



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

PFC _Ingeniería Técnica en Diseño Industrial

Diseño de instalación de ducha-lavapiés para playas_

_Autora: Sonia Rodríguez Moreno

_Tutora: Marina Puyuelo Cazorla

SEP2014

FASE 1 _PRELIMINARES

Introducción	2
Diseño	2
Diseño de productos de uso público	4
Los elementos de mobiliario urbano	6
Equipamientos de playa	8
Objeto del proyecto	10
Justificación	11

FASE 2 _INVESTIGACIÓN

Antecedentes	13
Estudio de mercado	13
Estudio del usuario	29
Conclusiones	38
Consideraciones del diseño	39
Normativa	39
Condiciones previas	41

FASE 3 _DISEÑO DEL PRODUCTO

Desarrollo de alternativas	43
Propuestas de diseño	43
Selección de la propuesta	48
Descripción de la solución adoptada	50
Diseño en detalle	56
Especificaciones	56
Selección de materiales	58
Proceso de fabricación	68
Documentación técnica	76
Planos	76
Productos de suministro	84
Montaje	86
Presupuesto	89
BIBLIOGRAFÍA	102
ANEJOS	105

_PRELIMINARES

_Introducción

Diseño_

“El Diseño es una actividad creativa cuyo objetivo es establecer las cualidades polifacéticas de objetos, de procesos, de servicios y de sus sistemas en ciclos vitales enteros. Por lo tanto, el diseño es el factor central de la humanización innovadora de tecnologías y el factor crucial del intercambio económico y cultural.”

“International Council Of Societies of Industrial Design, ICSID”

Mediante el diseño se busca crear o modificar objetos o ideas para hacerlos útiles, prácticos o atractivos visualmente, es una búsqueda de soluciones a un problema, con la intención de satisfacer las necesidades del ser humano, adaptando los objetos e ideas no solo en su forma sino también las funciones de éste, su concepto, su contexto y su escala, buscando lograr un producto final innovador, intentando conseguir al consumidor una vida más fácil.

Este proceso intenta sintetizar conocimientos, métodos, técnicas, creatividad y tiene como meta la concepción de objetos, atendiendo a sus funciones, sus cualidades estructurales, formales y estético-simbólicas, así como todos los valores y aspectos que hacen a su producción, comercialización y utilización, teniendo al ser humano como usuario.



Ilustración 1 _Objetos de diseño

En la actualidad, es muy importante diseñar de una forma sostenible ya que cada uno de los millones de productos que empleamos para “mejorar” la calidad de nuestras vidas produce un impacto negativo en el medio ambiente, algunos en escasa medida pero otros consumen recursos finitos en vastas cantidades.

El reto al que se enfrenta el diseño es reducir el impacto en el medio ambiente, dirigiéndose hacia esquemas de producción y consumo responsable. Con el objetivo de proyectar productos que hagan posible un cambio de actitud en la sociedad y apostar por una vida más sostenible.

El eco-diseño, diseño sostenible o diseño verde se caracteriza por aplicar una metodología orientada hacia la prevención y reducción del impacto medioambiental en el diseño de un producto y su ciclo de vida (producción, distribución, utilización, reciclaje y tratamiento final).



Ilustración 2 _Ecodiseños. Lámpara hecha con cajas de plástico y sillón hecho con mantas.

Diseño de productos de uso público_

"El mobiliario urbano, entendido como el conjunto de productos destinado al uso colectivo, se constituye como un campo de actuación importante del diseño y la producción industrial, cargado de significación y repercusión en el entorno vivencial de la ciudad. Los espacios públicos requieren del mismo nivel de exigencia que parece estar asumido, a nivel cultural y funcional, para los espacios privados."

"Mobiliario urbano, diseño y accesibilidad." 2008.



Ilustración 3 _ Elementos de mobiliario urbano

El diseño urbano consiste en la distribución, apariencia y funcionalidad de pueblos y ciudades, tratando de mejorar el uso del espacio público en distintos entornos de uso colectivo, tanto en zonas urbanas como en zonas naturales. El diseño de estos espacios es cada vez más importante para el desarrollo a largo plazo y para el bienestar de la población.

Los espacios públicos se componen de mobiliario urbano de formas, dimensiones y funciones diferentes en función de las necesidades que se precisen. De este modo, el interés recae sobre el espacio entre edificios, buscando, no solamente, una estética y decoración agradable, sino también una identidad práctica.

Para el diseño de este tipo de mobiliario de uso público y colectivo es necesaria la comprensión del medio y una lectura clara y detenida de su comportamiento dentro del marco donde vaya a ser ubicado, características sociales y culturales y peculiaridades específicas, para asegurar la calidad, la durabilidad, el estilo y sobre todo para mejorar la calidad de vida de aquellos que lo disfrutan.

La mejora en la realización de entornos urbanos más sostenibles, debería comenzar en la reformulación del proceso de diseño urbano, que da contenido y forma al modelo urbano resultante.

Actualmente existe una necesidad de mejorar la calidad de vida y las condiciones ambientales de las ciudades.

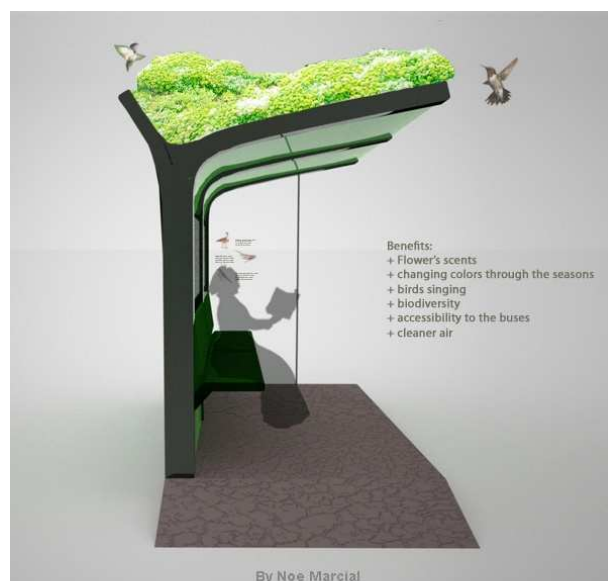


Ilustración 4 _Parada de autobús ecológica

Los elementos de mobiliario urbano_

Los elementos urbanos identifican la ciudad y a través de ellos podemos conocer y reconocer las ciudades. Llegan a definirse como una parte constituyente del ADN de la identidad de la ciudad. El diseño de un mobiliario urbano que responda y se adecúe a los espacios, coloridos y los usos que la sociedad demanda es una tarea muy comprometida. Para ello es fundamental la comprensión del medio y una lectura clara detenida de su comportamiento dentro del marco donde vaya a ser ubicado, más si se trata de una ciudad monumental o histórica y con peculiaridades específicas.

Se consideran elementos de mobiliario urbano al conjunto de elementos incorporados en el espacio público para facilitar las actividades habituales de los usuarios, acorde a los diferentes tipos de espacios públicos y conforme a las particularidades de cada uno de ellos.

En este conjunto se incluyen bancos, papeleras, barreras de tráfico, buzones, bolardos, pavimentos, marquesinas, tótems, cabinas telefónica, equipamiento de playas, parques infantiles, entre otros. Generalmente son instalados por los ayuntamientos para el uso del vecindario, o bien adjudicándolos a un privado para que éste obtenga beneficios explotando la publicidad en la vía pública. Las variables más importantes consideradas en el diseño de mobiliario urbano son, cómo éste afecta a la seguridad de la calle, la accesibilidad y el vandalismo.



Ilustración 5 _Banco 1000cm de ModelArt Studio.

El acondicionamiento de las zonas urbanas es un proceso relativamente complejo ya que deberá satisfacer al conjunto de los usuarios. A la hora de diseñar elementos de mobiliario urbano se tendrán en cuenta una serie de pautas:

_FUNCIONALIDAD. Atendiendo a los distintos usos que requiere un determinado entorno, la función del objeto delimitará materiales, el modo de colocación, la forma, las dimensiones, la ergonomía, etc. Existe la posibilidad de que un objeto pueda tener varias funciones al mismo tiempo.

_ACCESIBILIDAD. El elemento debe ser útil para cualquier usuario, debe ser accesible a la totalidad de la ciudadanía, sin importar la edad, condición física o de movilidad, o capacidad comunicativa y de entendimiento.

_RESISTENCIA. Al tratarse de elementos que están expuestos al uso de millones de personas y en entornos muy diferentes, debe diseñarse de forma que resista al continuado uso, al clima de cada emplazamiento y a la amenaza de actos vandálicos.

_COSTE. Realizar un detallado estudio previo de las necesidades e implantación del elemento puede suponer un ahorro considerable en el coste, se han de tener en cuenta todos los factores: los materiales, la fabricación, la colocación, el mantenimiento y reparación, así como gastos de explotación como el consumo eléctrico o de agua que necesite el objeto.

_INTEGRACIÓN. Es indispensable que exista una homogeneidad a la hora de acondicionar un espacio urbano, los colores, las formas y los materiales se deben integrar perfectamente con el entorno y con el resto de elementos existentes con el objetivo de lograr una percepción coherente de la ciudad.

_SOSTENIBILIDAD. Es importante la búsqueda de materiales que no representen una amenaza para el medio ambiente, existen infinidad de materiales fácilmente reciclables o la posibilidad de utilizarlos ya usados o reciclados. A la hora del proceso de diseño se debe estudiar el ciclo de vida del objeto para garantizar una cierta responsabilidad con el medio ambiente y el entorno donde va a ser ubicado.

En la creación de elementos de mobiliario urbano o del acondicionamiento de una zona urbana se busca satisfacer las necesidades de los usuarios, por lo tanto se ha de llevar a cabo un estudio en detalle de la zona en cuestión para poder dotarla de los servicios y funciones adecuados para los usuarios.

Equipamientos de playa_

El entorno marítimo es un espacio con una gran capacidad para elementos de uso comunitario y mobiliario urbano. En nuestras playas y paseos marítimos encontramos diversidad de elementos orientados a la higiene, tanto de la playa como del usuario, al descanso y al comercio y/o servicios.

Los paseos se llenan de bancos, papeleras, farolas, fuentes, zonas infantiles, kioscos, elementos de descanso y ocio que se convierten en zonas con gran afluencia de gente.

La playa también es una zona cargada de elementos de mobiliario urbano, duchas, lavapiés, sombrillas, puestos de socorrismo, áreas para realizar deportes y parques para los más pequeños son algunos de los ejemplos, todos situados a orillas del mar.



Ilustración 6 _Playa de la Malvarrosa, Valencia.

El equipamiento de playa recoge los elementos de mobiliario urbano que se encuentran en el espacio delimitado por el paseo marítimo y el mar, permanente o temporal, fijo o móvil. Estos elementos deben diseñarse de forma que sean accesibles para cualquier usuario, sean resistentes al clima extremo de los entornos marítimos, a los posibles actos vandálicos y al uso continuado, así como se ha de tener en cuenta su fácil montaje y mantenimiento.

Para garantizar la accesibilidad de todos los usuarios a este tipo de entornos y permitir el disfrute del mar en condiciones de seguridad hay que destacar una serie de productos indispensables a la hora de acondicionar una zona de playa.

Dentro de estos elementos se encuentran las duchas de playa y lavapiés que permiten efectuar duchas ligeras para eliminar la sal o la arena. Las pasarelas o sistemas de paso sobre la arena que estabilizan la superficie para facilitar el acceso a todos los usuarios en general y en particular a aquellos con problemas de movilidad. Los puestos de vigilancia ya que ofrecen al usuario la prevención y ayuda ante cualquier problema que atente a la seguridad de los bañistas.

En referencia a las duchas de playa y lavapiés, objeto en el que se centra el proyecto, es importante tener en cuenta la ergonomía del producto ya que está en contacto directo con el usuario. La disposición de los rociadores, las dimensiones, la altura de los pulsómetros, la superficie de apoyo son elementos determinantes a la hora del diseño de este tipo de piezas para garantizar el buen uso a todo tipo de usuarios, así como la elección de los materiales para maximizar su durabilidad y su fácil mantenimiento.

Es importante en cualquiera de los casos y en el resto de los elementos que se vayan a colocar, adecuarlos a las tendencias de diseño, intentado aplicar las posibles innovaciones tecnológicas y sostenibles indispensables para el desarrollo de cualquier producto.



Ilustración 7 _Playa de la Mata en Torrevieja, Alicante.

_Objeto del proyecto

Este proyecto final de carrera parte de un trabajo académico realizado en el Bloque de Intensificación "Mobiliario Urbano" en la asignatura de "Elementos de Mobiliario Urbano y Diseño".

El objeto del proyecto es el diseño de una instalación de ducha-lavapiés para playas con la incorporación de un elemento de parasol, vinculado o independiente con la finalidad de ofrecer sombra a los usuarios del producto de uso público.

El objetivo del proyecto final de carrera es poner en práctica y mostrar la capacidad del alumno, para llevar a cabo un proyecto de diseño, recopilando los contenidos aprendidos durante el tiempo de estudio en la carrera de "Ingeniería Técnica en Diseño Industrial" y en concreto en el Bloque de intensificación de "Mobiliario Urbano".

_Justificación

La finalidad del proyecto es diseñar un producto de equipamiento de playa que ofrece al usuario un servicio de higiene y bienestar. La ducha-lavapiés puede tener una amplia proyección en el mercado ya que existe una gran demanda de este tipo de productos debido a la intención de la mejora de las playas, tanto españolas como en la Comunidad Valenciana, porque supone un mayor atractivo respecto al turismo y los ingresos que este supone.

Por ello se ha buscado una estética atractiva añadiendo una mejora en el funcionamiento y la eficiencia. También se ha buscado la incorporación de un elemento diferenciador del resto del mercado, un parasol para ofrecer sombra al usuario mientras hace uso del producto.

Las características del elemento de servicio son el resultado del estudio de mercado existente y de la realización de encuestas a los usuarios. Siguiendo esta metodología, se han deducido las carencias y problemas existentes en este tipo de productos llegando como resultado a la propuesta de diseño de ducha-lavapiés que ocupa el proyecto.

_INVESTIGACIÓN

Antecedentes

Estudio de mercado

Para la realización del diseño de un elemento de ducha/lavapiés de playa junto con un elemento de sombra vinculado a éste o independiente, es necesario conocer los antecedentes existentes en el mercado realizando un estudio de distintos productos para conocer los requerimientos exigidos, los distintos formatos, características técnicas y materiales que puede adoptar este tipo de mobiliario para el lugar en el que va a ser situado.

A continuación se muestran distintos ejemplos interesantes para el proyecto a realizar:

Duchas/Lavapiés

Ducha adaptada

Empresa: Maderexter.

Materiales: Acero inoxidable AISI 316 L.

Dimensiones: 2750x180x180mm.

Descripción: Ducha de playa adaptada, cuenta con un rociador con pulsador temporizado para el ahorro de agua y asiento con asidero a un lado y pulsador ubicado en posición de fácil accionamiento para facilitar el acceso a personas con movilidad reducida. Los materiales garantizan su durabilidad en ambientes exteriores y en caso de alto grado de salinidad. Tiene una estructura diseñada para resistir de la mejor forma los ataques vandálicos.



Ilustración 1 _Ducha adaptada

Ducha gaviota

Empresa: Contenur.

Materiales: Polietileno y fibra de vidrio.

Dimensiones: Altura total 2640 mm, Altura útil de utilización 2130 mm, Plato recogida de agua 1600 x 1600 mm.

Descripción: La ducha Gaviota está diseñada pensando en su utilización masiva en las playas, ya que está equipado con cuatro rociadores con fluxómetros temporizados para un mayor ahorro de agua. Sus dimensiones y la combinación de colores permiten una perfecta integración con el entorno. El cuerpo está fabricado por rotamoldeo con polietileno de alta densidad. El plato de ducha es de poliéster reforzado con una capa externa de Gel-Coat, al igual que la base anti-vuelco.

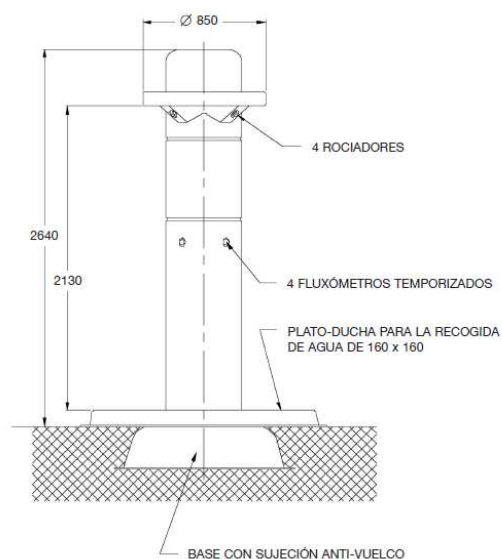


Ilustración 2 _Ducha Gaviota

Ducha Saturno ecológica

Empresa: Azerto.

Materiales: Acero Inoxidable AISI 316 L.

Dimensiones: Ver imagen adjunta.

Descripción: La ducha Saturno ecológica se activa automáticamente cuando un usuario se sitúa frente a ella y se corta justo cuando la ducha finaliza, lo que garantiza un máximo ahorro del agua. Además, gracias a la colocación de un pequeño panel fotovoltaico en la parte superior la fotocélula se alimenta de forma completamente independiente y ecológica. Los materiales utilizados garantizan su durabilidad al exterior, especialmente en ambientes con altas concentraciones de salinidad. Se ofrece la posibilidad de fabricarla con uno o dos rociadores, configurados como ducha o lavapiés a petición del cliente dentro de una misma unidad.

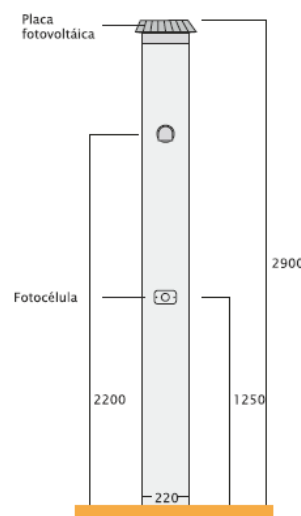


Ilustración 3 _Ducha Saturno ecológica

Ducha y lavapiés de hormigón

Empresa: Dupiprefabricats.

Materiales: Hormigón armado P-450.

Dimensiones: Altura total: 245 cm, altura útil: 220 cm, Ø base: 200 cm.

Descripción: Este modelo de ducha ofrece la posibilidad de disponer de dos o cuatro salidas de agua adecuándose a las necesidades del emplazamiento, con pulsadores temporizados inoxidables que permiten graduar el tiempo y el caudal de agua con el fin del máximo ahorro de agua. La fabricación en hormigón le proporciona una gran estabilidad y durabilidad en climas marinos, además los colores utilizados permiten una mejor integración en el ambiente. El tamaño de la base permite el uso de la ducha a personas en silla de ruedas.



Ilustración 4 _Ducha y lavapiés de hormigón

Lavapiés madera

Empresa: Beach Trotters.

Materiales: Madera de pino silvestre.

Dimensiones: No indicado.

Descripción: La madera de pino silvestre tratada garantiza la durabilidad del conjunto en ambiente exterior y en caso de alto grado de salinidad. El lavapiés está diseñado para resistir de la mejor forma los ataques vandálicos, reforzando especialmente los puntos de fijación a la tarima inferior. Su diseño con seis rociadores permite su colocación en playas con un alto número de usuarios.



Ilustración 5 _Lavapiés de madera

Ducha Portiño

Empresa: Gravin.

Materiales: Granito aserrado, acero inoxidable y madera tratada.

Dimensiones: Ver imagen adjunta.

Descripción: La ducha Portiño fabricada en granito ofrece un diseño elegante que facilita la integración con el ambiente. Tiene un solo rociador de agua por lo que es adecuada para playas con poca afluencia de usuarios. Cuenta con fluxómetro temporizado asegurando un consumo de agua responsable. Base de madera tratada para garantizar su durabilidad incorporada.

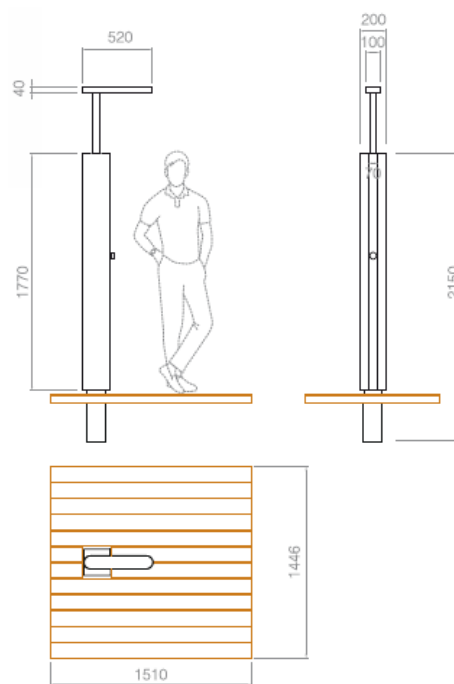


Ilustración 6 _Ducha Portiño

Más ejemplos de duchas y lavapiés a tener en cuenta:

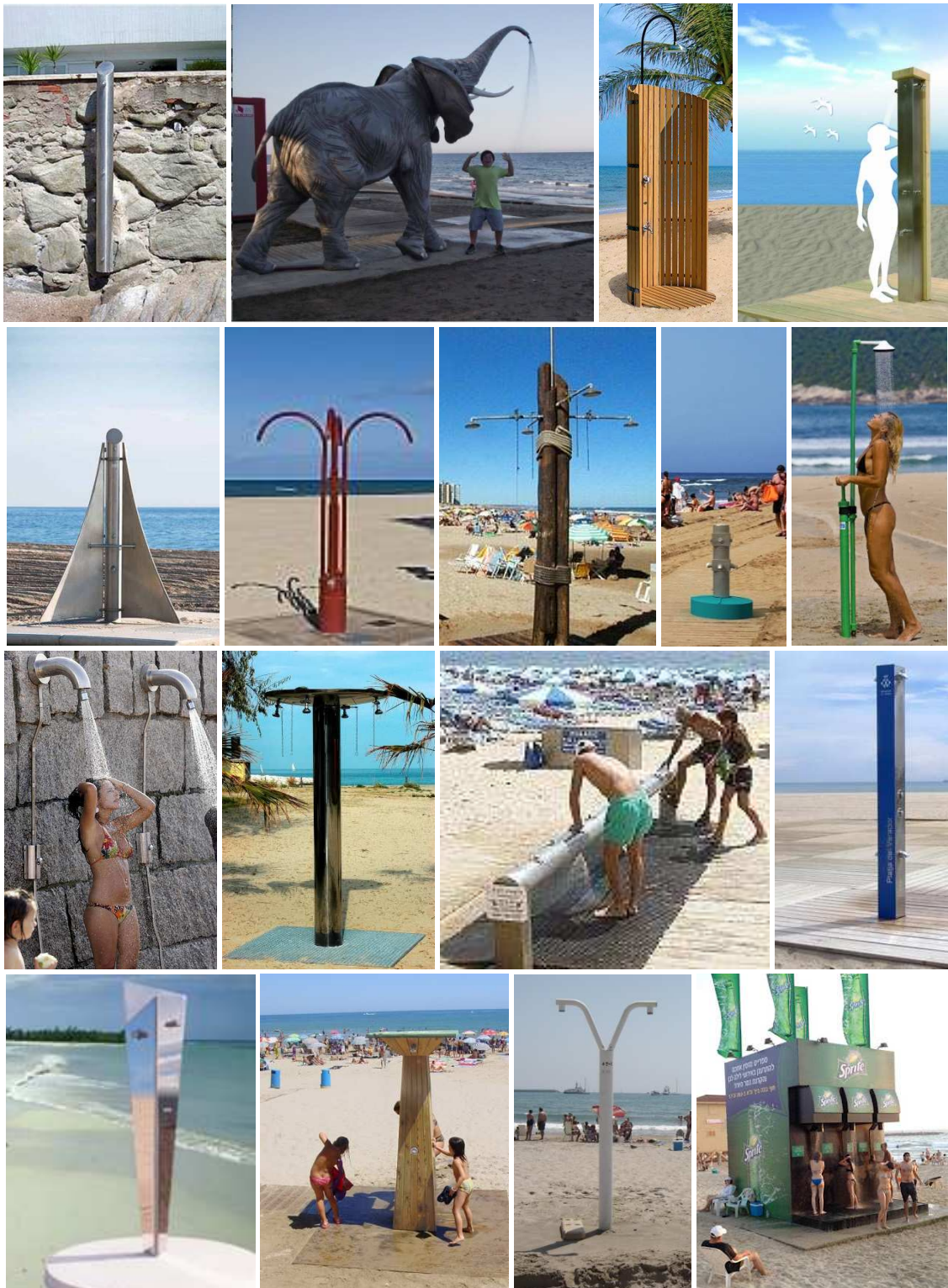


Ilustración 7 _Ejemplos de duchas y lavapiés

Pasarelas

Pasarela articulada de hormigón

Empresa: Prefabricados López.

Materiales: Hormigón.

Dimensiones: 100x150x12cm.

Descripción: Este sistema de plataformas supone una gran versatilidad en cuanto a sus usos. Su forma modular y desmontable y su sistema de anclaje articular permite, así como su adaptabilidad a las irregularidades del terreno permite diferentes formas en función de las necesidades: pasarelas de acceso, rampas, bases de duchas o bases para elementos lúdicos. Las placas de hormigón de este sistema presentan un gran comportamiento térmico y resistencia climatológica. Su superficie antideslizante está pensada para garantizar la seguridad de sus usuarios.



Ilustración 8 _Pasarela articulada de hormigón

Link-Stone

Empresa: ITSA, Innovacions Tecnològiques S.A.

Materiales: Hormigón armado con acero galvanizado.

Dimensiones: 77 x 77 x 6 cm.

Descripción: El sistema Link-Stone está compuesto por adoquines de hormigón armado entrelazados para pavimentación con un inmejorable comportamiento, adaptación y sensibilidad con el entorno. Su sencillo sistema de anclaje permite articular infinitas formas en función de las necesidades y gracias a su gran adaptabilidad a las irregularidades del terreno permite el uso del sistema en cualquier lugar.



Ilustración 9 _ Adoquines Link-Stone

Pasarela de madera enrollable

Empresa: Maderexter.

Materiales: Madera de pino silvestre.

Dimensiones: 1200 x 3000 mm y 1500 x 3000 mm.

Descripción: Son de carácter modular, permitiendo así cubrir fácilmente cualquier superficie, aportando soluciones variadas de distribución. Los tratamientos y terminaciones finales le confieren una eficaz protección contra los agentes atmosféricos y su continua utilización asegurando su durabilidad.



Ilustración 10 _Pasarela de madera

Pasarela con listones de plástico reciclado

Empresa: Zicla.

Materiales: Plástico reciclado 100%. Poliestireno y polipropileno.

Dimensiones: Fija 200 x 200 cm, 150 x 150 cm y 150 x 125 cm; Enrollable: 300 x 100 cm y 300 x 150 cm.

Descripción: Pasarelas con perfiles macizos de plástico reciclado enrollables o fijas. Los perfiles pueden ir unidos mediante banda de polipropileno reforzado (enrollable) o perfiles de plástico (fija). Son muy resistentes a la intemperie y no necesitan mantenimiento. Facilitan la accesibilidad segura al mar de las personas minusválidas. Tienen un mejor Comportamiento que el de la madera ante el fuego y la abrasión. No se agrieta ni astilla.



Ilustración 11 _Pasarela fabricada con plásticos reciclados

Otros ejemplos de pasarelas y bases de duchas:

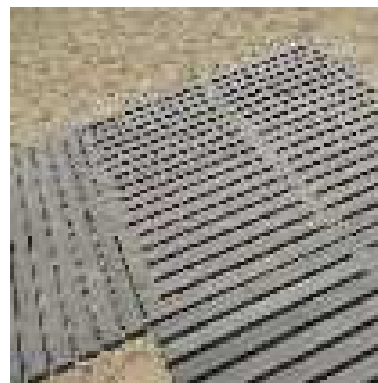


Ilustración 12 _Ejemplos de bases de duchas y pasarelas

Elementos de sombra y descanso

Pérgola Madeira

Empresa: Maderexter.

Materiales: Estructura de madera de pino silvestre y lona de PVC.

Dimensiones: Ver imagen adjunta.

Descripción: Se proyectan como estructuras destinadas a dar sombra y resguardo del viento. Diseñadas específicamente para un montaje y desmontaje rápidos y un cómodo almacenamiento. Los distintos modelos permiten la adecuación del emplazamiento según las necesidades de uso. Posibilidad de añadir cerramientos laterales completos o a media altura.

