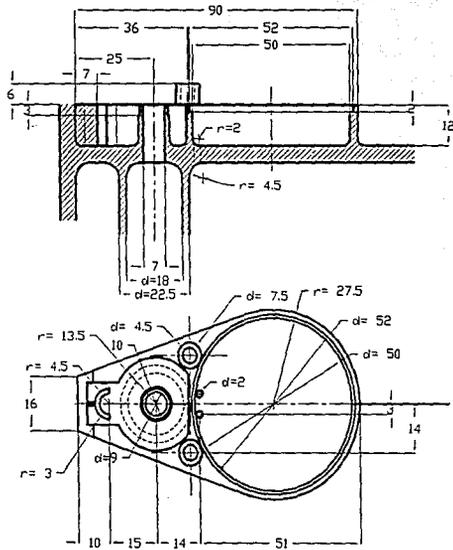
VISTA LATERAL

VISTA FRONTAL

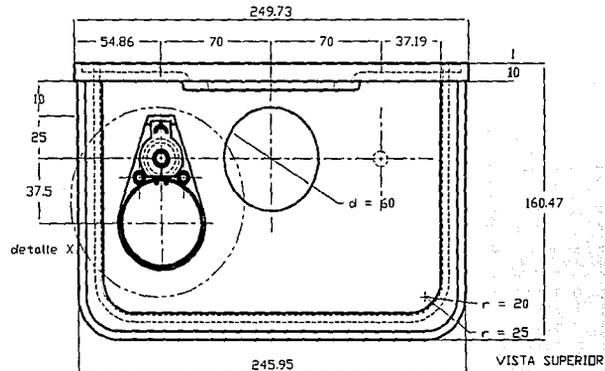
CORTE A-A

GONZALEZ C FELIPE B	C.I.D.I.-UNAM.	ESCALA 1:1
MUEBLE DE BAÑO CONSUMO DE AGUA PARA BAÑO	PROYECTO DE A-1	PLANO
TANQUE DE AGUA -VISTAS	FECHA 1/1	PLANO

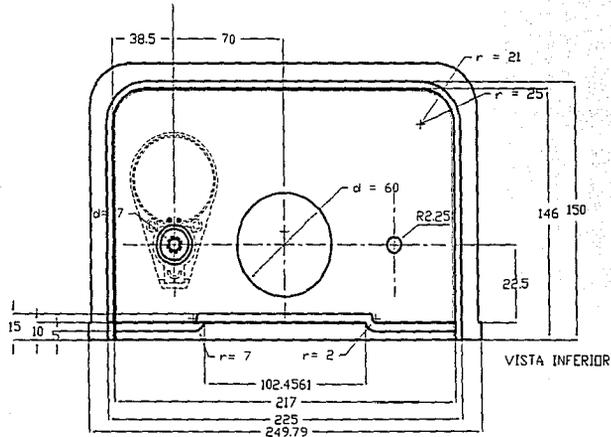
NO.	FECHA	MODIFICACIONES	ELABORADOR	APROBADO



DETALLE X
BASE DE LA VALVULA
ESCALA 2:1



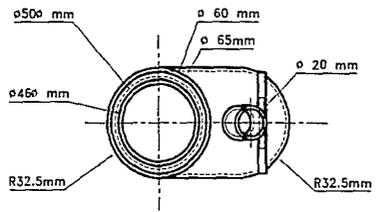
VISTA SUPERIOR



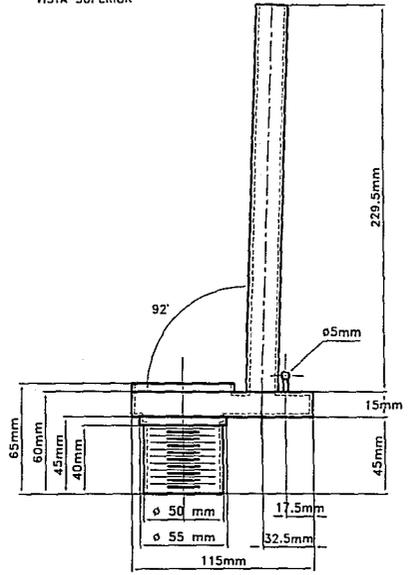
VISTA INFERIOR

CONZALEZ C. FELIPE B.	C.I.D.I.-UNAM	FECHA 6/28/98	ESCALA 1:1
MUEBLE DE BAJA CONSUMO DE AGUA PARA BAÑO			
TANQUE - VISTAS Y DETALLES			

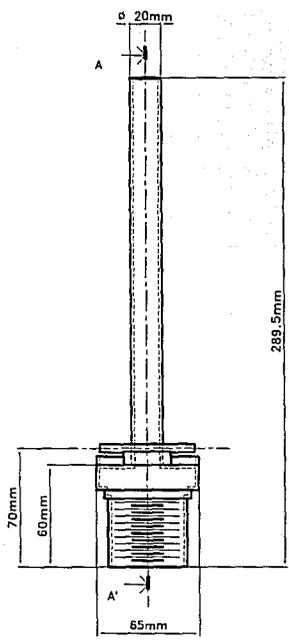
No.	Fecha	Elaborador	Comprobado	Aprobado



VISTA SUPERIOR

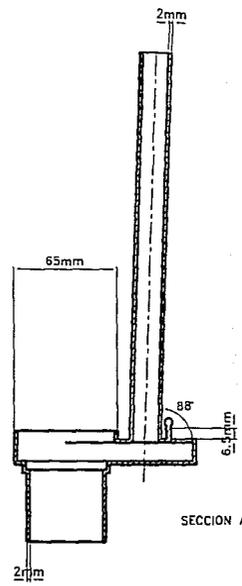


VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

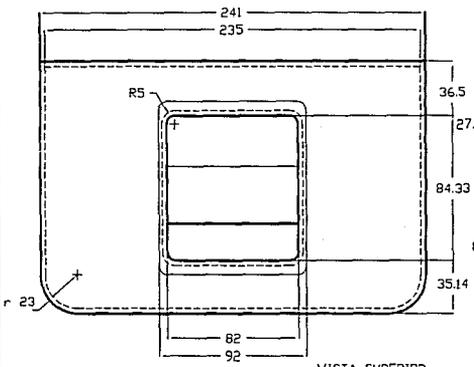
NOTA:
LA PIEZA SOPORTE DEL SAPO SON EN REALIDAD DOS PIEZAS SUPERPUESTAS COMO PARTE DE SU PROCESO DE MANUFACTURA.