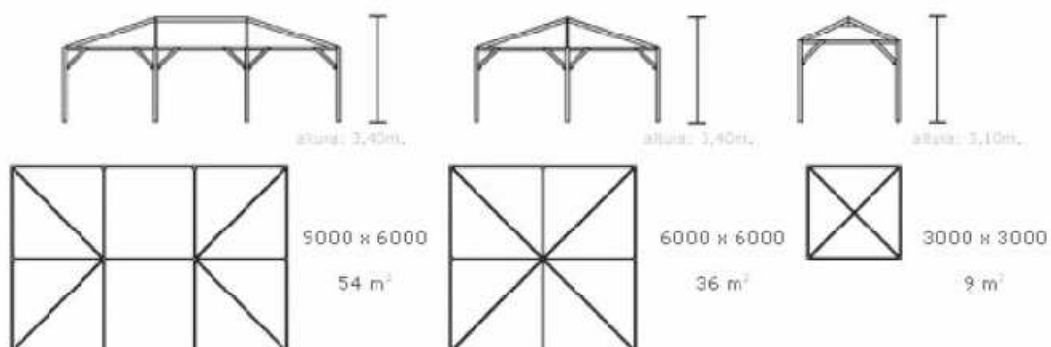


Ilustración 13 _Pérgola Madeira

Pérgola Dau

Empresa: Microarquitectura.

Materiales: Acero galvanizado y madera de pino tratada.

Dimensiones: Altura 3.5m, ancho 4m y área 20m².

Descripción: Estructura metálica autoportante construida a partir de tubos y perfiles galvanizados en caliente, transportada a piezas y montada en obra, sin necesidad de cimentación. Entarimado de madera de pino con tratamiento autoclave y emparrillado superior para umbráculo en listones de madera de pino autoclave. Se pueden colocar barandillas de cierre de diversos tipos, así como toldos paravientos u otros accesorios. A partir de estos módulos se pueden configurar áreas de gran tamaño alineando módulos en cualquier dirección. Puede funcionar asociada a un quiosco o de forma independiente.

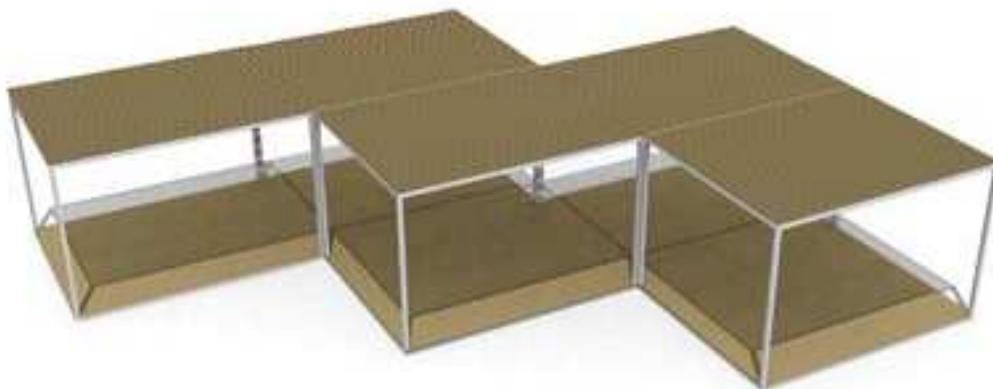


Ilustración 14 _Pérgola Dau

Pérgola Sistema U

Empresa: Microarquitectura.

Materiales: Acero galvanizado y plástico reciclado.

Dimensiones: 300 x 15 x 300 cm y 600 x 15 x 380 cm.

Descripción: El Sistema U permite combinar los diferentes modelos creando la pérgola que más se adecue al proyecto y al espacio. Para las parrillas de sombras se utiliza una combinación de plástico reciclado y la reutilización de placas HPL restantes de otros productos de la empresa. El color de los pórticos es personalizable según proyecto.



Ilustración 15 _Pérgola Sistema U

Algunos ejemplos de elementos de sombra y zona de descanso en playas:

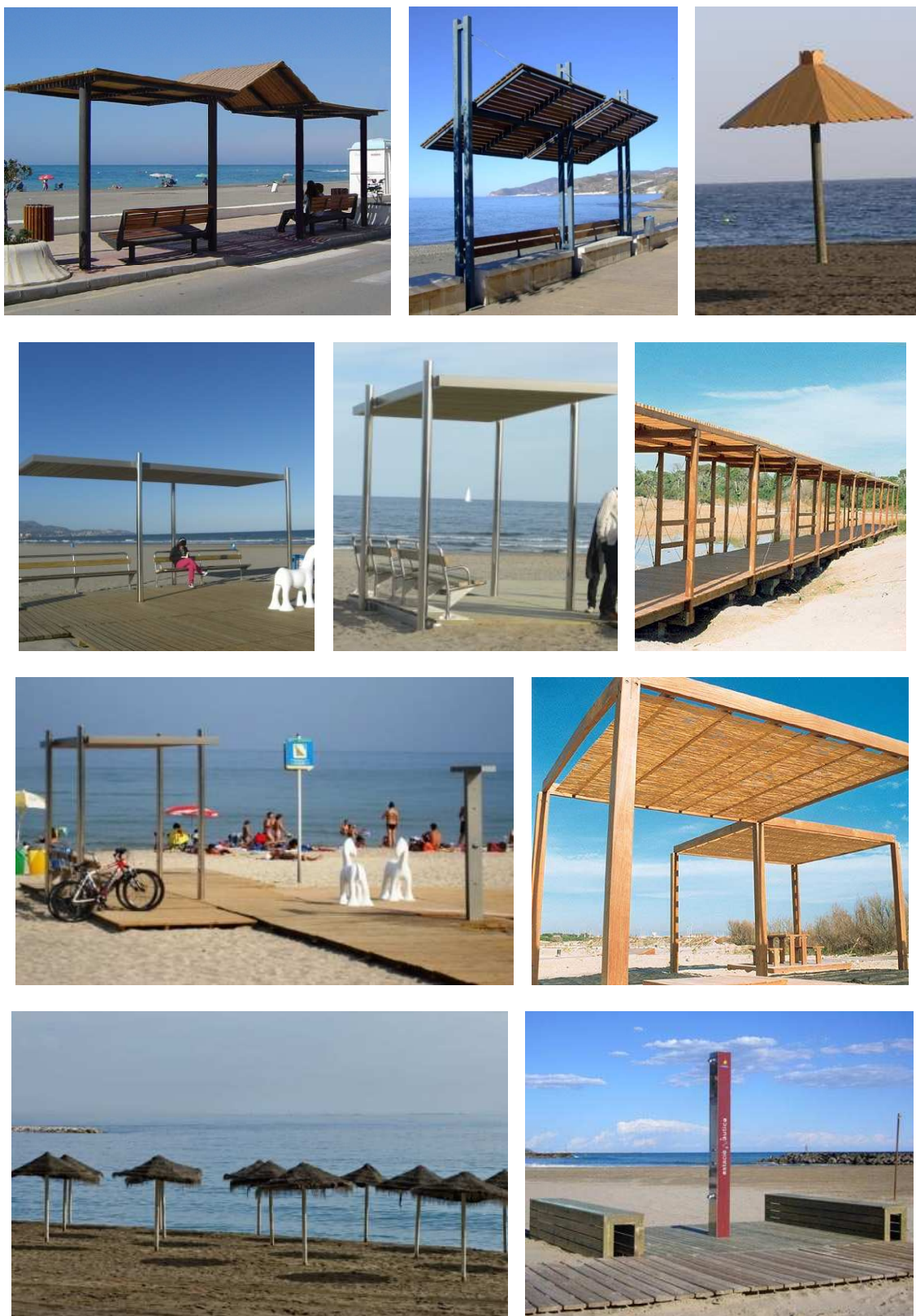


Ilustración 16 _Ejemplos de zonas de sombra y descanso

Estudio del usuario_

Para realizar el estudio del usuario se ha hecho una encuesta a una muestra de 40 personas para conocer las opiniones y demandas de los usuarios del equipamiento de playa en general, y de las duchas en particular. A continuación se presenta el modelo de encuesta y los resultados obtenidos.

Encuesta sobre equipamiento de playa

Información sobre los encuestados.

	<15	Entre 15 y 25	Entre 26 y 40	Entre 41 y 65	>65
Edad					

	Hombre	Mujer
Sexo		

Marque con una cruz en la casilla que considere oportuno.

	Si	No
1. ¿Suele usar el equipamiento de playa?		
2. ¿Suele usar las duchas de playa?		
3. ¿Suele usar los lavapiés de playa?		

4. Valore el grado de necesidad de los siguientes aspectos relacionados con las duchas de playa, siendo 1 "nada necesario" y 5 "muy necesario".

	1	2	3	4	5
Limpieza					
Desagüe					
Potencia de chorro					
Temperatura del agua					
Cantidad de rociadores de ducha por soporte					
Accesos a la ducha					
Facilidad de encendido					
Ducha temporizada					
Altura del rociador					

5. Valore el grado de importancia de las siguientes características de diseño en una ducha de playa, siendo 1 "nada importante" y 5 "muy importante".

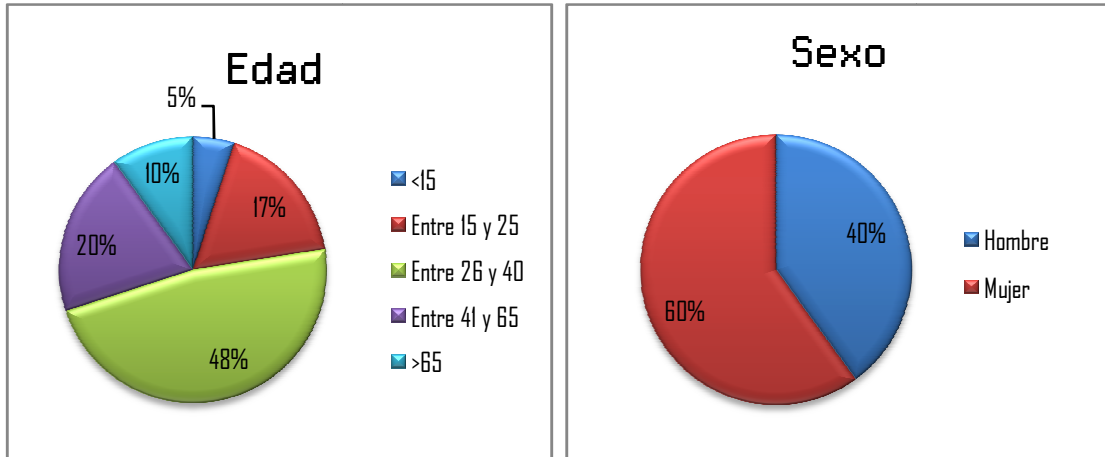
	1	2	3	4	5
Diseño funcional					
Diseño divertido					
Diseño minimalista					
Colores					
Ducha metálica					
Ducha de obra					
Ducha de plástico					
Decoración					
Ducha cerrada					
Ducha semi abierta					
Ducha abierta					
Elemento de sombra total					
Elemento de sombra parcial					
Lavapiés incorporado					

6. En general, ¿cree que las duchas de playas existentes funcionan correctamente?

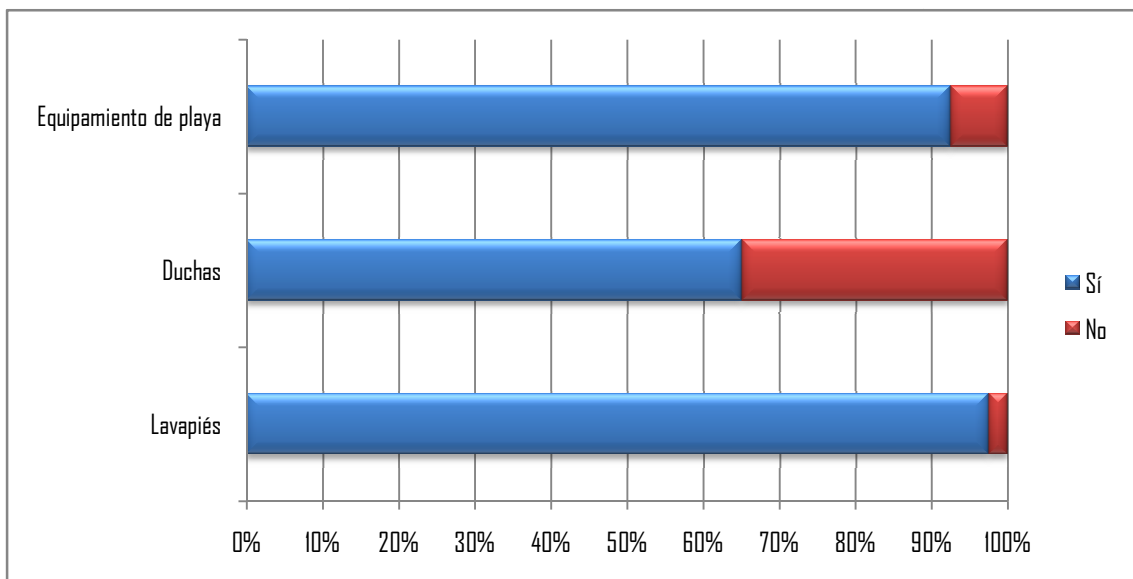
7. ¿Qué inconvenientes o errores suele encontrar en este tipo de equipamiento?

Resultados de la encuesta sobre equipamiento de playa

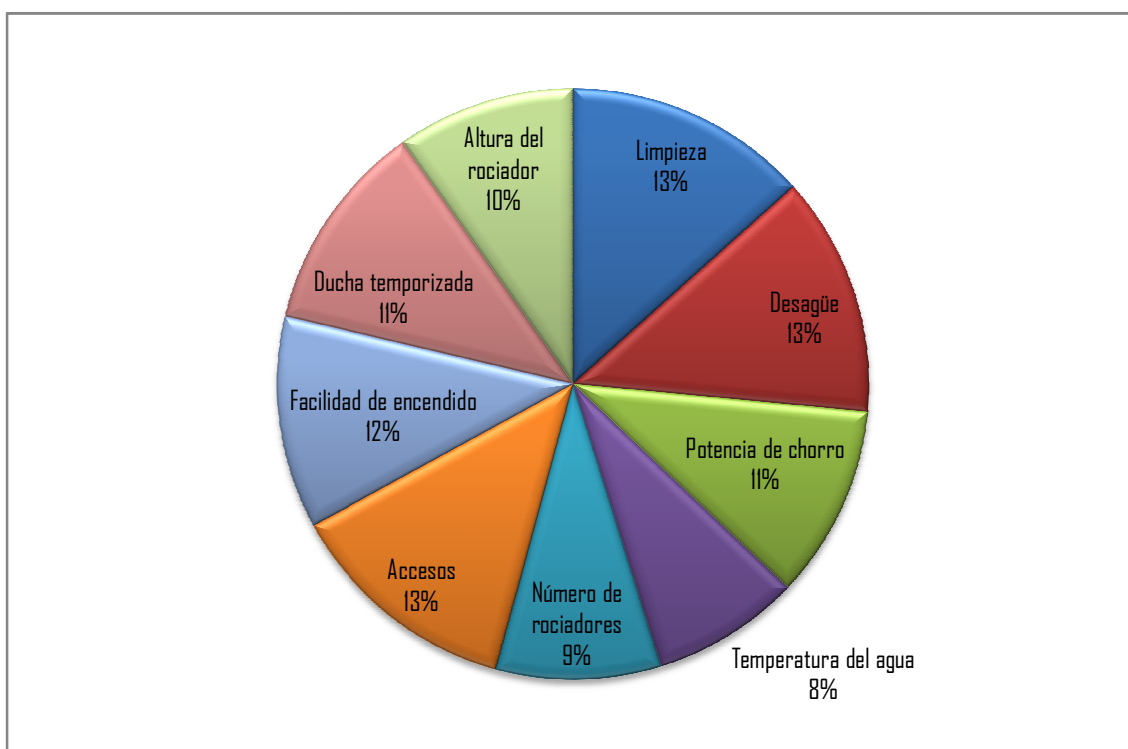
Información sobre los encuestados.



Uso de las instalaciones de playa.

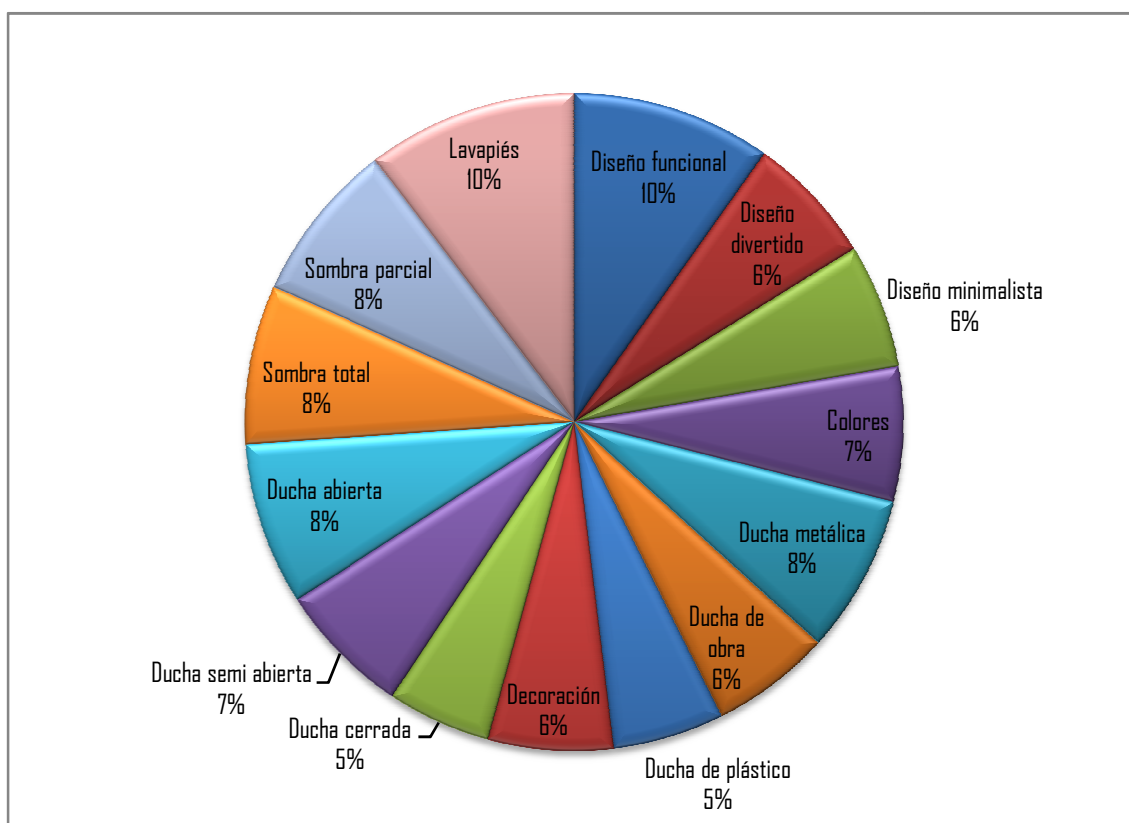


Grado de necesidad de los aspectos valorados.



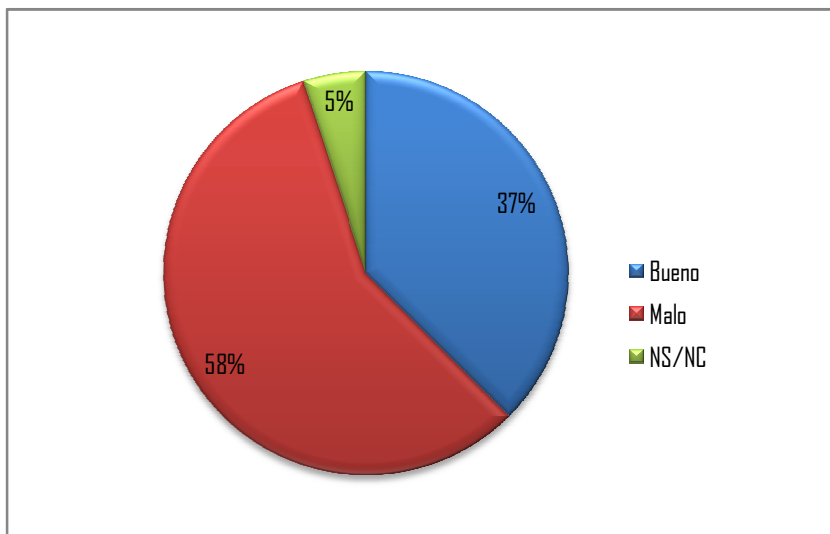
Orden de necesidad	
13,4 %	Limpieza
13,1 %	Desagüe
12,8 %	Accesos
11,6 %	Facilidad de encendido
11,6 %	Ducha temporizada
10,6 %	Potencia de chorro
9,8 %	Altura del rociador
9 %	Número de rociadores
8,1 %	Temperatura del agua

Grado de importancia de características para las duchas de playa.



Orden de importancia	
10,3 %	Lavapiés
9,8 %	Diseño funcional
8,0 %	Ducha abierta
7,9 %	Sombra parcial
7,8 %	Ducha metálica
7,8 %	Sombra total
6,6 %	Colores
6,6 %	Ducha semi abierta
6,4 %	Diseño divertido
6,1 %	Diseño minimalista
6,1 %	Decoración
5,9 %	Ducha de obra
5,5 %	Ducha de plástico
5,1 %	Ducha cerrada

Funcionamiento de las duchas de playa existentes en el mercado.



Inconvenientes o errores más frecuentes encontrados por los usuarios.

_Mal desagüe.

_Falta de presión del agua.

_Malos accesos a las duchas.

_Escasez de número de duchas en las playas.

_Ningún elemento de sombra.

_Temporizador demasiado largo.

_Mala limpieza.

_Rociador demasiado alto.

_Poco fluidez y amplitud de chorro.

_Pulsadores en mal estado.

_Mala situación de las duchas en la playa.

_Lavapiés no incorporado.

_Agua demasiado fría.

El cuestionario han sido realizado a un total de 40 usuarios, un 60% mujeres y un 40% hombres de diferentes edades.

El 97,5% de los usuarios encuestados usan el equipamiento de playa, de los cuales el 65% usa las duchas y el 92,5% los lavapiés.

Los aspectos que los usuarios consideran más necesarios en duchas de playa son la limpieza del equipamiento de playa, que desagüe bien para que no haya arena estancada y los buenos accesos de la playa a la ducha y desde ésta al paseo. En menor medida, la facilidad de encendido para mayor accesibilidad a todos los usuarios, pulsadores temporizados para un mayor ahorro de agua y una potencia de flujo de agua y altura de los rociadores adecuada.

Respecto a las características que los usuarios valoran con mayor importancia son el lavapiés incorporado junto a la ducha, un diseño funcional, duchas abiertas y algún elemento de sombra incluido o de forma independiente a la ducha. En menor importancia los usuarios valoran los elementos metálicos, los diseños divertidos, minimalistas y la diversidad de colores.

Como errores frecuentes en el equipamiento de playa los usuarios destacan sobretodo un mal desagüe en las duchas que ocasiona agua y arena estancada, falta de potencia de chorro lo que impide una ducha rápida sin ocasionar colas y los malos accesos tanto de la playa a la ducha como de la ducha al paseo lo que implica un mal uso de la instalación ya que te vuelves a llenar de arena después de la ducha de agua. También apuntan como inconvenientes los temporizadores demasiado largos que ocasionan un derroche de agua, la escasez de número de duchas en las playas, ningún elemento de sombra que proteja del sol y el mal mantenimiento y suciedad de este tipo de instalaciones. Y en menor medida poca presión de agua, ruidos, pulsadores en mal estado, lavapiés no incorporados y poca amplitud de chorro.

El 58% de los usuarios opinan que el equipamiento de playa existente no funciona correctamente frente al 37% que opina lo contrario.

Conclusiones_

Es importante para la realización del diseño la accesibilidad para ofrecer un uso lo más amplio posible a todo tipo de usuarios, incluyendo personas minusválidas, tercera edad y niños.

Otro factor importante a tener en cuenta es el tipo de material utilizar en el diseño, debe facilitar su integración en el entorno, a la vez que sea inalterable a la acción del agua marina y los rayos ultravioletas, evitando la corrosión y oxidación. También debe ser resistente a la posibilidad de actos vandálicos.

Las duchas y lavapiés localizadas en playas son de uso público por lo tanto hay que tener en cuenta el consumo de agua, debe ser controlado mediante pulsadores con temporizador para hacer un buen uso y ahorro de agua.

Los accesos a los elementos de agua como duchas y lavapiés deben ser accesibles a todo tipo de usuarios, desmontables y de fácil montaje y mantenimiento. Las bases de los elementos a parte de estas características deben aportar estabilidad y deben ser antideslizantes para evitar accidentes con el contacto del agua.

Para completar el diseño de una zona de playa se ha de tener en cuenta las zonas de sombra vinculada a duchas o independientes a éstas, así como zonas de descanso o cambiador para ofrecer un mejor servicio al usuario.

_Consideraciones del diseño

Normativa_

Los elementos constituyentes de la ducha de playa deben cumplir la siguiente normativa:

UNE 41512:2001: Accesibilidad en las playas y su entorno.

UNE-EN 12540: Protección de materiales contra la corrosión.

UNE 19703:2002: Grifería sanitaria. Especificaciones técnicas.

UNE-EN 200:2005: Grifería sanitaria. Especificaciones técnicas generales.

UNE-EN 816:1997: Grifería sanitaria. Grifos de cierre automático PN10.

UNE 67100:2007: Accesorios de baño. Definiciones, características generales y ensayos.

UNE-EN 1112:1997: Duchas para griferías sanitarias.

UNE-EN 502:2001: Chapa metálica para cubiertas. Especificaciones de la chapa de acero inoxidable totalmente soportada para cubiertas.

UNE-EN 508:2001: Productos para cubiertas de chapa metálica. Especificación para las chapas autoportantes de acero, aluminio o acero inoxidable. Parte 1: acero. Parte 3: acero inoxidable.

UNE-EN 10216:2006: Tubos de acero sin soldadura para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 5: tubos de acero inoxidable.

UNE-EN 10312:2003: Tubos de acero inoxidable soldados para la conducción de líquidos acuosos incluyendo el agua destinada al consumo humano. Condiciones técnicas de suministro.

UNE-EN 12502-4:2005: Protección de materiales metálicos contra la corrosión. Recomendaciones para la evaluación del riesgo de corrosión en sistemas de distribución y almacenamiento de agua. Parte 4: factores de influyen para el acero inoxidable.

UNE-EN 13198:2004: Productos prefabricados de hormigón. Mobiliario urbano y productos de jardín.

UNE-EN ISO 3506-1: Características mecánicas de los elementos de fijación de acero inoxidable resistente a la corrosión. Parte 1: pernos, tornillos y bulones.

UNE-EN ISO 16048:2003: Pasivación de los elementos de fijación de acero inoxidable resistente a la corrosión.

UNE-EN 13442:2013: Suelos de madera y revestimientos murales interiores y exteriores de madera. Determinación de la resistencia a los agentes químicos.

UNE-EN 16153:2013: Placas translucidas de varias capas de policarbonato (PC) para cubiertas interiores y exteriores, paredes y techos. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN ISO 11963:2013: Plásticos. Láminas de policarbonato. Tipos, dimensiones y características.

Condiciones previas_

Las condiciones previas para el proceso de diseño serán relativas a la forma el tamaño y el material.

Forma

La forma de los elementos de la ducha-lavapiés debe permitir la instalación de un circuito de agua en su interior. Por seguridad para el usuario no deben existir aristas cortantes o volúmenes bajos que puedan suponer un peligro. Debe poder ser fabricada industrialmente. La plataforma de base debe estar nivelada.

Tamaño

El fuste de la ducha ha de ser lo suficientemente alto para ser utilizado por cualquier usuario. La plataforma de base debe tener las dimensiones adecuadas para ser utilizada por usuarios en sillas de ruedas así como permitir el uso de varios usuarios al mismo tiempo sin inconvenientes. Los pulsadores deben estar a una altura donde pueda alcanzar cualquier usuario, desde adultos hasta niños o personas con movilidad reducida. La altura del lavapiés debe ser adecuada para un correcto aseo del usuario. El elemento de sombra ha de ser lo suficientemente alto para no impedir el uso de otros elementos.

Material

Al ser un elemento de equipamiento y servicio ubicado en la playa, los materiales utilizados deberán ser resistentes a la corrosión, a las condiciones extremas de salinidad y humedad que existe en zonas costeras, a los actos vandálicos y al desgaste.

_DISEÑO DEL PRODUCTO

_Desarrollo de alternativas

Propuestas de diseño_

Después de haber estudiado y analizado productos similares al que se plantea en este proyecto, haber realizado encuestas a usuarios de equipamiento de playa y tras plantear las consideraciones de diseño, se inicia el proceso de ideación que permita conceptualizar y visualizar distintas alternativas de diseño.

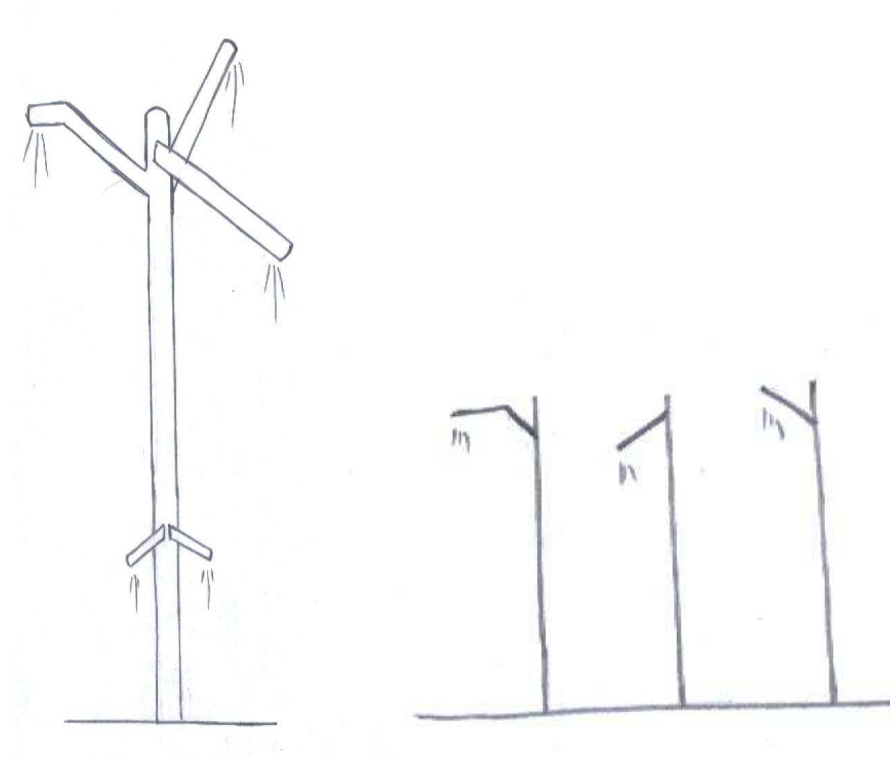
Se tendrán en cuenta también los factores relativos a procesos de fabricación, normativas y materiales.

A la hora de generar ideas no sólo se han tenido en cuenta las consideraciones de diseño previamente planteadas para empezar a bocetar, sino que se ha creído conveniente observar las tendencias urbanísticas y arquitectónicas contemporáneas de modo que el producto sea compatible con las exigencias paisajísticas de los ambientes a los que va destinado el producto.

Propuesta 1 _Three

El modelo *Three* está compuesto por tres soportes de ducha y dos de lavapiés. Los soportes de ducha están colocados a 120° y de manera irregular situándolos a alturas distintas para adaptarse a todo tipo de usuarios. Los lavapiés se sitúan a ambos lados del soporte de ducha permitiendo su uso de forma independiente a los rociadores de ducha.

El conjunto está realizado en acero inoxidable por sus propiedades de inalterabilidad frente a la acción combinada del agua y los rayos ultravioleta, y por su alta resistencia a los actos vandálicos.

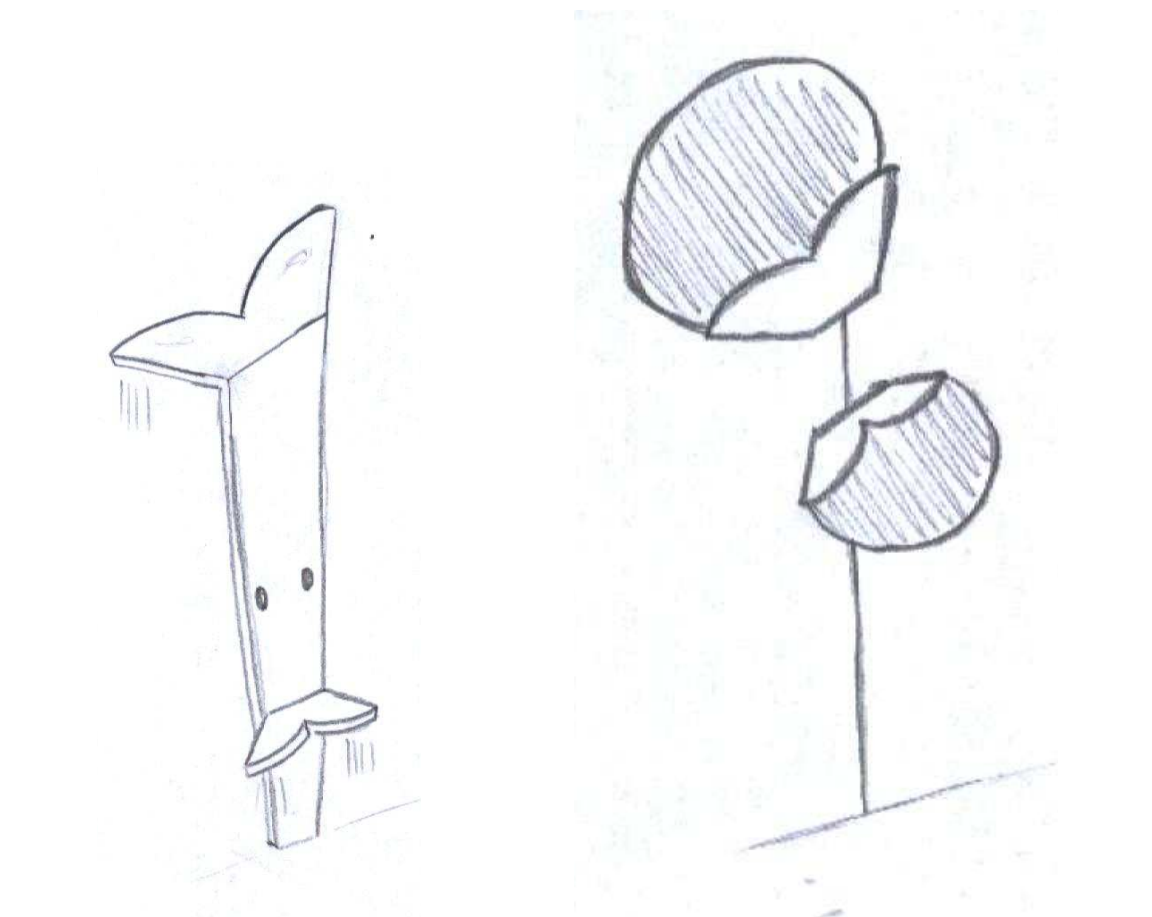


Boceto 1 _Ducha modelo Three

Propuesta 2 _Whale

El modelo *Whale* consta de dos rociadores de ducha, dos de lavapiés y un elemento de sombra independiente. Los dos soportes de ducha se colocan a un lado del conjunto diferenciando la zona de ducha de la de lavapiés para permitir al usuario elegir el uso requerido. El elemento de sombra está compuesto por una parte opaca donde la sombra es completa y otra más amplia de sombra translúcida colocada de forma independiente al elemento de ducha para ofrecer un servicio extra a los usuarios que están esperando.

El elemento de ducha y lavapiés está realizado en acero inoxidable y el elemento de sombra en metacrilato de colores. Esto materiales son ideales para su colocación en exteriores ya que garantizan su durabilidad en zonas con alto grado de salinidad, humedad y radiación ultravioleta, así como a la corrosión por un continuo contacto con el agua.

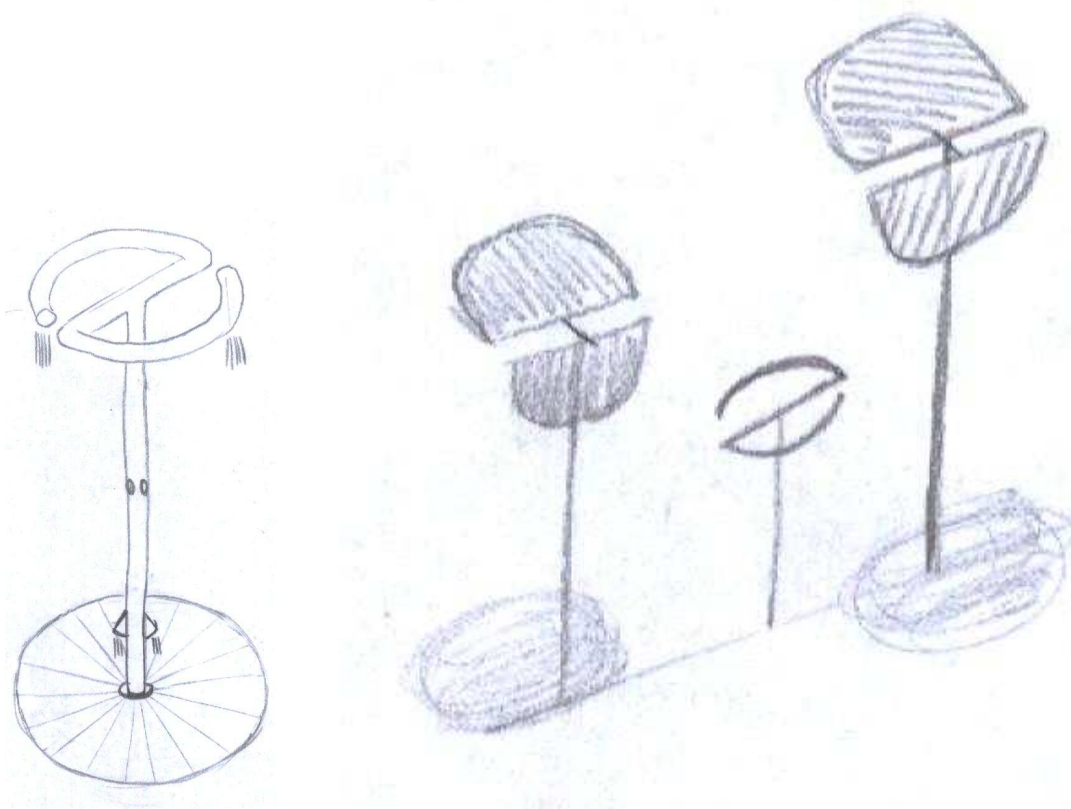


Boceto 2 _Ducha modelo Whale

Propuesta 3 _Circle

El modelo *Circle* está formado por dos soportes de ducha, dos de lavapiés y un elemento de sombra independiente al conjunto. Los soportes de los rociadores de ducha se sitúan a ambos lados en forma de media circunferencia. El elemento parasol se sitúa de forma independiente a la ducha para ofrecer sombra a los usuarios mientras esperan. Este elemento consta de dos paneles reclinables a 90° para situarlos de maneras distintas según la incidencia del sol.

La ducha está fabricada en acero inoxidable con base de madera de pino y el elemento parasol en acero inoxidable el soporte y los paneles de sombra en madera de pino para garantizar una homogeneidad en el conjunto. Los materiales utilizados garantizan su durabilidad al exterior, especialmente en ambientes con altas concentraciones de salinidad.

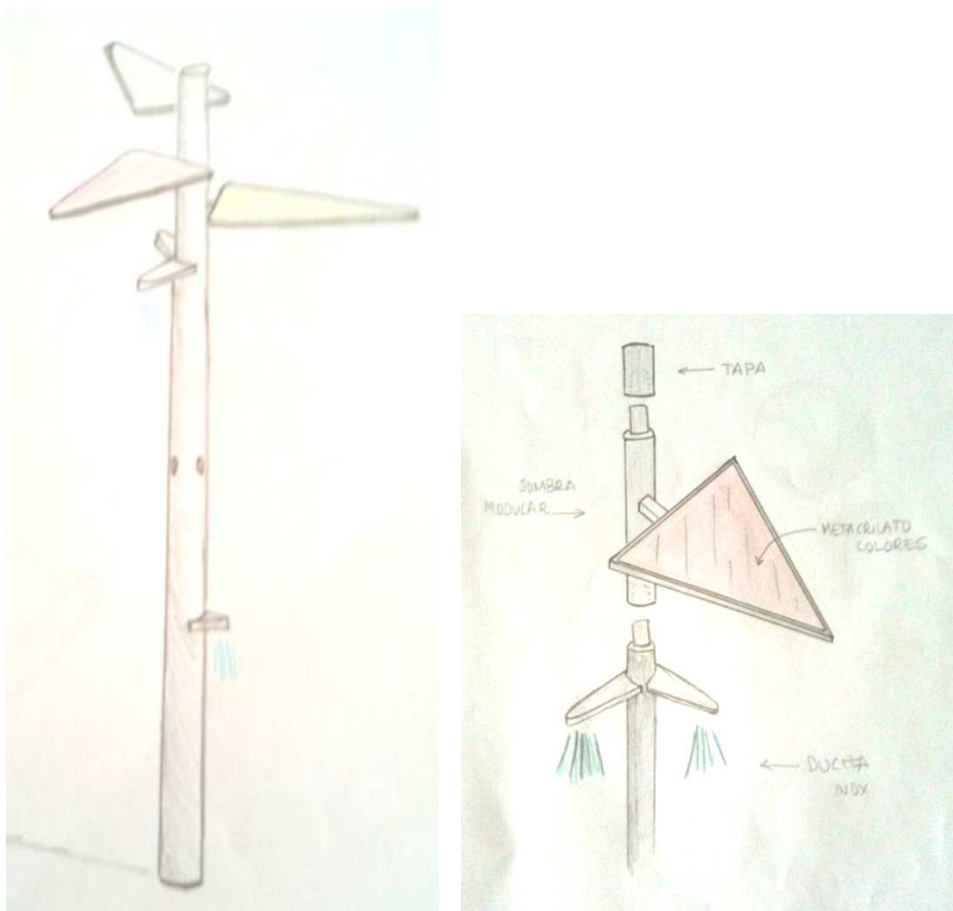


Boceto 3 _Ducha modelo Circle

Propuesta 4 _Delta

El modelo *Delta* está formado por dos rociadores de ducha, uno de lavapiés, y un elemento de sombra integrado en el conjunto. Los elementos de ducha y lavapiés se sitúan formando ángulos de 120° para permitir el uso de tres usuarios al mismo tiempo. El elemento parasol está compuesto por paneles modulares en forma triangular. Estos paneles se pueden colocar de forma independiente o en grupos y en una gran diversidad de colores para crear distintos ambientes.

El acero inoxidable, el metacrilato y la madera de pino tratada son los materiales utilizados para la elaboración de la ducha. Han sido seleccionados por su inalterabilidad frente a la acción combinada del agua y los rayos ultravioleta, y por su alta resistencia a los actos vandálicos.



Boceto 4 _Ducha modelo Delta

Selección de la propuesta

La elección de la alternativa adecuada se ha tenido en cuenta los factores indicados tanto en las condiciones previas como los requerimientos de los usuarios. Dichos aspectos serán utilizados como criterios en la técnica de evaluación escogida.

A continuación se muestra la matriz de valoración con las soluciones y los criterios con sus respectivos pesos.

Matriz de valoración multicriterio

El planteamiento del problema de decisión multicriterio se realiza mediante una matriz de decisión cuyos elementos son los siguientes:

Criterios de decisión: Objetivos de diseño o direcciones en las que se debe trabajar.

Alternativas: Conjunto de soluciones, estrategias, decisiones, etc., posibles que hay que analizar durante el proceso de resolución del problema de decisión que se ha considerado.

Resultados: Valoración que se da a la alternativa desde el punto de vista del criterio.

Pesos: Importancia relativa de cada criterio en tanto por cien.

La técnica de evaluación utilizada es la **técnica de la suma ponderada** basada en dotar de alternativas y criterios cuantificables, expresados en función de la escala de Saaty:

9= Satisface el criterio muy bien.

8, 7, 6= Satisface el criterio bien.

5=Satisface el criterio razonablemente bien.

4, 3, 2= Satisface el criterio moderadamente.

1=Satisface el criterio bastante mal / muy mal.

Una vez hecho esto se aplica la técnica asignando a cada criterio C un valor P_j , después se valora cada alternativa frente a cada criterio e_{ij} y se calcula el valor total de cada alternativa de la siguiente manera:

$$V(A_i) = \sum P_j e_{ij}$$

Con esta regla de decisión se consigue que el valor total de cada alternativa se determine más por la eficiencia de las propiedades importantes que por las menos importantes.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	$\sum P_j e_{ij}$	
	Ducha temporizada	Sombra incluida	Diseño funcional	Fácil limpieza y mantenimiento	Lavapiés incorporado	Estética		
<i>Three</i>	9	1	4	9	9	2	555	3
<i>Whale</i>	9	3	7	4	9	5	625	2
<i>Circle</i>	9	6	2	2	9	8	520	4
<i>Delta</i>	9	8	9	7	9	6	835	1
Pesos P_j (%)	25	20	30	15	5	5		

Tabla 1. Técnica de la suma ponderada

De esta manera se llega a la determinación que el diseño del modelo *Delta* es el que mejor satisface los criterios propuestos.

_Descripción de la solución adoptada

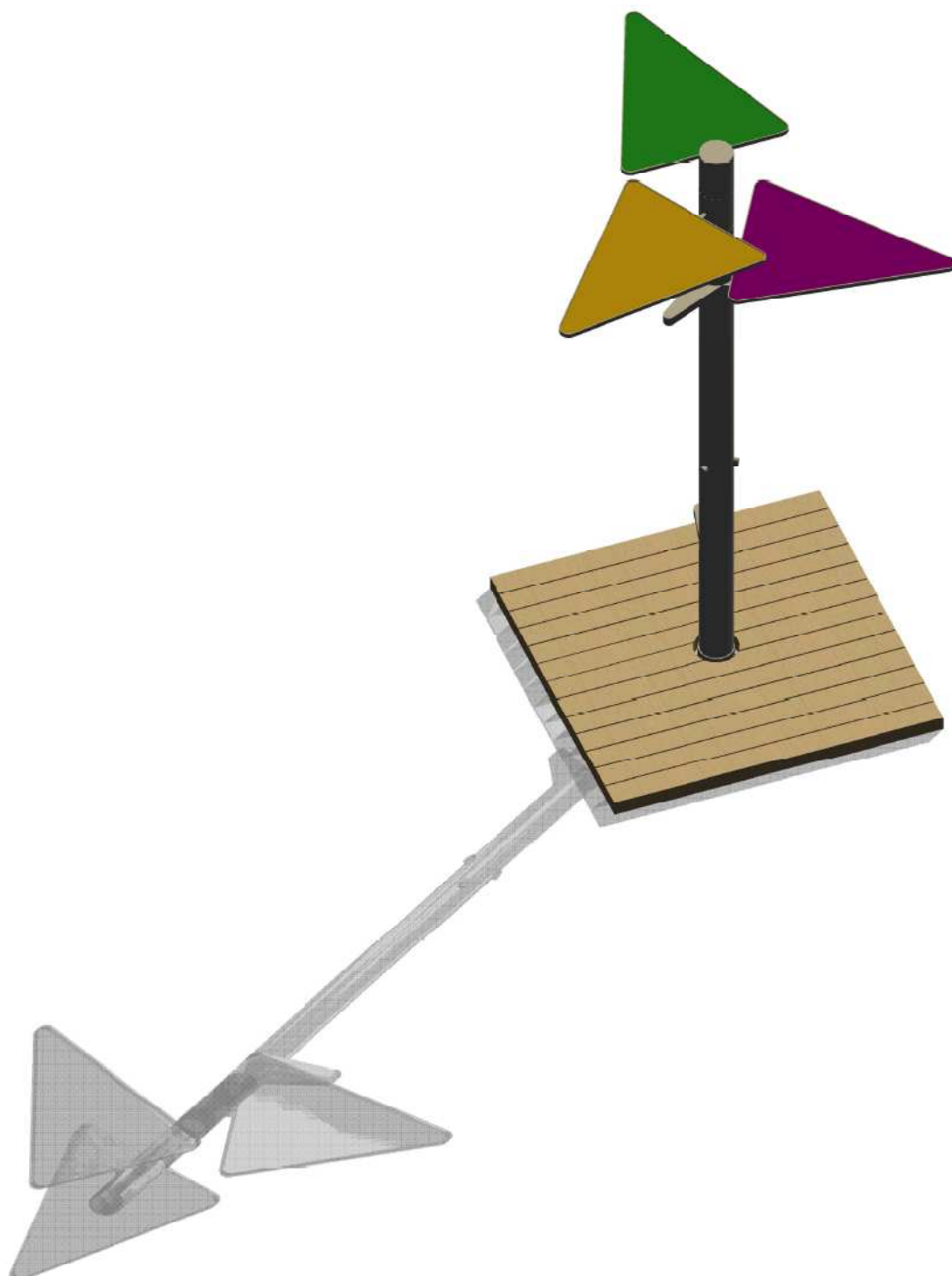


Ilustración 1 _Ducha Delta

El modelo adoptado se define como un sistema de instalación de ducha-lavapiés con elemento de sombra modular incorporado.

Delta está formada por dos rociadores de ducha y uno de lavapiés, así como de un elemento modular de sombra que aporta al diseño un gran dinamismo y versatilidad, pudiéndose combinar tanto los colores como los módulos en función del uso y las necesidades del emplazamiento. Gracias a la infinidad de combinaciones posibles, la ducha delta es un complemento perfecto tanto para playas como para zonas privadas de piscina y jardín.

El juego de colores y sombras proporcionado por los paneles de metacrilato de colores añade un valor estético al diseño de la ducha, haciendo de cualquier contexto un lugar divertido y lleno de sensaciones.

La ducha delta ha sido especialmente diseñada pensando en su utilización masiva en las playas. Sus dimensiones y la combinación de colores permiten una perfecta integración con el entorno. El acero inoxidable, el metacrilato de colores y la madera de pino tratada son los materiales utilizados para la elaboración de la ducha. Han sido seleccionados por su inalterabilidad frente a la acción combinada del agua y los rayos ultravioleta, y por su alta resistencia a los actos vandálicos.



Ilustración 2 _Ducha Delta

El conjunto consta de un cuerpo principal de sección circular equipado con tres rociadores de acero inoxidable, dos de ducha y uno de lavapiés, con fluxómetros temporizados para un mayor ahorro de agua.

El anclaje del elemento se realiza mediante inca, incorpora en la parte inferior un tubo de sección circular de 160x500mm y 20mm de espesor, aumentando su estabilidad e imposibilitando el vuelco.

Las tuberías de conexión a la red general, se realizara mediante casquillo con rosca de 1/2". Los rociadores al igual que los pulsadores son de latón con acabado cromado desmontables con llave especial para su fácil mantenimiento.

La pasarela de madera de pino está tratada en autoclave y protegida a agentes externos mediante tratamiento fungicida.

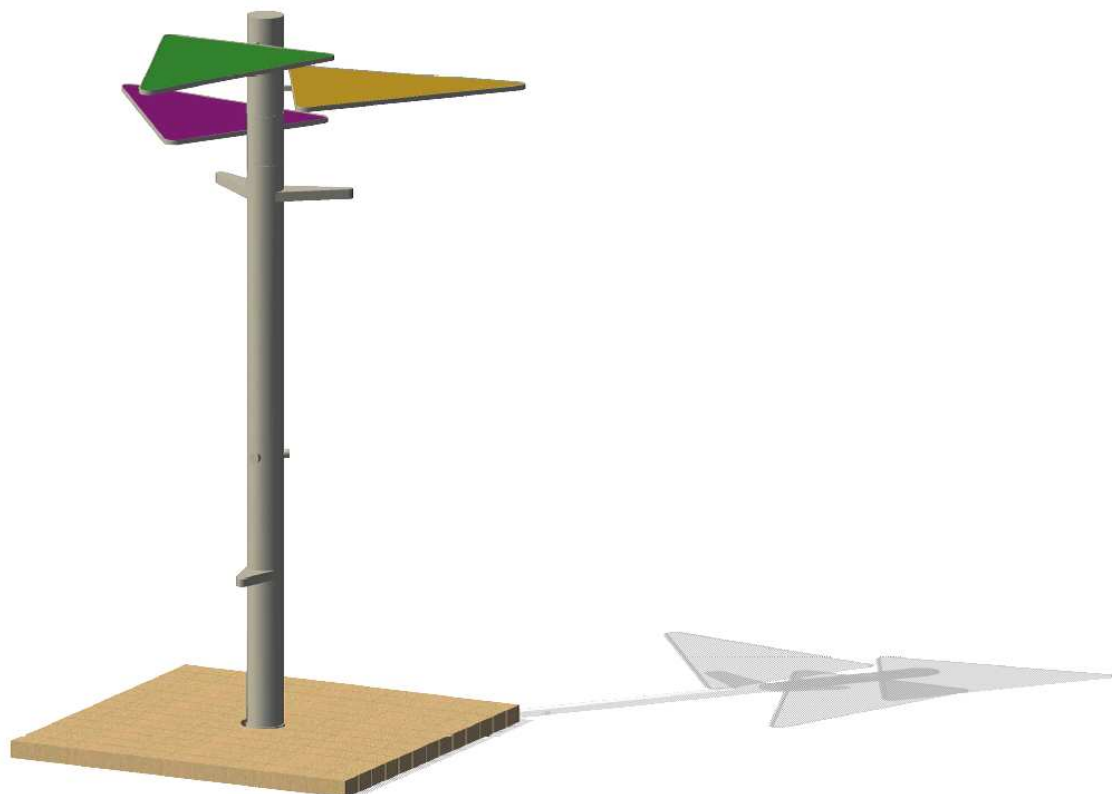


Ilustración 3 _Ducha Delta

Combinaciones de sombra



Ilustración 4 _Composiciones sombra

Ambientaciones



Ilustración 5 _Ambientación 1



Ilustración 6 _Ambientación 2

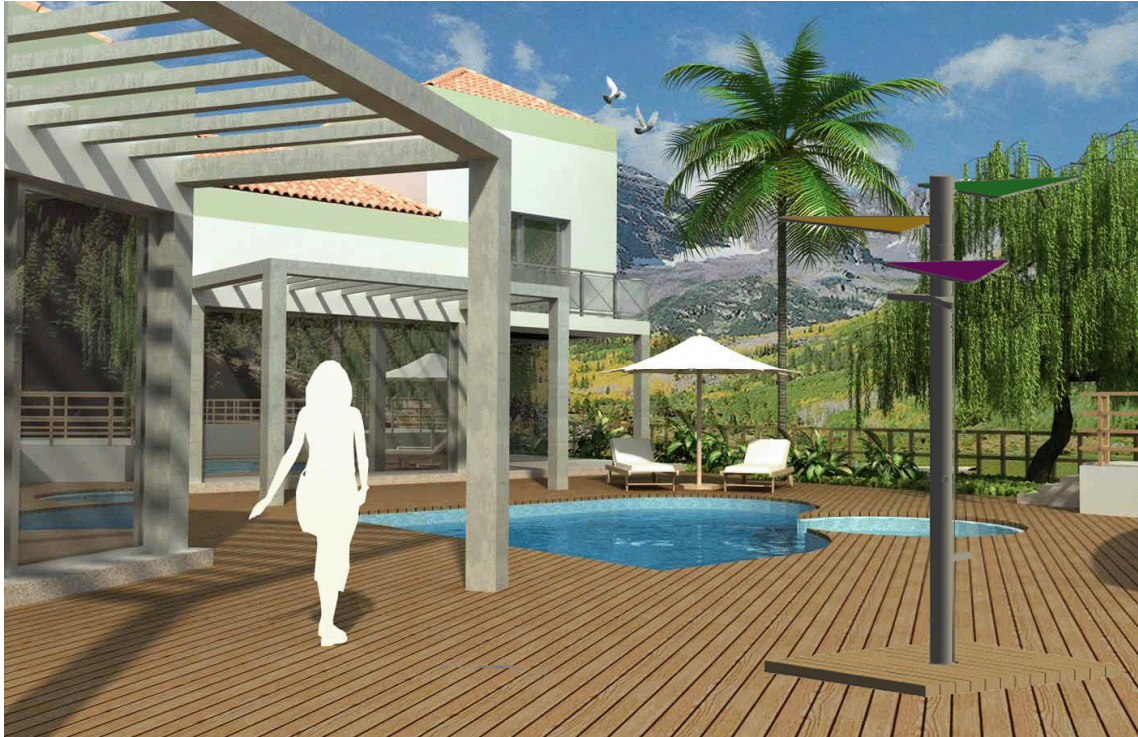


Ilustración 7_Ambientación 3



Ilustración 8_Ambientación 4

_Diseño en detalle

Especificaciones_

Concluido el estudio de mercado y el estudio del usuario se han podido reconocer los problemas existentes en las duchas instaladas y en los elementos de sombra y descanso, así como la opinión de los usuarios respecto al uso. Por lo tanto, se han definido una serie de especificaciones basadas en criterios de función, ergonomía y forma.,

Función

- _La ducha debe incorporar fluxómetros temporizados para garantizar un mayor ahorro de agua.
- _Se debe incluir más de un rociador con la finalidad de de ser utilizada por varios usuarios a la vez.
- _Ha de incorporar un lavapiés para dar mayor servicio al usuario.
- _La plataforma debe estar diseñada de manera que filtre la arena que pueda quedar acumulada tras el uso.
- _Al ser un elemento de uso público necesita un mantenimiento mínimo, por lo tanto, debe tener una tapa de registro que permita su reparación y mantenimiento.
- _El funcionamiento debe ser fácil y accesible para el usuario.
- _El elemento de parasol ha de aportar al usuario sombra completa o parcial.