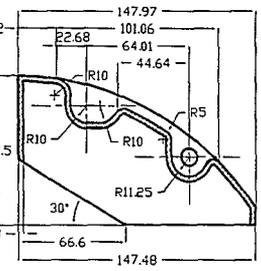
SECCION A-A'

GONZALEZ C. FELIPE B.		C.I.D.I.-UNAM.		Fecha	Escala
MUEBLE DE BAÑO CONSUMO DE AGUA PARA BAÑO		A-1		12/05/2010	1:1
Soporte del sape.		C.I.D.I.		Elaborado	Revisado
				mm	mm

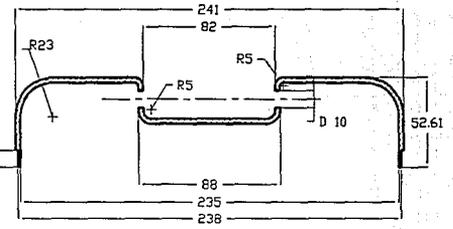
No.	FECHA	PROYECTANTE	CONSTRUIDOR	ACABADO



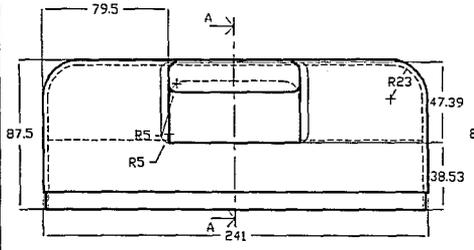
VISTA SUPERIOR



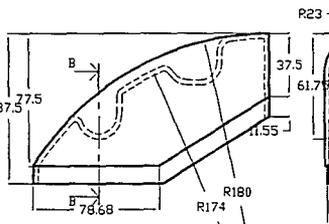
CORTE A-A'



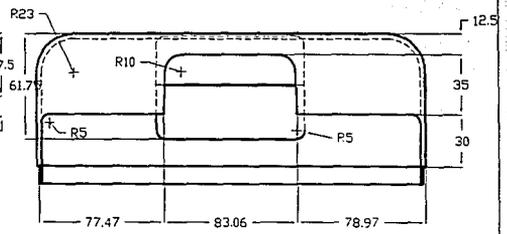
SECCION B-B



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

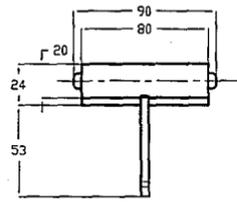


VISTA POSTERIOR

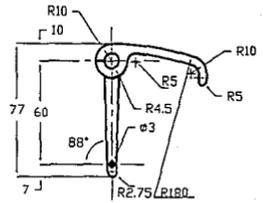
GONZALEZ C
FELIPE B. **C.I.D.I.-UNAM** FECH= 8/28/92
MUEBLE DE BAJO CONSUMO DE
AGUA PARA BAÑO 1:1

TAPA TANQUE DE AGUA GUTAS mm PLANO

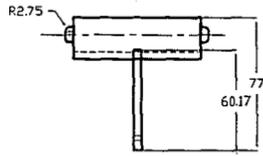
NO.	FECHA	MODIFICACIONES	ELABORACIONES	APROBACION



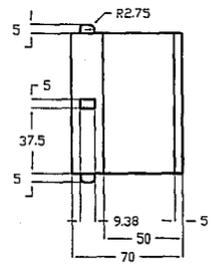
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



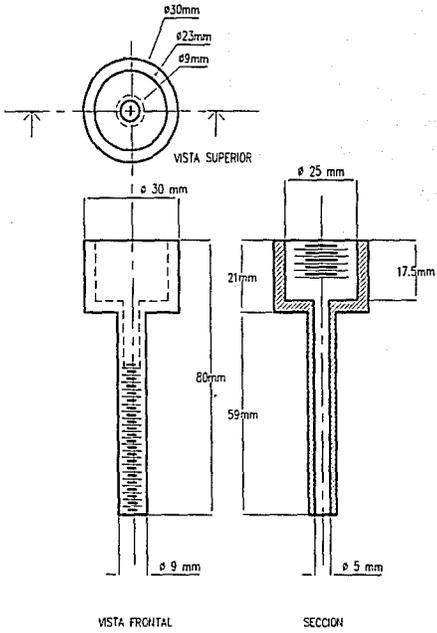
VISTA POSTERIOR



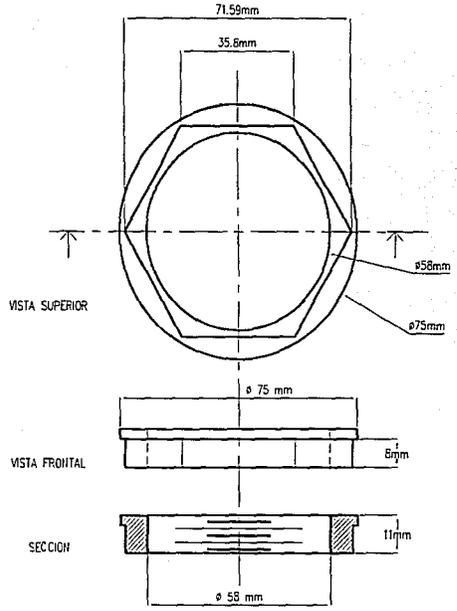
VISTA INFERIOR

GONZALEZ C FELIPE B.	C.I.D.I.-UNAM	FECHA 03/08/02	ESCALA 1:1
MUEBLE DE BAJO CONSUMO DE AGUA PARA BAÑO		A-1	
MANIJA VISTAS		ESTAD PUN	PLAN

No.	FECHA	MODIFICACION	INGENIEROS	APROBADO

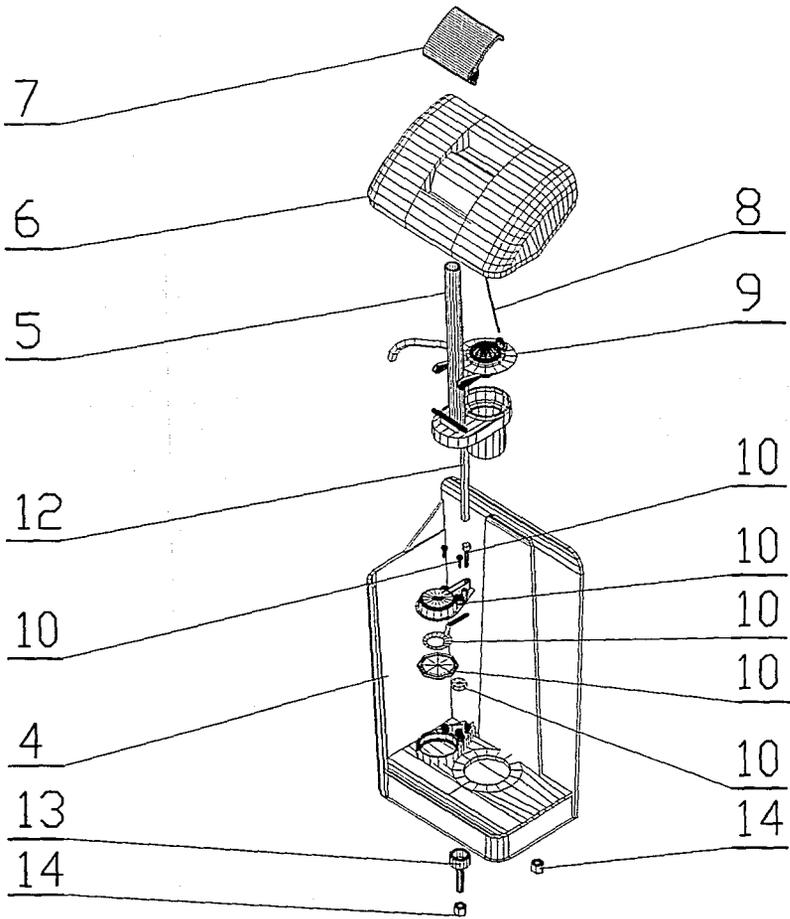


SOPORTE FILTRO



TUERCA DE FIJACION

GOYALEZ C. FELIFE B.	C.I.D.I.-UNAM.	FECHA 30/6/93	ESCALA 2:1
MUEBLE DE BAJO CONSUMO DE AGUA PARA BAÑO		OPCAS A-1	PLANO
SOPORTE FILTRO, TUERCA FIJACION		OPCAS 1/1	PLANO



NO.	DESCR.	MATERIAL	PROCESO	ACABADO

NO.	DESCR.	MATERIAL	PROCESO	ACABADO
12	VALVULA	POLIPROPILENO	INYECCION PLASTICA	
13	VALVULA			
14	VALVULA			
15	VALVULA			
16	VALVULA			
17	VALVULA			
18	VALVULA			
19	VALVULA			
20	VALVULA			
21	VALVULA			
22	VALVULA			
23	VALVULA			
24	VALVULA			
25	VALVULA			
26	VALVULA			
27	VALVULA			
28	VALVULA			
29	VALVULA			
30	VALVULA			
31	VALVULA			
32	VALVULA			
33	VALVULA			
34	VALVULA			
35	VALVULA			
36	VALVULA			
37	VALVULA			
38	VALVULA			
39	VALVULA			
40	VALVULA			
41	VALVULA			
42	VALVULA			
43	VALVULA			
44	VALVULA			
45	VALVULA			
46	VALVULA			
47	VALVULA			
48	VALVULA			
49	VALVULA			
50	VALVULA			
51	VALVULA			
52	VALVULA			
53	VALVULA			
54	VALVULA			
55	VALVULA			
56	VALVULA			
57	VALVULA			
58	VALVULA			
59	VALVULA			
60	VALVULA			
61	VALVULA			
62	VALVULA			
63	VALVULA			
64	VALVULA			
65	VALVULA			
66	VALVULA			
67	VALVULA			
68	VALVULA			
69	VALVULA			
70	VALVULA			
71	VALVULA			
72	VALVULA			
73	VALVULA			
74	VALVULA			
75	VALVULA			
76	VALVULA			
77	VALVULA			
78	VALVULA			
79	VALVULA			
80	VALVULA			
81	VALVULA			
82	VALVULA			
83	VALVULA			
84	VALVULA			
85	VALVULA			
86	VALVULA			
87	VALVULA			
88	VALVULA			
89	VALVULA			
90	VALVULA			
91	VALVULA			
92	VALVULA			
93	VALVULA			
94	VALVULA			
95	VALVULA			
96	VALVULA			
97	VALVULA			
98	VALVULA			
99	VALVULA			
100	VALVULA			

GONZALEZ C. FELIPE B. ICIDI-UNAM
 MUEBLE DE BANDA CONSUMO DE AGUA PARA BANIO
 DESPIECE DEPOSITO DE AGUA
 ESCALA: 1:2
 PLAN: A-10

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

LISTAS DE PARTES

PIEZA	DESCRIPCION	MATERIAL
4	TANQUE	POLIPROPILENO
5	SOPORTE DEL SAPO	POLIPROPILENO
6	TAPA	
7	MANIJA	
8	CUERDA	NYLON
9	VALVULA (SAPO)	PIEZAS COMERCIALES
10	VALVULA (FILLPRO)	

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

ESPECIFICACIONES

1.- PIEZAS COMERCIALES (REFACCIONES)

Con el fin de facilitar el mantenimiento del inodoro se propone la utilización de la menor cantidad posible de piezas. Las refacciones comerciales que utiliza este producto son únicamente la válvula para llenado de tanque de inodoro marca FILLPRO modelo 216 E (importada de EEUU por Helvex), el asiento del excusado (se propone en el proyecto un modelo de asiento, aunque éste se considera como una pieza comercial debido a que debe poder ser remplazado a gusto del usuario) y la válvula de salida del agua (sapo o pera).