Ergonomía

- _Los pulsadores deben estar colocados en posición de fácil accionamiento para facilitar el acceso a todo tipo de usuarios.
- _La pasarela y la base de la ducha debe ser antideslizante para garantizar la seguridad de los usuarios.
- _Los elementos que conforman la plataforma deben estar nivelados y deben adaptarse a las irregularidades del terreno.
- _La base de la ducha será de dimensiones adecuadas para permitir el uso por parte de varios usuarios a la vez.
- _El elemento de sombra debe tener la suficiente estabilidad para evitar el vuelco.
- _El lava pies debe incorporarse de forma que sea accesible para todo tipo de usuarios.

Forma

- _ La ducha debe ser diseñada de forma que tenga una fácil integración con el entorno.
- _ El diseño debe ser atractivo para el usuario.
- _ Debe incorporar más de un rociador de ducha.
- _ Los materiales utilizados deben garantizar su durabilidad en exteriores y en zonas con alto grado de salinidad, humedad y radiación ultravioleta, así como a la corrosión al tratarse de un elemento en continuo contacto con el agua.
- _ El conjunto de la estructura se ha de diseñar para resistir los ataques vandálicos y el desgaste por el uso continuado de usuarios.
- _ El conjunto debe tener líneas suaves y curvas que no supongan un peligro para el usuario.
- _ En el fuste del conjunto deben incorporarse tanto los rociadores de ducha y lavapiés como los pulsadores.
- _ La plataforma ha de ser estable y sin irregularidades para evitar tropiezos o accidentes.
- _ El diseño del conjunto ha de ser de fácil montaje y mantenimiento

Selección de materiales_

Los materiales utilizados en el diseño de la instalación de ducha-lavapiés para playas son el acero inoxidable, el metacrilato y la madera de pino silvestre tratada en autoclave.

El **acero inoxidable** es un material muy utilizado en este tipo de mobiliario gracias a su alta resistencia a la corrosión. Al igual que otros aceros es una aleación de hierro y carbono pero con una pequeña cantidad de cromo, lo que le aporta un aspecto brillante y lo hace altamente resistente a la suciedad y la oxidación. Es un material apropiado para este tipo ambientes exteriores con un alto grado de salinidad.

El **metacrilato** es el material elegido para la realización de los paneles modulares de sombra. Este material tiene propiedades que ofrecen múltiples posibilidades. Es resistente, fácil de manipular, estable y con una alta resistencia a la intemperie y a las radiaciones UV.

La base se realizara en **madera de pino** de Flandes II tratada en autoclave ya que garantiza la durabilidad del conjunto en ambientes exteriores y en casos de alto grado de salinidad.

Acero inoxidable

El acero inoxidable es una aleación de hierro y carbono que contiene por definición un mínimo de 10,5% de cromo. Algunos tipos de acero inoxidable contienen además otros elementos aleantes. Los principales son el níquel y el molibdeno. Es un tipo de acero resistente a la corrosión, el cromo que contiene posee gran afinidad por el oxígeno y reacciona con él formando una capa pasivadora que evita la corrosión del hierro contenido en la aleación. Sin embargo, esta película puede ser afectada por algunos ácidos dando lugar a un ataque y oxidación del hierro por mecanismos ínter granulares o picaduras generalizadas.

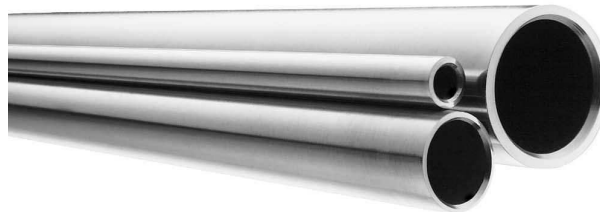


Ilustración 9 _Tubos de acero inoxidable

Acero inoxidable 316/316L

El tipo de acero inoxidable seleccionado para realizar la ducha-lavapiés es el acero inoxidable 316L.

El acero AISI 316/316L corresponde a un acero inoxidable aleado con molibdeno. Esta adición le confiere mejores propiedades anticorrosivas que los de la familia 304, debido principalmente a que disminuye en forma importante la susceptibilidad a la corrosión por picado, en virtud que la capa pasiva formada es mucho más resistente.

Presenta una muy buena resistencia a la oxidación en condiciones intermitentes a temperaturas no superiores a 870 °C y en continuo a 930 °C. No se recomienda el uso de estos aceros en temperaturas que oscilen en el rango 420/860 °C, pero en valores por debajo y por encima de estos, su comportamiento es bueno, esto principalmente debido a la posibilidad de precipitaciones de carburos de cromo en los bordes de grano, lo que lo vuelve sensible y por ende su resistencia a la corrosión se ve drásticamente comprometida. Estos aceros no pueden ser endurecidos mediante TT. Presenta buenas condiciones de soldabilidad y se recomienda que en las secciones soldadas se realice un recocido posterior con el objeto de obtener la más alta resistencia a la corrosión.

_ APLICACIONES

Piezas que demandan alta resistencia a la corrosión localizada; equipo de las industrias química, farmacéutica, textil, petrolera, papel, celulosa, caucho, nylon y tintas; cubas de fermentación; piezas de válvulas; tanques; agitadores y evaporadores, condensadores; piezas expuestas al ambiente marítimo etc.; piezas de válvulas; bombas; cuando se necesita una menor proporción de carbono que el tipo 304 para restringir la precipitación de carburos que resultan de la soldadura, especialmente cuando las partes no pueden recibir tratamiento térmico después de soldar; adornos; tanques soldados de almacenamiento de productos químicos y productos orgánicos; bandejas, recubrimiento para hornos de calcinación.

_ COMPOSICIÓN QUÍMICA

Calidad	C	Cr	Mo	Ni
316	≤ 0,07	16,5 - 18,5	2 - 2,5	10 - 13
316L	≤ 0,03	16,5 - 18,5	2 - 2,5	10 - 13

Tabla 2_ Composición química

_ PROPIEDADES MECÁNICAS

Tipo Acero	Rango de dimensiones	Límite Elástico 0,2% ($R_{p0,2}$) min. N/mm ²	Resistencia a la tracción (R_m) N/mm ²	Elongación (A_5) min. %
316	Laminado en frío e ≤ 6 mm.	≥240	530 - 680	≥ 40
	Laminado en caliente e ≤ 12 mm.	≥220		
316L	Laminado en frío e ≤ 6 mm.	≥240	530 - 680	≥ 40
	Laminado en caliente e ≤ 12 mm.	≥220		

Tabla 3 _Propiedades mecánicas a temperatura ambiente

Tipo Acero	Temperatura °C	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
316	Límite elástico	196	177	162	147	137	127	120	115	112	110	108
316L	0,2% ($R_{p0,2}$) min. N/mm ²	182	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98

Tabla 4 _Propiedades mecánicas a temperatura variable

_PROPIEDADES FÍSICAS

Densidad a 20°C kg/dm ³	Conductividad Térmica 20 °C W·m ⁻¹ ·K ⁻¹	Calor Específico 20°C J·kg ⁻¹ ·K ⁻¹	Resistencia Eléctrica 20°C Ω·mm ² /m
7,98	15	500	0,75

Tabla 5 _Propiedades físicas

20°C	100° C	200°C	300° C	400°C	500° C		100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C
200	194	186	179	172	165		16,5	17,5	17,5	18,5	18,5

Tabla 6.1 y 7.2 _Módulo de elasticidad kN/mm² y coeficiente de expansión térmica

_RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

En los diagramas se observan las pérdidas de peso, determinadas experimentalmente para diferentes probetas atacadas con concentraciones variables para distintos ácidos en función de la temperatura. Las curvas representan la pérdida de peso de 0,1 0,3 1,0 3,0 y 10,00 gr/m² · Hr. Generalmente una pérdida de peso de 0,3 gr/m²·hr (línea segmentada) se considera límite para ser considerado económicamente viable un acero inoxidable.

Metacrilato

El metacrilato también se conoce como vidrio acrílico o PMMA. Las planchas de metacrilato se obtienen de la polimerización del metacrilato de metilo. Las placas pueden obtenerse por dos procesos distintos de fabricación, colada y extrusión. En función del uso puede convenir más una u otra.

Las placas o planchas pueden ser compactas y alveolares. El metacrilato o vidrio acrílico es el más resistente a la intemperie de los plásticos incoloros o transparentes: tiene más resistencia al rayado y superior transparencia, saliendo siempre vencedor en la comparación con el policarbonato y el poliestireno.

Tiene múltiples aplicaciones y está presente en todos los aspectos de nuestra vida cotidiana: Acristalamiento y protección, en la industria y el hogar. Rotulación y señalética. Acuarios y piscinas. Expositores y material para el punto de venta, merchandising y mobiliario comercial. Muy apreciado también en decoración debido a las innumerables variantes de color, textura y propiedades. En construcción, cubiertas de porches, invernaderos y cerramientos.

Protegido en origen contra los rayos UV no amarillea ni pierde la transparencia con garantía por muchos años. Actualmente hay fabricantes que ofrecen 30 años. Está certificado para uso alimentario por lo que puede estar en contacto con alimentos.



Ilustración 10 _Metacrilato

Propiedades del metacrilato

- _Muy alta transparencia: 92% (superior al vidrio).
- _Alta resistencia al impacto. Unas 11 veces superior al vidrio.
- _Resistencia a la intemperie muy grande, sin signos de envejecimiento a través de los años (garantía de 30 años contra el amarilleamiento).
- _Es un gran aislante tanto térmico como acústico.
- _Es muy ligero en comparación con el vidrio.
- _No desprende gases tóxicos al arder.
- _Fácil de manipular, similar a la madera.
- _No se puede doblar en frío.
- _Se comercializa en placas o planchas, tubos, barras y bloques.

Propiedades Mecánicas			
Resistencia a la tracción (prueba tipo 1, velocidad B)	72	Mpa	ISO 527
Modulo de elasticidad en tracción (prueba tipo 1, velocidad B)	3000	Mpa	ISO 527
Alargamiento en la ruptura (prueba tipo 1, velocidad B)	4	%	ISO 527
Resistencia al choque (método Charpy)	14	KJ/m2	ISO 179/2D
Dureza Rockwell (escala M)	100		ISO 2039/2
Resistencia a la flexión	116	Mpa	ISO 178

Propiedades eléctricas			
Resistencia específica	10 ¹⁵	Ohm	DIN 53458
Resistencia de volumen	10 ¹⁵	Ohm.cm	DIN 53458
Constante dieléctrica	3.6		DIN 53483
a) 50 Hz	2.8		
b) 0.1 Hz			

Propiedades térmicas			
Coefficiente de dilatación lineal	70.6.10 ⁻⁶	K ⁻¹	EN 2155-12
Temperatura de reblandecimiento VICAT	105-120	° C	ISO 306
Temperatura de deflexión bajo carga (Método A, 1.8 Mpa)	105	° C	ISO 75
Variación dimensional a temperatura elevada (contracción)	2.3	%	Annexe

Propiedades ópticas			
a) Transmisión luminosa total de luz	93	%	ISO 2857
b) Transmisión luminosa a 420 nm	92.6		
c) Transmisión luminosa a 420 nm después de 1000 horas a la lámpara de xenón	91.04		
Envejecimiento en luz artificial. Xenotest	5	Escala de grises	ISO 4892
Índice de temblorosa HAZE	0.4	%	EN 2155-9
Índice de refracción núm. (método A)	1,492	-	ISO/R 489

Tabla 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 _Propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas y ópticas del metacrilato

**POLIMETACRILATO DE METILO DE COLADA (PMMA)
TABLA DE RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS**

Resistente		Resistencia limitada
Aceite de oliva	Cloruro potásico	Aceite de silicona
Aceite mineral	Cloruro sódico	Alcohol etílico (10%)
Acido acético (10%)	Dicromato potásico	Alcohol etílico (50%)
Acido crómico	Formaldehido	Alcohol isopropílico (10%)
(SOLUCIÓN AL 10%)	Glicerina	Alcohol isopropílico
Acido fórmico (10% sol. acuosa)	Glicol etílico	(100%)
Acido fosfórico (10%)	Hidróxido de amónico	Alcohol metílico (10%)
Acido hidrocórico	Hidróxido potásico	Alcohol metílico (50%)
Acido láctico	Hidróxido sódico	Estearato de butilo
Acido nítrico (10%)	Hipoclorito sódico	Ftalato de dibutilo
Acido oxálico	Mercurio	Gasolina
Acido sulfúrico	Metalamina	Gasolina de aviación
Agua destilada	Parafina	(100)
Antraceno	Permanganato potásico	N-octano
Carbonato de sodio	Peróxido de hidrógeno (3%)	Naftaleno
Ciclohexano	Tiosulfato sódico (40%)	Ozono
Cloruro amónico	White spirit	
Cloruro cálcico		

Tabla 8 _Tabla de resistencia a los agentes químicos

Madera

La madera es un material ortótropo, con distinta elasticidad según la dirección de deformación, encontrado como principal contenido del tronco de un árbol. Los árboles se caracterizan por tener troncos que crecen cada año, formando anillos, y que están compuestos por fibras de celulosa unidas con lignina. Las plantas que no producen madera son conocidas como herbáceas.

Una vez cortada y seca, la madera se utiliza para distintas finalidades y distintas áreas:

- _ Fabricación de pulpa o pasta, materia prima para hacer papel.
- _ Alimentar el fuego, en este caso se denomina leña y es una de las formas más simples de biomasa.
- _ Menaje
- _ Ingeniería, construcción y carpintería.
- _ Medicina
- _ Medios de transporte.



Ilustración II _Troncos cortados para su aserrado posterior

Madera de pino

La madera de pino es de las más utilizadas en trabajos de carpintería por lo que tiene múltiples aplicaciones. Se suele empelar para fabricar muebles, estructuras para interior o exterior, tablones y chapas decorativas. En función de la procedencia, se distinguen diversas variedades de pino. El pino silvestre es frecuente en tablas y tablones, el pino radiata para madera larga y corta, y el pino gallego para encofrado.

Al ser una madera blanda, el mobiliario o suelos de este material se consideran poco resistentes. Sin embargo, este material natural es imprescindible en estructuras o colocarse bajo el parquet (rastreles). La madera es un material que se expande y contrae según las condiciones de temperatura y humedad. Por eso existe el riesgo de que se rompa.

También hay que tener en cuenta que uno de los defectos más comunes en estas maderas son los nudos, principales responsables de que la madera se agriete o se deforme, por lo que en ocasiones puede ser aconsejable eliminarlos y unir varios trozos que no tengan estas formaciones.

Por otro lado, tienen mayor sensibilidad a los hongos y a otros insectos xilófagos. Para solucionar este problema se requieren tratamientos que resultan efectivos y permiten su uso en ambientes de exterior. No obstante, no se recomienda usar madera de pino si va a estar expuesto de manera continua y directa a la intemperie, antes se debe tratar con un producto protector.



Ilustración 12 _Madera de pino

_DESCRIPCIÓN

Albura: Amarillo pálido.

Duramen: Rojizo.

Fibra: Recto.

Grano: Medio a fino.

Defectos característicos: Nudos pequeños a grandes, sanos y saltadizos frecuentes.

Bolsas de resina pequeñas.

_APLICACIONES

Muebles rústicos y juveniles de interior.

Carpintería de huecos y revestimientos, interior y exterior: Puertas, ventanas, tarima, frisos.

Carpintería de armar, interior y exterior.

Madera laminada.

Chapas decorativas y tablero contrachapado.

Construcción auxiliar (puntales, encofrados).

_IMPREGNABILIDAD

Albura: Impregnable.

Duramen: De poco a no impregnable.

_MECANIZACIÓN

Aserrado: Fácil, sin problemas.

Secado: Fácil y rápido. Riesgo pequeño de fendas y deformaciones.

Cepillado: Fácil.

Encolado: Fácil.

Clavado y atornillado: Fácil.

Acabado: Fácil.

_PROPIEDADES FÍSICAS

Densidad aparente al 12% de humedad 500 - 540 kg/m³ madera semiligera.

Estabilidad dimensional.

Coefficiente de contracción volumétrico 0,38 % madera estable.

Relación entre contracciones 1,81% tendencia a deformarse media.

Dureza (Chaláis-Meudon) 1,9 madera blanda a semiblanda.

_PROPIEDADES MECÁNICAS

Resistencia a flexión estática 1057 kg/cm².

Módulo de elasticidad 94.000 kg/cm².

Resistencia a la compresión 406 kg/cm².

Resistencia a la tracción paralela 1020 kg/cm².

Procesos de fabricación del elemento diseñado

_CARPINTERÍA

Se realizar el corte y fresado de la parte central, así como el ensamblado con cola de poliuretano de las riostras inferiores de los tablonos de madera de pino de Flandes II tratado en autoclave a la medida estipulada en los planos.

_CORTE CHORRO DE AGUA

Corte por chorro de agua para la realización de la placa inferior de sujeción del poste de la ducha a la tarima de madera, el corte de los brazos de la ducha y lavapiés para posterior estampación, el corte de la tapa de los brazos, el corte circular del copete superior del poste y el corte de la plancha de metacrilato.

_MATRICERÍA Y ESTAMPACIÓN

Elaboración de matriz de los brazos de ducha y lavapiés y posterior estampación.

_CALDERERÍA METÁLICA DE ACERO INOXIDABLE

Corte de tubos y agujeros.

Soldadura TIG de tubos interiores.

Soldadura TIG de la placa de anclaje a la base y el copete.

Soldadura TIG de los brazos de ducha y lavapiés al poste.

Soldadura TIG de las tuercas tapa superior brazos de ducha.

Corte, doblado y soldado TIG de ángulos de los soportes de sombra.

Procesos de fabricación de las materias primas

A continuación se detallaran los procesos de fabricación enunciados en el apartado anterior necesarios para la obtención del elemento de instalación de ducha-lavapiés para playas diseñado en el proyecto.

Corte por chorro de agua

El corte por chorro de agua es un proceso de índole mecánica, mediante el cual se consigue cortar cualquier material, haciendo impactar sobre éste un chorro de agua a gran velocidad que produce el acabado deseado.

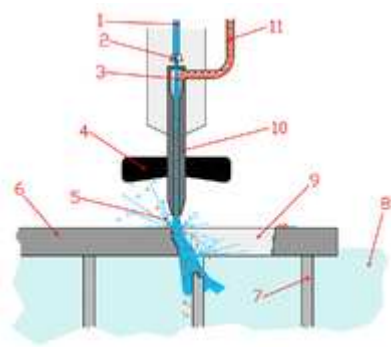


Diagrama de una máquina de corte por chorro de agua.

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. Alta presión de agua | 7. Pieza de red permanente |
| 2. Enfoque | 8. Agua |
| 3. Cámara de mezcla | 9. Parte de la pieza de trabajo cortada |
| 4. Tapa | 10. Boquilla |
| 5. Salpicaduras | 11. Arena abrasiva |
| 6. Pieza de trabajo | |

Ilustración 13 _Corte por chorro de agua

Es un proceso revolucionario que hoy en día es de máxima utilidad y comienza a ser un recurso habitual a la hora de mecanizar piezas, es bastante simple pero a la vez muy complejo. Resulta una herramienta muy versátil y cuya aplicación es extensible a prácticamente todos los trabajos industriales.

Al ser un procedimiento de corte en frío resulta especialmente interesante, ya que esta demandado en todas las aplicaciones en las que el material no se pueda ver afectado por el calor. Existen numerosas ventajas que hacen de éste un producto puntero en el mundo industrial, respecto a otros métodos más limitados.

Estampado de metales

El estampado es un forjado mecánico en el que se emplea un molde o estampa para conformar la pieza.

La estampa se compone de dos partes (estampa y contra estampa) que se acoplan entre sí. Al diseñar las estampas hay que aumentar sus dimensiones en previsión de la posterior contracción del material que se produce. También es preciso prever unas salidas de material para asegurar que el llenado de la estampa es correcto. La rebaba producida se eliminará en una operación posterior.

La estampación se puede realizar tanto en frío como en caliente. Hasta hace poco la estampación en frío se reservaba únicamente para metales muy dúctiles (plomo, estaño, etc.) y para aceros con bajo contenido de carbono en piezas pequeñas. Actualmente es posible estampar en frío aceros aleados bajo ciertas condiciones.

ESTAMPADO EN FRÍO

La estampación en frío se realiza con el material a menor temperatura que la temperatura de recristalización, por lo que se deforma el grano durante el proceso. Suele aplicarse a piezas de menor espesor que cuando se trabaja en caliente, usualmente chapas o láminas de espesor uniforme.

Este proceso consiste en deformar plásticamente a la pieza metálica, colocando la pieza entre dos estampas que, por la presión que ejerce la maquina sobre ellas, le confieren a la pieza la forma deseada. Esta deformación en frío genera en el material el fenómeno de acritud. Se obtiene una pieza con una alta dureza. El problema radica en el tamaño y forma de la pieza a fabricar, que se ven limitados debido a que el material se trabaja en frío.

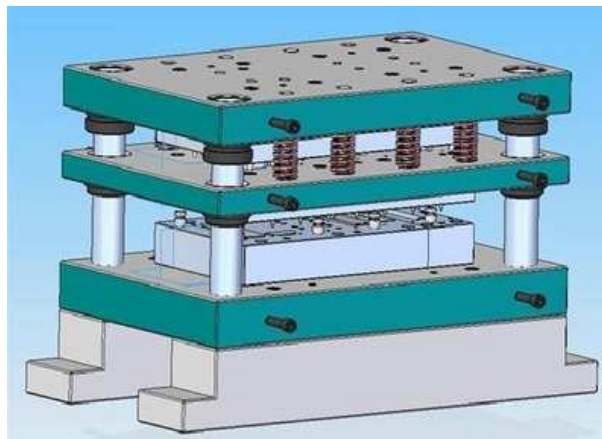


Ilustración 14 _Matriz de estampación de metales

Las principales operaciones de estampación en frío son:

- _Troquelación: punzonado (realización de agujeros), corte (separación de piezas de una chapa) o acuñación.
- _Embutición: obtención de cuerpos huecos a partir de chapa plana.
- _Deformación por flexión entre matrices: curvado, plegado o arrollado.

Los materiales para estampación en frío deben cumplir las siguientes características:

- _Tener una superficie perfecta, sin alteraciones como agujeros, arrugas.
- _Tener un espesor uniforme en toda la chapa.
- _Tener características uniformes.

Las principales ventajas del trabajo en frío son:

- _Mejor precisión.
- _Menores tolerancias.
- _Mejores acabados superficiales.
- _Posibilidades de obtener propiedades de dirección deseadas en el producto final y mayor dureza de las partes.

Soldadura TIG

La soldadura TIG o soldadura GTAW se caracteriza por el empleo de un electrodo permanente de tungsteno, aleado a veces con torio o circonio en porcentajes no superiores a un 2%. Dada la elevada resistencia a la temperatura del tungsteno (funde a 3410 °C), acompañada de la protección del gas, la punta del electrodo apenas se desgasta tras un uso prolongado. Los gases más utilizados para la protección del arco en esta soldadura son el argón y el helio, o mezclas de ambos.

La gran ventaja de este método de soldadura es, básicamente, la obtención de cordones más resistentes, más dúctiles y menos sensibles a la corrosión que en el resto de procedimientos, ya que el gas protector impide el contacto entre el oxígeno de la atmósfera y el baño de fusión. Además, dicho gas simplifica notablemente el soldeo de metales ferrosos y no ferrosos, por no requerir el empleo de desoxidantes, con las deformaciones o inclusiones de escoria que pueden implicar. Otra ventaja de la soldadura por arco en atmósfera inerte es la que permite obtener soldaduras limpias y uniformes debido a la escasez de humos y proyecciones; la movilidad del gas que rodea al arco transparente permite al soldador ver claramente lo que está haciendo en todo momento, lo que repercute favorablemente en la calidad de la soldadura. El cordón obtenido es por tanto de un buen acabado superficial, que puede mejorarse con sencillas operaciones de acabado, lo que incide favorablemente en los costes de producción. Además, la deformación que se produce en las inmediaciones del cordón de soldadura es menor.

Como inconvenientes está la necesidad de proporcionar un flujo continuo de gas, con la subsiguiente instalación de tuberías, bombonas, etc., y el encarecimiento que supone. Además, este método de soldadura requiere una mano de obra muy especializada, lo que también aumenta los costes. Por tanto, no es uno de los métodos más utilizados sino que se reserva para uniones con necesidades especiales de acabado superficial y precisión.

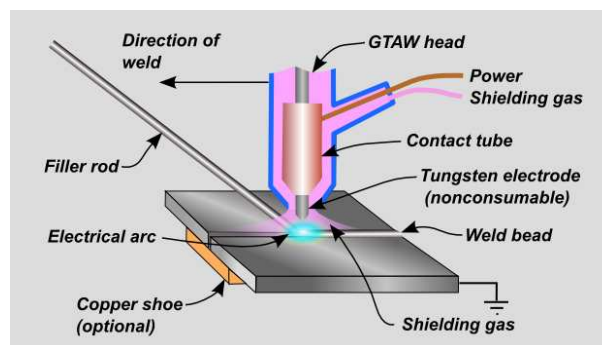


Ilustración 15 _Soldadura TIG

Hoy en día se está generalizando el uso de la soldadura TIG sobre todo en aceros inoxidable y especiales ya que a pesar del mayor coste de ésta soldadura, debido al acabado obtenido en nuestros días, las exigencias tecnológicas en cuanto a calidad y confiabilidad de las uniones soldadas, obligan a adoptar nuevos sistemas, destacándose entre ellos la soldadura al Arco con Electrodo de Tungsteno y Protección Gaseosa (TIG).

El sistema TIG es un sistema de soldadura al arco con protección gaseosa, que utiliza el intenso calor de un arco eléctrico generado entre un electrodo de tungsteno no consumible y la pieza a soldar, donde puede o no utilizarse metal de aporte. Se utiliza gas de protección cuyo objetivo es desplazar el aire, para eliminar la posibilidad de contaminación de la soldadura por el oxígeno y nitrógeno presente en la atmósfera. La característica más importante que ofrece este sistema es entregar alta calidad de soldadura en todos los metales, incluyendo aquellos difíciles de soldar, como también para soldar metales de espesores delgados y para depositar cordones de raíz en unión de cañerías.

Las soldaduras hechas con sistema TIG son más fuertes, más resistentes a la corrosión y más dúctiles que las realizadas con electrodos convencionales. Cuando se necesita alta calidad y mayores requerimientos de terminación, es necesario utilizar el sistema TIG para lograr soldaduras homogéneas, de buena apariencia y con un acabado completamente liso.

Proceso de fabricación del metacrilato

Las planchas de metacrilato se pueden fabricar mediante dos procesos:

EXTRUSIÓN

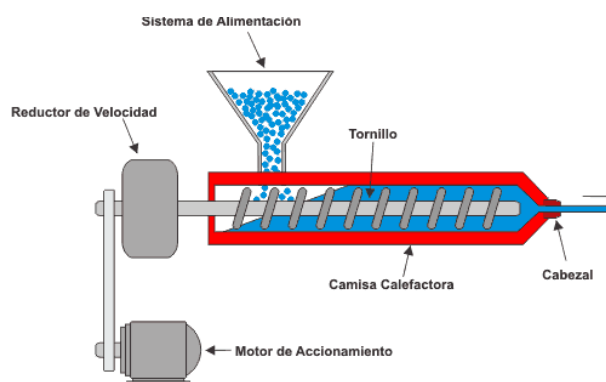


Ilustración 16 _Proceso de extrusion

Consiste en moldear productos de manera continua, ya que el material es empujado por un tornillo sinfín a través de un cilindro que acaba en una boquilla, lo que produce una tira de longitud indefinida. Cambiando la forma de la boquilla se pueden obtener barras de distintos perfiles.

También se emplea este procedimiento para la fabricación de tuberías, inyectando aire a presión a través de un orificio en la punta del cabezal. Regulando la presión del aire se pueden conseguir tubos de distintos espesores.

_COLADA

La colada consiste en el vertido del material plástico en estado líquido dentro de un molde, donde fragua y se solidifica. La colada es útil para fabricar pocas piezas o cuando emplean moldes de materiales baratos de poca duración, como escayola o madera. Debido a su lentitud, este procedimiento no resulta útil para la fabricación de grandes series de piezas.

Tratamiento autoclave de la madera

Normalmente la madera se protege con algún producto para que no se deteriore por su naturaleza de materia muerta de un ser vivo, por factores como el tiempo, la acción de los hongos e insectos xilófagos, la humedad, los rayos ultravioleta, etc.

A cubierto, la madera sobrevive largo tiempo con una simple protección de barniz o pintura específica para su uso, si no hay termitas o carcoma. Es diferente el caso de la intemperie, donde se necesita una protección más intensa para resistir las inclemencias del tiempo, hongos, insectos y descomposición.



Ilustración 17_ Máquina de tratamiento autoclave

Se clasifica en cinco tipos de riesgo de menor a mayor:

_Clase I: Madera resguardada y protegida de la intemperie y no expuesta a la humedad. Como ejemplo; muebles de interior, suelos y vigas de vivienda.