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

2.- MATERIALES

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana los muebles excusados para baño deben ser fabricados en loza vitrificada para poder ser comercializados en México. La pasta cerámica necesaria para la fabricación de estos muebles esta basada en una mezcla de caolín, arcillas grasas, cuarzo y feldespato. La pasta vítrea que es 100% impermeable al agua no es recomendable, debido a su baja resistencia mecánica, por lo que se maneja una pasta con una absorción máxima de alrededor del 1% de líquido. Con este pequeño sacrificio en la vitrificación de la pasta se obtiene, además de la mayor resistencia mecánica, una menor deformación en la cocción.

El tanque de la taza es una pieza de inyección de polipropileno que proporciona una pieza que cumple con los requerimiento de resistencia a la tensión que provoca el agua que almacena en su interior y que permite manejar las tolerancias adecuadas para instalar en ella los demas mecanismos del tanque.

La tapa del tanque y la manija para accionar el desague son dos piezas de inyección plastica en polietileno, por su resistencia a la acción de la humedad y de los posibles agentes químicos utilizados para la limpieza del inodoro.

EVALUACION DEL PROYECTO

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

EVALUACION DEL PROYECTO

Una de las características primordiales del trabajo del Diseñador Industrial es la capacidad para disminuir el grado de incertidumbre que puede tener un empresario respecto a la realización de un proyecto. Uno de los objetivos del diseño es, por lo tanto, lograr un enfoque organizado de un producto para lograr el comportamiento y funcionamiento deseados del mismo, al menor costo posible, sin afectar su calidad.

Parte de la labor del diseñador comprende un análisis de toda la información posible relativa a un proyecto antes de comenzar el desarrollo de una alternativa de diseño.

Este estudio comprende una investigación del mercado al que se enfrenta el producto, un estudio de los costos de la inversión necesaria para desarrollar un proyecto, así como de los procesos de manufactura que se verán involucrados en el desarrollo del mismo.

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

PRODUCCION DEL PRODUCTO

El diseñador industrial es un profesionalista que cuenta con la capacidad necesaria para sugerir métodos para utilizar los recursos con los que cuenta una empresa para la producción de un bien o servicio de la manera más eficiente. El estudio del uso eficiente de los recursos es el estudio de la productividad, y consiste en lograr hacer más con menos recursos. El diseñador industrial puede intervenir en los factores internos de una empresa que determinan su productividad, como son el diseño de un producto adecuado a la línea de producción, la selección adecuada de la maquinaria y equipo necesaria para la producción, el desarrollo de nuevas tecnologías y el estudio de los métodos de trabajo del personal.

El estudio del trabajo se subdivide en estudio de métodos y medición del trabajo. El estudio de métodos se realiza con ayuda de esquemas gráficos y su finalidad es llevar a cabo el diseño de plantas mediante diagramas de procesos de operación y de ensambles.

La medición del trabajo comprende la evaluación del tiempo que lleva cada uno de los procesos y la fijación estándares de tiempo para medir el uso de los equipos y la actividad humana. El establecimiento de dichos estándares ayuda a la reducción de la merma de materiales, reducción de costos y diseño de nuevos procesos de producción.

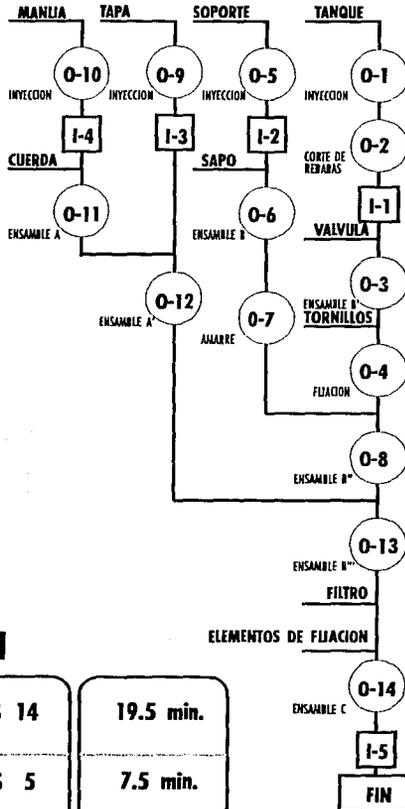
DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

HOJA DE OPERACIONES

PIEZA	OPERACIONES		TIEMPO (min)
TANQUE (DEPOSITO DE AGUA (1))	o-1	INYECCION	3
	o-2	CORTE DE REBABAS	5
	I-1	INSPECCION	1
SOPORTE (2)	o-5	INYECCION	1
	I-2	INSPECCION	.5
TAPA (3)	o-9	INYECCION	1.5
	I-3	INSPECCION	.5
MANIJA (4)	o-10	INYECCION	1
	I-4	INSPECCION	.5
CUERDA (5)	PIEZAS COMERCIALES		
SAPO (VALVULA) (6)			
FILLPRO (VALVULA) (7)			
ASIENTO (8)			

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

DIAGRAMA DE PRODUCCION



RESUMEN

0-1	OPERACIONES 14	19.5 min.
I-1	INSPECCIONES 5	7.5 min.

TOTAL 19 27 min.

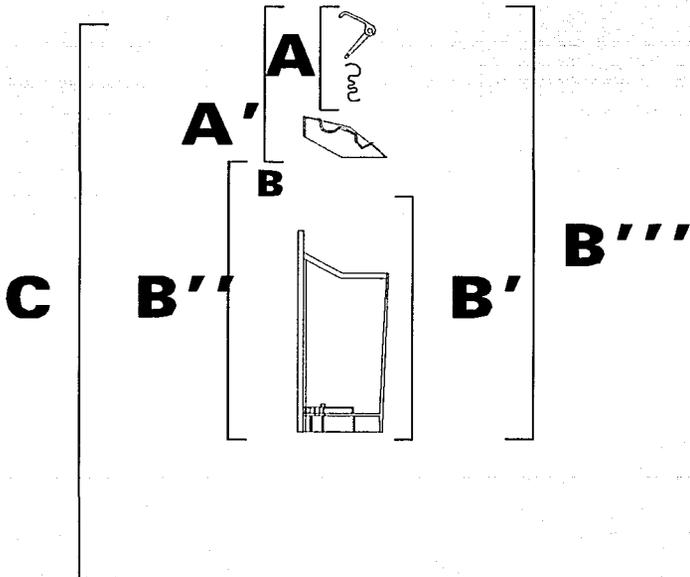
DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

HOJA DE ENSAMBLES

SUBENSAMBLE	OPERACION		TIEMPO (min)
A	o-11	AMARRAR CUERDA CON MANIJA (7)	.5
A'	o-12	FIJAR MANIJA(7) A LA TAPA (6)	.5
B	o-6	FIJAR EL SAPO EN EL SOPORTE (5)	.5
	o-7	AMARRAR CUERDA AL SAPO	.5
B'	o-3	COLOCAR VALVULA EN EL TANQUE (4)	.5
	o-4	ATORNILLAR LA VALVULA	1
B''	o-8	FIJAR SOPORTE (5) AL TANQUE (4)	1
B'''	o-13	FIJAR TAPA (6) AL TANQUE (4)	1
C	o-14	ATORNILLAR FILTRO Y ELEMENTOS DE SUJECION	1
	l-5	INSPECCION	10

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

DIAGRAMA DE ENSAMBLE



DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

DIAGRAMA DE NECESIDADES DE ESPACIOS.

TABLA PRELIMINAR PARA ELABORAR UN LAYOUT

CODIGO	DESCRIPCION	TIEMPO ESTANDAR (minutos)	AREA (metros)	PIEZAS POR DIA	NECESIDAD DE ESPACIOS	AJUSTE
O-1	INYECCION	3	5 x 6	128	.9375	1
O-2	CORTE DE REBABAS	5	1.5 x 1.5	76.8	1.5625	2
I-1	INSPECCION	1	1 x 1	384	.3125	1
O-5	INYECCION	1	4 x 3	384	.3125	1
I-2	INSPECCION	.5	1 x 1	768	.1563	1
O-9	INYECCION	1.5	4 x 3	256	.4688	1
I-3	INSPECCION	.5	1 x 1	768	.1563	1
O-10	INYECCION	1	4 x 3	384	.3125	1
I-4	INSPECCION	.5	1 x 1	768	.1563	1

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

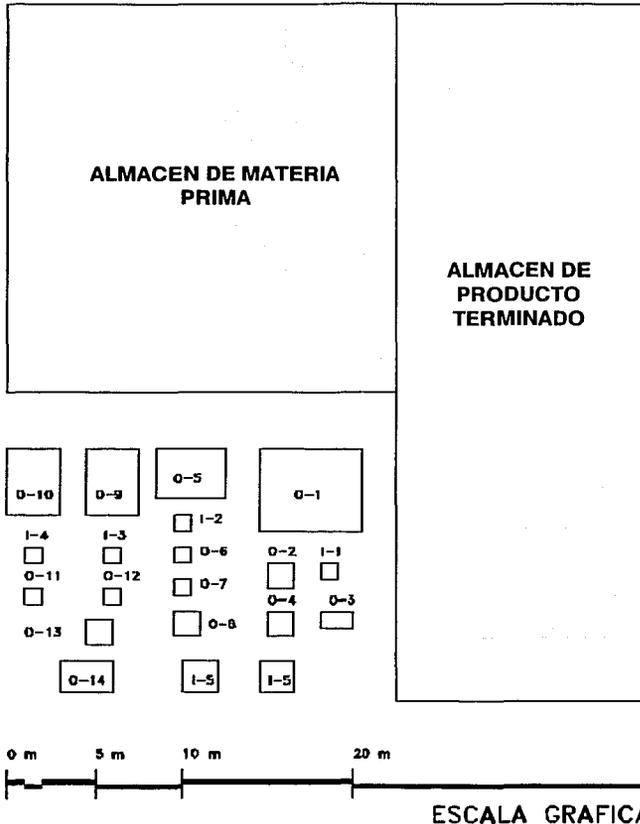
DIAGRAMA DE NECESIDADES DE ESPACIOS.