_Clase II: Madera resguardada y protegida de la intemperie que ocasionalmente sufre una elevada humedad, como pueden ser cocinas y baños.

_Clase III: Madera situada en el exterior sin contacto con la humedad de la tierra, expuesta a los agentes atmosféricos y humidificación frecuente. Ejemplo; balconadas, carpintería exterior, muebles de jardín y elementos de decoración exterior.

_Clase IV: Madera en contacto con la tierra o agua dulce, expuesta a humedad permanente. Pueden ser jardineras, tarimas exteriores, cimentación, postes clavados en tierra, etc

_Clase V: Madera permanentemente expuesta al agua salada, objetos de barcos, muelles y pasarelas sumergidas, etc.

Uno de los tratamientos más eficaces para clases de protección III y IV es el tratamiento autoclave. Consiste en introducir la madera en un autoclave cerrado herméticamente, donde primero se hace el vacío para eliminar el aire, el agua y las resinas de las células que forman la albura. La madera debe estar seca, a una humedad inferior al 25%. Seguidamente se introduce en el poro abierto los vapores a alta presión de los diferentes productos químicos que protegerán la madera.

Estos productos penetraran en más o menos profundidad dependiendo del grosor de la madera. Por lo tanto, es posible que en vigas o tablones gruesos el tratamiento no llegue al centro, y al cortar transversalmente el núcleo quede expuesto a la intemperie sin protección. Por lo que es recomendable darle una mano del mismo producto químico, o bien, tratar en autoclave después de cortar las piezas.

En especies como el abeto admite una protección máxima de clase III, y en pino una clase IV.

Deben utilizarse herrajes de acero inoxidable para evitar que la corrosión cree puntos de inicio para el ataque a la madera.

En el tratamiento autoclave la madera resulta de un color verdoso (también incoloro en clases de riesgo inferiores). Hay la posibilidad de darle un acabado en barniz decorativo con color para darle un aspecto más natural.

El proceso de tratamiento en autoclave de la madera consiste en:

- _Introducción de la madera en autoclave o cilindro de impregnación.
- _Vacío de presión, en caso de proceso Bethell ó aplicación de presión, en caso de proceso Rüpíng.
- _Llenado del cilindro con el protector líquido. Aumento de la presión, para que el producto se introduzca en la madera.
- _Evacuación y retirada del producto restante.
- _Ejecución de un segundo vacío, para extraer el excedente de producto de la madera.
- _Extracción de la madera del cilindro.

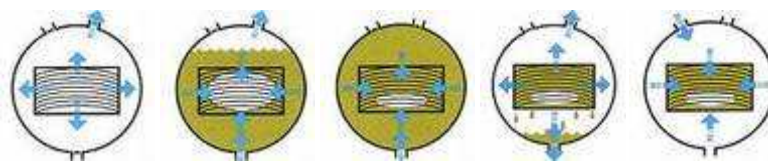
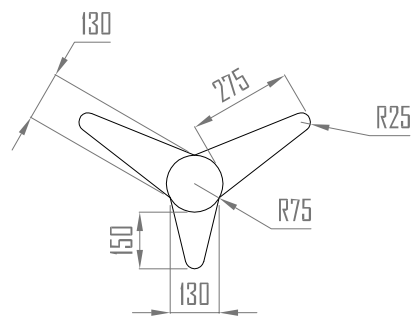
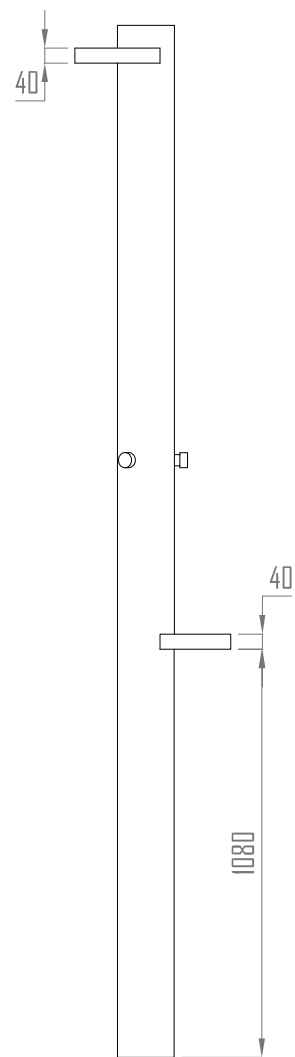
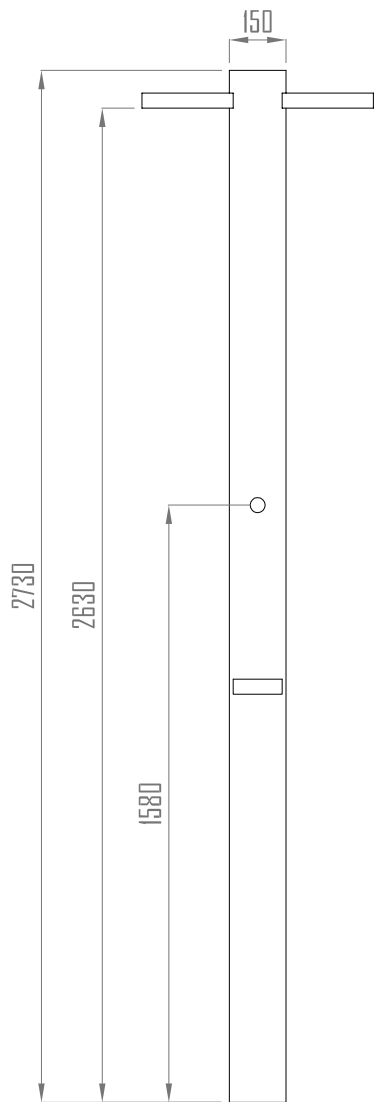


Ilustración 18_Fases del tratamiento en autoclave

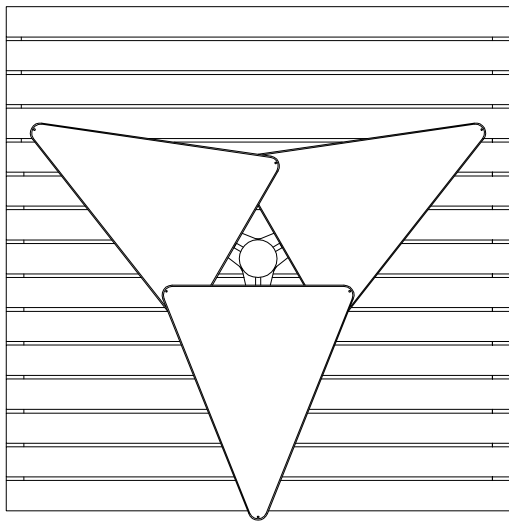
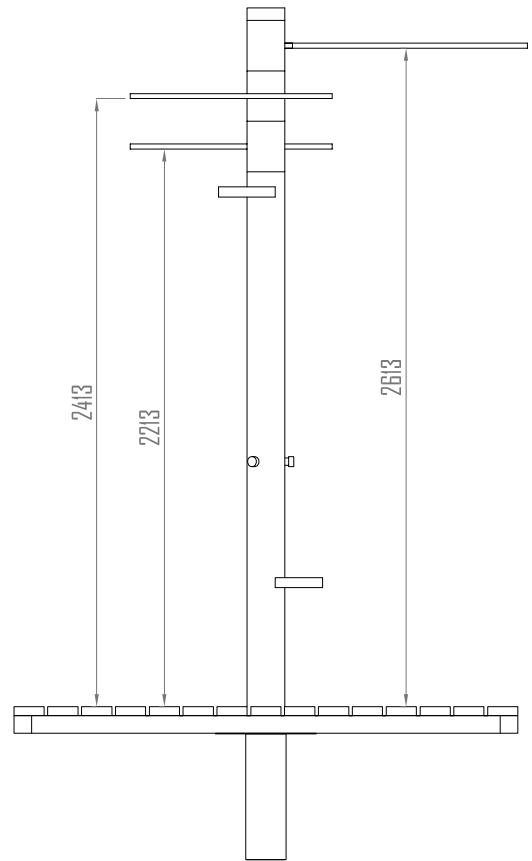
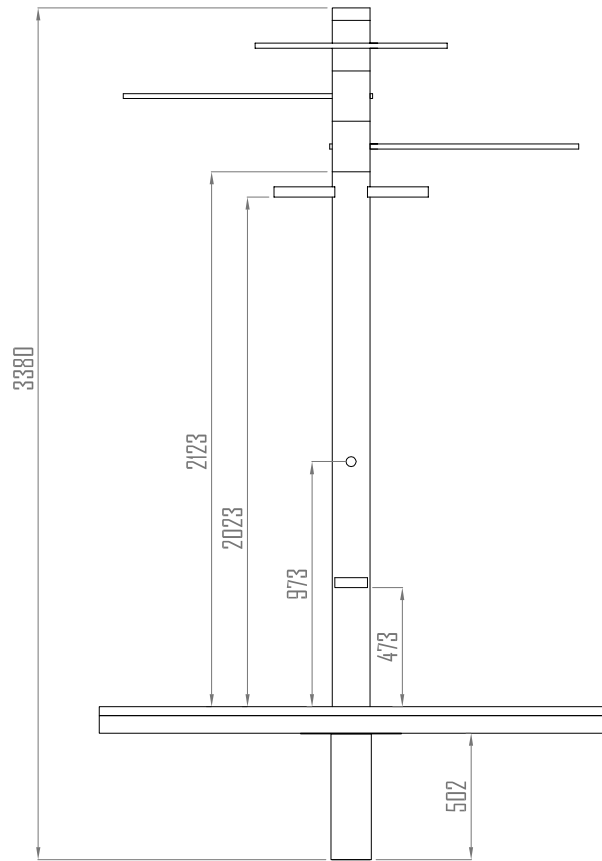
_Documentación técnica

Planos_

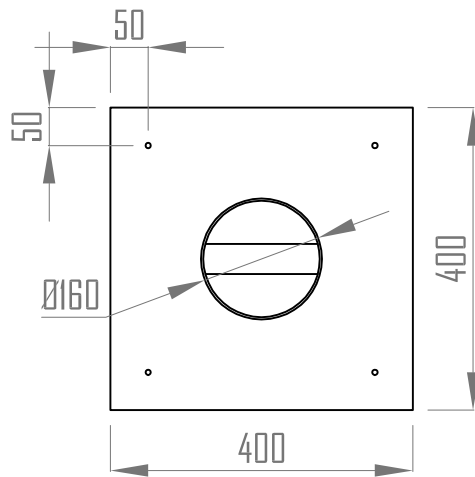
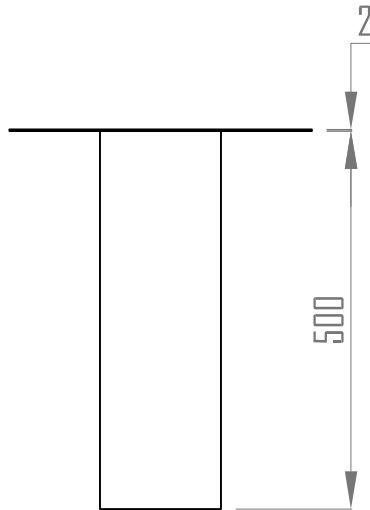
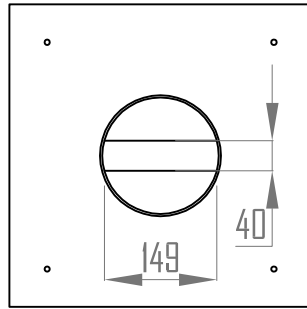
A continuación se muestran los planos de las piezas de la instalación de ducha-lavapiés para su fabricación.



ALUMNA	Sonia RODRÍGUEZ MORENO	PLANO DUCHA-LAVAPIÉS	FECHA 10/09/2014	
TUTORA	Marina PUYUELO CAZORLA		Nº PLANO 1	ESCALA 1/20
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO			UNIDADES	mm

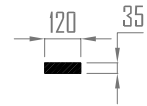
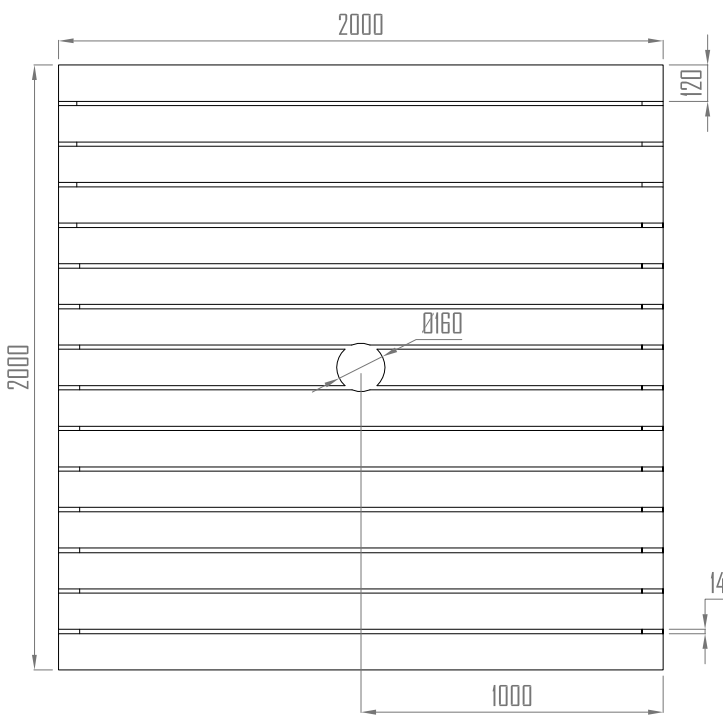
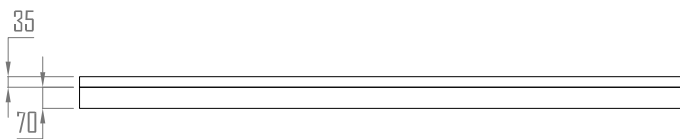
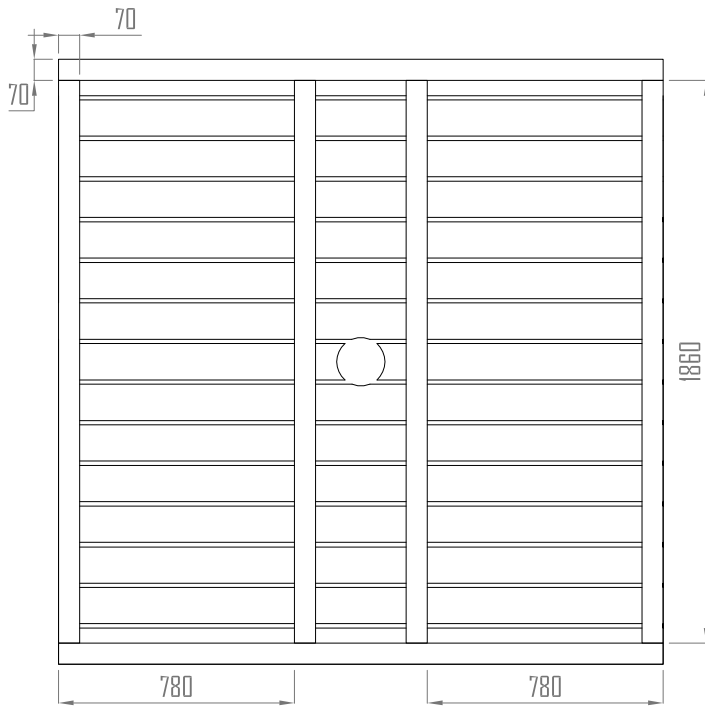


ALUMNA	Sonia RODRÍGUEZ MORENO	PLANO CONJUNTO	FECHA 10/09/2014	
TUTORA	Marina PUYUELO CAZORLA		Nº PLANO 2	ESCALA 1/30
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO			UNIDADES	mm



_Espesor tubo 3mm

ALUMNA	Sonia RODRÍGUEZ MORENO	PLANO	FECHA	
TUTORA	Marina PUYUELO CAZORLA	SUJECIÓN BASE		10/09/2014
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO		Nº PLANO	ESCALA	1/10
		3	UNIDADES	mm

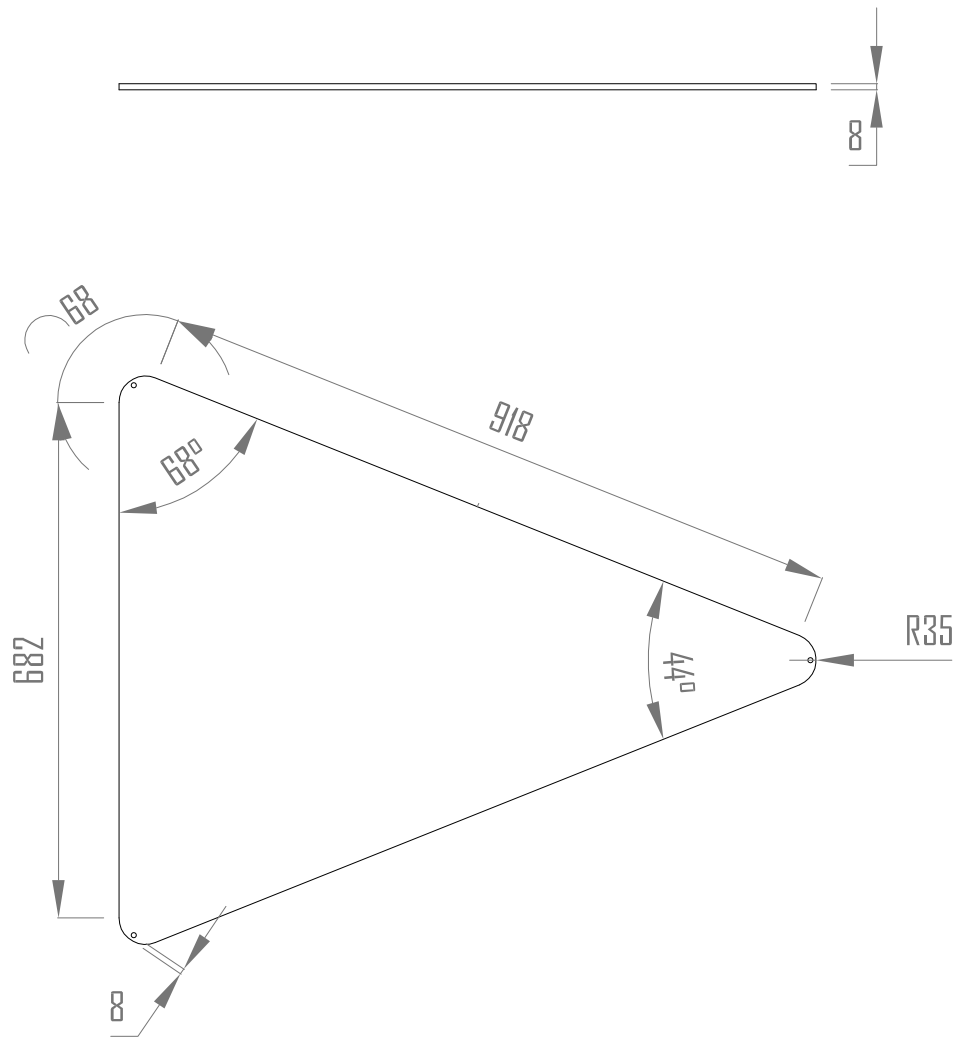


Sección listón longitudinal

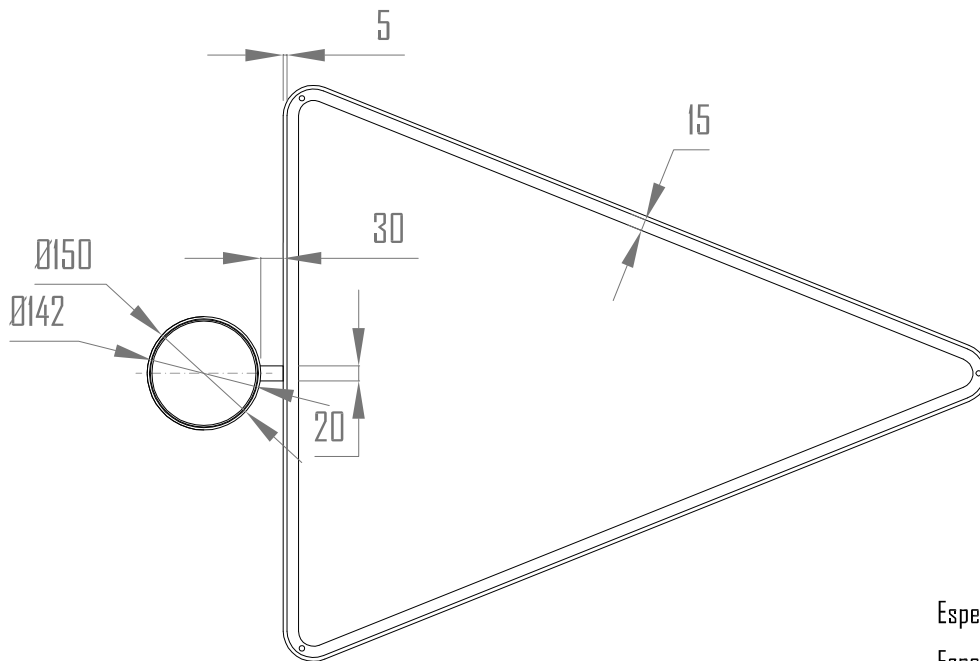
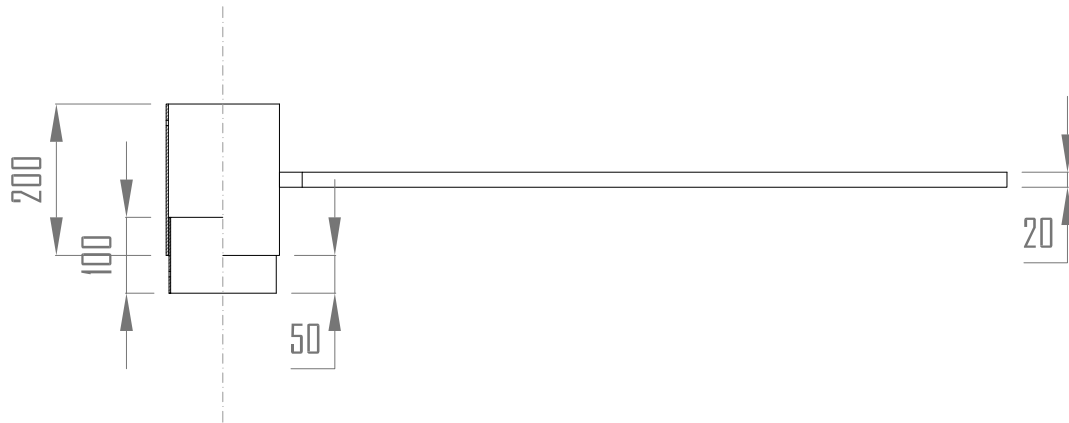


Sección listón transversal

ALUMNA	Sonia RODRÍGUEZ MORENO	PLANO	FECHA	
TUTORA	Marina PUYUELO CAZORLA	BASE DE MADERA	10/09/2014	
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO		Nº PLANO	ESCALA	1/25
		4	UNIDADES	mm



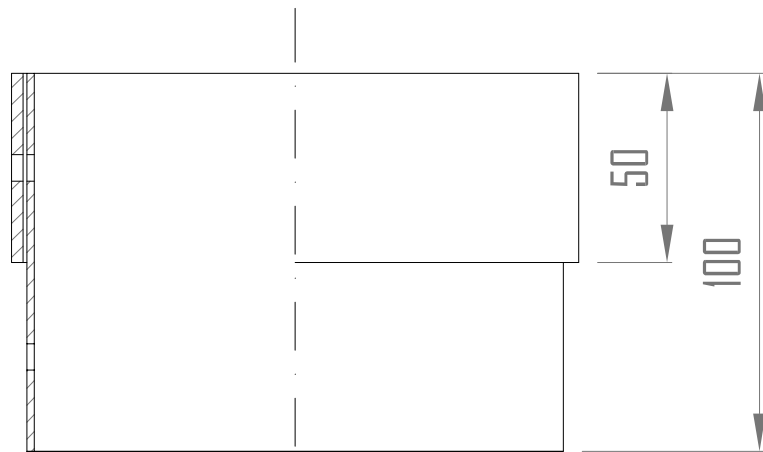
ALUMNA	Sonia RODRÍGUEZ MORENO	PLANO METACRILATO	FECHA	
TUTORA	Marina PUYUELO CAZORLA		10/09/2014	
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO		Nº PLANO	ESCALA	1/10
		5	UNIDADES	mm



Espesor tubo Ø150 3mm

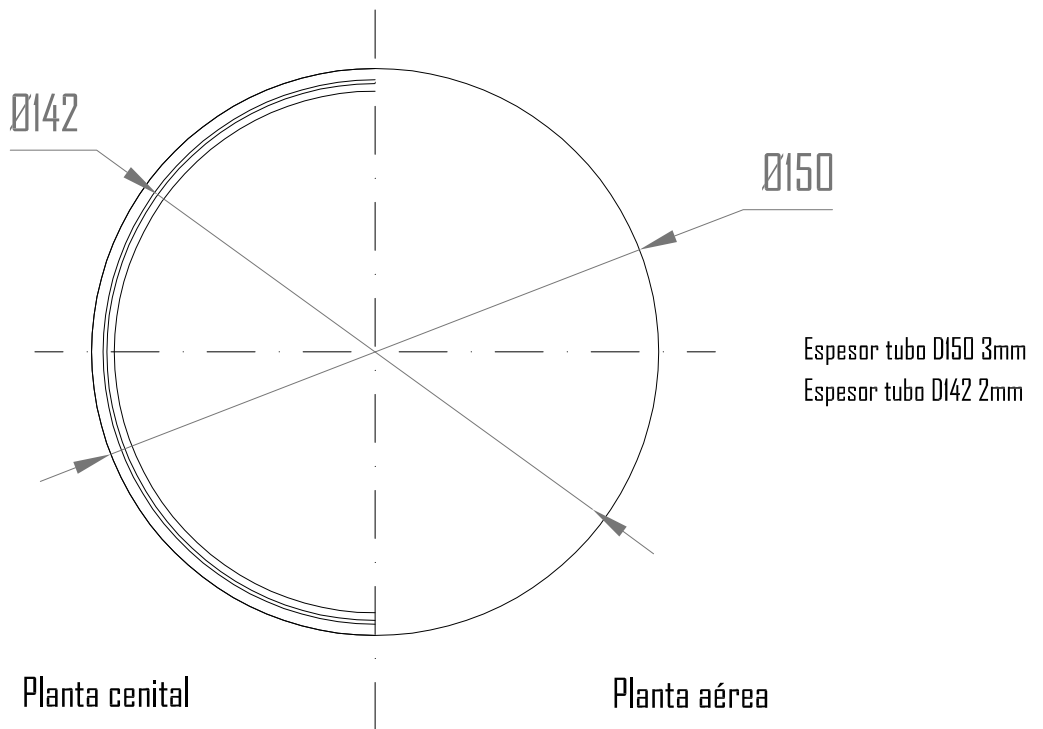
Espesor tubo Ø142 2mm

ALUMNA	Sonia RODRÍGUEZ MORENO	PLANO	FECHA	
TUTORA	Marina PUYUELO CAZORLA	SOPORTE METACRILATO	10/09/2014	
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO		Nº PLANO	ESCALA	1/10
		6	UNIDADES	mm



Sección

Alzado



Planta cenital

Planta aérea

ALUMNA	Sonia RODRÍGUEZ MORENO	PLANO COPETE	FECHA 10/09/2014	
TUTORA	Marina PUYUELO CAZORLA		Nº PLANO 7	ESCALA 1/2
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO			UNIDADES	mm

Productos de suministro

_TABLONES DE MADERA DE PINO DE FLANDES II TRATADA EN AUTOCLAVE

Sección rectangular 120x35x4200mm. (x8).

Sección cuadrada 70x70x4200mm. (x3).

Empresa Fitor Forestal.

_TUBO ACERO INOXIDABLE AISI 316L

Tubo redondo 150x3x6000mm (catálogo).

Tubo redondo 142x2x6000mm (a medida).

Tubo redondo 160x3x6000mm (a medida).

Empresa Thyssenkrupp fortinox s.a.

_CHAPA ACERO INOXIDABLE AISI 316L

Plancha 2000x1000x2mm.

Empresa Thyssenkrupp fortinox s.a.

_PERFIL ACERO INOXIDABLE AISI 316L

Ángulo lados iguales 20x2x6000mm.

Empresa Thyssenkrupp fortinox s.a.

_TORNILLERÍA INDUSTRIAL

Tornillo DIN 7504-k 5,5x32mm (sujeción base madera x4).

Tornillo DIN 7504-k 4,8x16mm (unión tubos x10).

Tornillo DIN 7380 M5x12mm (unión plancha brazos rociador x12).

Tuerca DIN 557 M5 (x12).

Tornillo DIN 7380 M5x12mm (unión metacrilato x9).

Tuerca DIN 985 M5 (x9).

Empresa Fator.