TABLA PRELIMINAR PARA ELABORAR UN LAYOUT

CODIGO	DESCRIPCION	TIEMPO ESTANDAR (minutos)	AREA (metros)	PIEZAS POR DIA	NECESIDAD DE ESPACIOS	AJUSTE
O-11	AMARRAR CUERDA CON MANIJA	.5	1 x 1	768	.1563	1
O-12	FIJAR MANIJA A TAPA	.5	1 x 1	768	.1563	1
O-6	FIJAR SAPO EN SOPORTE	.5	1 x 1	768	.1563	1
O-7	AMARRAR CUERDA A SAPO	.5	1 x 1	768	.1563	1
O-3	COLOCAR VALVULA EN TANQUE	.5	1 x 2	768	.1563	1
O-4	ATORNILLAR VALVULA	1	1.5 x 1.5	384	.3125	1
O-8	FIJAR SOPORTE AL TANQUE	1	1.5 x 1.5	384	.3125	1
O-13	FIJAR TAPA AL TANQUE	1	1.5 x 1.5	384	.3125	1
O-14	INSTALACION DEL TANQUE	2	3 x 2	192	.625	1
I-5	INSPECCION	5	2 x 2	76.8	1.5625	1

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

LAYOUT PROPUESTO



DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

EVALUACION FINANCIERA

La evaluación financiera de un proyecto de inversión consiste en reunir todos aquellos elementos que permiten tomar decisiones relacionadas con su realización. En el caso de una evaluación financiera se enfoca el proyecto desde el punto de vista empresarial, sin que se aborden los beneficios sociales y económicos que su desarrollo pueda generar. Para efectos de este estudio se considerará el proyecto como la gama de actividades que van desde la intención de realizar una acción hasta el término de su ejecución y puesta en marcha.

El proyecto que se evaluó fue la fabricación del depósito de agua de un mueble de bajo consumo (el desarrollado en esta investigación) en una fábrica ya establecida, es decir, el desarrollo de un nuevo producto.

La propuesta de desarrollar este producto nace de la necesidad que tiene nuestro país de economizar recursos y en particular de la situación socio-política que genera la implantación de un reglamento de uso eficiente del agua mediante el cual se pretende a futuro reemplazar todos los muebles para baño que no consuman seis litros o menos de agua por descarga.

En nuestro país existen varios fabricantes de muebles para baño y fabricantes de materias primas para los mismos, por lo que la tecnología necesaria para la fabricación de este mueble no requeriría desarrollarse, sino aplicarse. En el caso de la fabricación del tanque de agua se cuenta con la maquila del mismo por parte de alguna empresa dedicada a la fabricación de piezas de inyección.

Una vez realizado un breve estudio de las características que debe cumplir el proyecto de inversión se vaciaron en una tabla los valores estimados de la inversión necesaria para desarrollarlo.

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

INVERSION INICIAL

(en nuevos pesos)

LOCAL	300,000
TRANSPORTES	20,000
MAQUINARIA	5,000,000
MOLDES	350,000
HERRAMENTAL	30,000
MOBILIARIO	60,000
DISEÑO	60,000

Tambien se consideraron los costos de operación, calculando una producción mensual de 2400 depósitos de agua.

COSTOS DE OPERACION

INYECCION DEL TANQUE	12
OTRAS PIEZAS DE INYECCION	5
PARTES COMERCIALES	15
MANO DE OBRA (MENSUAL)	7,000
ADMINISTRACION (MENSUAL)	15,000
GASTOS DE DISTRIBUCION	4,000

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

RELACION COSTO - BENEFICIO EN NUEVOS PESOS

	PERIODO PREOPERATIVO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
BENEFICIO		2,435,040	2,743,864	3,091,855	3,483,980	3,925,835
COSTO	1,320,000	1,303,761	1,469,110	1,655,430	1,865,380	2,101,957
DIFERENCIA	-1,320,000	1,131,279	1,274,753	1,436,424	1,618,599	1,823,877
VALOR PRESENTE	-1,320,000	576,031	357,717	222,382	138,382	86,187

Para poder evaluar la relación entre el consumo actual y el consumo a futuro de recursos de un proyecto es necesario medir la rentabilidad de la inversión.

La rentabilidad de la inversión es la relación entre el consumo futuro que se espera derivar de la inversión y el valor de la reducción requerida en el consumo actual para realizar tal inversión. Para poder medir los flujos de consumo o de ingresos que ocurren en dos periodos de tiempo distintos se utiliza una tasa de actualización, que puede definirse como una función del costo del dinero en el mercado (tasa de interés) o como una valuación subjetiva individual (tasa de descuento).

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

En este caso se utilizó una tasa de interés del 1% mensual para calcular el incremento de precios de los bienes de consumo y una tasa del 3% mensual como tasa de descuento.

Para evaluar este proyecto se siguió el método del valor presente neto. Este consiste en establecer en valor presente una relación entre los costos y los beneficios que produce el proyecto a lo largo de su vida útil. Este método de evaluación consta de cuatro pasos:

Se determina una tasa apropiada de actualización que haga medibles los flujos de capital correspondientes a distintos períodos de tiempo.

Se calcula el valor presente de todos los beneficios que produce el proyecto.

VALOR PRESENTE BENEFICIOS

$$B = \sum_{t_0}^n \frac{bt}{(1+K)^t} = VPB$$

B representa las ganancias obtenidas
t representa el período de tiempo evaluado
k representa la tasa de descuento
VPB es el valor presente de los beneficios

Se calcula el valor presente de todos los costos que se generan a lo largo de la vida útil del proyecto.

VALOR PRESENTE COSTOS

$$C = \sum_{t_0}^n \frac{C_t + I_t}{(1+K)^t} = VPC$$

C representa los costos de operación
t representa el período de tiempo evaluado
k representa la tasa de descuento
VPC es el valor presente de los costos

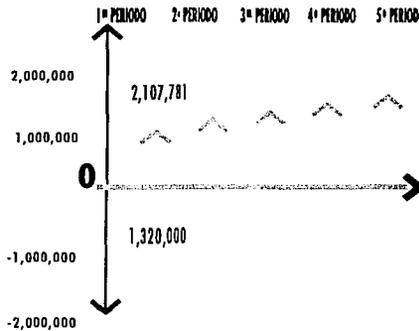
Se calcula el valor presente neto dado por la fórmula

VALOR PRESENTE NETO

$$VPN = B - C = \sum_{t_0}^n \frac{at}{(1+K)^t}$$

VPN representa el valor presente neto
t representa el período de tiempo evaluado
k representa la tasa de descuento

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO



VALOR PRESENTE

Como regla de decisión para saber si el valor presente neto del proyecto es positivo, ($VPN > 0$) significa que el inversionista estaría dispuesto a pagar más de lo que debe erogar para realizar la inversión. Si el valor presente del proyecto es negativo ($VPN < 0$), el proyecto es indeseable desde el punto de vista financiero, puesto que los fondos que el proyecto requiere son superiores al máximo que está dispuesto a erogar el inversionista.

VALOR PRESENTE NETO (EN NUEVOS PESOS)

INVERSION INICIAL	-1,320,000
DIFERENCIA BENEFICIOS-COSTOS	2,107,781
VALOR RESIDUAL DE LA INVERSION	14,133
VALOR PRESENTE NETO AL 5%	74,835

En el caso particular de la inversión propuesta se encontró que mientras no variaran significativamente la inversión inicial y el costo de producción del producto este proyecto es rentable (su valor presente neto es superior a cero) con una tasa de descuento del 3% mensual.

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

CONCLUSIONES

Como resultado del desarrollo de este proyecto se obtuvo un depósito de agua para mueble de bajo consumo que cumple con las características especificadas por la Norma Oficial Mexicana. El producto obtenido se puede fabricar con tecnología existente en nuestro país, sin embargo, se detectó un problema para la producción del mismo, debido a que al proponer un depósito de agua de un material distinto al de la taza se requeriría una fuerte inversión en infraestructura por parte del fabricante del producto o el servicio de una maquiladora. El tanque de agua puede ser fabricado como un producto independiente del excusado por una empresa maquiladora que cuente con la tecnología y el equipo necesario para trabajar la inyección plástica en piezas de gran tamaño.

Finalmente se analizó el proceso de operaciones requeridas para fabricar el mueble y se propusieron estandares para su fabricación, con lo que el proceso de implementar la producción del mismo se vería facilitado.

CONCLUSIONES

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

CONCLUSIONES

ELABORACION DE UNA TESIS EN EL C.I.D.I.

La elaboración de una tesis en el Centro de Investigaciones en Diseño Industrial consiste en la aplicación de los conocimientos recabados a todo lo largo de la carrera en el desarrollo del diseño de un objeto. El objetivo de los trabajos de tesis en el C.I.D.I. es, por lo tanto, demostrar que el estudiante que aspira a titularse puede aplicar correctamente sus conocimientos en un proyecto real. Para poder cumplir cabalmente con este objetivo, el estudiante de Diseño Industrial debe seguir el desarrollo de un proyecto completo dentro del Taller de Ejercicio Profesional. Este taller es un apoyo para que el estudiante realice ordenadamente todas las etapas que lo llevarán a la obtención de un proyecto terminado.

El aspirante a diseñador industrial debe demostrar su capacidad para identificar una necesidad que sea cubierta por un objeto de diseño, el cual debe ser capaz de desarrollar. El objeto obtenido debe ser resultado de una investigación previa y debe ir acompañado por todas las especificaciones necesarias para su elaboración a nivel industrial.

El ahorro del agua es un factor prioritario en la conservación de nuestros recursos naturales. Actualmente está en marcha un gran esfuerzo de concientización de la población para sustituir los muebles excusados convencionales por muebles de bajo consumo de agua. Para fabricar muebles de estas características la industria mexicana únicamente modificó los modelos de muebles existentes para adaptarse al nuevo límite de consumo de agua. En esta investigación se desarrolló el depósito de agua para un mueble de bajo consumo que propone desechar las características que los excusados de bajo consumo heredaron de sus antecesores como es el tamaño del mismo depósito y algunos de sus procesos de manufactura

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

Para llegar a un diseño definitivo tomé en consideración la relación del usuario con el mueble así como los factores necesarios para su fabricación. El tanque del mueble presenta mejoras en su construcción al aplicar materiales plásticos al mismo, lo que le permite ser una pieza que requiere de un mínimo de ensamblaje durante su instalación y una necesidad menor de mantenimiento correctivo. La incorporación de un tanque plástico permite también reducir considerablemente el tiempo de producción del excusado, teniendo en cuenta que la fabricación de piezas de cerámica ocupa una gran cantidad de espacio para almacenar las piezas durante su proceso de secado y de enfriado se hace presente un ahorro considerable de espacio e incremento de productividad al introducir un proceso que ocupa una menor cantidad de tiempo para su elaboración.

Como complemento al desarrollo del diseño del mueble se realizó una breve evaluación financiera de lo que representaría invertir en un proyecto de la magnitud del montaje de una planta industrial para la fabricación de este depósito. Durante esta etapa del análisis se encontró el inconveniente de plantear que parte del mueble no se fabrica en cerámica, lo que obligaría al fabricante a invertir en la maquinaria y equipo para trabajar la inyección plástica o mandar maquilar parte del mueble. Aparentemente la opción más apropiada para este proyecto es fabricar como un producto independiente del excusado el depósito de agua.

Uno de los mayores retos de la industria mexicana es la incorporación de sistemas de producción que nos hagan competitivos a nivel internacional. En este proceso de modernización, el diseñador industrial tiene la posibilidad de aportar nuevos productos y mejoras en los productos existentes con el fin de incrementar su mercado y productividad. El desarrollo de este depósito de agua propone una alternativa en el manejo de materiales poco convencionales en la elaboración de muebles para baño, que puede incrementar la velocidad de fabricación de los muebles excusados, con el consiguiente aumento lo de productividad.

En este proyecto uno de los factores que establece las características deseadas en el diseño es la necesidad de apegarse a la normatividad vigente. Actualmente existe una Norma Oficial Mexicana que

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

regula los requisitos mínimos de funcionamiento, capacidad y materiales que debe cubrir un mueble excusado para tener acceso al mercado nacional. Entre estos requisitos se encuentran una forma y dimensiones específicas para las partes del mueble que entran en contacto con las instalaciones sanitarias de las viviendas así como los accesorios y refacciones para el mueble.