_METACRILATO

Plancha Policril 3040x2040x8mm.

Superficie lisa ambas caras, calidad HVR, colores 220016, 52001 y 310046.

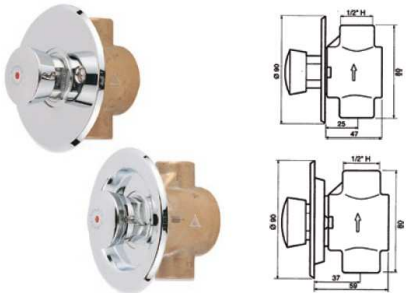
Empresa Grupo Irpen.

_PULSADOR Y ROCIADOR DE DUCHA

Pulsador temporizado PRESTO 55 embellecedor embutido ref. 55030 (x3).


Rociador orientable ref. 90134 (x3).

Empresa PRESTO.



- Cuerpo y pulsador en latón cromado, piezas interiores en materiales resistentes a la corrosión e incrustaciones calcáreas.
- Cabeza intercambiable que comprende todo el mecanismo del grifo.
- Entrada y salida hembra 1/2".
- Caudal: 15 l/min (caudal regulable en función de la presión).
- Cierre automático a los 30s (+5s / -10s).
- Instalación empotrada.
- Peso bruto: 0,620 kg (embellecedor plano).
- Peso bruto: 0,630 kg (embellecedor embutido).

Embellecedor plano	55010	▲
	55020	▲
Embellecedor embutido	55030	▲
	55040	▲



- Rociador en latón cromado.
- Entrada macho 1/2".
- Peso bruto: 0,390 kg.

90134

_MONTAJE EN TALLER

Atornillar placa a la base.

Montaje de fontanería interior tubo y colocación de rociadores y pulsadores.

Atornillar tapa superior de los brazos de ducha y lavapiés.

Atornillar metacrilato a los perfiles.

_MONTAJE IN SITU

Conectar toma de agua general a la instalación de entrada.

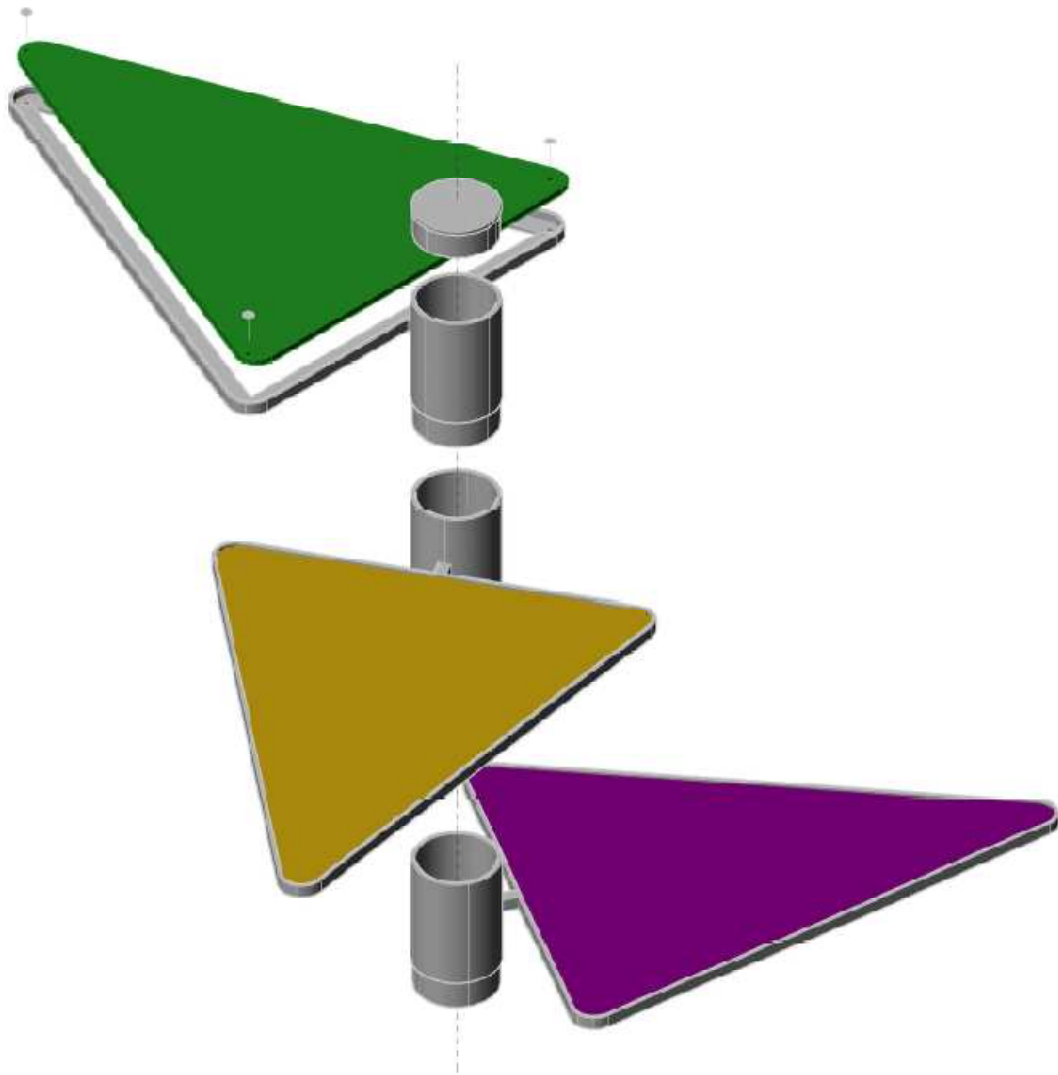
Colocar la base de madera.

Ensamblaje de tubo central a la base mediante tornillería.

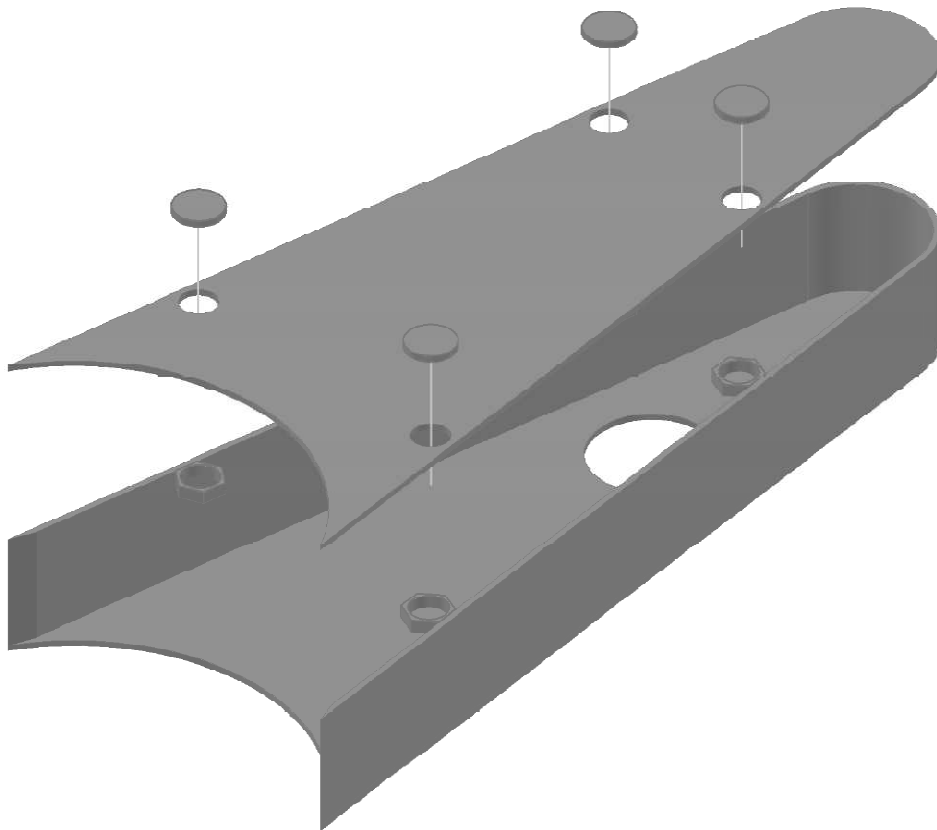
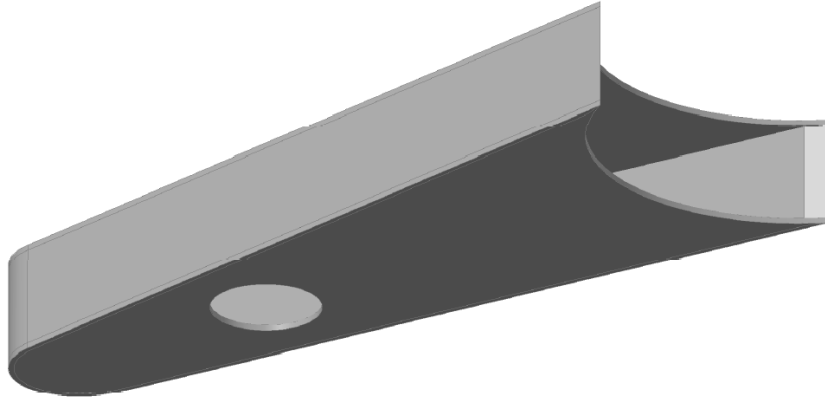
Ensamblaje y atornillado de los elementos de sombra

Ensamblaje y atornillado del copete superior.

_DETALLE DE MONTAJE ELEMENTOS DE SOMBRA MODULARES



_DETALLE DE MONTAJE BRAZOS DUCHA-LAVAPIÉS



_Presupuesto

En este apartado se va a desarrollar una estimación del coste de implantación del objetivo del proyecto, determinando qué recursos y qué cantidades se requieren para el desarrollo producto diseñado. No incluye, por tanto, un estudio de viabilidad del proyecto, en el que se determine la rentabilidad del mismo, los costes de amortización posteriores a la implantación, etc.

El estudio del presupuesto se ha realizado en base a una producción de 100 unidades. Se ha desglosado por piezas y montaje. Ambas se han dividido en coste de los materiales y coste de la mano de obra directa.

Coste de los materiales

En la siguiente tabla se indica el tipo de material, la cantidad necesaria para la fabricación del producto así como sus condiciones de suministro, precio del material y unidades.

MATERIAL	CONDICIONES DE SUMINISTRO	CANTIDAD	UNIDADES	PRECIO
MADERA DE FLANDES II	120X35X4200mm	30 m	m	4,16€/m
	70X70X4200mm	3	pieza	13,90€/pieza
TUBO ACERO INOXIDABLE AISI 316L	150x3x6000mm	4030 m	m	110,167€/m
	142x2x6000mm	0,4 m	m	69,527€/m
	160x3x6000mm	0,5 m	m	117,511€/m
PLANCHA ACERO INOXIDABLE AISI 316L	2000x1000x2mm	1	m ²	68,65/m ²
PERFIL ACERO INOXIDABLE AISI 316L	20x2x6000mm	3x 2,752m	m	9,50€/m
METACRILATO	3040x2040x8mm (6,2016m ²)	3 x 0,7m ² pieza	m ²	77,95€ m ² + 20% color
PULSADOR TEMPORIZADO	1 pieza	3	pieza	52,00€/pieza
ROCIADOR ORIENTABLE	1 pieza	3	pieza	57,00€/pieza
TORNILLERÍA INDUSTRIAL	DIN 7380 M5x12mm	21	pieza	0,3580€/unidad
	DIN 7504-K 5'5x32mm	4	pieza	0,0456€/unidad
	DIN 7504-K 4,8x16mm	10	pieza	0,0248€/unidad
	DIN 985 M5	9	pieza	0,1365€/unidad
	DIN 557 M5	12	pieza	0,0779 €/unidad

Coste de mano de obra directa

En este apartado se indica el coste del trabajo profesional, los sistemas de salarios, el cálculo de la tasa horaria por trabajo profesional, etc.

CATEGORÍA DEL OPERARIO	COSTE
Oficial de primera	16,95€/hora
Oficial de segunda	15,27€/hora
Ayudante	14,90€/hora

Desglose de costes por unidad de obra

Cuerpo ducha

_ COSTE DE MATERIALES	
Tubo acero inoxidable AISI 316L Ø150 3,380 m	372,36 €
<hr/>	
_ MANO DE OBRA DIRECTA	
Operación: corte de los tubos Operario: oficial de 2ª Tiempo: 10 min	2,545 €
<hr/>	
Operación: taladrado Operario: oficial de 2ª Tiempo: 5 min	1,273 €
<hr/>	
	3,818 €
<hr/>	
_ COSTE DE FABRICACIÓN	
C.M.P. + C.M.O.	376,18 €
<hr/>	

Brazos ducha_

_COSTE DE MATERIALES

Plancha acero inoxidable AISI 316L 0,12 m ²	8,24 €
DIN 557 M5 8 unidades	0,623 €
	<u>x2 piezas= 17,73 €</u>

_MANO DE OBRA DIRECTA

Operación: corte por chorro de agua tapa y plancha estampación Operario: oficial de 1ª Tiempo: 8 min	2,545 €
Operación: estampación Operario: oficial de 2ª Tiempo: 1 min	0,255 €
Operación: soldadura TIG de las tuercas Operario: oficial de 1ª Tiempo: 5 min	1,413 €
	<u>x2 piezas= 8,43 €</u>

_COSTE DE FABRICACIÓN

C.MP. + C.MO.	<u>26,16 €</u>
---------------	----------------

Brazo lavapiés_

_COSTE DE MATERIALES

Plancha acero inoxidable AISI 316L 0,09 m ²	6,18 €
DIN 557 M5 4 unidades	0,316 €
	<u>6,49 €</u>

_MANO DE OBRA DIRECTA

Operación: corte por chorro de agua tapa y plancha estampación Operario: oficial de 1ª Tiempo: 8 min	2,545 €
Operación: estampación Operario: oficial de 2ª Tiempo: 1 min	0,255 €
Operación: soldadura TIG de las tuercas Operario: oficial de 1ª Tiempo: 5 min	1,413 €
	<u>4,21 €</u>

_COSTE DE FABRICACIÓN

C.MP. + C.MO.	<u>10,7 €</u>
---------------	---------------

Base de madera_

_COSTE DE MATERIALES

Tablón madera de Flandes II 120x35mm 30 m	124,80 €
Tablón madera de Flandes II 70x70mm 3 piezas	41,70 €
	<u>166,5 €</u>

_MANO DE OBRA DIRECTA

Operación: corte de tablonés	
Operario: oficial de 2ª	
Tiempo: 5 min	1,273 €
Operación: fresado parte central	
Operario: oficial de 1ª	
Tiempo: 20 min	5,65 €
Operación: ensamblado	
Operario: ayudante	
Tiempo: 10 min	2,483 €
	<u>9,406 €</u>

_COSTE DE FABRICACIÓN

<u>C.M.P. + C.M.O.</u>	<u>175,91 €</u>
------------------------	-----------------

Sujeción base

_COSTE DE MATERIALES

Plancha acero inoxidable AISI 316L 0,16m ²	10,98 €
Tubo acero inoxidable AISI 316L Ø160 0,5 m	58,76 €
	<u>69,74 €</u>

_MANO DE OBRA DIRECTA

Operación: corte por chorro de agua placa y pletina Operario: oficial de 1ª Tiempo: 3 min	0,848 €
Operación: soldadura TIG Operario: oficial de 1ª Tiempo: 10 min	2,825 €
	<u>3,673 €</u>

_COSTE DE FABRICACIÓN

C.M.P. + C.M.O.	<u>73,41 €</u>
-----------------	----------------

Metacrilato_

_COSTE DE MATERIALES

Metacrilato 0,7 m ²	54,57 €
-----------------------------------	---------

*20% color	10,91 €
------------	---------

<u>x3 piezas= 196,44 €</u>

_MANO DE OBRA DIRECTA

Operación: corte por chorro de agua

Operario: oficial de 1ª

Tiempo: 5 min	1,413 €
---------------	---------

<u>x3 piezas= 4,239 €</u>

_COSTE DE FABRICACIÓN

<u>C.M.P. + C.M.O.</u>	200,68 €
------------------------	-----------------

Soporte metacrilato

_COSTE DE MATERIALES

Tubo acero inoxidable AISI 316L Ø150 0,2 m	22,03 €
Tubo acero inoxidable AISI 316L Ø142 0,1 m	6,95 €
Perfil acero inoxidable AISI 316L 2,752 m	26,14 €
	<u>x3 piezas= 165,36 €</u>

_MANO DE OBRA DIRECTA

Operación: corte de los tubos Operario: oficial de 2ª Tiempo: 10 min	2,545 €
Operación: doblar perfil Operario: oficial de 2ª Tiempo: 20 min	5,09 €
Operación: taladrado de tubos y perfil Operario: oficial de 2ª Tiempo: 10 min	2,545 €
Operación: soldadura TIG de los tubos y soporte Operario: oficial de 1ª Tiempo: 20 min	5,65 €
	<u>x3 piezas= 47,49 €</u>

_COSTE DE FABRICACIÓN

<u>C.M.P. + C.M.O.</u>	212,85 €
------------------------	-----------------

COSTE DE MATERIALES

Tubo acero inoxidable AISI 316L Ø150 0,05 m	5,51 €
Tubo acero inoxidable AISI 316L Ø142 0,1 m	6,95 €
Plancha acero inoxidable AISI 316L 0,24m ²	16,48 €
	<u>28,94 €</u>

MANO DE OBRA DIRECTA

Operación: corte de los tubos Operario: oficial de 2ª Tiempo: 5 min	1,273 €
Operación: taladrado Operario: oficial de 2ª Tiempo: 5 min	1,273 €
Operación: soldadura TIG Operario: oficial de 1ª Tiempo: 5 min	1,413 €
	<u>3,96 €</u>

COSTE DE FABRICACIÓN

<u>C.M.P. + C.M.O.</u>	32,9 €
------------------------	---------------

COSTE DE MATERIALES

Pulsador temporizado 3 unidades	156 €
Rociador orientable 3 unidades	171 €
DIN 7380 M5x12mm 21 unidades	7,52 €
DIN 7504-K 5,5x32mm 4 unidades	0,18 €
DIN 7504-K 4,8x16mm 10 unidades	0,25 €
DIN 985 M5 9 unidades	1,23 €
	<u>336,18 €</u>

MANO DE OBRA DIRECTA

Operación: atornillado placa sujeción a la base Operario: ayudante Tiempo: 5 min	1,242 €
Operación: colocación fontanería y montaje pulsadores y rociadores Operario: oficial de 2ª Tiempo: 20 min	1,273 €
Operación: atornillado tapa brazos ducha-lavapiés Operario: ayudante Tiempo: 10 min	2,483 €
Operación: atornillado metacrilato a los soportes Operario: ayudante Tiempo: 8 min	1,986 €
Montaje in situ Operario: ayudante Tiempo: 30 min	7,449 €
	<u>14,433 €</u>

COSTE DE MONTAJE

C.M.P. + C.M.O.	<u>350,61 €</u>
-----------------	-----------------

Resumen del presupuesto

	COSTE DE MATERIALES	COSTE MANO DE OBRA DIRECTA	SUBTOTAL
CUERPO DUCHA	372,36 €	3,818 €	376,18 €
BRAZOS DUCHA	17,73 €	8,43 €	26,16 €
BRAZO LAVAPIÉS	6,49 €	4,21 €	10,70 €
BASE MADERA	166,5 €	9,406 €	175,91 €
SUJECCION BASE	69,74 €	3,673 €	73,41 €
METACRILATO	196,44 €	4,239 €	200,68 €
SOPORTE METACRILATO	165,36 €	47,49 €	212,85 €
COPETE	28,94 €	3,96 €	32,9 €
MONTAJE	336,18 €	14,443 €	350,61 €
TOTAL	1359,74 €	99,669 €	1459,4 €

Cuadro de precio final

GASTOS GENERALES 5%	73€
BENEFICIO INDUSTRIAL 12,5%	182,5 €
IVA 16%	233,5 €
COSTE DE LA DUCHA	1459,4 €
TOTAL	1950 €

_BIBLIOGRAFÍA

_ *"MOBILIARIO URBANO: DISEÑO Y ACCESIBILIDAD"* ed. UPV. Marina Puyuelo, Lola Merino, Jaume Gual.

_ *"METODOLOGÍA DEL DISEÑO INDUSTRIAL"* ed. UPV. Mónica García, Vicente Cloquell, Tomás Gómez.

_ *"OFICINA TÉCNICA Y PROYECTOS"* ed. UPV. Fernando Brusola Simón.

_ *"ELEMENTOS URBANOS: MOBILIARIO Y MICROARQUITECTURA"* ed. Gustavo Gili. Josep M^a Serra.

_ *"MOBILIARIO URBANO: NUEVOS CONCEPTOS"* Carles Broto, Jacobo Krauel Barcelona. Linksbooks ca.

_ www.aquim.es

_ www.azerto.es

_ www.gravin.es

_ www.beach-trotters.com

_ www.contenur.com

_ www.dupiprefabricats.com

_ www.prefabricadoslopez.com

_ www.itsaeurope.net

_ www.zicla.com

_ www.microarquitectura.com

_ www.douches-de-jardins.com

_ www.aenor.es

_ www.duchamania.es

_ www.thyssenkrupp.cl

_ www.madex.es

_ www.fator.com

_ www.fitorforestal.com

[_www.construmatica.com](http://www.construmatica.com)

[_www.hguillen.com](http://www.hguillen.com)

[_www.cgtpv.org](http://www.cgtpv.org)

[_www.monografias.com](http://www.monografias.com)

[_www.prestoiberica.com](http://www.prestoiberica.com)

[_www.grupoirpen.com](http://www.grupoirpen.com)

_ANEJOS

ANEJO 1: tablas ergonómicas

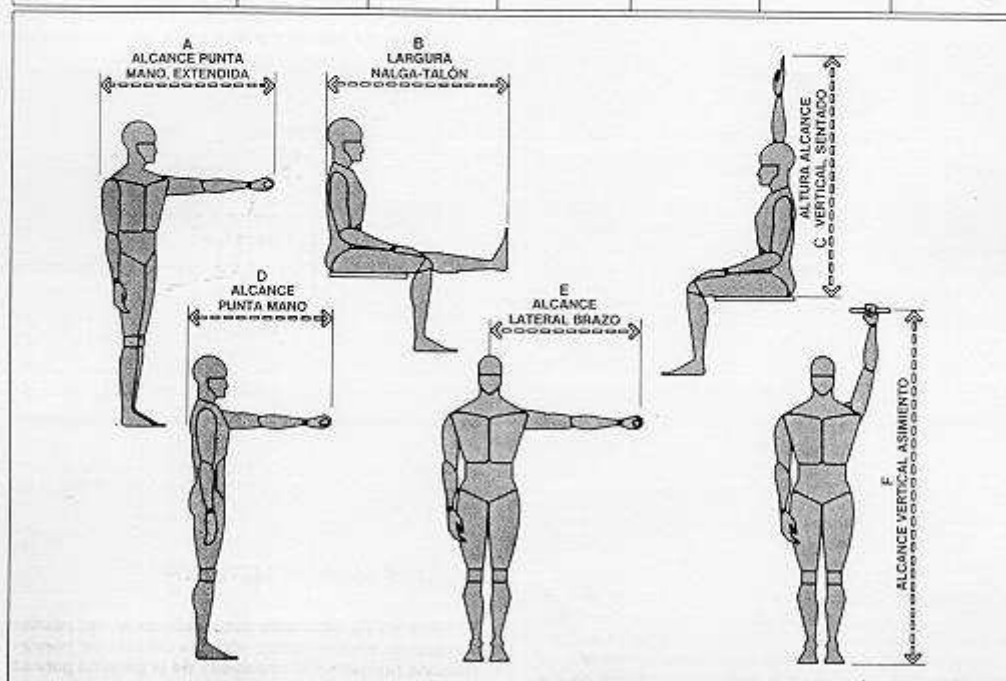
A continuación se detallan en una serie de tablas, informativas, que muestran los resultados de las distintas variables antropométricas expresadas en cm, kg y porcentajes.

Nº / Referencia ISO 7250:1996	Designación	Tamaño muestra	Media	Desviac típica	Error típico	Percentiles				
						P 1	P 5	P 50	P 95	P 99
38 (No incl.)	Distancia interpupilar	1717	62,76	4,39	0,106	52	56	63	70	73
4 Medidas funcionales (mm)										
39 (4.4.2)	Alcance máximo horizontal (puño cerrado)	1719	698,83	54,25	1,308	570	606	700	785	818
40 (4.4.3)	Longitud codo - puño	1715	335,03	25,58	0,618	275	292	337	376	393,000
41 (4.4.4)	Altura del tercer metacarpiano	1568	732,87	43,45	1,097	633	662	733	807	836
42 (4.4.5)	Longitud codo-punta de dedos	1717	447,32	30,23	0,730	381	396	448	495	514
43 (4.4.6)	Profundidad de asiento	1721	493,52	28,05	0,676	426	450	492	540	568
44 (4.4.7)	Longitud rodilla - trasero	1719	590,75	31,52	0,760	523	541	590	644	667
45 (4.4.8)	Perímetro del cuello	1718	368,31	37,21	0,898	292	308	373	425	448
46 (4.4.9)	Perímetro torácico, de pie	1707	968,86	91,01	2,203	788	826	970	1.117	1.210
47 (4.4.10)	Perímetro de cintura, de pie	1721	871,72	118,93	2,867	642	680	872	1.056	1.147
48 (4.4.11)	Perímetro de la muñeca	1712	166,10	13,73	0,332	137	143	188	187	196

Nº / Referencia ISO 7250:1996	Designación	Tamaño muestra	Media	Desviac típica	Error típico	Percentiles				
						P 1	P 5	P 50	P 95	P 99
18 (4.2.8)	Anchura de hombros, biacromial	1721	369,58	39,46	0,951	281	304	372	432	453
19 (4.2.10)	Anchura entre codos	1717	457,85	53,33	1,287	335	367	461	542	574
20 (4.2.11)	Anchura de caderas, sentado	1718	365,14	30,44	0,734	294	316	364	417	445
21 (4.2.12)	Longitud de la pierna (altura del poplíteo)	1721	418,17	29,17	0,703	350	368	419	464	487
22 (4.2.13)	Espesor del muslo, sentado	1710	144,78	18,89	0,457	100	112	145	174	188
23 (No incl.)	Altura del muslo, sentado	1712	558,21	35,14	0,849	473	498	558	615	632
24 (4.2.15)	Espesor abdominal, sentado	1719	240,12	44,11	1,064	156	173	238	314	349
3 Medidas de segmentos específicos del cuerpo (mm)										
25 (4.3.1)	Longitud de la mano	1719	182,94	11,88	0,287	155	163	183	202	209
26 (4.3.3)	Anchura de la palma de la mano (en los metacarpianos)	1719	85,29	7,86	0,190	68	72	86	97	102
27 (4.3.4)	Longitud del dedo índice	1378	72,00	5,13	0,138	61	64	72	81	85
28 (4.3.5)	Anchura proximal dedo índice	1722	19,88	1,99	0,048	16	17	20	23	24
29 (4.3.6)	Anchura distal del dedo índice	1723	17,29	2,03	0,049	13	14	17	20	22
30 (4.3.7)	Longitud del pie	1721	251,55	17,80	0,429	210	221	253	279	290
31 (4.3.8)	Anchura del pie	1715	97,10	8,61	0,208	71	84	98	110	115
32 (4.3.9)	Longitud de la cabeza	1717	187,38	8,68	0,209	166	173	187	201	206
33 (4.3.10)	Anchura de la cabeza	1719	144,74	7,68	0,185	126	132	145	157	162
34 (4.3.11)	Longitud de la cara (nasion-mentón)	1570	124,97	11,48	0,290	104	110	124	142	159
35 (4.3.12)	Perímetro de la cabeza	1698	565,63	20,05	0,487	520	533	565	598	611
36 (4.3.13)	Arco sagital de la cabeza	1715	354,30	25,47	0,615	299	315	352	400	419
37 (4.3.14)	Arco bitragial	1718	359,51	19,80	0,478	312	326	360	391	402

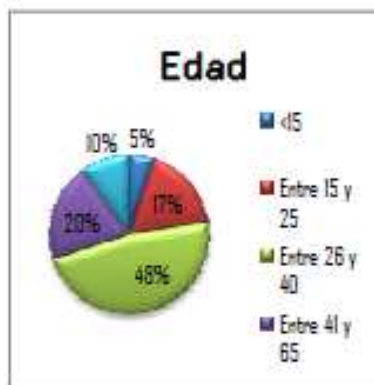
**DIMENSIONES FUNCIONALES DEL CUERPO DE HOMBRES Y MUJERES ADULTOS,
EN PULGADAS Y CENTIMETROS, SEGUN EDAD, SEXO Y SELECCION DE PERCENTILES**