Durante el desarrollo de la versión final de este documento de tesis se manejó el diseño asistido por computadora para determinar las dimensiones finales de los componentes del depósito de agua así como para determinar detalles formales del resto del mueble. Se logró obtener una imagen tridimensional simulada del mueble terminado trabajando los planos generados por ordenador, con el fin de mostrar una imagen ideal de la apariencia del producto terminado.

Desarrollar este proyecto me permitió entrar en contacto con varios aspectos del desarrollo de un producto que no se presentan en el desarrollo de un trabajo escolar. Por primera vez recopilé toda la información necesaria para desarrollar un proyecto por mi cuenta, me enfrenté al reto de desarrollar un prototipo para demostrar mis planteamientos y me siento satisfecho del desarrollo de esta investigación. Esta tesis me ha permitido apreciar que la característica más valiosa de mi trabajo como diseñador industrial es la capacidad para aplicar en el desarrollo de un proyecto los conocimientos que adquiriera durante su investigación.

Los resultados obtenidos en este proyecto son consecuencia del desarrollo metódico de esta investigación y la aplicación de los conocimientos acumulados a través de mi vida de estudiante.

APENDICES

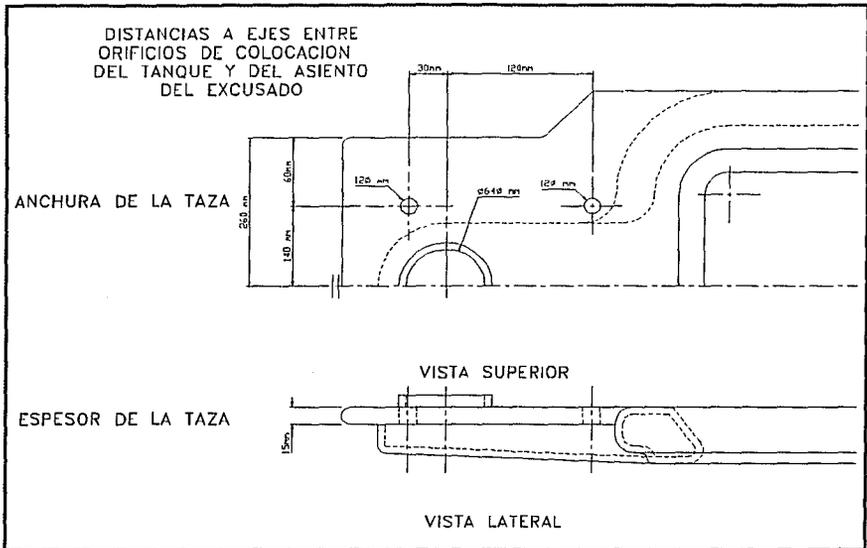
DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLES DE BAJO CONSUMO

APENDICES

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLES DE BAJO CONSUMO

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

REQUERIMIENTOS PARA LA INSTALACION DEL DEPOSITO DE AGUA



Aunque el depósito de agua propuesto está diseñado para instalarse en la mayoría de los excusado fabricados en México, es necesario que el mueble cumpla con los requisitos dimensionales aquí indicados.

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

TABLA COMPARATIVA DEL DEPOSITO PROPUESTO CONTRA UNO CONVENCIONAL

COMPONENTE	DEPOSITO CONVENCIONAL	PROPUESTA
DEPOSITO DE AGUA	CERAMICA N\$ 40	PIEZA DE INYECCION N\$ 70
TAPA	CERAMICA N\$ 20	PIEZA DE INYECCION N\$ 10
MANIJA	CUALQUIERA DESDE N\$ 10 HASTA N\$40	N\$ 10
VALVULA	VALVULA FLUIDMASTER N\$ 38	VALVULA FILLPRO N\$ 36
SOPORTE SAPO	N\$ 10	N\$ 10
SAPO	CUALQUIERA DESDE N\$3	CUALQUIERA DESDE N\$ 3
FILTRO	NO INCLUIDO	N\$ 5
ELEMENTOS DE FIJACION	TORNILLOS	INTEGRADOS
TIEMPO DE FABRICACION	CASI CUARENTA HORAS	27 MINUTOS

Esta tabla incluye el precio comercial de los accesorios que equipan un mueble excusado convencional y los accesorios que se proponen utilizar en este proyecto. Los parámetros incluidos en esta tabla muestran que el costo de un depósito de agua convencional es similar al del sistema propuesto, sin embargo, el ahorro de tiempo que representa la fabricación del depósito de agua en un material plástico es bastante notable.

BIBLIOGRAFIA

DEPOSITO DE AGUA PARA MUEBLE DE BAJO CONSUMO

MUEBLE DE BAJO CONSUMO DE AGUA PARA BAÑO

BIBLIOGRAFIA

PANERO, Julius y Zelnik, Martin.

Las dimensiones humanas en los espacios interiores
Ed. G. Gili, Barcelona 1983.

Ed. GARDNER, D. J. Gray

Anatomia
Ed. Salvat, México 1972.

FLINN, Richard y TROJAN, Paul

Materiales de Ingeniería y sus aplicaciones
Ed. McGraw-Hill Latinoamericana, Bogota 1986.

SINGER, Felix y SINGER, Sonja

Enciclopedia de la Química Industrial Tmos IX y X
Urmo Ediciones, Bilbao 1976.

El plomero práctico

Publicación de la D.G.C.O.H., México 1988.

Red Hidráulica

Gaceta Informativa de la D.G.C.O.H., varios números.

Diario Oficial de la Federación

Reglamento del servicio de agua y drenaje para el Distrito
Federal

Jueves 25 de enero de 1990.

Norma Oficial Mexicana NOM-c-328/2-1986

Industria de la construcción-Muebles Sanitarios de loza
vitrificada-Inodoros de bajo consumo de agua.