	A		B		C		D		E		F		
	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	
95	HOMBRES	38.3	97,3	46.1	117,1	51.6	131,1	35.0	88,9	39.0	96,4	88.5	224,8
	MUJERES	36.3	92,2	49.0	124,5	49.1	124,7	31,7	80,5	38,0	96,5	84,0	213,4
5	HOMBRES	32,4	82,3	39,4	100,1	59,0	149,9	29,7	75,4	29,0	73,7	76,8	195,1
	MUJERES	29,9	75,9	34,0	86,4	55,2	140,2	26,6	67,6	27,0	68,6	72,9	185,2

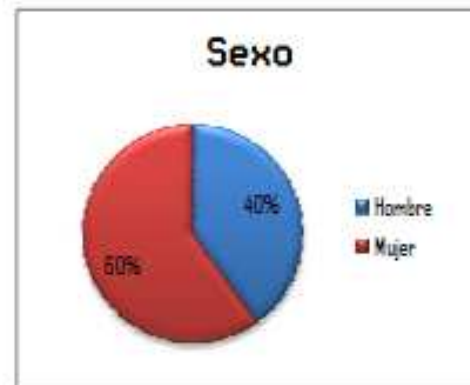


ANEJO 2: Datos y resultados encuesta_

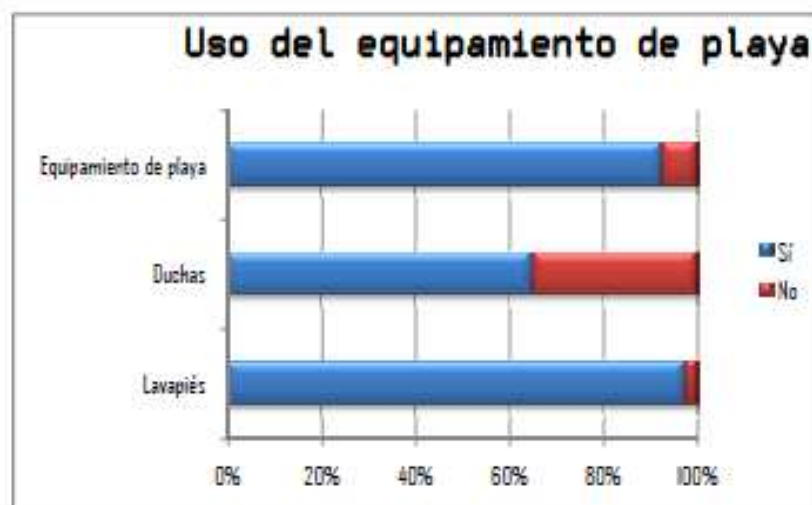
	Edad
<15	2
Entre 15 y 25	7
Entre 26 y 40	19
Entre 41 y 65	8
>65	4
TOTAL	40



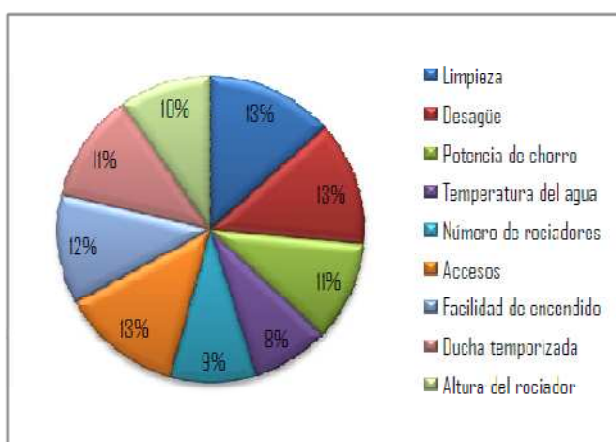
	Sexo
Hombre	16
Mujer	24
TOTAL	40



USO EQUIPAMIENTO DE PLAYA		
	Sí	No
Lavapiés	39	1
Duchas	26	14
Equipamiento de pl	37	3



	1	2	3	4	5	Total	Σ Valores	MEDIA	PORCENTAJE
Limpieza	0	0	3	16	21	40	178	4,45	13,4
Desagüe	0	1	5	12	22	40	175	4,375	13,1
Potencia de chorro	4	4	6	19	7	40	141	3,525	10,6
Temperatura del agua	7	8	17	6	2	40	108	2,7	8,1
Número de rociadores	4	9	11	15	1	40	120	3	9,0
Accesos	0	2	2	19	17	40	171	4,275	12,8
Facilidad de encendido	0	2	14	11	13	40	155	3,875	11,6
Ducha temporizada	3	3	6	13	15	40	154	3,85	11,6
Altura del rociador	3	6	13	14	4	40	130	3,25	9,8
								33,3	100,0



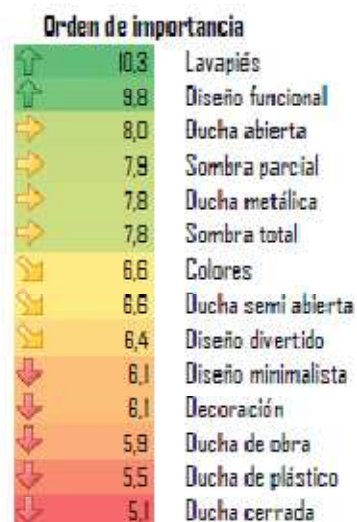
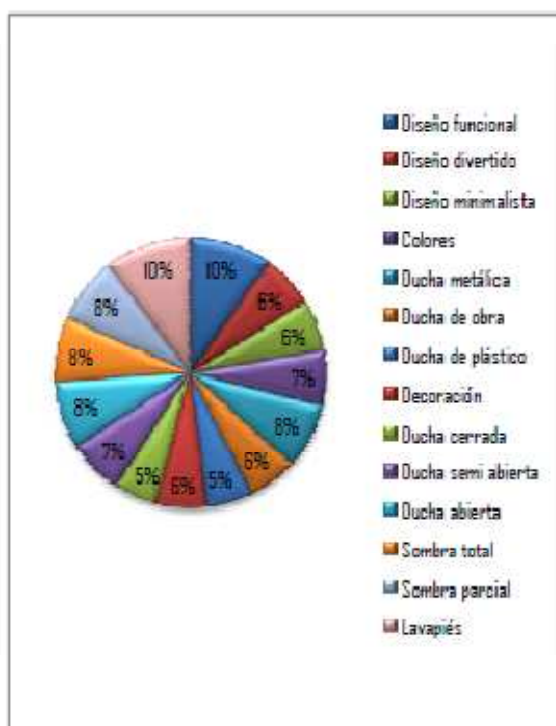
Orden de necesidad

↑	13,4	Limpieza
↑	13,1	Desagüe
↑	12,8	Accesos
↔	11,6	Facilidad de encendido
↔	11,6	Ducha temporizada
↔	10,6	Potencia de chorro
↘	9,8	Altura del rociador
↘	9	Número de rociadores
↘	8,1	Temperatura del agua

FUNCIONAMIENTO EQUIPAMIENTO DE PLAYA	
Buena	15
Mala	23
NS/NC	2
TOTAL	40



	1	2	3	4	5	Total	Σ Valores	MEDIA	PORCENTAJE
Diseño funcional	0	4	3	19	14	40	163	4,075	9,8
Diseño divertido	4	13	17	5	1	40	106	2,65	6,4
Diseño minimalista	8	11	14	5	2	40	102	2,55	6,1
Colores	9	8	11	8	4	40	110	2,75	6,6
Ducha metálica	1	5	23	5	6	40	130	3,25	7,8
Ducha de obra	7	11	20	1	1	40	98	2,45	5,9
Ducha de plástico	9	12	18	1	0	40	91	2,275	5,5
Decoración	8	12	13	4	3	40	102	2,55	6,1
Ducha cerrada	16	11	7	4	2	40	85	2,125	5,1
Ducha semi abierta	4	11	17	7	1	40	110	2,75	6,6
Ducha abierta	0	9	14	12	5	40	133	3,325	8,0
Sombra total	3	4	18	10	5	40	130	3,25	7,8
Sombra parcial	3	6	12	14	5	40	132	3,3	7,9
Lavapiés	0	1	5	15	19	40	172	4,3	10,3
								41,6	100,0



3.1: Metacrilato

Policril

POLICRIL son placas de metacrilato de colada fabricadas en nuestra factoria de La Llagosta (Barcelona)

Fabricación propia

En IRPEN S.A.U hemos obtenido una considerable experiencia a lo largo de varias décadas dedicados a la producción y venta Metacrilato de colada, esto nos permite satisfacer las demandas del mercado de forma ágil y eficiente.

POLICRIL es el nombre comercial de nuestras placas de Metacrilato, su calidad viene avalada por el certificado: ER-480/1998 (según la norma UNE-EN ISO 9001:2008) y su certificado Iqnet.



Principales características

- Alta resistencia a los impactos.
- Peso ligero (comparado con el vidrio).
- Resistente a los UV.
- Estable.
- Resistente a la intemperie.
- Excelente transmisión de luz.
- Baja absorción de agua.

Aplicaciones

Adecuado para una amplia variedad de aplicaciones dentro de una gama de industrias, incluyendo la construcción, iluminación, señalización, exhibición, acristalamiento...

<ul style="list-style-type: none">• Industria• Paneles solares• Claraboyas• Stands• Acristalamientos	<ul style="list-style-type: none">• Arquitectura• Cabinas de ducha• Máquinas recreativas• PLV• Cúpulas	<ul style="list-style-type: none">• Rótulos• Maquinas expendedoras• Iluminación• Cabinas de teléfono• Manparas	<ul style="list-style-type: none">• Barreras acústicas• Cerramientos• Difusores• Protecciones• Fotografía.
--	--	--	--

Fabricación propia



Gama

POLICRIL se fabrica en una amplia gama de colores, superficies y calidades. Como fabricantes podemos producir cualquier necesidad que su proyecto precise.

POLICRIL - MEDIDAS STANDARD DE FABRICACIÓN

Medidas		2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	70	80		
3050	2050	■	■	■	■	■	■														
3040	2040							■	■	■	■	■	■	■							
2020	1290														■	■	■				
2000	1275																			■	■

POLICRIL - SUPERFICIES

L	Las dos caras lisas
M	Una cara mate, una cara lisa
W	Las dos caras mates

POLICRIL - CALIDADES

LC0	Especial para iluminación LED
HF	Alta fluorescencia de sus colores
AL	Apto para el uso alimentario
HD	Máxima difusión de la luz
HP	Alta permeabilidad a la radiación UVA
HT	Alta resistencia a la temperatura
HVR	Alta resistencia a la radiación JV
DS	Uso sanitario, de fácil termomoldeo
LT	Baja resistencia a la temperatura, baja dureza.



Ficha técnica

Generales			
Densidad (2)	ISO 1143. Método A, C u D	g/cm ³	1,19
Absorción de agua (2)	UNE-EN ISO 52. Método 1 (24h, 23°C)	%	0,50
Poder Calorífico (760 mm y 0°C)		k J / Kg °C	1,255
Temperatura de Inflamación	ASTM-1929	°C	300
Temperatura de Autoinflamación	ASTM-1929	°C	430
Reacción al fuego por radiación	UNE 23-777		M4
Térmicas			
Calor Específico		cal / g °C 0,35	0,35
Conductividad térmica	DIN52811	cal cm / cm ² sgo °C	4,3 x 10 ⁻⁴
Coefficiente de transmisión térmica K 3 mm		kcal / m ² h °C	5,50
Temperatura de reblandimiento VICAT	UNE-EN ISO 306 Método A50	°C	118
Temperatura de flexión bajo carga	UNE-EN ISO 76-2/A	°C	99
Temperatura de moldeo aconsejable		°C	150 - 170
Temperatura máxima de servicio			
Hoja plana	IRPEN	°C	80 - 85
Pieza moldeada			75 - 80
Coefficiente de dilatación lineal	ISO 11359-2	K ⁻¹	7 x 10 ⁻⁵
Variaciones dimensionales a elevadas temperaturas (contracción)	UNE-EN ISO 7823-1 Anexo A	%	max. 2,5
Mecánicas			
Resistencia a la tracción	UNE - EN ISO 527 - 2 / 1B/5	Mpa	min. 70
Modulo de elasticidad en tracción	UNE - EN ISO 527 - 2 / 1B/5	Mpa	min. 3000
Deformación en tracción	UNE - EN ISO 527 - 2 / 1B/5	%	min. 4
Resistencia a la flexión	UNE - EN ISO 178	Mpa	110
Resistencia de impacto Charpy (probeta no entallada)	ISO 179 / 1 FU	kJ/m ²	min. 13
Dureza Rockwell	UNE-EN ISO 2019-2	Escala M	100
Coefficiente de rozamiento o fricción			
PNMA/PMMA			0,80
PNMA/ACERO			0,45 - 0,55
Ópticas			
Transmisión de luz a 420 nm (espesor 3 mm) (3)			
antes de la exposición a una ampulera de xenón (ISO 4892-2)			min. 90
después de la exposición a una lámpara de xenón durante 1000h (ISO 4892-2)	ISO 13468 - 2	%	min. 88
Turbiedad	ISO 14782	%	1
Índice de Refracción	UNE - EN ISO 489 método A		1,49

1) Material tricoloro. 2) El material indicado hace referencia a probetas cuadradas de 50 cm. de lado x 3mm. de espesor. 3) Para materiales transparentes no coloreados. NOTA: Los valores citados son resultado de ensayos sobre muestras representativas pero no constituyen especificación.



CONTACTO

902 44 99 55 - www.irpen.es - irpen@irpen.es
 Gran Vía de les Corts Catalanes, 814 - Tel. 93 244 99 55 - Fax 93 232 09 17 - 08013 Barcelona

Policril

Carta de Colores Standard



Esta carta de colores es sólo una referencia orientativa. La fidelidad de reproducción del color varía dependiendo del monitor o sistema de impresión utilizado.

Fabricamos cualquier color en una amplia gama de espesores.

			
120001	210002	220001	22002
			
220009	220015	220016	220017
			
220059	310001	310002	310011
			
310016	310071	310083	320002
			
320011	320017	320033	410001
			
410056	420001	420016	420035
			
420075	430002	520001	610001
			
610020	620002	620003	620014
			
620026	620069	720002	830002
			
910042	930003	930002	

Código de color:
 Primer dígito: Gama de color
 Segundo dígito: (1) Transparente, (7) Opal, (3) Opacos

0244-099010

902 44 99 55 - www.irpen.es - irpen@irpen.es

Gran Via de les Corts Catalanes 814 - Tel. 92 244 99 55 - Fax 91 232 09 17 - 08013 Barcelona

_3.2. Acero inoxidable AISI 316L

8

Composición Química (% en peso)

Aceros Inoxidables Austeníticos											
AISI	W.-Nr.	C	Mn.	Si.	P.	S.	Cr.	Ni.	Mo.	N.	Otros
301	1.4310	0.15	2.00	1.00	0.045	0.03	16.0-18.0	6.0-8.0	-	0.10	
304	1.4301	0.08	2.00	0.75	0.045	0.03	18.0-20.0	8.0-10.5	-	0.10	
304L	1.4306	máx. 0.03	2.00	0.75	0.045	0.03	18.0-20.0	8.0-10.5	-	0.10	
310	1.4845	0.08	2.00	1.20	-	-	24.0-26.0	19.0-22.0	-	-	
316	1.4401	0.08	2.00	0.75	0.045	0.03	16.0-18.0	10.0-14.0	2.0-3.0	0.10	
316L	1.4404	máx. 0.03	2.00	0.75	0.045	0.03	16.0-18.0	10.0-14.0	2.0-3.0	0.10	
321	1.4541	0.08	2.00	0.75	0.045	0.03	17.0-19.0	9.0-12.0	-	0.10	5(C+N) Ti 0.70
Aceros Inoxidables Ferríticos											
409	1.4512	0.08	1.00	1.00	-	-	10.5-12.5	-	-	-	6% C<T<1.0
430	1.4016	0.12	1.00	1.00	0.04	0.03	16.0-18.0	0.75	-	-	
439	1.4510	0.03	1.00	1.00	0.04	0.03	17.0-19.0	0.50	-	0.30	0.20+4(C+N)<Ti+Nb<0.75
441	-	0.03	1.00	1.00	0.04	0.015	17.0-18.5	-	-	0.10	3C+0.30<Nb<1.00Ti=0.10 a 0.60
444	1.4521	0.25	1.00	1.00	0.04	0.03	17.5-19.5	-	-	0.10	0.20+4(C+N)<Ti+Nb<0.80
460	-	0.02	-	-	-	-	21.00	-	-	-	Nb 0.270 Ti 0.11
Aceros Inoxidables Martensíticos											
420	-	0.15	1.00	1.00	0.04	0.03	12.0-14.0	0.75	0.50	-	

Aceros Inoxidables Austeníticos		APLICACIONES
301	Utilizado para finalidades estructurales, en equipos de la industria aeronáutica, ferroviaria, petrolera, en la confección de cuchillos, piletas y frisos.	
304	Equipos de la industria aeronáutica, ferroviaria, naval, petroquímica, de papel, textil, frigorífica, de hospitales, lácteos, farmacéutica, cosmética, tubos, tanques, utensillos domésticos, estampados general y profundo.	
304 L	Equipos de la industria aeronáutica, ferroviaria, naval, petroquímica, de papel, textil, frigorífica, de hospitales, lácteos, farmacéutica, cosmética, tubos, tanques, utensillos domésticos, estampados general y profundo.	
310	Para altas temperaturas, hornos, incineradores, calderas, etc.	
316	Construcción civil y uso para arquitectura, equipos para industrias aeronáutica, ferroviaria, naval, química, petroquímica, farmacéutica, cosmética, textil, de gomas, de tintas, láctea, de hospitales, minería, refinerías, tubos, tanques, destilerías y calderas.	
316 L	Construcción civil y uso para arquitectura, equipos para industrias aeronáutica, ferroviaria, naval, química, petroquímica, farmacéutica, cosmética, textil, de gomas, de tintas, láctea, de hospitales, minería, refinerías, tubos, tanques, destilerías y calderas.	
321	Componentes resistentes a temperaturas en industria de energía eléctrica, componentes soldados, industria alimenticia, tubos y tanques en general.	
Aceros Inoxidables Ferríticos		APLICACIONES
409	Sistemas de escapes de gases en motores de explosión, estampado general y cajas de condensadores.	
430	Utensillos domésticos, vajillas, piletas, cubiertos, electrodomésticos, cocinas, heladeras, hornos, microondas, máquinas de lavar, acuñación de monedas.	
439	Sistemas de escapes (tubos y silenciadores) máquinas de lavar ropa, hornos, microondas, industria del azúcar y del alcohol.	
441	Sistemas de escape (tubos), estampado (cuerpo de catalizador y silenciador).	
444	Tanques de agua, calefactores residenciales de agua y aplicaciones en industria química y petroquímica.	
460	Electrodomésticos, cocinas, ascensores, arquitectura, campanas, etc.	
Aceros Inoxidables Martensíticos		APLICACIONES
420	Cuchillería, instrumentos de medida, hospitalarios, odontológicos y de cirugía, minería, discos de freno, hojas de corte, cadenas para máquinas de lavar botellas.	

Acabado de superficie

9

Acabados Normalizados para Acero Inoxidable		
Tipo	Descripción	Apariencia
Nº1	Material laminado en caliente, recocido (solubilizado) y decapado.	Superficie gris clara y opaca. Es la "AC Blanca".
2D	Material laminado en frío, recocido (solubilizado) y decapado.	Superficie gris opaca, pero mucho menos rugosa que Nº1.
2B	Material laminado en frío, recocido (solubilizado) y decapado, pero que recibe un pequeño pase de laminación por cilindros pulidos (brillantes).	Superficie con brillo, siendo muy reflexiva en los aceros inoxidables ferríticos y poco en los austeníticos y martensíticos.
BA	Material laminado en frío, con cilindros pulidos y recocido (solubilizado) en horno con atmósfera inerte controlada.	Superficie con brillo, reflectividad acentuada.
Nº3	Material lijado en una dirección con abrasivos de granulometría intermedia.	"Cepillado" intermedio.
Nº4	Material lijado en una dirección con abrasivos de granulometría fina.	"Cepillado" menos rugoso que el anterior.
Nº8	Idem al Nº4, pero recibe todavía un acabado con paño embebido en pasta abrasiva y aceite, no más en única dirección.	"Cepillado" mate-satinado.
Nº7	Material lijado en una dirección con abrasivos de varias granulometrías progresivamente hasta llegar a un grado de alta reflectividad, pero manteniendo todavía las líneas de pulido.	Muy brillante y reflectivo.
Nº8	Material lijado en una dirección con abrasivos de varias granulometrías progresivamente hasta llegar a unos granos muy finos, donde no es mas posible percibir las líneas de pulido.	Acabado tan brillante reflectivo que permite el uso de inoxidable en espejos y reflectores.



Esmerinado de bobinas

Con la nueva línea para tratamiento de superficie de bobinas, brindamos a la industria, diferentes tipos de esmerinado con aplicación de protección química e interfazado de papel.

Posteriormente estas bobinas pueden ser cortadas

a chapas y/o flejes en diferentes anchos y largos de acuerdo a los requerimientos de cada cliente.

Este producto está destinado principalmente a la industria de la alimentación, tanques para la industria vitivinícola, para la gastronomía en general, la construcción de estacionamientos, casilleros metálicos, etc.

Parámetros de producción

Por dimensiones fuera de los parámetros mencionados, consultar con departamento técnico.	Espesor		Ancho	Largo
	Corte y Planchado de chapas	Máximo	4.00 mm	1500 mm
	Mínimo	0.40 mm	400 mm	500 mm
Flejados	Máximo	4.00 mm	1500 mm	N.A
	Mínimo	0.30 mm	4.75 mm	N.A
Esmerilado	Máximo	3.00 mm	1500 mm	6.000 mm
	Mínimo	0.50 mm	550 mm	1.500 mm
Blanks	Máximo	1.20 mm	1500 mm	4.000 mm
	Mínimo	0.40 mm	300 mm	500 mm

Peso de chapa por m²

Fórmula de cálculo chapa: ancho x largo x espesor x p.e. (7.85)	Espesor (mm.)		Espesor (mm.)	
	Espesor (mm.)	Peso (m ²)	Espesor (mm.)	Peso (m ²)
	0.30	2.40	7.00	56.00
	0.40	3.20	8.00	64.00
	0.50	4.00	9.00	72.00
	0.60	4.80	9.35	74.80
	0.70	5.60	10.00	80.00
	0.80	6.40	12.00	96.00
	0.90	7.20	12.70	101.60
	1.00	8.00	15.00	120.00
	1.20	9.60	15.80	126.40
	1.50	12.00	16.00	128.00
	2.00	16.00	18.00	144.00
	2.50	20.00	19.00	152.00
	3.00	24.00	20.00	160.00
	3.50	28.00	22.00	176.00
	4.00	32.00	25.00	200.00
	4.50	36.00	25.40	203.20
	5.00	40.00	30.00	240.00
	6.00	48.00	32.00	256.00
	6.35	50.80	35.00	280.00



Normas de fabricación de caños y tubos de acero inoxidable

Normas	A-554	A-312	A-269	A-249	A-778	A-409	A-358		
Aplicación	Trabajos donde se requieren propiedades mecánicas, buenas terminaciones y resistencia a la corrosión	Trabajos en altas y bajas temperaturas Conduccion de líquidos corrosivos	Trabajos en altas y bajas temperaturas Trabajos en ambientes corrosivos	Calderas, condensadores, intercambiadores de calor y calentadores	Trabajos en bajas y moderadas temperaturas	Trabajos en altas temperaturas Trabajos en ambientes corrosivos	Trabajos en altas y bajas temperaturas Trabajos en ambientes corrosivos		
Tolerancia	Diámetro mm.	De 12.7 ± 0.10 12.70 a 26.4 (incl) ± 0.13 26.4 a 38.1 (incl) ± 0.20 38.1 a 50.8 (incl) ± 0.26 50.8 a 63.5 (incl) ± 0.30 63.5 a 88.9 (incl) ± 0.38 88.9 a 127.0 (incl) ± 0.61 127.0 a 406.4 (incl) ± 0.64	De 10.29 a 48.26 (incl) + 0.4/-0.8 48.26 a 114.3 (incl) ± 0.8 114.3 a 219.08 (incl) + 1.6/-0.8 219.08 a 457.2 (incl) + 1.6/-0.8 457.2 a 660 (incl) + 3.2/-0.8 660.4 a 762 (incl) + 4/-0.8	Hasta 38.10 (excl) ± 0.13 38.1 a 76.2 (excl) ± 0.26 76.2 a 127 (excl) ± 0.38 127 a 203.2 (excl) + 0.76	Hasta 25.40 (excl) ± 0.1 25.40 a 38.1 (incl) ± 0.15 38.10 a 50.8 a 63.5 (excl) ± 0.26 63.5 a 76.20 (excl) ± 0.3 76.20 a 101.6 (incl) + 0.38 101.6 a 127 (incl) + 0.38/-0.64	De 10.29 a 48.26 (incl) + 0.4/-0.8 48.26 a 114.3 (incl) + 0.8 114.3 a 219.08 (incl) + 1.6/-0.8 219.08 a 457.2 (incl) + 2.4/-0.8 457.2 a 660.4 a 863 (incl) + 4/-0.8 863.6 a 1219.2 (incl) + 4.8/-0.8	Para espesor hasta 4.8 (excl) ± 0.20 del O especificado. Para espesores mayores a 4.8 (incl) ± 0.40% del O especificado	± 0.50% del diámetro exterior especificado	
		Espesor	+10% del espesor especificado	-12.5% del espesor especificado	Hasta 1/2" (excl) ± 15% Mayor de 1/2" (incl) ± 10	± 10% del espesor especificado	+4.5% -12.5% del espesor especificado	-0.48 mm del espesor especificado	-0.3 mm del espesor especificado
			Longitud	>3000 E - 7500 4.8	-0+6 mm	hasta 38.1 (excl) - 0/+3.2 38.1 a 203.2 (excl) -0/+4.8	Hasta 50.8 (incl) -0/+3 mayor de 50.8 0/+5	-0/+6 mm en largos especific. ± 100 mm en largos no especific.	-0/+6 mm en largos especific. ± 100 mm en largos no especific.
		Ovalización		1.5% del diámetro exterior especificado	1.5% del diámetro exterior especificado	Doble de la variación permitida del diámetro para espesores hasta 3.8 mm (excl)	Hasta 25.40 (incl) ± 0.5 mayor de 25.4 ± 2%	1.5% del diámetro exterior especificado	1.5% del diámetro exterior especificado
Flecha	0.76 mm por cada 900 mm		3.0 mm por cada 3 metros	Rectos	0.8 mm por cada 900 mm	6.0 mm por cada 3 metros	4.8 mm por cada 3 metros	3.00 mm por cada 3 metros	
	Extremos	Planos libres de rebabas	Planos o cuando requerido biselados 37.1/2° ± 2.1/2°	Planos	Planos	Planos o cuando requerido biselados 37.1/2° ± 2.1/2°	Planos o cuando requerido biselados 37.1/2° ± 2.1/2°	Biselados 37.1/2° ± 2.1/2°	
Proceso de Soldadura		Soldadura automática por fusión sin aporte de metal	Soldadura automática por fusión sin aporte de metal	Soldadura automática por fusión sin aporte de metal	Soldadura automática por fusión sin aporte de metal	Soldadura manual automática con o sin aporte de metal	Soldadura manual automática con o sin aporte de metal	Soldadura manual con aporte de metal	
Dirección de Soldadura	Longitudinal	Longitudinal	Longitudinal	Longitudinal	Longitudinal	Longitudinal	Longitudinal		
Tratamiento Térmico	Sin tratamiento	A 1040° mínimo Enfriado brusco	A 1040° mínimo Enfriado brusco	A 1040° mínimo Enfriado brusco	Sin tratamiento	A 1040° mínimo Enfriado brusco	A 1040° mínimo Enfriado brusco		
Trabajo en Frio	-	-	-	Laminación interna de soldadura	-	-	-		
Terminación	Decapado, libre de rebabas y superficie lisa	Decapado, libre de rebabas y superficie lisa	Decapado, libre de rebabas y superficie lisa	Decapado, libre de rebabas y superficie lisa	Decapado, libre de rebabas y superficie lisa	Decapado, libre de rebabas y superficie lisa	Decapado, libre de rebabas y superficie lisa		
Ensayo	No destructivo	Expansión / Aplastamiento	Traición Aplastamiento - / D hasta 8" (incl) Doblado -PI D Más de 8"	Dureza Aplastamiento inverso, abridado	Traición, dureza Aplastamiento abridado, doblado inverso	Traición Aplastamiento - / D hasta 6" (incl) Doblado -PI D Más de 6"	Traición y doblado		
		-	Prueba Hidráulica	Prueba Hidráulica o Eddy Current	Prueba Hidráulica o Eddy Current	-	Prueba Hidráulica	Prueba Hidráulica radiografiada para clases 1.3 y 4 100% Clase 5 spot	

Tabla de presión de trabajo admisible en kg/cm²

Diám. nominal del caño	Sub. S M	Espesor de pared en mm.	Temperaturas de trabajo que no excedan de						
			20-320°C 10-100°F	93°C 200°F	204°C 400°F	260°C 500°F	316°C 600°F	380°C 750°F	450°C 900°F
1/2"	5	1.05	161	142	117	107	89	88	80
		2.1	209	186	161	150	129	129	104
		2.8	329	282	239	220	203	182	186
		3.75	460	409	336	307	287	256	231
3/4"	5	1.65	127	113	91	85	78	71	64
		2.1	164	146	119	109	102	97	82
		2.9	268	239	196	179	166	149	136
		3.9	377	335	276	251	233	209	189
1"	5	1.65	100	89	73	67	62	56	50
		2.8	173	153	126	116	106	96	88
		3.4	261	233	182	166	156	140	126
		4.6	347	308	263	237	216	197	177
1 1/4"	5	1.65	79	70	57	52	49	44	40
		2.1	135	120	98	90	83	76	68
		3.5	207	184	151	138	128	115	104
		4.9	289	266	210	192	178	160	144
1 1/2"	5	1.65	69	61	50	46	42	38	34
		2.8	117	104	85	78	73	66	59
		3.7	186	172	140	124	116	103	93
		5	262	233	191	175	162	146	131
2"	5	1.65	54	49	40	36	33	30	27
		2.8	93	83	68	62	57	52	47
		4	166	139	114	104	97	87	79
		5.5	226	201	166	151	140	126	114
2 1/2"	5	2.1	50	51	42	38	35	32	29
		3	94	76	61	56	52	47	43
		5.5	171	152	125	114	106	96	88
		7	237	211	173	159	147	132	119
3"	5	2.1	47	42	34	31	29	26	23
		3	69	61	50	46	42	38	34
		5.5	149	132	109	99	92	83	75
		7.65	211	187	153	140	130	116	106
3 1/2"	5	2.1	41	37	30	27	25	23	20
		3	62	53	44	40	37	33	30
		5.75	136	121	99	90	84	76	68
		8.1	194	173	142	130	120	108	91
4"	5	2.1	37	32	26	24	22	20	18
		3	53	47	39	35	33	29	26
		6	128	112	92	84	78	70	63
		8.6	182	162	132	121	113	101	91
5"	5	2.8	39	34	28	26	24	21	19
		3.5	48	42	35	32	29	26	24
		6.5	111	96	80	73	69	62	56
		9.5	163	146	118	109	101	90	82
5 1/2"	5	2.8	32	29	23	21	20	18	16
		3.5	40	35	29	26	24	22	20
		7.1	100	89	73	67	62	56	50
		11	158	140	115	106	97	87	79
6"	5	2.9	26	22	19	18	16	14	12
		3.75	34	30	24	22	21	19	17
		8.2	88	78	64	59	54	49	45
		12.7	140	124	102	93	86	77	70
10"	5	3.4	24	21	18	16	15	13	12
		4.2	30	27	22	20	18	16	15
		9.3	80	71	58	54	50	45	40
		12.7	111	99	80	74	69	61	55
12"	5	4	23	22	18	17	16	14	12
		4.5	26	24	20	18	17	15	14
		9.5	69	61	50	46	43	38	34
		12.7	95	83	68	62	57	52	47

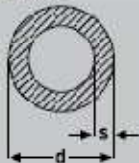
Presión de trabajo admisible aproximada. Para temperaturas de trabajo inferiores, no sobrepasar para conexión ni esfuerzo mecánico.

1kg/cm²
= 0.98 BAR
= 14.22 PSI
= 98.07 MPASCAL

Caños y tubos de acero inoxidable

Tubos diámetro exterior con costura (Stainless steel mechanical tubes)												
TP 304 - 304L - 316L - Según Norma ASTM A554												
Terminación 2B pulido exterior grit 100 pulido exterior grit 240 pulido exterior grit 400	Diámetro ext. (d)				Espesor de Pared (s)							
	Pulgadas	mm.	0.6	0.7	0.8	1	1.2	1.6	2	2.6	3	4
1/4"	6.35	0.070	0.100	0.110								
	7.2	0.080	0.110	0.130								
5/16"	7.94	0.090	0.130	0.140								
3/8"	9.53	0.110	0.135	0.175	0.214	0.251	0.303					
7/16"	11.1		0.135	0.207	0.231	0.297	0.360					
1/2"	12.7		0.221	0.239	0.294	0.347	0.422					
5/8"	15.8		0.266	0.302	0.372	0.477	0.539					
11/8"	17.2			0.330	0.407	0.463	0.592					
3/4"	19.05			0.367	0.454	0.538	0.667	0.857				
7/8"	22.2				0.533	0.633	0.780	1.015				
1"	25.4				0.693	0.730	0.901	1.196	1.439	1.609		
	28.5				0.694	0.826	1.022	1.337	1.640	1.930		
1 1/4"	31.7				0.773	0.921	1.140	1.495	1.838	2.485		
1 3/8"	35.0				0.840	1.019	1.256	1.640	2.030	2.300		
1 1/2"	38.1				0.932	1.113	1.380	1.815	2.237	2.646		
1 3/4"	44.4				1.032	1.304	1.615	2.135	2.505	3.904		
1 7/8"	47.5					1.361	1.726	2.279	2.818	3.434		
2"	50.8				1.252	1.496	1.859	2.453	3.018	3.604	4.705	
2 1/4"	57.1					1.672	2.084	2.794	3.411	4.055	5.307	
2 1/2"	63.5				1.670	1.679	2.337	3.091	3.811	4.682	6.847	
3"	76.2				1.887	2.259	2.812	3.725	4.604	5.512	7.216	
3 1/4"	82.5						3.036	4.023	4.898	5.960	7.846	
3 1/2"	88.9						3.776	4.543	5.398	6.440	8.496	
4"	101.5						3.774	5.086	6.190	7.434	9.755	
5"	127							6.283	7.777	9.349	11.294	
6"	152.4							7.560	9.361	11.265	14.833	
8"	203.2							10.113	12.538	15.095	19.910	
10"	254							12.007	15.711	19.925	24.907	
12"	304.6							15.210	18.872	22.740	30.045	

Peso aprox. kg/mtr.



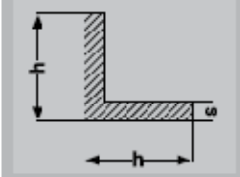
Perfiles de acero inoxidable

21

Ángulos laminados

Pulgadas (s)	Pulgadas (h)	mm. (s)	mm. (h)	Kg/mt.
1/8"	3/4"	3.17	19.05	0.300
1/8"	1"	3.17	25.40	1.190
1/8"	1"1/4	3.17	31.70	1.510
1/8"	1"1/2	3.17	38.10	1.820
1/8"	2"	3.17	50.80	2.300
3/16"	1"	4.76	25.40	1.780
3/16"	1"1/4	4.76	31.70	2.170
3/16"	1"1/2	4.76	38.10	2.550
3/16"	2"	4.76	50.80	3.700
1/4"	1"1/2	6.35	38.10	3.440
1/4"	2"	6.35	50.80	4.760

Large coil size 6000 mm.



_3.3: Pulsómetro temporizado



Príncipe de Vergara, 13
28001 Madrid
Telfs.: 915 782 575
Fax: 915 783 522
info@prestoiberica.com

PRESTO 55 EMBELLECEDOR EMBUTIDO

CARACTERÍSTICAS

Materiales

El latón empleado en la fabricación de nuestros grifos cumple las normas EN-12164, EN-12165 y EN-1982.

Tratamiento exterior

Niquelado y cromado conforme a la norma EN-248.

Resistencia a la niebla salina 200 horas, según norma ISO-9227.

Temperatura admisible de agua

Mejorando la normativa sanitaria, los materiales que componen las piezas de los grifos pueden soportar una temperatura máxima de 70°C.

- Entrada doble hembra 1/2".
- Apertura por pulsador.
- Cabeza intercambiable que comprende todo el mecanismo del grifo, embellecedor y pulsador en latón cromado, piezas interiores en materiales resistentes a la corrosión y a las incrustaciones calcáreas.
- Caudal regulable por el instalador en función de la presión.

MODELOS

Grifo temporizado de instalación encastrada.

- Cuerpo de latón cromado con embellecedor plano.
- Cierre automático a los 30 s \pm 10%.
- Caudal: 15 l/min.
- Peso bruto: 0,630 Kg.

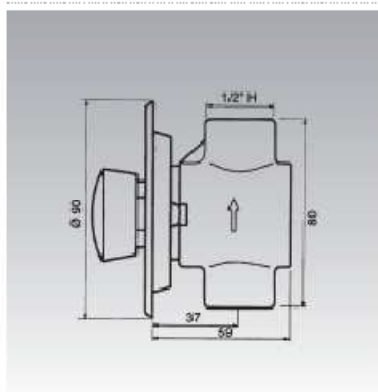
• Ref. 55030

Distintivo agua fría



• Ref. 55040

Distintivo agua caliente



ACCESORIOS



Ref. 1945
Cabeza distintivo azul



Ref. 1955
Cabeza distintivo rojo



Ref. 29305
Roclador antivandálico

NORMATIVA

- Certificado ISO 9001:2008.
- Distintivo de garantía de Calidad Ambiental: productos y sistemas que favorecen el ahorro de agua.
- Pruebas dimensionales, estanqueidad e hidráulicas. Cumpliendo con el GTE.
- Diseño conforme a norma Europea de grifería temporizada EN 816.

www.prestoiberica.com

_3.4: Madera de pino de Flandes II tratada en autoclave

Ficha Técnica: FT-0070
Denominación: **MADERA DE SIERRA FLANDES II**
Fecha: 17/11/08 Versión: V0 Pag. 1/3



Madera de sierra de Flandes II



Aplicaciones

Vallas y barandillas de madera
Vallas de ocultación
Cobertizos de madera
Tarimas de pino tratado
Pérgolas para jardín
Casetas de madera
Mobiliario de jardín
Jardineras de madera
Pasarelas de madera

Especificaciones

Descripción:

Madera de calidad para construcción de equipamientos en en el exterior

Origen:

Madera de pino de Flandes (*Pinus Silvestrys*) procedente del norte de Europa y certificada con el sello FSC (Forest Stewardship Council) de origen y gestión forestal sostenible.

Acabado:

Madera cepillada

Calidad visual de la madera:

Segunda , según la normativa UNE-EN 1611-1



Fitor Forestal S.L. • 17110 Fonteta (Girona) • Tel: (34) 972.64.37.58 Fax: (34) 972.64.48.31 • mail@fitorforestal.com
Copyright Fitor Forestal • Nota: Fitor Forestal se reserva el derecho de cambiar las fichas y códigos sin previo aviso.

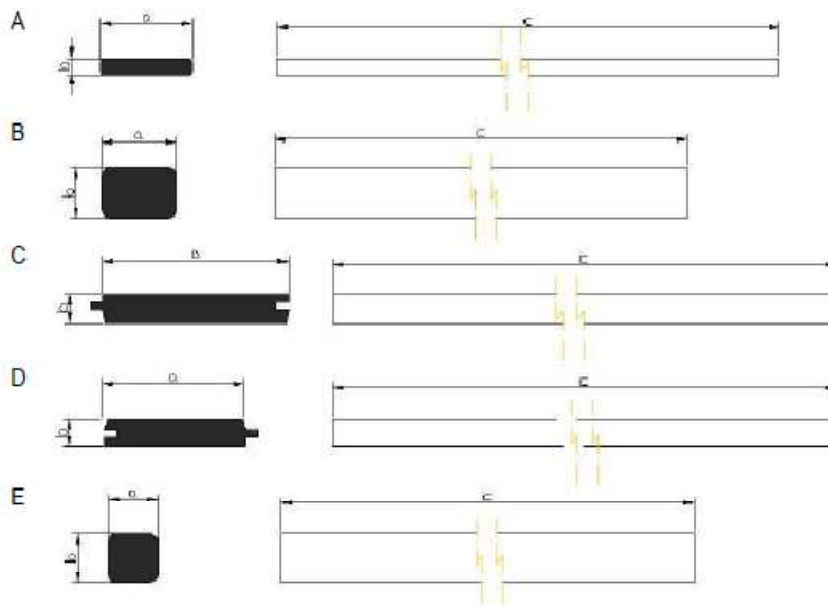
Tratamiento de la madera

Tratada para clase de riesgo IV, en autoclave con sales hidrosolubles registradas por la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo.

Cumple con la normativa:

- UNE 56-400-85 Protección de la madera- Terminología
- UNE 56-414-88 Protección de maderas- Naturaleza de los protectores
- UNE 56-415-88 Protección de maderas- Protectores. Utilización
- UNE 56-416-88 Protección de maderas- Métodos de tratamiento
- UNE EN 335 1 y 2 Durabilidad de la madera – Clases de riesgo
- UNE EN 350 1 y 2 Durabilidad de la madera – Impregnabilidad
- UNE EN 351 1 y 2 Durabilidad de la madera – Madera maciza tratada
- UNE EN 460 Durabilidad de la madera – Características de los productos
- UNE 21152/86 Impregnación de sales – Sistema vacío-presión

Croquis



Ficha Técnica: FT-0070
Denominación: **MADERA DE SIERRA FLANDES II**
Fecha: 17/11/08 Versión: V0 3/3



Dimensiones

	Producto	Referencia	a(mm)	b(mm)	c(mm)
A	Listón tratado y cepillado, canto romo	FLF9521000	95	21	*
B	Tablón tratado y cepillado, canto romo	FTF1235000	120	35	*
B	Tablón tratado y cepillado, canto romo	FTF1206000	120	60	*
B	Tablón tratado y cepillado, canto romo	FTF1407000	140	70	*
B	Vigueta tratada y cepillada, canto romo	FVF0804000	80	40	*
C	Listón machihembrado tratado y cepillado	FLE1217000	120	17	*
C	Listón machihembrado tratado y cepillado	FLE1222000	120	22	*
D	Listón machihembrado tratado y cepillado	FLE1234000	12	34	*
E	Poste tratado y cepillado, canto romo	FQF0404000	45	45	*
E	Poste tratado y cepillado, canto romo	FQF0707000	70	70	*
E	Poste tratado y cepillado, canto romo	FQF0909000	90	90	*

* Consultar largos disponibles: 3.300, 3.600, 3.900, 4.200, 4.500, 4.800, 5.100mm



12 1. Propiedades de los tornillos

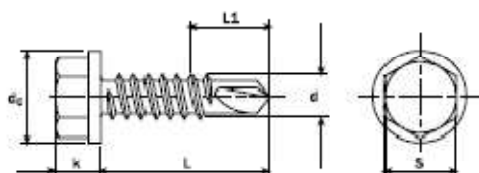
1.2. Propiedades de los tornillos UNE-EN-ISO 898-1: 2009

No.	Propiedades físicas o mecánicas	Clases de calidad										
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		9.8	10.9	12.9/ 12.9	
							d ≤ 16 mm ^a	d > 16 mm ^b	d ≤ 16 mm			
1	Resistencia a la tracción, R_m , MPa	nom. ^c	490		500		600	800		900	1000	1200
		min.	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220
2	Límite elástico inferior R_{eL} , MPa	nom. ^c	240	-	300	-	-	-	-	-	-	-
		min.	240	-	300	-	-	-	-	-	-	-
3	Límite elástico proporcional, $R_{p0.2}$, MPa	nom. ^c	-	-	-	-	-	640	640	720	900	1080
		min.	-	-	-	-	-	640	650	720	940	1100
4	Límite elástico proporcional al 0,0045% para tornillos en sección completa, $R_{p0.01}$, MPa	nom. ^c	-	320	-	400	480	-	-	-	-	-
		min.	-	340 ^e	-	420 ^e	480 ^e	-	-	-	-	-
5	Carga de prueba, S_p , MPa	nom.	225	310	280	380	440	580	630	650	830	970
	Rango de tensión de prueba $S_{p,0.01}$, MPa		0,94	0,91	0,93	0,90	0,92	0,91	0,91	0,90	0,88	0,88
6	Alargamiento porcentual después de la rotura para piezas mecanizadas, A, %	min.	22	-	23	-	-	12	12	10	9	8
7	Reducción porcentual después de la rotura para piezas mecanizadas, Z, %	min.	-	-	-	-	-	52	-	48	48	44
8	Alargamiento después de la rotura para tornillos en sección completa A (ver anexo C)	min.	-	0,24	-	0,22	0,20	-	-	-	-	-
9	Solidez de la cabeza		Sin fractura									
10	Dureza Vickers, HV F ≥ 98 N	min.	120	130	155	160	190	250	255	290	320	385
		max.	220 ^f									
11	Dureza Brinell, HBW, F = 30 D ²	min.	114	124	147	152	181	238	242	276	304	366
		max.	209 ^f									
12	Dureza Rockwell, HRB	min.	67	71	79	82	89	-	-	-	-	-
		max.	95,0 ^g									
	Dureza Rockwell, HRC	min.	-	-	-	-	-	22	23	28	32	39
		max.	-	-	-	-	-	32	34	37	39	44
13	Dureza superficial, HV 0,3	max.	-	-	-	-	-	-	-	-	k_1	k_2
14	Altura de la zona rosada no decarburada E, mm	min.	-	-	-	-	-	1/3H _t	-	-	2/3H _t	3/4H _t
	Profundidad de decarburación completa en la rosca, G, mm	max.	-	-	-	-	-	-	0,015	-	-	-
15	Reducción de dureza después del 2º revenido, IV	max.	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-
16	Par a rotura, M ₀ , N·m	min.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			de acuerdo con ISO 898-7									
17	Resistencia al impacto, KJ m ⁻²	min.	-	-	27	-	-	27	27	27	27	m
18	Integridad de superficie según		ISO 6157-1 ^h									
			ISO 6157-3									

- a Estos valores no aplican a tornillería estructural.
 b Para tornillería estructural de diámetro ≥ 12 mm
 c Los valores nominales están especificados sólo con el propósito de designación de las clases de calidad. Ver cláusula 5.
 d En casos en los que el límite elástico inferior R_{eL} no pueda ser determinado, se permite límite elástico convencional $R_{p0.2}$.
 e Para calidades 4.8, 5.8 y 6.8 los valores para el $R_{p0.01}$ min se están investigando. Actualmente los valores se dan tan sólo para el cálculo del rango de carga de prueba. No son valores de ensayo.
 f Los valores de carga de prueba están indicados en las tablas 5 y 7.
 g La dureza se determina en el extremo del tornillo será de 250 HV, 233 HB, o 90,5 HRB máximo.
 h La dureza superficial no deben ser 30 puntos Vickers superior a la dureza medida en el núcleo del tornillo cuando la determinación de ambas superficie y núcleo se realizan con HV 0.3.
 i Un incremento de dureza en la superficie que indique que excede 380 HV no es aceptable.
 j Un incremento de dureza en la superficie que indique que excede 435 HV no es aceptable.
 k Valores de entintados a una temperatura de -20°C, ver 9.14
 l Aplica a diámetro <= 16 mm
 m El valor de k_2 está bajo investigación.
 n En vez de ISO 6157-1, ISO 6157-3 pueden aplicarse bajo acuerdo del fabricante y el comprador.



7 DIN 7504-K



Self-drilling hexagon head screws with collar
 Vis autoperceuses à tête hexagonale à embase cylindrique

Tornillos autotaladrantes de cabeza hexagonal con collarín

d	ST3,5	ST4,2	ST4,8	ST5,5	ST6,3
P	1	1,4	1,6	1,8	1,8
dc	8,3	8,8	10,5	11	13,2
k (max)	3,45	4,25	4,45	5,45	6,45
s	5,5	7	8	8	10
L1	6	7	9	11	12
Nr. ISO	6	8	10	12	14

L/d: Peso/Weight 1000 ud. kg

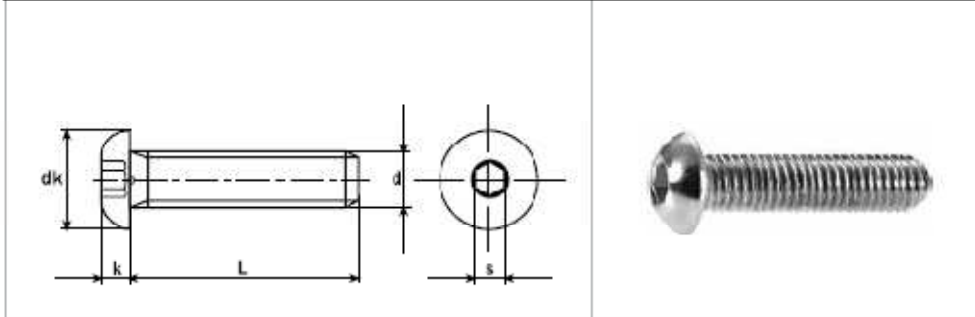
9,5	0,740	1,290	1,680		
13	0,920	1,540	2,020	3,64	
16	1,080	1,760	2,320	4,01	8,500
19	1,230	1,970	2,610	4,40	9,400
22	1,380	2,190	2,890	4,78	10,30
25	1,540	2,400	3,190	5,17	11,20
32		2,910	3,880	6,06	13,30
38			4,460	6,82	15,10
45			5,160	7,10	17,20
50			5,660	7,98	18,70

CALIDADES / GRADES:

ST	ST Acero Cementado/Case hardened	A2	A4
----	----------------------------------	----	----



138



Hexagon socket button head screws
 Vis à métaux à tête cylindrique bombée plaie à six pans creux

Tornillos de cabeza abombada con hueco hexagonal

d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M15
P	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2
dk (max)	5,7	7,6	9,5	10,5	14	17,5	21	28
k (max)	1,65	2,2	2,75	3,3	4,4	5,5	6,6	8,8
s	2	2,5	3	4	5	6	8	10

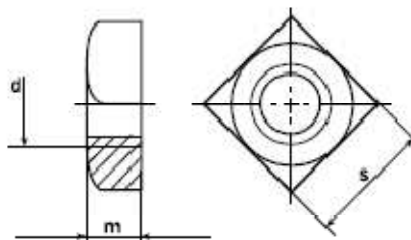
L\d:	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M15
6	X	X	X	X				
8	X	X	X	X	X			
10	X	X	X	X	X			
12	X	X	X	X	X	X		
16	X	X	X	X	X	X	X	
20	X	X	X	X	X	X	X	
25	X	X	X	X	X	X	X	
30	X	X	X	X	X	X	X	X
36		X	X	X	X	X	X	X
40		X	X	X	X	X	X	X
45			X	X	X	X	X	X
50			X	X	X	X	X	
55				X	X	X	X	
60		X	X	X	X	X	X	X
70			X	X	X	X	X	X
80					X	X	X	X
90					X	X	X	
100					X	X	X	
110							X	
120							X	

CALIDADES/GRADES:

4.5	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9	A2	A4
					●	●		●	●



5 DIN 557



Square nuts
Ecrous carrés

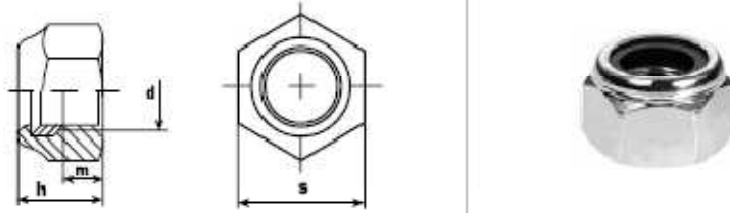
Tuercas cuadradas

d1	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
P	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5
m (h15)	4	5	6,5	8	10	13	16
s	8	10	13	17/16*	19/18*	24	30
Peso/Weight 1000 ud. kg							
	1,310	2,770	5,500	13,00	19,10	38,20	73,50

*tamaño según norma ISO/Size as per ISO standard

CALIDADES / GRADES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
	●						●	●



Prevalling torque type hexagon nuts with nylon insert
 Ecrous hexagonaux de sécurité avec anneau nylon

Tuercas hexagonales de seguridad con anillo plástico

d	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	M16	M18
p	0,5	0,7	0,8	1	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5
s	5,5	7	8	10	11	13	17/16*	19/18*	22/21*	24	27
h	4	5	5	6	7,5	8	10	12	14	16	18,5

Peso/Weight 1000 ud. kg

0,500 1,000 1,400 2,400 3,000 5,100 10,600 17,200 26,00 34,00 45,00

d	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48
p	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	4	4	4,5	4,5	5
s	30	32/34*	36	41	46	50	55	60	65	70	75
h	20	22	24	27	30	33	36	39	42	45	48

Peso/Weight 1000 ud. kg

65,00 75,00 100,00 162,00 212,00 317,00 415,00 499,00 628,00 771,00 998,00

*Tamaño según norma ISO/Size as per ISO standard

CAUDADES DISPONIBLES / GRADES AVAILABLES:

ST	5	6	8	10	12	C15	A2	A4
			●	●			●	●



ANEJO 4: Precios duchas mercado_



Me gusta 27  1  12

ASTRALPOOL

Ducha Inox.con 3 Rociadores Astralpool

Cod:00094
Code: 00094

[Sea el primero en opinar sobre este producto](#)

Disponibilidad: En existencia

Precio: 2.486,55-€
Oferta: 1.190,00 €

Und: **Añadir al carrito**

Descripción rápida
Ducha Inox.con 3 Rociadores Astralpool Cod:00094
Ducha con 3 rociadores y 3 válvulas (pomos). Fabricada en acero inox. AISI-304. Tubo Ø 84 mm, con anclaje incorporado. Altura de los rociadores al suelo: 2 m.



Me gusta 27  1  12

ASTRALPOOL

Ducha Inox. Temporizada 2 Rociadores Astralpool

Cod:19947
Code: 19947

[Sea el primero en opinar sobre este producto](#)

Disponibilidad: En existencia

Precio: 4.706,40-€
Oferta: 820,00 €

Und: **Añadir al carrito**

Descripción rápida
Ducha Inox. Temporizada 2 Rociadores Astralpool
Cod:19947
Ducha con 2 rociadores y 2 pulsadores temporizados, fabricada en acero inoxidable AISI-304, con tubo Ø 63 mm. Con anclaje incorporado 27333. Altura de los rociadores al suelo 2,20 m.



Doble click en la imagen para abrir/cerrar



MÁS VISTAS



Me gusta 27 +1 1 Twittear 12



Ducha Monomando Niágara Astralpool

Cod:53872

Code: 53872

[Sea el primero en opinar sobre este producto](#)

Disponibilidad: En existencia

Precio: 768,35-€

Oferta: 525,00 €

Und:

Añadir al carrito



Descripción rápida

Ducha Monomando Niágara Astralpool Cod:53872

Ducha NIAGARA. Ducha de acero inoxidable pulido AISI-304 con 1 rociador cenital cuadrado (150mmx150mm) y una válvula de apertura caudal.



DUCHA SOLAR PISCINA MODELO NIAGARA ASTRALPOOL

**ACERO INOXIDABLE PULIDO.
DEPÓSITO 30 LITROS.
EXCELENTES PRESTACIONES.**

**¿ TE APETECE DUCHARTE CON
AGUA CALIENTE O TEMPLADA?**

MÁS DETALLES

PROMO

831.95EUR IVA incluido

~~839.95EUR IVA incluido~~

Referencia: 53873

Cantidad:

AÑADIR AL CARRITO





Doble click en la imagen para abrir/cerrar



MÁS VISTAS



Me gusta 27 +1 1 Twittear 12

Ducha Solar Pluvium Astralpool sin plato Cod.43435

Code: 43435

[Sea el primero en opinar sobre este producto](#)

Disponibilidad: En existencia

Precio: 2.478,00-€

Oferta: 1.500,00 €

Und:

Añadir al carrito



Descripción rápida

Ducha Solar Pluvium Astralpool sin plato Cod.43435

Ducha solar PLUVIUM 30 L. La perfecta combinación de elegancia y sostenibilidad La ducha PLUVIUM solar es el claro ejemplo de que la sostenibilidad no está reñida con el diseño y la elegancia. La ducha PLUVIUM solar destaca por la combinación del diseño minimalista y moderno con la utilización de la energía del sol para producir agua caliente de una manera ecológica y económica.



Doble click en la imagen para abrir/cerrar



MÁS VISTAS



Me gusta 27 +1 1 Twittear 12



Ducha Iguazu Astralpool Signature Cod:53874

Code: 53874

[Sea el primero en opinar sobre este producto](#)

Disponibilidad: En existencia

Precio: 4.069,28-€

Oferta: 1.340,00 €

Und:

Añadir al carrito




Descripción rápida

Ducha Iguazu Astralpool Signature Cod:53874

Ducha IGUAZU. Ducha de acero inoxidable mate AISI-316 que incorpora embellecedor frontal blanco en "solid surface". Rociador cenital cuadrado de latón cromado antical, 2 jets frontales con efecto nebulizador controlado por una válvula inversor de 2 vías. Caudal y temperatura del agua están reguladas por una válvula mezcladora.

Ducha inox para piscina Misty Art

 **Me gusta** Regístrate para ver qué les gusta a tus amigos.



Precio recomendado proveedor 2014 : 4743 €

Nuestro precio :

3896 € IVA incluido Gastos de envío gratuitos

Ref. 008788
Ducha inox 316L Misty Art

[ACCESO AL PEDIDO](#)

[PRESUPUESTO GRATUITO](#)

Novedad
Disponible